



Министерство природных ресурсов и
охраны окружающей среды
Республики Беларусь

РУП «Бел НИЦ «Экология»



**ШЕСТОЕ НАЦИОНАЛЬНОЕ
СООБЩЕНИЕ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

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

Минск 2015

Шестое национальное сообщение Республики Беларусь было подготовлено при участии:

Директор РУП «Бел НИЦ «Экология»- Ключенович В.И.

Координатор проекта ГЭФ №TF015501 - Наркевич И.П.

Консультанты проекта ГЭФ №TF015501:

Вавилонская О.Н., Бертош Е.И., Бурло А.В., Висьневский Мацей, Герменчук М.Г., Гончар К.В., Кураленя А.А., Лаевская Е.В., Логинов В.Ф., Мелех Д.В., Мельник В.И., Ратникова А.А., Романович И.Н., Рудов Д.Б., Филютич И.С.

Эксперты в области изменения климата:

Войтехович И.В., Гребеньков А.Ж., Никитин С.Н.

Руководитель Орхусского центра Республики Беларусь – Захарова О.Л.

СОДЕРЖАНИЕ

1	РЕЗЮМЕ.....	6
2	НАЦИОНАЛЬНЫЕ ОБСТОЯТЕЛЬСТВА, ИМЕЮЩИЕ ОТНОШЕНИЕ К ВЫБРОСАМ И АБСОРБЦИИ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ.....	23
2.1	Географическое положение Республики Беларусь.....	23
2.2	Республика Беларусь как государство.....	24
2.3	Природные условия.....	25
2.4	Обзор состояния климата и тенденций его изменений в Республике Беларусь за период 2000-2013 гг.	26
2.5	Водные ресурсы.....	34
2.6	Почвы и земельные ресурсы.....	38
2.7	Биологические ресурсы.....	41
2.8	Население.....	49
2.9	Экономика.....	52
2.10	Энергетика.....	53
2.11	Транспорт.....	57
2.12	Промышленность.....	57
2.13	Сельское и лесное хозяйство.....	58
2.14	Отходы.....	61
3	ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ, ВКЛЮЧАЯ ИНФОРМАЦИЮ О НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ И НАЦИОНАЛЬНОМ РЕЕСТРЕ УГЛЕРОДНЫХ ЕДИНИЦ.....	64
3.1	Общая информация о выбросах парниковых газов в Республике Беларусь.....	64
3.1.1	Тенденции выбросов по газам.....	65
3.1.2	Тенденции выбросов/абсорбции парниковых газов по категориям источников.....	71
3.2	Национальная система инвентаризации парниковых газов.....	78
3.3	Информация о национальном реестре углеродных единиц.....	82
4	ПОЛИТИКА И МЕРЫ.....	84
4.1	Нормативно-правовая основа процессов разработки и реализации национальной политики и мер, мониторинг их реализации.....	84
4.2	Основные меры, принятые государством в области изменения климата.....	86
4.3	Обзор политики и мер, действие которых охватывает несколько секторов экономики.....	91
4.4	Политика и меры, принимаемые государством для снижения выбросов парниковых газов в разбивке по секторам (сводная таблица).....	97
4.5	Анализ реализации политики и мер, представленных в Пятом Национальном сообщении.....	106
4.6	Политика и меры, принимаемые государством для снижения выбросов парниковых газов в разбивке по секторам.....	114
4.6.1	Энергетика.....	114
4.6.2	Промышленность.....	136
4.6.3	Транспорт.....	139
4.6.3.1	Автомобильный транспорт.....	139
4.6.3.2	Железнодорожный транспорт.....	140
4.6.4	Сельское хозяйство.....	141
4.6.5	Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство.....	141
4.6.6	Отходы.....	144
4.7	Мониторинг реализации национальных программ.....	146
4.8	Рекомендации по совершенствованию законодательства РБ, регулирующего формирование политики и мер по сокращению выбросов ПГ и их абсорбции.....	146
4.8.1	Изучение возможности осуществления внутренней системы торговли выбросами в Республике Беларусь.....	148

5	ПРОГНОЗЫ И ОБЩЕЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ПОЛИТИКИ И МЕР	150
5.1	Прогнозы выбросов парниковых газов	150
5.1.1	Прогноз выбросов парниковых газов в топливно-энергетическом комплексе Республики Беларусь	150
5.1.1.1	Сектор «Энергетическая промышленность»	151
5.1.1.2	Сектор «Промышленность и строительство»	153
5.1.1.3	Сектор «Транспорт»	158
5.1.1.4	Сектор «Сельское хозяйство»	159
5.1.1.5	Сектор «Коммерческий»	162
5.1.1.6	Сектор «Прочие»	162
5.1.2	Прогноз выбросов парниковых газов в секторе «Промышленные процессы»	163
5.1.3	Прогноз выбросов парниковых газов в секторе «Сольвенты»	164
5.1.4	Прогноз выбросов парниковых газов в секторе «Сельское хозяйство»	165
5.1.5	Прогноз нетто-стоков парниковых газов в секторе «ЗИЗЛХ»	165
5.1.6	Прогноз выбросов парниковых газов в секторе «Отходы»	166
5.2	Оценка совокупного воздействия политики и мер	168
5.3	Методология	173
5.3.1	Прогноз спроса на электрическую энергию	174
5.3.2	Прогноз спроса на тепловую энергию	174
5.3.3	Прогноз спроса на топливо населением	175
5.3.4	Прогноз спроса на грузоперевозки и пассажироперевозки	175
6	ОЦЕНКА УЯЗВИМОСТИ, ВОЗДЕЙСТВИЯ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И МЕРЫ ПО АДАПТАЦИИ	179
6.1	Оценка уязвимости и меры по адаптации в сельском хозяйстве	181
6.1.1	Влияние изменения климата на сельское хозяйство	181
6.1.2	Меры по адаптации в сельском хозяйстве	185
6.2	Оценка уязвимости и меры по адаптации в лесном хозяйстве	186
6.2.1	Влияние изменения климата на лесное хозяйство и биоразнообразие	186
6.2.2	Меры по адаптации в лесном хозяйстве	188
6.3	Оценка уязвимости водных ресурсов и определение вариантов адаптации	191
6.3.1	Влияние изменения климата на водные ресурсы	191
6.3.2	Меры по адаптации в водном хозяйстве	195
6.4	Оценка воздействия климата на организм человека	196
7	ФИНАНСОВЫЕ РЕСУРСЫ И ПЕРЕДАЧА ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ИНФОРМАЦИЮ СОГЛАСНО СТАТЬЯМ 10 и 11 КИОТСКОГО ПРОТОКОЛА	200
8	ИССЛЕДОВАНИЯ И СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ	203
8.1	Общая политика в отношении исследований и систематического наблюдения	203
8.1.1	Национальная политика в отношении исследований и систематического наблюдения за климатом	203
8.1.2	Международное сотрудничество	206
8.2	Исследования	217
8.2.1	Исследования в области изменений климата	217
8.2.2	Прогнозирование и моделирование изменений климата в Республике Беларусь	226
8.2.3	Прогнозы (сценарии) изменения климата Беларуси в XXI столетии	227
8.3	Систематическое наблюдение	233
8.3.1	Система наблюдения за климатом в Республике Беларусь, национальная система мониторинга и ее связь с Глобальной системой наблюдения за климатом	233
8.3.2	Организация системы регионального мониторинга изменения климата Республики Беларусь	237
9	ОБРАЗОВАНИЕ, ПОДГОТОВКА КАДРОВ И ИНФОРМИРОВАНИЕ ОБЩЕСТВЕННОСТИ В ОБЛАСТИ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА	244
9.1	Общая политика в отношении образования, обучения и информирования общественности	244

9.2	Начальное, среднее и высшее образование.....	247
9.3	Кампании по информированию общественности.....	258
9.4	Перечень Интернет-сайтов, касающихся проблем климата.....	262
9.5	Программы обучения (подготовки кадров).....	264
9.6	Участие общественности и неправительственных организаций	269
9.7	Участие в международной деятельности	274
	СПИСОК ИСТОЧНИКОВ	277
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1 – ИТОГОВЫЕ ТАБЛИЦЫ ОБЩЕГО ФОРМАТА ДАННЫХ	282

1 РЕЗЮМЕ

Республика Беларусь с численностью населения около 9,5 млн. человек расположена в Центрально-Восточной Европе и занимает площадь 207,6 тыс. км² и является страной с переходной экономикой.

На протяжении почти всего XX века до конца восьмидесятых годов кратковременные периоды потеплений на территории Беларуси сменялись близкими по величине и продолжительности периодами похолоданий. Потепление, не имеющее себе равных по продолжительности и интенсивности, началось в 1989 году и продолжается по настоящее время, температура воздуха в среднем за 25 лет (1989-2014 гг.) превысила климатическую норму на 1,2°C. Количество осадков за период потепления по территории Беларуси изменилось незначительно.

Природные ресурсы

Республика Беларусь хорошо обеспечена водными ресурсами. На различные нужды в сфере экономики в 2013 г. использовано 1373 млн. м³ воды, что на 69 млн. м³ меньше, чем в 2012 г. При этом на хозяйственно-питьевые нужды израсходовано 35% (34 % в 2012 г.) от общего количества использованной воды, производственные, как в 2012 году – 30%, прудовое рыбное хозяйство – 27% (28 % в 2012 г.), сельскохозяйственное водоснабжение – около 7% (8 % в 2012 г.), на орошение – 0,4%.

В 2013 году удельный показатель потребления воды уменьшился по сравнению с 2012 годом на 3,5 % и составил 138 л/чел./сут., что соответствует уровню потребления воды в большинстве европейских стран (120-150 л/чел./сут.). Обеспеченность населения централизованным водоснабжением составляет 86%, в том числе сельского – 57%, обеспеченность населения централизованными и местными системами хозяйственно-бытового водоотведения – 74%, в том числе сельского – 30%.

Земельный фонд Республики Беларусь по состоянию на 01.01.2013 составляет 20760,0 тыс. га. 43,3 % фонда находятся в пользовании сельскохозяйственных организаций, включая фермерские хозяйства – 0,8%; 4,6 % - граждан; 40,6 % - государственных лесохозяйственных организаций; 2,9 % - промышленности, транспорта, связи, обороны, земли, занятые гидротехническими сооружениями и др.; 4,5 % - природоохранного, оздоровительного, рекреационного, историко-культурного назначения; 3,4 % – земли общего пользования и др. Наиболее значительный рост общей площади за данный период отмечен для категории лесных и прочих лесопокрытых земель – на 954,6 тыс. га.

В лесном фонде Беларуси за последние 20 лет произошли существенные количественные и качественные изменения в лучшую сторону. Они обусловлены как хозяйственной деятельностью организаций, ведущих лесное хозяйство, так и естественными процессами роста лесов. За счет создания новых лесов на малопродуктивных сельскохозяйственных землях общая площадь лесного фонда республики за этот период увеличилась на 1 млн. 373 тыс. га.

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 и т. д. Площадь средостабилизирующих видов земель (лесные, естественные луговые, под древесно-кустарниковой растительностью, болотами и водой) составляет более 50% общей площади земель. По сравнению со странами Западной Европы Беларусь отличается большей сохранностью лесных и болотных массивов. Продолжается тенденция к росту лесистости, которая на 01.01.2014 года составляла 39,3%.

В последние десятилетия в связи с проблемой глобального потепления климата особую роль приобретают болотные ландшафты Республики Беларусь, которые эффективно связывают один из парниковых газов - диоксид углерода (CO₂). Болота, выводя углерод из атмосферы, в то же время продуцируют метан, тем самым в какой-то степени регулируют климат.

Беларусь обладает значительным потенциалом биологического разнообразия, которое охватывает ресурсы растительного и животного мира.

С целью сохранения биологического и ландшафтного разнообразия создана современная сеть особо охраняемых природных территорий (ООПТ). По состоянию на 1 января 2014 года система особо охраняемых природных территорий включает 1213 объектов (на 7 меньше, чем в 2012 г.), в том числе один заповедник «Березинский биосферный заповедник», четыре национальных парка («Беловежская Пуша», «Браславские озера», «Припятский» и «Нарочанский»), 85 заказников республиканского значения, 248 заказников местного значения, а также 306 и 568 памятников природы соответственно республиканского и местного значения. Наибольшую долю в структуре ООПТ составляют лесные экосистемы.

Население

На 1 января 2014 года численность населения составила 9 468 тыс. чел., средняя плотность населения 46 чел./км², городское население 76,8%.

Городское население характеризуется высокой концентрацией. В Минске проживает 1,9 млн. чел. (26,8% городского населения). Пять областных центров концентрируют 26,7 % городских жителей. Больших городов от 100 тыс. до 250 тыс. жителей насчитывается 8 и в них проживает 15,6 % городского населения. В Беларуси насчитывается 14 городов с численностью населения 100,0 тыс. чел и более, и 197 малых и средних городских поселений с численностью менее 100,0 тыс. жителей в каждом/

Средний возраст населения в 2013 году составил 39,9 лет, в 2012 г. составил 39,8 лет, в 2011 г. - 39,7 года, в 2010 – 39,6 лет, в 2009 – 39,5 лет, 2008 – 39,3 лет.

Численность занятого населения в 2013 году составила 4545,6 тыс. чел. против 5151,0 тыс. чел. в 1990 году и 4443,6 тыс. чел. в 2000 году, то есть количество занятых сократилось на 11,8% и возросло на 2,3 % соответственно.

Изменилась структура занятости. 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 2013 году (от общей численности занятого населения) выглядит следующим образом: промышленность – 25,2%, сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство – 9,5%, строительство – 8,0%, транспорт и связь – 7,5%, торговля – 14,3%, образование – 9,8%, другие – 25,7%.

Экономика

В настоящее время Беларусь является страной с переходной экономикой. В период 2001-2013 годы экономика Республики Беларусь после длительного периода стагнации развивается достаточно стабильно и устойчиво. В последние годы увеличились объемы производства ВВП, продукции промышленности, инвестиций, улучшились показатели уровня жизни населения.

Наиболее значимой отраслью по вкладу в ВВП является промышленность (27% ВВП страны). Вклад в ВВП таких отраслей, как строительство и торговля, составляет по 12% (рисунок 1.1).



Рисунок 1.1 - Структура валового внутреннего продукта в 2013 году по видам экономической деятельности (в текущих ценах, в % к итогу)

Энергетика

В настоящее время для производства электрической и тепловой энергии в нашей стране используются как невозобновляемые источники энергии, в большей степени (природный газ, нефть, уголь, торф, сланцы), так и возобновляемые в меньшей степени (энергия солнца, воды, ветра, биомассы).

За период с 1990 по 2013 годы изменилась структура используемых топливно-энергетических ресурсов, направленных на энергетические нужды. Доминирующим источником энергии стал природный газ, вытеснив в первую очередь мазут. Сократилась доля угля, который используется для получения тепловой энергии. Среди местных видов топлива лидируют топливная древесина, дрова, древесные отходы.

Спецификой Беларуси является использование в энергетических целях значительных объемов торфа и производимых из него брикетов. Топливные ресурсы в основном используются для получения тепловой и электрической энергии, а также как технологическое топливо в промышленности. В общем потреблении топлива значительно увеличилась доля населения, что связано с увеличением парка личных автомобилей, а также расширением жилищного фонда.

Экономика Беларуси характеризуется высоким уровнем энергоемкости ВВП, поэтому в стране принят ряд программ, предусматривающих снижение этого показателя, и, благодаря осуществлению мероприятий по энергоэффективности, энергоемкость ВВП в 2013 году снизилась на 69% по сравнению с 2005 годом.

Доля ВИЭ в общем объеме получаемой энергии пока незначительна (примерно

6%). Одним из важнейших приоритетов энергетической политики в нашей стране является развитие возобновляемой энергетики, для чего была принята необходимая нормативная правовая база и ведется государственный кадастр возобновляемых источников энергии.

В отношении потребления топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) на душу населения Республика Беларусь превышает средний показатель по странам мира, однако, данный показатель ниже, чем в странах Европейского Союза.



Рисунок 1.2 - Энергоемкость валового внутреннего продукта
(в процентах к 2005г.)

Транспорт

Транспорт является вторым по значимости источником парниковых газов после тепловой и электроэнергетики. Функционирование транспортного комплекса сопровождается выбросами CO₂, CO, CH₄, N₂O, NO_x и ЛНОС.

Транспортный комплекс Беларуси включает железнодорожный, автомобильный, внутренний водный и авиационный транспорт. Основными видами транспорта являются железнодорожный и автомобильный.

С 2000 по 2013 год пассажирский оборот по всем видам транспорта сократился на 13,4%, а грузовой увеличился в 1,5 раза. Значительно изменилась структура пассажирских перевозок по видам транспорта. Так, в общем пассажирообороте уменьшилась доля железнодорожного транспорта с 6% в 2000 году до 4 в 2013-м, а удельный вес автобусного и воздушного за этот же период возрос с 53 и 0,01% до 58 и 0,07% соответственно. В структуре грузооборота в 2013 г. железнодорожный транспорт составил 34,2 % и автомобильный -17,9%.

Промышленность

Парниковые газы образуются в промышленности как побочный продукт определенных технологических производственных циклов как в результате сжигания топлива в технологических печах с целью получения высокотемпературного тепла, так и в процессе химического и термического преобразования сырья. При этом образуются CO₂, CO, N₂O, NO_x, ЛНОС, гидрофторуглероды (ГФУ).

Отраслями промышленности, генерирующими парниковые газы технологического происхождения, являются: металлургия, машиностроение и металлообработка, нефтехимическая промышленность, промышленность строительных материалов, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность, стекольная промышленность.

Структура промышленного производства Республики Беларусь в 2013 г. выглядела следующим образом: обрабатывающая промышленность составляла 90,4%, горнодобывающая – 1,6%, и производство и распределение электроэнергии, газа и воды – 8,0%.

Сельское и лесное хозяйство

Главным источником парниковых газов неэнергетического происхождения является сельское хозяйство. Данный сектор является вторым по величине выбросов парниковых газов. На его долю приходится около 26,2% от общенациональных выбросов парниковых газов.

Основными источниками выбросов парниковых газов в сельском хозяйстве является животноводство, где парниковые газы (главным образом метан) образуются в процессе кишечной ферментации животных и разложения навоза. Основными источниками выбросов парниковых газов в земледелии являются внесение в почву органических и минеральных удобрений, биологически фиксированный азот, сточные воды с полей и остатки урожая, теплицы, возделывание осушенных земель. При этом выделяются N₂O, CO₂, CH₄.

Таким образом, на динамику выбросов парниковых газов в сельском хозяйстве влияет изменение поголовья скота, производство растениеводческой продукции, а также объемы внесения минеральных и органических удобрений.

Структура посевов в 2013 г. изменилась незначительно: по сравнению с предыдущими годами. По сравнению с 2005 г. увеличилась доля зерновых и зернобобовых культур с 42,3% до 45,8%; в 2 раза увеличилась доля технических культур с 5,8% до 10,6%. В то же время сократилась доля кормовых культур с 41,8% в 2005 году до

37.1% в 2013 году. Уменьшилась доля традиционного для Беларуси картофеля с 8,5% в 2005 году до 5,4% в 2013 году.

Урожайность зерновых и зернобобовых культур снизилась с 27,2 центнера с га посевной площади в 1990 году до 19,4 центнера с га в 2000 году, а затем постепенно возрастала и в 2005 году составила 28,1 центнера с га, а к 2013 году возросла до 29,7 центнера. По другим культурам (льноволокно, сахарная свекла, рапс, картофель, овощи) наблюдается аналогичная ситуация. Росту урожайности в немалой степени способствовало увеличение объемов внесения удобрений в почву.

Отходы

Сектор «Отходы» является одним из существенных источников выбросов парниковых газов. Выбросы парниковых газов сектора «Отходы» в 2012 г. составили 7,0% от общенациональных выбросов.

За последние 16 лет в Беларуси наблюдается постоянный рост объема образования коммунальных отходов. Показатель удельного образования твердых коммунальных отходов (ТКО) за этот период увеличился с 0,485 кг/чел. в день до 1,5 кг/чел. в день, т.е. почти в 3 раза и приблизился к величине, характерной для стран Европейского Союза (0,85-1,7 кг/чел. в день). За последние годы в составе коммунальных отходов увеличилась доля полимерных материалов и отходов упаковки, а также стекла.

Одной из самых важных проблем в области управления отходами является их использование в качестве вторичных материальных ресурсов (ВМР).

По состоянию на 01.01.2014 г. зарегистрировано 894 пункта сортировки и досортировки раздельно собранных отходов мощностью 450 т/год, в том числе 798 – стационарных и 96 передвижных приемных пунктов ВМР.

С целью сокращения выбросов парниковых газов в секторе «Отходы» и более рациональной организации обращения с отходами в стране был принят ряд программ, включающих меры по расширению использования возобновляемых источников энергии, а именно внедрению специальных систем и установок по улавливанию и утилизации свалочного биогаза, разработке и внедрению новых технологий утилизации отходов.

Национальная система инвентаризации парниковых газов

В Республике Беларусь имеется достаточная институциональная основа для ежегодного проведения инвентаризации парниковых, ее обновления в соответствии с требованиями РКИК ООН. Министерство природных ресурсов является координирующим органом, обеспечивающим функционирование национальной системы инвентаризации парниковых газов, своевременный сбор данных о деятельности, а также

представление Национального доклада о кадастре парниковых газов (НДК) в Секретариат РКИК ООН.

Национальный статистический комитет, а также ответственные министерства и ведомства предоставляют на безвозмездной ежегодной основе данные о деятельности, связанной с выбросами парниковых газов, для ведения кадастра.

РУП «Бел НИЦ «Экология» по заданию Минприроды и на основании собранных данных о деятельности проводит инвентаризацию, выполняет расчеты и подготовку НДК, включая таблицы общего формата данных (ОФД), обеспечивает контроль качества подготовки НДК. После утверждения и согласования с Минприроды окончательной версии НДК направляет ее в Секретариат РКИК ООН.

По данным инвентаризации парниковых газов за 2012г. общие выбросы парниковых газов в эквиваленте CO₂ без учета сектора «ЗИЗЛХ» составляют 89 283,33 Гг и уменьшились в 2012 г. по сравнению с 1990г. (139 151,23 Гг) на 35,8%. Такое снижение выбросов парниковых газов, в первую очередь, связано с резким сокращением выбросов в период 1990-1995 годы вследствие экономического кризиса в стране после распада Советского союза, и, как следствие, снижением производства и потребления топлива. Начиная с 1995 года, выбросы парниковых газов постепенно увеличиваются из-за наращивания объемов производства, потребления топлива и объемов образования отходов, однако выбросы имеют более плавный характер. Такая динамика выбросов парниковых газов наряду с наращиванием объемов производства в стране после 1995 года обусловлена постепенным изменением структуры потребления топлива, внедрением ресурсо- и энергосберегающих технологий.

Наибольшее количество выбросов парниковых газов выделяется в секторе «Энергетика» - 61,4% от общенациональных выбросов. Сектор «Сельское хозяйство» является вторым по величине выбросов. На его долю приходится 26,2% выбросов парниковых газов. Выбросы парниковых газов в секторах «Отходы» и «Промышленные процессы» составляют 7,0% и 4,8% от общенациональных выбросов соответственно. Выбросы парниковых газов от использования растворителей занимают 0,1%. Факторы, влияющие на тренды выбросов парниковых газов в отдельных секторах, описаны ниже.

Диоксид углерода (CO₂) является основным компонентом в составе ПГ в Республике Беларусь, его доля в выбросах парниковых газов (без нетто-стоков CO₂ сектора «ЗИЗЛХ») составила в эквиваленте CO₂ в 2012 г. 64,4%, далее идет закись азота (N₂O) – 18,4% и метан (CH₄) – 17,2%, доля ГФУ и SF₆ составляет 0,003%.

За период 1990-2012 гг. выбросы диоксида углерода уменьшились на 44,6%, закиси азота на 18,5%, выбросы метана увеличились на – 1,1%.

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, и работа по запуску реестра углеродных единиц была приостановлена до подписания нового климатического соглашения. На протяжении последних лет специалисты, ответственные за Национальный Реестр углеродных единиц Республики Беларусь (НРУЕ РБ) проводят подготовку к запуску и полноценному функционированию НРУЕ РБ.

Политика и меры

На второй период обязательств Киотского протокола Республика Беларусь приняла на себя ряд добровольных обязательств по снижению энергоёмкости ВВП и выбросов парниковых газов с целевыми показателями до 2015 и 2020 года, которые отражены в основных программных документах и нормативных правовых актах Республики Беларусь, а именно:

- целевой показатель по сокращению выбросов парниковых газов в 2020 г. на 8 процентов к уровню 1990 года;
- обеспечение выбросов парниковых газов к 2020 г. на уровне не более 110 млн. тонн;
- снижение энергоёмкости ВВП за период 2011-2015 гг. на 29-32 % к уровню 2010 года.

С учетом принятых обязательств, стратегической целью политики Республики Беларусь в области климата является обеспечение безопасного и устойчивого развития страны при минимально возможном уровне выбросов парниковых газов, принимая во внимание институциональный, экономический, экологический и социальный аспекты развития в условиях изменяющегося климата и возможности возникновения соответствующих угроз и вызовов.

В Республике Беларусь создана нормативная правовая база в области регулирования воздействия на климат в целях обеспечения выполнения национальных обязательств согласно РКИК ООН и Киотскому протоколу. Основные нормативные правовые акты приняты в 2005-2011 годах и функционируют на сегодняшний день, постоянно дополняясь актами, регулирующими непосредственно политику и меры в области воздействия на климат. Число указанных нормативных правовых актов постоянно растет (рисунок 1.3).

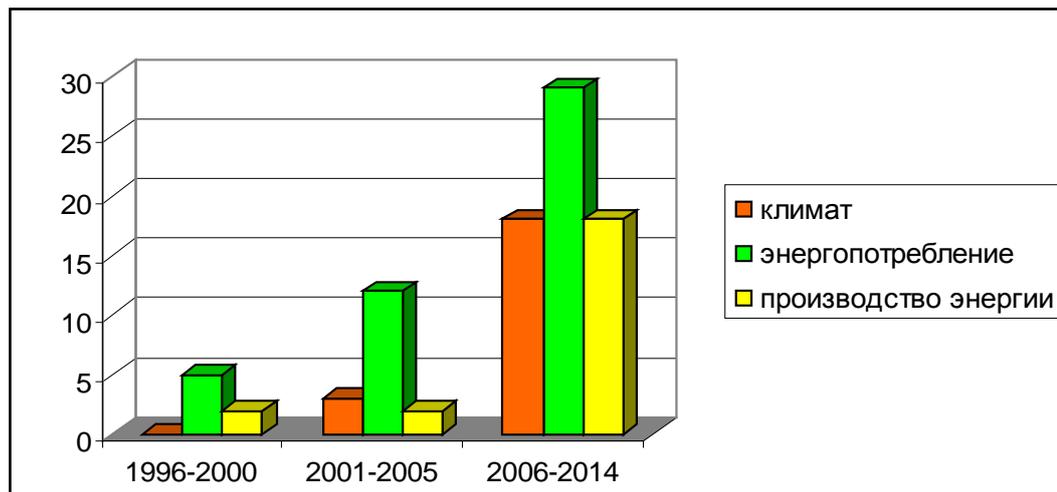


Рисунок 1.3 - Количество нормативных правовых актов в Республике Беларусь за 1996 – 2014 годы

Для целей настоящего сообщения была проведена количественная оценка осуществления политики и мер в наиболее значимых областях экономики. Общий эффект осуществления политики и мер за период 2005-2014 гг. составил 12.3 млн.т.в экв. CO₂. Учитывая то обстоятельство, что основным источником выбросов парниковых газов в Республике Беларусь являются выбросы за счет сжигания ископаемых видов топлива, в данную оценку были преимущественно включены политика и меры в энергетическом секторе.

В настоящее время Республика Беларусь вплотную подошла к формированию системы торговли выбросами (СТВ).

В республике создается нормативная правовая база по вопросам торговли выбросами парниковых газов. До настоящего времени возможными направлениями торговли выбросами являлись:

- международная торговля выбросами парниковых газов в рамках Киотского протокола;
- внутренняя торговля выбросами между предприятиями республики;
- торговля выбросами на добровольных рынках;
- проектные механизмы в рамках Киотского протокола.

Участие во втором периоде Киотского протокола может внести коррективы в переработку существующей нормативной правовой базы, а в случае неучастия - оставить ее без изменений, сконцентрировав внимание на сегодняшний день на добровольных рынках или внутренней системе торговли.

Для внедрения внутренней СТВ необходимо:

- Обеспечить правильную и детальную инвентаризации ПГ, что является

первым шагом создания системы торговли выбросами.

- Провести инвентаризацию, а также распределение бесплатных квот согласно методике, принимаемой при отчетности и расчетах выбросов.
- Разработать и принять четкие законодательные акты.
- Обеспечить доступа органов, управляющих системой, к основным техническим знаниям.
- Создать комплекс правил, касающихся инструмента независимой верификации с первого года функционирования системы в Республике Беларусь.
- Обеспечить независимую верификацию отчетов от оператора установки и от администратора системы.
- Создать систему органов аккредитации верификаторов.
- Адаптировать требования уровней точности проведения процесса мониторинга и отчетности к уровню готовности секторов в рамках системы мониторинга и отчетности.
- Внедрить электронную форму документооборота и информации на начальном этапе внедрения системы.
- Разработать и предложить единое правовое и налоговое определение единицы квот на выбросы парниковых газов в рамках системы торговли выбросами до его полного внедрения.

Прогнозы

Прогнозы выбросов парниковых газов строились на основании различных сценариев, а именно:

- Прогноз выбросов для сценария, «не предусматривающего принятие мер». Данный сценарий исключал все осуществляемые, принятые или планируемые виды политики и мер по энергосбережению после 1995 г.
- Прогноз выбросов для сценария, «предусматривающего принятие мер». Данный сценарий включает в себя меры, которые реализуются в соответствии с программами развития различных отраслей народного хозяйства, принятые в Республике Беларусь.
- Прогноз выбросов для сценария, «предусматривающего принятие дополнительных мер». Данный сценарий включает дополнительные меры, которые могут быть реализованы в Республике Беларусь при наличии соответствующего финансирования.

Анализ различных сценариев показал, что при выполнении намеченных

показателей развития, заложенных в существующих программных документах, к 2020 году Республика Беларусь может обеспечить сокращение выбросов на 26% относительно 1990 года, а при реализации дополнительных мероприятий Беларусь может сократить выбросы парниковых газов на 28% относительно уровня базового года.

Уязвимость и адаптация

Вклад погодозависимых отраслей составляет более 41% ВВП Республики Беларусь. Наиболее погодозависимой отраслью экономики является сельское хозяйство, открытость которого воздействиям погодных явлений в значительной мере определяет уровень суммарных ущербов в экономике стран.

Сельскохозяйственное производство в наибольшей степени зависит от возможных изменений климата. Так, наиболее опасным может стать рост вероятности низких урожаев в результате увеличения частоты и повторяемости засух на территориях ряда регионов, сдвига фаз роста и недостаточной влагообеспеченности в весенний период, ухудшение фитосанитарного состояния и инвазивные виды фитофагов, потери урожая ввиду повышения частоты неблагоприятных гидрометеорологических явлений.

Еще одной из наиболее уязвимых к климатическим изменениям отраслей является лесное хозяйство. Здесь уже сейчас наблюдается сдвиг ареалов некоторых видов лесной растительности, рост болезней и пожары, изменение гидрологического режима в ряде регионов. Растут потери запаса из-за неблагоприятных метеорологических явлений, ведущих к лесоповалам. На себестоимость лесной продукции влияние оказывает сокращение срока зимних рубок ввиду незначительного промерзания почвы, ранних и частых оттепелей.

Водные ресурсы также обладают высокой чувствительностью к изменению климата. Осуществление мероприятий по водообеспечению требует продолжительного времени, поэтому крупные водохозяйственные мероприятия должны планироваться с заблаговременностью порядка 25 лет, а ввод их в эксплуатацию должен опережать потребности в воде на 10-15 лет.

Меры по адаптации в сельском хозяйстве:

- внедрение более урожайных умеренно позднеспелых сортов (гибридов) зерновых культур и овощей, которые используют возросшие тепловые ресурсы;
- расширение посевов и под некоторыми традиционными, «забытыми», новыми высокоэффективными культурами (кукуруза, просо, соя, сахарная свекла, яровой рапс и др.);

- некоторое улучшение условий для выращивания пожнивных и поукосных культур;
- закладка садовых насаждений с новым набором видового и сортового состава;
- сдвиг сроков сева яровых культур на более раннее время. Это позволит более эффективно использовать запасы влаги в почве после весеннего снеготаяния, приведет к более раннему созреванию зерна, что увеличит возможности выращивания пожнивных культур. Однако необходимо учитывать риск майских заморозков, поэтому возделываемые культуры должны быть устойчивы к заморозкам;
- продвижение на несколько севернее (100–120 км) зоны выращивания теплолюбивых культур.
- В связи с увеличением засушливости необходимо:
- усиление работ по созданию новых сортов и расширению использования засухоустойчивых культур;
- расширение регионов орошаемого и поливного земледелия;
- дальнейшее развитие системы страхования от последствий засух;
- расширение посевных площадей кукурузы и проса.

Меры по адаптации в лесном хозяйстве:

- разработка и реализация отраслевой стратегии и целевой программы адаптации к новым климатическим условиям;
- лесоразведение, учитывающее смещение климатических зон и изменение режима влагообеспечения;
- переход на повышенные возрасты рубки;
- охрана лесов от насекомых-вредителей, разработка упреждающих мер противодействия распространению несвойственных республике насекомых-вредителей;
- реабилитация нарушенных болот путем повторного заболачивания с возобновлением процессов торфообразования и восстановление иных природных поглотителей парниковых газов;
- совершенствование системы предотвращения пожаров в лесах и на торфяниках;
- разработка и выполнение научно-исследовательских работ, направленных на оценку последствий изменения климата для лесной растительности и лесного хозяйства и выработку мероприятий по адаптации отрасли к такому изменению.

Меры по адаптации в водном хозяйстве:

- эффективное использование все уменьшающихся качественных водных ресурсов;
- широкое внедрение водосберегающих технологий в различных отраслях экономики;
- преобразование гидромелиоративных систем в более технически совершенные с оптимальным расходом воды на производство продукции;
- переход на безотходную систему использования водных ресурсов;
- возможное искусственное пополнение запасов подземных вод.

Здоровье человека во многом определяется состоянием окружающей среды, в связи, с чем актуальным является проведение; в будущем интегрированных оценок влияния изменения климата на экосистемы, экономику и здоровье населения. Это позволит выбрать наиболее «выигрышные» мероприятия по адаптации не только на национальном уровне, но и перейти на межгосударственный (региональный) уровень.

В числе исследований, также предлагается дальнейшее развитие работ в этом направлении по критериям и индикаторам уязвимости различных климатозависимых отраслей экономики, проводимым или планируемым мерам по их адаптации к изменяющемуся климату».

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

Республика Беларусь большое внимание уделяет развитию сотрудничества с развитыми и развивающимися странами. Особая роль в этом процессе отводится укреплению институциональной структуры, потенциала взаимодействия и передаче технологий развивающимся странам.

Республика Беларусь как страна с переходной экономикой имеет право на получение международной технической помощи, тем не менее, она сама оказывает помощь в передаче технологий развивающимся странам и укреплении их потенциала посредством обучения студентов из таких стран в высших учебных заведениях Беларуси.

Так, по состоянию на 01.08.2013 г. в белорусских университетах обучалось 1894 иностранных студента, изучающих дисциплины, связанные с вопросами охраны окружающей среды и климата. Среди них граждане из 26 стран (Азербайджан, Армения, Вьетнам, Египет, Израиль, Ирак, Иран, Йемен, Китай, Корея, Латвия, Ливан, Литва, Мали, Марокко, Молдова, Непал, Нигерия, Перу, Сирия, Судан, Турция, Украина, Чехия, Туркменистан, Россия).

Исследования и систематическое наблюдение

В настоящее время международное сотрудничество в области изменения климата осуществляется с такими международными организациями и Союзными организационными структурами как Программа ООН по развитию в Беларуси, Программа ООН по окружающей среде, Европейская экономическая комиссия ООН, Организация экономического сотрудничества и развития, Организация по безопасности и сотрудничеству в Европе, Межправительственная группа экспертов по изменению климата, Всемирная метеорологическая организация, Глобальная система наблюдений за климатом, Всемирная программа исследования климата, Межгосударственный экологический совет СНГ, Комитет Союзного государства по гидрометеорологии и мониторингу загрязнения природной среды. В течение 2008-2014 годов реализовано более 20 проектов международной технической помощи, посвященных вопросам энергоэффективности, энергосбережения, устойчивого управления торфяниками, сокращения выбросов углерода и адаптации к изменениям климата.

Благодаря участию в Программе добровольного сотрудничества ВМО (ПДС ВМО) гидрометеорологическая служба Республики Беларусь активно внедряет новые технологии в системе измерений, оснащается новыми средствами наблюдений, связи и обработки данных.

Республика Беларусь принимает участие в совместных проектах с Федеральной службой по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Российской Федерации (Росгидрометом). С 2009 года ГУ «РГМЦ» участвует в проекте международной технической помощи «BALTRAD совершенствование сети метеорологических радиолокационных станций в регионе Балтийского моря».

Республика Беларусь присоединилась к Договору об Антарктике (Закон Республики Беларусь от 19 июля 2006 г. "О присоединении Республики Беларусь к Договору об Антарктике"). Государственная гидрометеорологическая служба Республики Беларусь является также основным разработчиком и исполнителем Государственной целевой программы «Мониторинг полярных районов Земли и обеспечение деятельности арктических и антарктических экспедиций на 2007–2010 годы и на период до 2015 года», утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 31 августа 2006 г. № 1104, а также соисполнителем Государственной программы «Мониторинг полярных районов Земли и обеспечение деятельности арктических и антарктических экспедиций на 2011-2015 годы», утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь 10 мая 2011 г. № 587.

В Республике Беларусь осуществляется много не только международных, но и

национальных проектов и научно-исследовательских работ по изучению изменений климата, разработке мер адаптации и т.д.

Среди наиболее значимых направлений исследований нужно отметить исследования болот и торфяных месторождений в контексте выбросов парниковых газов и депонирования углерода, которые проводились на протяжении ряда лет белорусскими учеными.

На основе исследований болотных систем ГНУ «Институт природопользования Национальной академии наук Беларуси» был разработан технико-кодекс установившейся практики «Охрана окружающей среды и природопользование. Климат. Выбросы парниковых газов. Правила расчёта выбросов и поглощения от естественных болотных экосистем, осушенных торфяных почв, выработанных и разрабатываемых торфяных месторождений» (ТКП 17.09-02-2011(02120)). Данный нормативный документ был утвержден и введен в действие постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 5 сентября 2011 г. № 13-Т.

Современная наука обладает методами, которые позволяют проводить прямые инструментальные измерения эмиссии и поглощения парниковых газов различными наземными экосистемами, в том числе болотами и осушенными торфяниками. Более того, следует отметить, что научные исследования по оценке потоков парниковых газов с естественных болот и осушенных торфяников на основе прямых инструментальных измерений уже проводятся на белорусских торфяниках.

Измерения потоков выполнялись с помощью современной модификации метода закрытых эмиссионных камер.

Метод закрытых эмиссионных камер применялся для изучения балансов парниковых газов болот в ряде проектов. В частности, в проекте международной технической помощи ПРООН-ГЭФ «Разработка интегрированных подходов к управлению водно-болотными угодьями с учетом принципа многоцелевого ландшафтного планирования с целью получения многосторонних экологических выгод» и проекте международной технической помощи «Реализация новой концепции управления повторно заболоченными торфяниками для устойчивого производства энергии из биомассы (энергия болот)».

Накопленные за последние годы в стране научный опыт и материалы в области исследования эмиссий парниковых газов с торфяников и болот свидетельствует о том, что Республика Беларусь обладает потенциалом для разработки в этой области национальной методики более высоких методологических уровней (методы уровня 2 и 3).

Образование, подготовка кадров и информирование общественности

Государственная политика Республики Беларусь в сфере образования основывается на принципах, одним из которых является принцип экологической направленности образования, который закреплен в статье 1 Закона Республики Беларусь «Об образовании».

В Закон Республики Беларусь от 26.11.1992 г. №1982-XII (ред. от 22.12.2011, с изм. от 26.10.2012) «Об охране окружающей среды» включена глава 7 «Охрана озонового слоя. Регулирование воздействия на климат», в которой закреплены нормы по обеспечению охраны озонового слоя, определены обязанности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих хозяйственную и иную деятельность, связанную с выбросами парниковых газов в атмосферный воздух, а также нормы, определяющие общий подход к деятельности по предотвращению вредного воздействия на климат.

Статьей 23 Закона Республики Беларусь от 09.01.2006 г. №93-3 (ред. от 12.12.2012) «О гидрометеорологической деятельности» предусмотрено ведение государственного климатического кадастра. Статья 27 этого же закона посвящена международному сотрудничеству в области гидрометеорологической деятельности.

В 2006 году создан Координационный совет по образованию в интересах устойчивого развития при Министерстве образования Республики Беларусь.

Вопросы экологического образования, воспитания и информирования населения отдельным разделом вошли в Национальную стратегию социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 года, подпункт 6.2.4.

Учреждениям, обеспечивающим получение высшего образования, отводится особое место в системе экологического образования. В учебные программы высших учебных заведений республики включены дисциплины, связанные с вопросами охраны окружающей среды и климата. Основная деятельность в республике в области экологического воспитания, просвещения и информирования осуществляется органами системы Минприроды. Информационно-просветительская деятельность Министерства и его территориальных органов включает в себя работу со средствами массовой информации, выпуск социальной экологической рекламы, издание экологической литературы, организацию выступлений и встреч в коллективах, учреждениях образования, проведение «прямых телефонных линий» и различного рода информационно-просветительских кампаний, направленных на решение природоохранных задач.

Для совершенствования деятельности в данном направлении необходимо охватывать все целевые группы населения, используя при этом максимальное количество информационных средств.

2 НАЦИОНАЛЬНЫЕ ОБСТОЯТЕЛЬСТВА, ИМЕЮЩИЕ ОТНОШЕНИЕ К ВЫБРОСАМ И АБСОРБЦИИ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ

2.1 Географическое положение Республики Беларусь

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. Как и многие другие страны-участницы СНГ Беларусь относится к странам с переходной экономикой.

Столица Республики Беларусь - г. Минск, население 1 921,8 тыс. человек. Город расположен в центре страны, на пересечении основных транспортных магистралей [1].

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 [1].

Республика Беларусь занимает 2,1% площади Европы, ее площадь составляет 207,6 тыс. км², в том числе 42 % - леса, 2% - воды, 42 % - сельскохозяйственные земли, 14% - прочие земли.

Среди стран СНГ Беларусь занимает 6-е место по территории и 5-е по численности населения (9 468 тыс. человек на 01.01.2014 г.) [2]. 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 между экономически развитой Западной Европой и богатой природными ресурсами Азией. Через Беларусь пролегают самые короткие пути из центральных и восточных районов России 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 республики: 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. Климатическая норма среднегодовой температуры в Республике Беларусь за период 1881-2013 гг. составляет +5,9°С.

Среднегодовая температура в 2013 году составила 7,5°С.

2.2 Республика Беларусь как государство

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 января 2014 г.: области – 6, районы – 118, города – 112, районы в городах – 24, поселки городского типа – 92, сельские населенные пункты – 23 389 единиц.

Систему органов власти и управления в сфере охраны окружающей среды составляют Президент Республики Беларусь, Национальное собрание, Совет Министров, а также местные органы власти. Местные органы власти непосредственно организуют выполнение государственных и региональных программ по охране природы. Органом специальной компетенции является Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды, которое отчитывается перед Советом Министров. Кроме этого, правом контроля за состоянием окружающей среды наделены Министерство по чрезвычайным ситуациям, Министерство здравоохранения и Государственный Комитет по имуществу Республики Беларусь. Отдельные природоохранные функции выполняют Министерство лесного хозяйства, Министерство внутренних дел, Государственный

таможенный комитет и Управление делами Президента Республики Беларусь.

2.3 Природные условия

В геологическом отношении Беларусь находится в пределах Восточно-Европейской платформы, а физико-географические особенности страны обусловлены расположением в западной части Восточно-Европейской равнины. Территория республики является водораздельной для бассейнов Балтийского и Чёрного морей, что свидетельствует о её глубоко континентальном положении. Поверхность Беларуси в целом равнинная. Для неё характерно чередование возвышенных, равнинных и низменных пространств с болотами и озёрами. Основные черты современного рельефа в значительной мере обусловлены материковыми оледенениями четвертичного периода. В антропогеновый период территорию республики неоднократно покрывали ледники: белорусский (наревский), березинский, днепровский, сожский, поозерский. Днепровский ледник был наибольшим и включал в зону своего распространения всю территорию Беларуси. Сожский ледник оказал наибольшее влияние на формирование рельефа центральной части Беларуси, распространившись до границы Полесья. Поозерский ледник покрывал только территорию Белорусского Поозерья и оказал влияние на формирование рельефа северной части республики, для которой характерны самые молодые формы рельефа. Средняя абсолютная высота Беларуси над уровнем моря составляет 160 м. Самой высокой точкой над уровнем моря является гора Дзержинская (345м), Дзержинский район, Минская область. Самая низкая местность над уровнем моря – 80-90м долина Немана, Гродненская область [3].

На территории Беларуси выделяется 5 физико-географических провинций: Поозерье, Западно-Белорусская, Восточно-Белорусская, Предполесье и Полесье.

Поозерье (46,7 тыс. км²) - северная провинция, район распространения озер ледникового происхождения, холмисто-моренного рельефа и озерно-ледниковых равнин, сформированных в эпоху поозерского оледенения. Западно-Белорусская провинция представлена Белорусской грядой со смежными равнинами (50,3 тыс. км²). Она занимает западную и центральную часть Беларуси. Это холмистая, наиболее возвышенная часть страны с денудированным ледниково-аккумулятивным рельефом. Восточно-Белорусская провинция (Приднепровье) (15,1 тыс. км²) - платообразная равнина, сложенная лессовыми отложениями. Она характеризуется равнинным рельефом и наиболее плодородными почвами. Предполесье (37,4 тыс. км²) - равнинная территория с преобладанием моренно-зандровых и водно-ледниковых ландшафтов. Полесье (58,1 тыс. км²) - наиболее обширная провинция, занимает юг страны. Представлена плоскими аллювиальными часто

заболоченными низинами. Полесье - главный ареал распространения болот [3].

Подобное разнообразие природных условий предполагает применение в разных частях страны различных, соответствующим образом адаптированных к местным ландшафтным особенностям, систем природопользования.

Вместе с тем, следует отметить, что, несмотря на принимаемые в Республике Беларусь меры по ограничению воздействия экономической деятельности на окружающую среду, экологические риски в условиях изменяющегося климата возрастают вследствие того, что последствия природных катаклизмов могут вызывать техногенные катастрофы или усугублять неблагоприятные и опасные экологические условия.

2.4 Обзор состояния климата и тенденций его изменений в Республике Беларусь за период 2000-2013 гг.

Температура воздуха

На протяжении почти всего XX века до конца восьмидесятых годов кратковременные периоды потеплений на территории Беларуси сменялись близкими по величине и продолжительности периодами похолоданий. Потепление, не имеющее себе равных по продолжительности и интенсивности, началось с 1989 года резким повышением температуры зимой. Начавшееся потепление продолжалось все последующие годы (рисунок 2.1).

Особенность нынешнего потепления не только в небывалой его продолжительности, но и в более высокой температуре воздуха, которая в среднем за 25 лет (1989-2013 г.г.) превысила климатическую норму на 1.2°C.

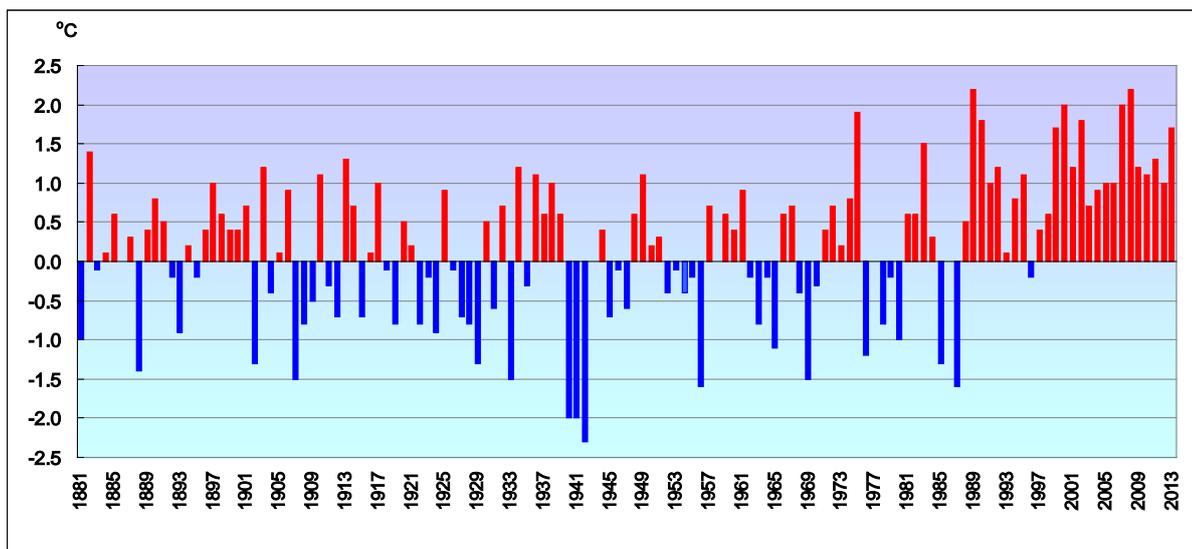


Рисунок 2.1 - Отклонения средней годовой температуры воздуха на территории

Беларуси от климатической нормы (5,9°C) за период 1881-2013 гг.

Повышение температурного режима произошло практически в каждом месяце (рисунок 2.2). Рост температуры воздуха наиболее значителен в зимние и первые весенние месяцы. Оценки изменения температуры воздуха и осадков по месяцам очень важно учитывать в сельскохозяйственном производстве, во многом зависящем от складывающихся погодных и климатических условий.

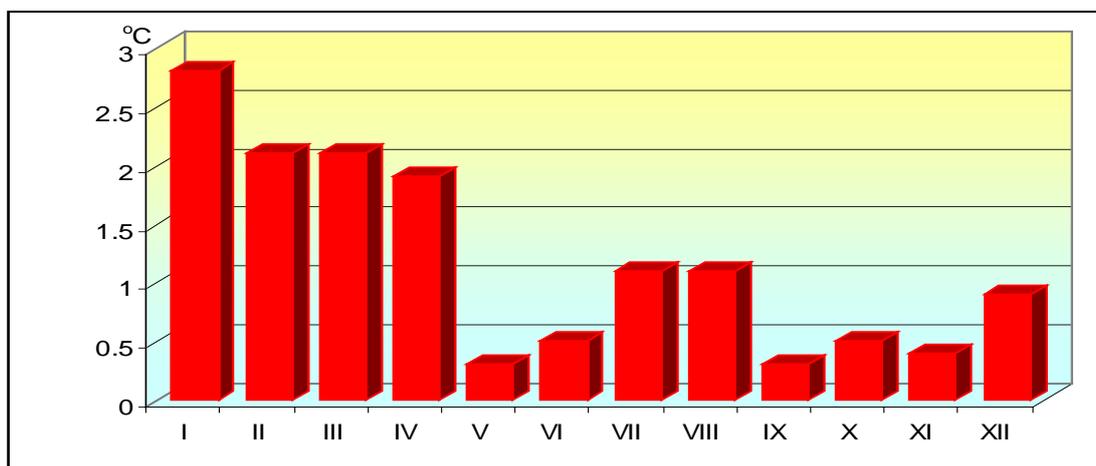


Рисунок 2.2 - Отклонение средней месячной температуры воздуха за период 1989-2013 гг. от средних многолетних значений по Республике Беларусь

В целом анализ среднегодовых температур за весь период наблюдений на территории Республики Беларусь показывает, из 20-ти наиболее теплых лет максимальные среднегодовые температуры зафиксированы в начале 21 – го века, за исключением 1989 года (рисунок 2.3). За это период максимальная среднегодовая температура в 2008 году составила 8,0°C при среднеклиматической норме 5,9°C.

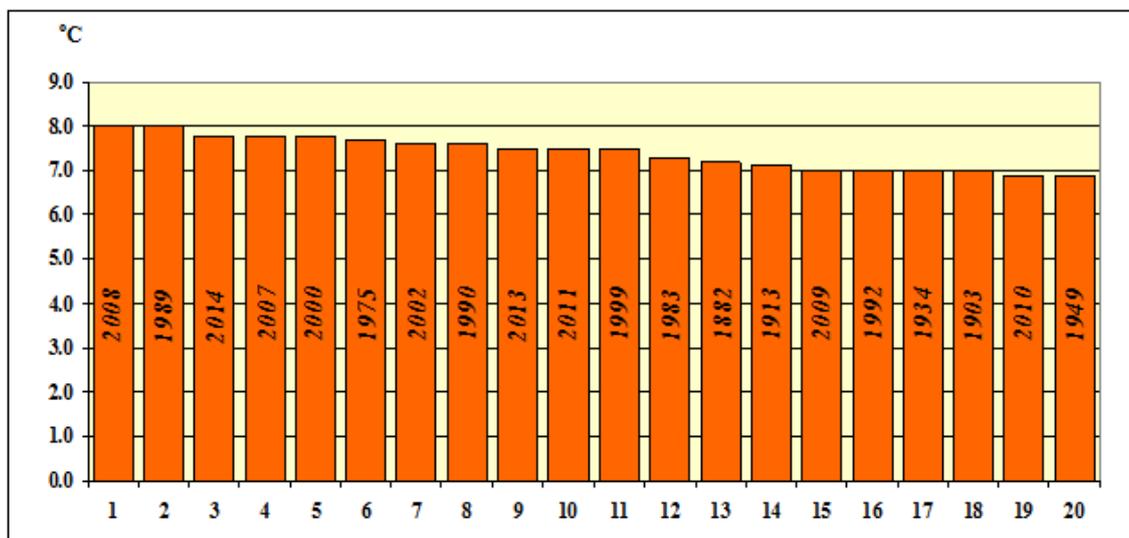


Рисунок 2.3 - 20 самых теплых лет из ранжированного ряда наблюдений за весь период наблюдений на территории Беларуси

Повышение температурного режима произошло практически в каждом месяце (рисунок 1.4). Рост температуры воздуха наиболее значителен в зимние и первые весенние месяцы. Оценки изменения температуры воздуха и осадков по месяцам очень важно учитывать в сельском хозяйстве, как одной из наиболее погодозависимых отраслей, во многом зависящем от складывающихся погодных и климатических условий.

В целом по территории Беларуси период 2000-2013 гг. оказался теплее периода 1989-1999 гг. на 0,4°C (таблица 2.1).

Таблица 2.1 - Средняя годовая температура воздуха по Беларуси за период потепления

Климатическая норма, °С за 1961-1990гг.	Средняя годовая температура воздуха, °С за период			
	1989-1998	1999-2008	1989-2008	1989-2013
5,9	6,7	7,2	6,9	7,1

За период потепления, начиная с 1989 года, в большей части месяцев года (за исключением мая и октября) более чем в 70% случаев были превышены максимальные месячные значения и в 100% случаев максимальные годовые значения температуры воздуха (таблица 2.2), причем большая часть превышений отмечена за период 2000-2013 гг.

Таблица 2.2 - Максимальная месячная и максимальная годовая температура воздуха, °С

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Верхнедвинск	0,3	2,2	4,5	9,9	16,2	20,0	22,3	20,1	14,1	9,5	4,5	3,1	7,4
	1989	1990	2007	2000	1963	1999	2010	1939	1975	1967	1978	2006	1989
Витебск	-0,5	1,6	4,7	10,2	18,1	21,2	23,4	21,4	14,2	9,8	4,4	2,5	7,7
	2007	1990	2007	2001	1897	1999	2010	2010	2005	1896	1996	2006	1989
Минск	0,5	2,6	5,2	11,0	17,2	21,1	22,6	20,9	15,2	9,7	4,7	2,7	7,9
	1989	1990	2007	1920	1987	1999	2010	2010	1919	1896	1996	2006	1989
Марьина Горка	0,3	2,6	5,4	11,5	17,2	21,2	22,8	20,8	15,2	10,2	5,0	2,5	8,0
	2007	1990	2007	1921	1897	1999	2010	2010	1919	1896	1926	2006	2008
Лида	1,2	3,4	5,6	11,3	16,1	19,9	21,9	20,0	14,6	9,7	6,1	3,2	8,2
	1989	1990	2007	2000	1963	1999	2010	2010	1975	1967	1926	2006	2008
Гродно	1,8	3,7	5,6	11,4	17,0	19,5	22,0	20,3	15,4	11,0	6,7	3,4	8,4
	1983	1990	2007	2000	1906	1964	2010	2002	1967	1896	1926	2006	2008
Горки	-0,9	0,6	4,1	10,3	17,3	20,4	23,2	21,0	15,1	9,3	4,5	1,7	7,1
	2007	1990	2007	1920	1906	1999	2010	2010	1909	1896	1996	2006	2008
Могилев	-0,5	1,4	4,8	10,5	17,3	20,5	22,9	20,9	15,7	9,8	4,7	2,0	7,5
	2007	1990	2007	1950	1906	1999	1936	2010	1909	1896	1996	2006	1989

Брест	2,6	4,6	6,7	12,4	17,6	20,7	22,6	21,6	16,4	12,0	7,8	3,3	9,5
	2007	1990	2007	2000	1889	1964	2006	1992	1892	1896	1926	2006	2000
Пинск	1,9	3,7	6,1	12,2	18,1	21,0	23,0	21,4	16,1	11,2	5,6	2,6	9,0
	2007	1990	2007	2000	1889	1999	2010	1992	1909	1896	2010	2006	1989
Гомель	0,6	2,2	5,7	12,6	18,1	22,3	24,5	23,5	16,4	11,0	5,9	2,4	8,8
	2007	1990	2007	2000	2003	1999	2010	2010	1994	1935	2010	1960	2008
Василевичи	1,1	2,8	5,6	12,5	18,1	21,3	23,0	21,9	16,0	11,1	5,9	2,6	8,5
	2007	1990	2007	1921	1906	1999	2010	2010	1994	1896	2010	1960	2008

Абсолютные максимумы температуры воздуха за период потепления за более чем столетний период наблюдений были превышены в 55 % случаев, причем большинство указанных превышений приходится на период 2000-2013 гг. (таблица 2.3).

Таблица 2.3 - Абсолютный максимум температуры воздуха, °С

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Верхнедвинск	10,1	10,9	17,4	27,2	31,3	32,0	34,6	34,7	31,3	24,5	15,7	10,4	34,7
	2007	1990	1938	1950	1958	1940	1959	1992	1992	1999	1968	2006	1992
Витебск	10,4	10,9	18,1	28,5	31,3	31,8	34,7	37,8	30,1	24,6	14,9	10,7	37,8
	2007	1990	1990	2012	2005	1940	2010	2010	2008	1999	1968	2009	2010
Минск	10,3	13,6	18,9	28,8	30,9	32,5	35,0	34,6	30,3	24,7	16,0	10,3	35,0
	2007	1990	1990	2012	2003	1964	1936	2007	1992	1934	1926	1961	1936
Марьина Горка	11,0	14,0	20,4	28,2	31,4	33,5	35,4	36,0	31,1	25,5	19,0	11,1	36,0
	2007	1990	1903	2012	2005	1901	1936	2010	2008	1999	1926	2009	2010
Лида	11,5	14,8	19,7	28,5	31,5	32,7	35,2	35,3	31,8	24,7	17,0	11,6	35,3
	2007	1989	1990	2012	2007	1964	1994	1992	1992	1985	2002	1961	1992
Гродно	11,8	15,0	22,0	29,2	34,2	34,0	35,8	36,2	32,2	25,2	17,2	12,7	36,2
	2007	1990	1968	2012	1898	1972	1904	1992	1961	1966	1968	1961	1992
Горки	9,0	11,1	17,3	27,6	30,9	32,6	35,3	38,7	29,9	24,5	13,1	9,7	38,7
	2007	1990	1990	2012	1912	1940	2010	2010	2008	1999	1930	2009	2010
Могилев	9,8	12,9	19,8	29,1	31,8	33,2	36,3	36,8	30,6	25,5	14,5	10,9	36,8
	2005	1990	1913	2012	1889	1889	1897	2010	2008	1999	2002	2009	2010
Брест	11,6	17,2	22,8	30,7	34,3	33,2	36,6	36,6	31,5	26,4	19,0	14,5	36,6
	1993	1990	1913	1950	1892	1901	1959	1892	2008	1966	2002	1961	1959
Пинск	11,2	16,4	22,3	30,2	32,9	35,5	36,1	36,3	32,6	26,7	20,3	12,8	36,3
	2007	1990	1974	2012	1892	1885	1904	1905	2008	1966	2002	1961	1905
Гомель	9,6	15,8	20,7	29,3	32,5	34,0	37,9	38,9	32,2	27,5	18,0	11,6	38,9
	2007	1990	1990	2012	2007	1998	1936	2010	2008	1999	2010	2008	2010
Василевичи	11,5	15,7	21,7	30,3	33,0	35,3	37,0	38,0	32,5	27,1	23,7	12,0	38,0
	1975	1990	1990	2012	2007	1901	1936	1946	2008	1915	1926	1961	1946

Осадки и ветер

Анализ выпадения осадков за период потепления (1989-2013 гг.) показывает некоторое уменьшение атмосферных осадков в основном в южной, мелиорированной части Беларуси. В северной части отмечен незначительный рост осадков. В целом можно считать, что количество осадков за период потепления по территории Беларуси изменилось незначительно (рисунок 2.4).

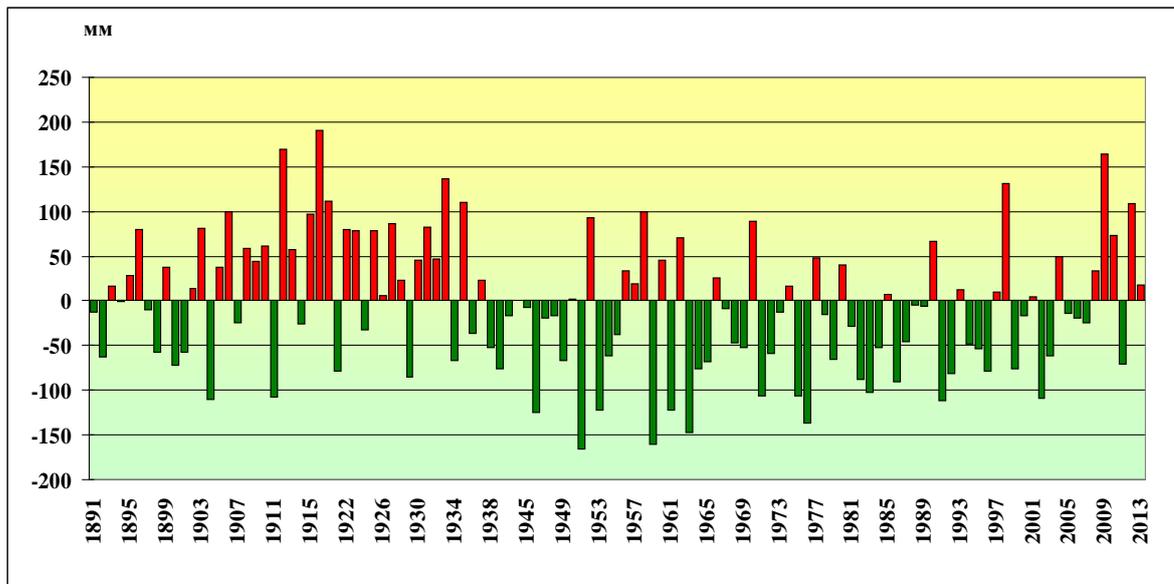


Рисунок 2.4 - Отклонение годовых сумм осадков за период 1881-2013 гг. по Республике Беларусь от климатической нормы (656 мм)

В среднем за последние двадцать лет в теплое время недобор осадков отмечается в апреле, июне, октябре, ноябре, декабре и особенно в августе, когда в среднем недобор осадков достигает 10 – 15 %. В тоже время в среднем больше нормы осадков наблюдается в марте и октябре и особенно в феврале, когда выпадает до 120 % нормы (рисунок 2.5).

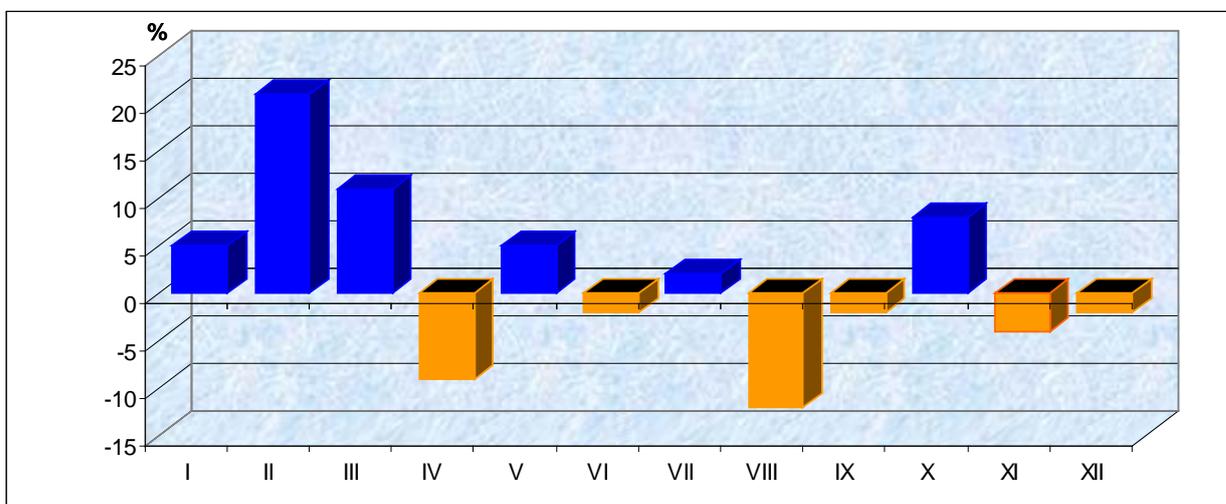


Рисунок 2.5 - Отклонение месячных сумм осадков за 1989-2013 гг. от климатической нормы по Республике Беларусь

Начиная с 70-х годов прошлого столетия наблюдается тенденция к уменьшению средней скорости ветра, что в целом, соответствует общим тенденциям (рисунок 1.6). Однако, созданный в Республике Беларусь «Атлас ветров» позволяет оценивать ветропотенциал в различных регионах Беларуси и свидетельствует о возможности широкого эффективного использования ветровой энергии в качестве возобновляемого источника энергии.

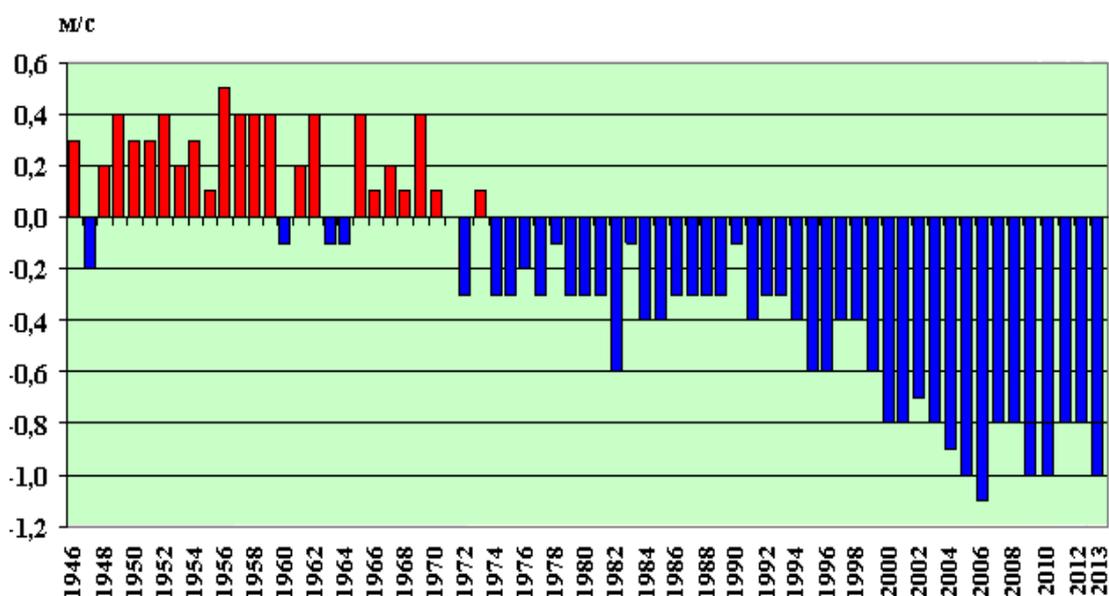


Рисунок 2.6 - Отклонения средней скорости ветра (м/с) от многолетних значений на территории Республики Беларусь за период 1946- 2013 г.г. (норма 3,4 м/с)

Опасные и неблагоприятные явления

Ежегодно на территории Беларуси регистрируется от 9 до 30 опасных гидрометеорологических явлений (далее - ОЯ). Большинство отмечающихся ОЯ носит локальный характер. Однако такие явления, как заморозки, сильный ветер, сильные дожди, сильные снегопады, чрезвычайная пожарная опасность, в отдельные годы охватывают значительную часть территории Беларуси. Проанализировав общее количество ОЯ, следует отметить, что существенного их увеличения не произошло. Распределение числа опасных явлений по годам приводится на рисунке 2.7.



Рисунок 2.7 – Опасные явления в Республике Беларусь в 2004-2014 гг. [4]

Для Республики Беларусь важным последствием происходящих климатических изменений является воздействие опасных и неблагоприятных гидрометеорологических явлений на экономику.

В настоящее время наблюдается тенденция увеличения экономического ущерба отраслям экономики в результате неблагоприятных и опасных гидрометеорологических явлений и загрязнения окружающей среды. Так, в Республике Беларусь в 2011 – 2013 годах выросло число наблюдавшихся опасных явлений (рисунок 1.7) при этом ущерб от них составляет более 50 % от всего ущерба.

Степень влияния гидрометеорологических условий различается в зависимости от характера производственной деятельности и технологических процессов в различных отраслях экономики. Отдельные отрасли экономики Республики Беларусь имеют разную степень чувствительности к гидрометеорологическим явлениям – свой специфический набор неблагоприятных метеоусловий. Ниже представлена оценка международных экспертов Всемирного банка об ущербах от опасных и стихийных гидрометеорологических явлений, наносимого отраслям экономики страны:

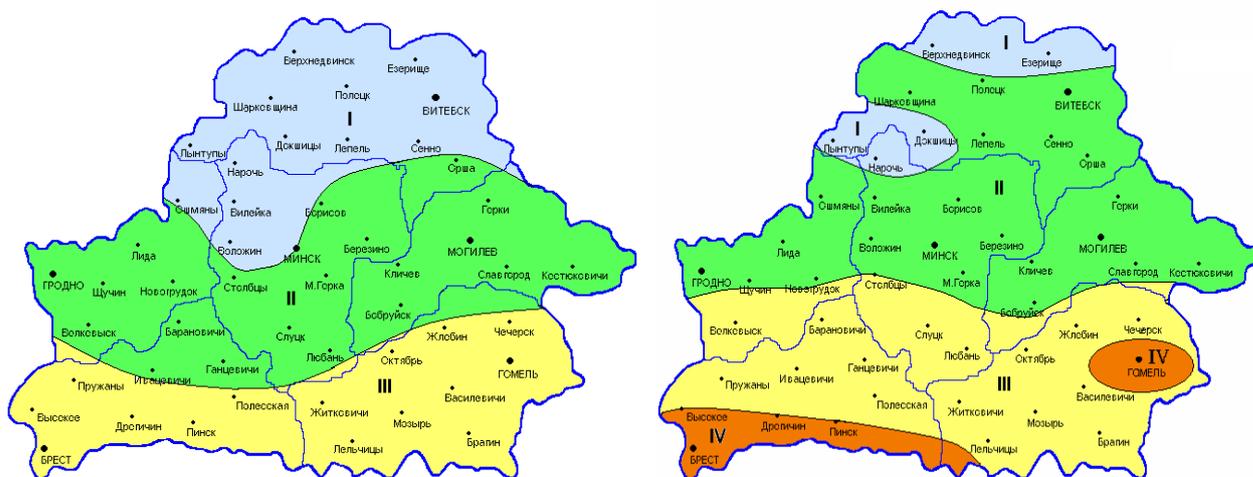
- сельское хозяйство – 42 %,
- топливно-энергетический комплекс – 19 %,
- строительство – 12 %,
- коммунальное хозяйство – 8 %,
- автомобильный и железнодорожный транспорт – 7 %.

Степень погодозависимости экономики Беларуси определялся как суммарный удельный вес наиболее погодозависимых отраслей в ВВП. По оценкам экспертов

государственной гидрометеорологической службы Республики Беларусь в перечень этих отраслей входит сельское и лесное хозяйство (до 10.4% ВВП.), топливно-энергетический комплекс (6.5%), строительство (7.5%), транспорт и связь (11.3%), жилищное хозяйство (2.9%) и коммунальное хозяйство (2.9% ВВП).

Суммарная доля погодозависимых отраслей составляет 40 – 42 % производства ВВП. Наиболее погодозависимой отраслью экономики является сельское хозяйство, открытость которого воздействиям погодных явлений в значительной мере определяет уровень суммарных ущербов экономике стран. Доля сельского хозяйства в ВВП Республики Беларусь достигает 10 %.

Однако климатические изменения не только повышают погодозависимость страны, но и формируют новые условия для производства, в т.ч. сельскохозяйственного. Так, в Республике Беларусь изменились границы агроклиматических зон (рисунок 2.8), на юге страны появилась «новая» IV агроклиматическая область, которая отличается от наиболее теплым и продолжительным вегетационным периодом по сравнению с I, II и III областями.



Границы агроклиматических областей по А.Х. Шкляру (1973 г).

Агроклиматические области:

I – Северная, II – Центральная,

III – Южная

Границы агроклиматических областей по В.И.Мельнику (1989 – 2005 гг)

Агроклиматические области:

I – Северная, II – Центральная,

III – Южная, IV – Новая

Рисунок 2.8 – Сравнение границ агроклиматических областей

Безусловно, трудно предсказать насколько сохранятся такие тенденции изменений основных климатических характеристик температуры воздуха и осадков в будущем, но уже можно сказать, что потепление, начавшееся в конце XX столетия на территории

Беларуси, продолжается, и результаты мониторинга изменения климата требуют постоянного изучения и анализа.

Согласно принятым международным подходам эксперты Международного банка реконструкции и развития (2006 г.) оценивают метеорологическую уязвимость территории Республики Беларусь, т.е. риск воздействия неблагоприятных условий погоды и стихийных гидрометеорологических явлений на экономику, как «относительно высокую». Для сравнения (таблица 2.4):

Таблица 2.4 – Метеорологическая уязвимость, интегральный показатель

	Беларусь	Азербайджан	Армения	Грузия	Албания	Сербия
Метеорологическая уязвимость (значение интегрального показателя)	«относительно высокая» (581)	«относительно высокая» (719)	«относительно высокая» (739)	«относительно высокая» (775)	«относительно высокая» (614)	«средняя» (445)

Особое место в условиях изменяющегося климата необходимо уделить научно-практическим исследованиям по изучению изменений климатических, прежде всего агроклиматических, водных и иных ресурсов с последующим долгосрочным прогнозированием их параметров для научной базы программ адаптации экономики и сохранения биоразнообразия в условиях изменяющегося климата, как это предусматривается Концепцией Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь до 2030 года, Государственной программой мер по смягчению последствий изменения климата на 2013-2020 годы и другими документами.

2.5 Водные ресурсы

Республика Беларусь находится в сравнительно благоприятных условиях по обеспеченности водными ресурсами. Имеющиеся ресурсы природных вод вполне достаточны для удовлетворения как современных, так и перспективных потребностей. На территории Беларуси расположено большое количество водных объектов, представленных реками (20,8 тыс.), озерами (10,8 тыс.), водохранилищами (153) и прудами (1,5 тыс.). Общая длина рек составляет 90,6 тыс. км. Около 55% годового стока приходится на реки бассейна Черного моря (Днепр, Сож, Припять), 45% - Балтийского (Западная Двина, Неман, Виляя, Западный Буг).

Водные ресурсы зависят от метеорологических условий (количества выпавших осадков, увлажненности почвы, температурного режима, испарения с водной поверхности и т.д.), гидравлической взаимосвязью поверхностных и подземных вод, а так же интенсивности их использования.

Для ежегодной оценки водного баланса и водных ресурсов используются данные гидрологического мониторинга поверхностных вод на 136 пунктах, в т.ч. на реках и каналах проводится на 122, озерах и водохранилищах на 14, кроме того, действуют 474 наблюдательные скважины для мониторинга подземных вод.

В средний по водности год водные ресурсы в Беларуси составляют $57,9 \text{ км}^3$, при этом в стране формируется $34,0 \text{ км}^3$.

В 2013 г. ресурсы поверхностных вод Беларуси формировались в соответствии с количеством выпавших осадков в текущем году и увлажненностью предшествующего года и составили $62,4 \text{ км}^3$ или 108% от средней многолетней величины ($57,8 \text{ км}^3$).

В общем объеме стока рек страны на сток р. Днепр пришлось 22% ($14,4 \text{ км}^3$), р. Сож – 15% ($9,1 \text{ км}^3$), р. Припять – 18% ($11,5 \text{ км}^3$), р. Западная Двина – 34% ($20,3 \text{ км}^3$), р. Неман – 8% ($5,1 \text{ км}^3$), р. Виляя – 3% ($2,0 \text{ км}^3$).

Характеристика особенностей водного режима рек Беларуси, наблюдаемых в 2012 г., базируется на данных систематических наблюдений за расходами и уровнями воды на гидрологических створах ГУ «Республиканский гидрометеорологический центр». В связи с преобладанием в декабре 2011 г. и первой половине января 2012 г. теплой погоды первые ледовые явления на реках образовались в конце декабря–второй–третьей декадах января, что на 30–60 дней позже средних многолетних дат. Устойчивый ледостав сформировался во второй–третьей декадах января, т.е. на 25–60 дней позже средних многолетних сроков.

Большая часть протекающих по территории Беларуси крупных рек являются транзитными. Их водные ресурсы частично формируются за пределами страны на территории Российской Федерации (рр. Днепр, Сож, Западная Двина), Украины (рр. Припять, Западный Буг), Польши (р. Западный Буг). Пересекая границы Беларуси, крупные трансграничные реки выходят на территорию Украины (р. Днепр), Литвы (рр. Неман и Виляя), Латвии (р. Западная Двина).

Беларусь обладает значительными ресурсами подземных вод - пресных питьевых (содержание солей менее 1 г растворенных веществ в 1 дм^3 воды), минеральных (столовых и для бальнеологических процедур), а также рассолов с концентрацией растворенных веществ от 35 до 500 г/дм^3 . Возобновляемые (естественные) ресурсы пресных подземных вод составляют $15,9 \text{ км}^3$ в год, прогнозные — $18,1 \text{ км}^3$ в год. Пресные подземные воды — основной источник хозяйственно-питьевого водоснабжения.

На территории республики разведано 282 участка месторождений для хозяйственно-питьевого водоснабжения 106 населенных пунктов с эксплуатационными запасами пресных подземных вод в количестве $7065,0 \text{ тыс. м}^3/\text{сутки}$. Активно

используются 183 водозабора, 99 являются резервными.

Республика Беларусь располагает значительными ресурсами минеральных вод, которые используются для санаторно-курортного лечения, производства и потребления в питьевых целях широкого ассортимента бутилированных вод.

На территории республики имеется 224 скважины с минеральной водой, в эксплуатации находятся 130 скважин, 94 скважины - резервные.

По данным государственного водного кадастра, в 2013 году произошел перелом негативной тенденции роста объема природных вод, забранных из водных объектов и подземных источников, и отмечено уменьшение объема на 71 млн м³ или 4,3 % (таблица 2.5) [3].

Таблица 2.5 - Добыча (изъятие) пресных вод в Беларуси в 2009-2013 гг., млн м³

Категория забранных вод	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Всего	1598	1638	1641	1571
Поверхностные	721	747	743	696
Подземные	877	891	898	874

Уменьшение забора воды из водных объектов и подземных вод по сравнению с 2012 годом наблюдалось во всех областях страны, кроме Гродненской, где показатель остался на том же уровне, и составило: в Брестской области 31 млн м³, Гомельской – 24, Могилевской - 4, Витебской – 2, Минской – 1 и в Минске 7.

По прежнему в структуре водозабора подземные воды составляют примерно 56% , в 2012 году – 55 %.

Объем потерь воды при транспортировке к местам использования отражает уровень технического состояния водопроводных систем в сфере водоснабжения и водопотребления. В 2013 г. потери воды при транспортировке уменьшились по сравнению с 2012 годом на 1 млн м³ (таблица 1.6), однако доля потерь по отношению к количеству забранной для использования воды по прежнему составляет 5 % [3].

Таблица 2.6 – Потери воды при транспортировке в Беларуси в 2009-2013 гг., млн м³

Область, город	2009	2010	2011	2012	2013
Брестская	7	7	6	7	6
Витебская	12	18	11	11	8
Гомельская	10	14	14	13	12
Гродненская	6	7	6	6	7
Минская	8	14	12	14	14
Могилевская	13	15	14	13	14
Минск	28	27	20	20	25
Всего:	84	102	84	84	83

На различные нужды в сфере экономики в 2013 г. использовано 1373 млн. м³ воды, что на 69 млн. м³ меньше, чем в 2012 (таблица 2.7). При этом на хозяйственно-питьевые нужды израсходовано 35% (34 % в 2012 г.) от общего количества использованной воды, производственные, как в 2012 году – 30%, прудовое рыбное хозяйство – 27% (28 % в 2012 г.), сельскохозяйственное водоснабжение – около 7% (8 % в 2012 г.), на орошение – 0,4%.

Таблица 2.7 – Динамика использования воды в Беларуси на различные нужды в 2009-2013 гг., млн м³

Нужды	2009	2010	2011	2012	2013
Хозяйственно-питьевые	501	495	486	492	477
Производственные	371	393	423	429	407
Орошение	6	7	4	6	5
Сельскохозяйственное водоснабжение	110	108	110	114	112
Прудовое рыбное хозяйство	350	357	383	401	372
Всего:	1338	1359	1406	1442	1373

На производственные нужды в целом использование воды питьевого качества возросло на 2 млн. м³ (1,1 %) и составляет 171 млн. м³.

В 2013 году удельный показатель потребления воды уменьшился по сравнению с 2012 годом на 3,5 % и составил 138 л/чел./сут., что соответствует уровню потребления воды в большинстве европейских стран (120-150 л/чел./сут.).

Обеспеченность населения централизованным водоснабжением составляет 86%, в том числе сельского – 57%, обеспеченность населения централизованными и местными системами хозяйственно-бытового водоотведения – 74%, в том числе сельского – 30% [3].

Приоритетные проблемы использования подземных вод:

- недостаточный уровень обеспеченности централизованным водоснабжением, особенно сельского населения;
- недостаточный уровень обеспечения населения качественной питьевой водой из систем централизованного водоснабжения;
- несоответствие питьевой воды в системах централизованного водоснабжения нормативам качества по нитратам и другим показателям;
- большие потери воды в сетях подачи и распределения вследствие изношенности сетей.

Децентрализованными источниками водоснабжения (шахтными колодцами) пользуются 1,4 млн. человек, основную часть из которых составляет сельское население – 1,1 млн. человек.

В 2013 г. в системах оборотного и повторного (последовательного) водоснабжения использовано на 1% воды больше, чем в 2012 г., что обусловлено увеличением производства в ТЭК, несмотря на общую тенденцию к снижению, которая устойчиво прослеживается с 2010 г.

Согласно оценке качества воды с использованием индекса загрязненности воды, используемого в Республике Беларусь для интерпретации большого объема гидрохимических данных, состояние водных объектов страны в целом оценивается как достаточно благополучное - свыше 90% пунктов наблюдений в 2013 г. характеризовались хорошим качеством воды и около 10 % – удовлетворительным.

2.6 Почвы и земельные ресурсы

Основными типами почв на территории Беларуси являются: дерново-подзолистые, дерново-подзолисто-заболоченные, дерновые и дерново-карбонатные, дерновые и дерново-карбонатные заболоченные, торфяно-болотные, пойменные дерновые.

Механический состав почвообразующих пород достаточно разнородный, однако среди пахотных угодий преобладают породы супесчаного состава — 42,5%, суглинистые и глинистые составляют 37,6, песчаные - 13,6 и торфяные - 6,3%.

По степени увлажнения 45,3% общей площади пахотных угодий представлено автоморфными (нормально-увлажненными) почвами, 40,3% — полугидроморфными (длительно избыточно увлажненными) и 14,4% — гидроморфными (постоянно избыточно увлажненными). Таким образом, основной фонд пахотных земель Беларуси (85,6%) составляют почвы автоморфного и полугидроморфного ряда.

Земельный фонд Республики Беларусь по состоянию на 01.01.2014 составляет 20760,0 тыс. га. 43,3 % фонда находятся в пользовании сельскохозяйственных организаций, включая фермерские хозяйства – 0,8%; 4,6 % - граждан; 40,6 % - государственных лесохозяйственных организаций; 2,9 % - промышленности, транспорта, связи, обороны, земли, занятые гидротехническими сооружениями и др.; 4,5 % - природоохранного, оздоровительного, рекреационного, историко-культурного назначения; 3,4 % – земли общего пользования и др.

Распределение земель государственного земельного фонда Республики Беларусь по видам землепользования представлено в таблице 2.8. Данные о площадях земель получены в Государственном комитете по имуществу Республики Беларусь [6].

Таблица 2.8 - Структура земельного фонда Республики Беларусь по видам земель и ее изменение за 1990 – 2013 гг.

Вид земель	Площадь, тыс. га					Изменение, % 1990-2013
	1990	2000	2005	2010	2013	
Всего сельскохозяйственные земли, в том числе:	9414,8	9257,7	8984,9	8897,5	8726,4	-7,31
-пахотные	6104,9	6133,2	5539,4	5510,5	5559,7	-8,93
-луговые	3156,8	2995,1	3297,6	3240,6	3032,6	-3,93
-залежные* и под постоянными культурами**	153,1	129,4	147,9	146,4	134,1	-12,41
Лесные и прочие лесопокрытые	8229,2	8436,8	8466,5	8566,7	8630,7	4,88
Болота	948,8	964,3	901,8	873	859,2	-9,44
Водные объекты	458,1	475,2	469,6	469,8	469,2	2,42
Дороги и др. транспортные пути	326,9	358,1	371,9	392,1	396	21,14
Улицы и иные места общего пользования	338,9	154,7	142,5	147	150,4	-55,62
Застроенные территории	105,1	328,7	327,6	344	353,8	236,63
Нарушенные земли	44,6	24,1	5,4	5,4	5,7	-87,22
Неиспользуемые и иные земли	1046,2	760,3	1089,6	1186,4	1168,6	11,70
Общая площадь земель, млн.га	20759,5	20759,9	20759,8	20759,8	20760,0	

В 2013 г. сохранилась тенденция к сокращению площади пахотных земель, по отношению к базовому году на 688 тыс. га. Основными причинами этого являются: выведение из сельскохозяйственного оборота низкопродуктивных угодий; зарастание их древесно-кустарниковой растительностью; отведение земель под промышленное, жилищное и дорожное строительство.

В Беларуси принят ряд законопроектов, в которых определены порядок и правила проведения работ по экологической реабилитации нарушенных земель на основе научно-обоснованных мер по их использованию.

В лесном фонде Беларуси за последние 20 лет произошли существенные количественные и качественные изменения в лучшую сторону. Они обусловлены как хозяйственной деятельностью организаций, ведущих лесное хозяйство, так и естественными процессами роста лесов. За счет создания новых лесов на малопродуктивных сельскохозяйственных землях общая площадь лесного фонда республики за этот период увеличилась на 1 млн. 373 тыс. га. Лесовосстановление и лесоразведение в Республике Беларусь обеспечивает:

- обязательное лесовосстановление вырубок, гарей и иных категорий земель лесного фонда в сроки, не превышающие 2-3-х лет после их образования;
- соответствие древесных пород условиям местопроизрастания; рациональное использование земель лесного фонда;
- сохранение биологического разнообразия и генофонда лесов;
- увеличение площади дубовых, ясеневых и липовых лесов;
- создание преимущественно смешанных по породному составу лесных насаждений;
- повышение водоохраных, защитных, оздоровительных свойств лесов, а также их продуктивности и устойчивости;
- сохранение (увеличение) лесистости РБ и ее административно-территориальных единиц;
- удовлетворение социально-экономических потребностей общества в разнообразной лесной продукции и полезностях леса.

Кроме того, в Республике Беларуси наблюдается устойчивый рост площадей приспевающих, спелых и перестойных насаждений. За двадцатилетний период площадь спелых древостоев увеличилась более чем в два раза. 60% белорусских лесов представлены хвойными породами. Среди лиственных - преобладает береза, 4% занимают твердолиственные деревья, такие как дуб, граб, ясень, клен, вяз и другие.

Одновременно с увеличением общей площади лесного фонда благодаря целенаправленной деятельности лесоводов происходит качественное улучшение состояния лесного фонда республики. В Республике Беларуси наблюдается устойчивый рост площадей приспевающих, спелых и перестойных насаждений. За двадцатилетний период площадь спелых древостоев увеличилась более чем в два раза.

В результате планового регулирования объемов рубок леса, в первую очередь, рубок главного пользования, общий запас насаждений увеличился в 1,6 раза, запасы спелой древесины составили 197 млн. куб. м.

Площадь застроенных территорий увеличилась на 241,6 тыс. га. Площади других видов земель изменились не столь существенно.

Площадь мелиорированных земель на 1 января 2014 г. составила 3436,1 тыс. га, в том числе осушенных земель - 3406,5 тыс. га, из них на сельскохозяйственные земли приходилось 85,5%; орошаемых – 29,6 тыс. га, при этом все орошаемые земли относятся к сельскохозяйственным.

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 и т. д. Площадь средостабилизирующих видов земель (лесные, естественные луговые, под древесно-кустарниковой растительностью, болотами и водой) составляет более 50% общей площади земель. По сравнению со странами Западной Европы Беларусь отличается большей сохранностью лесных и болотных массивов.

Существенное влияние на структуру земельного фонда Беларуси оказывают последствия аварии на Чернобыльской АЭС. На 1 января 2014 года из хозяйственного оборота выведено 246,2 тыс. га загрязненных радионуклидами земель или 1,2 % от общей площади земель. При этом 63,1% выведенных земель относится к лесным землям, 1,9% составляют земли, покрытые древесно-кустарниковой растительностью, 7,6 % - земли под болотами, 27,4% – неиспользуемые и иные земли.

Радиоактивное и химическое загрязнение, строительные работы, добыча полезных ископаемых, лесные и торфяные пожары, подтопление и заболачивание земель, чрезмерные рекреационные нагрузки, водная и ветровая эрозия приводят к деградации земель, потере плодородного слоя, ухудшению их экологического состояния [5].

Из общей площади земель Беларуси, подверженных эрозии, на долю водной эрозии приходится 85%, ветровой 15%. Общая площадь эродированных и эрозионно опасных земель составляет более 556,5 тыс. га [6].

2.7 Биологические ресурсы

Биологическое разнообразие Беларуси имеет не только большое национальное, но и международное значение, поскольку обеспечивает поддержание глобального экологического равновесия и сохранение генофонда биосферы. Природные и социально-экономические условия Беларуси способствуют формированию и сохранению на ее территории множества редких экосистем и видов животных и растений, которые в Европе исчезли или находятся под угрозой исчезновения. В республике сохранились значительные площади природных ландшафтов - резерваты ценнейшего генетического фонда.

Беларусь обладает значительным потенциалом биологического разнообразия, которое охватывает ресурсы растительного и животного мира.

В настоящее время природная растительность занимает 62,2% территории

Беларуси. Растительный мир представлен лесами (7,8 млн. га.), лугами (3,3), кустарниками (0,49), болотной растительностью (0,92) и водной (0,48). Растительность - важнейший компонент природы, формирующий ландшафты Беларуси, воздействующий на микро- и мезоклимат, образующий значительную часть природных ресурсов страны [3].

Показателем биологического разнообразия растительного мира является наличие в его составе около 11,5 тыс. видов растений, среди которых высших растений - до 2100, низших - 9000 - 9400 видов. К настоящему времени известно 1638 видов сосудистых растений с абсолютным доминированием травянистых видов (1550). Среди древесных растений выявлено 107 дикорастущих аборигенных видов, из которых 28 видов деревьев, остальные - кустарники, полукустарники и кустарнички. Моховидных выявлено 430 видов, лишайников - 477, водорослей - свыше 2200, грибов - до 7000 видов.

Эндемичные виды во флоре Беларуси отсутствуют, однако представлены реликты различных флор прошлых эпох. Среди сосудистых растений имеется свыше 130 редких реликтовых видов (8% флоры).

Территория Беларуси расположена на стыке двух растительных зон - бореальной с господством хвойных и неморальной с преобладанием летне-зеленых лиственных лесов. Подобное положение предопределило выделение в ее пределах трех геоботанических подзон: дубово-темнохвойных южнотаежных лесов, грабово-дубово-темнохвойных подтаежных и широколиственно-сосновых лесов.

Леса - национальное богатство Беларуси, один из основных природных ресурсов страны. В структуре лесов господствуют хвойные: сосняки (55,6%) и ельники (11,2%). Мягколиственные леса представлены преимущественно березовыми (18,5%), черноольховыми (7,7%), сероольховыми (1,4%) и осиновыми (2,0%) формациями. На долю твердолиственных лесов приходится всего 3,4%, в том числе дубовых - 2,9%.

Лесной фонд Беларуси насчитывает около 9,5 млн га, лесистость территории 39,3%. Запас древесины на корню оценивается в 1,7 млрд кубических метров. Ежегодный прирост составляет более 31,9 млн кубометров древесины. На одного жителя республики приходится 0,9 га покрытых лесом земель и более 180 куб. м древесного запаса. В Беларуси одновременно с увеличением общей площади лесного фонда наблюдается и устойчивый рост площадей припевающихся, спелых и перестойных насаждений. За двадцатилетний период площадь спелых древостоев увеличилась более чем в два раза. За последние 60 лет лесистость республики увеличилась почти вдвое и достигла максимального значения за более чем столетний период (1901 год - 37,6%). В результате планового регулирования объемов рубок леса, в первую очередь, рубок главного пользования, общий запас насаждений увеличился почти в 2 раза, запасы спелой

древесины составили 248,1 млн куб. м. Если в 1989 году доля спелых лесов составляла всего 2,3%, то сегодня уже 14,7%.

Ежегодно увеличивается расчетная лесосека по рубкам главного пользования лесом (научно обоснованная норма изъятия ресурсов спелой древесины). На 2010 год она была утверждена в размере 7,6 млн куб.м., на 2011 год – 8,3 млн куб.м., на 2012 год – 8,7 млн, на 2013 год – 9,3 млн куб. м, на 2014 год - 11 млн куб. м, на 2015 год – 11,3 млн куб. м.

Возрастная структура лесов с точки зрения экономической оценки в настоящее время не совсем благоприятна. На лесопокрытых землях преобладают молодняки и средневозрастные насаждения (66,6%). Спелые насаждения древесных пород, от которых зависит размер расчетной лесосеки и лесной доход, составляют 12 %, приспевающие - 28,4%. В лесах республики 50,4% занимает сосна, 23,1% - береза, 9,2% - ель, 8,5% - ольха черная, 2,1% - осина и 3,3% - прочие породы. Мягколиственные древесные породы (ольха, береза, осина) произрастают преимущественно в пониженных местах с избыточным увлажнением на площади 2,9 млн га. Осушение занимаемых ими земель по природоохранным обоснованиям нецелесообразно. Замена этих пород на хвойные и твердолиственные в процессе лесозэксплуатации и лесовосстановления может проводиться в незначительных объемах, а быстрорастущие мягколиственные породы следует рассматривать как долгосрочный ресурс для хозяйственного использования. Благодаря целенаправленной деятельности лесоводов происходит и качественное улучшение состояния лесного фонда. В лесах Министерства лесного хозяйства стабильно возрастает объем лесных культур, созданных селекционным посевным и посадочным материалом.

Республика Беларусь является достаточно обеспеченной лесными ресурсами. В состав земель лесного фонда входят лесные и нелесные земли. К лесным землям относятся земли, покрытые лесом, а также не покрытые лесом, но предназначенные для его восстановления (вырубки, гари, погибшие древостои, редины, пустыри, прогалины, площадки, занятые несомкнувшимися лесными культурами и др.). К нелесным землям относятся земли, используемые для сельскохозяйственных целей, занятые просеками, дорогами, мелиоративной сетью и др., а также иные земли в границах лесного фонда (болота, водоемы и водотоки, другие неудобные для выращивания леса земли), предоставленные для нужд лесного хозяйства.

Сведения о состоянии лесного фонда Республики Беларусь содержатся в Государственном лесном кадастре (ГЛК), согласно данным, которого на 01.01.2014 года общая площадь земель лесного фонда составила 9477,1 тыс. га.

Продолжается тенденция к росту лесистости, которая на 01.01.2014 года составляла

39,3%. Наибольшая лесистость отмечается в Гомельской (45,8%), Витебской (39,9%) и Минской (38,5%) областях [4]. Среди районов наиболее лесистыми являются Лельчицкий район Гомельской области (66,5%) и Россонский район Витебской области (67%).

В связи с естественным ростом древостоев и недоиспользованием годовичного текущего прироста в 2013 г. произошло увеличение по сравнению с прошлым годом общих древесных запасов на 33,7 млн. м³, в том числе возможных для эксплуатации – на 20,7 млн.м³. Увеличение запасов произошло по всем группам пород, а также по спелым и перестойным насаждениям, удельный вес которых увеличился в общем объеме древесных запасов с 13,6 до 14,1%.

Наибольшая доля площади покрытых лесом земель и запаса насаждений приходится на средневозрастные насаждения – 3852,4 тыс. га и 853,8 млн. м³ соответственно, на молодняки – 1557,9 тыс. га и 116,6 млн.м³, приспевающие – 1774,0 тыс. га и 462,7 млн.м³, спелые и перестойные – 938,6 тыс. га и 236,0 млн.м³.

В целом, площадь покрытых лесом земель и запас насаждений составляют 8123,3 тыс. га и 1669,1 млн. м³ соответственно, из них площадь основных лесообразующих пород составляет 8085,6 тыс. га, а запас насаждений – 1668,4 млн м³.

Однако в лесном хозяйстве страны имеется целый ряд нерешенных проблем. Породный состав лесов еще не соответствует оптимальному. Площади твердолиственных насаждений в 1,5 - 2,0 раза меньше реальных возможностей. Велик процент мягколиственных пород, неравномерна лесистость Средние запасы на 1 га спелых лесов, а также средние их полноты составляют 50 - 60% от оптимальных. Невысока интенсивность использования лесосырьевых ресурсов: около 1% общего запаса и около 50% среднего ежегодного прироста.

Важнейшими факторами положительного воздействия на состояние лесов, их флору и фауну, почвы, водоохранные и защитные функции оказывают правильное лесопользование и грамотное ведение лесного хозяйства. Наиболее значимое воздействие на леса оказывают рубки, работы по лесовосстановлению и лесоразведению, осушительная лесная мелиорация, побочное пользование лесными ресурсами.

В 2013 г. вырублено всеми видами рубок 14590 тыс. м³ ликвидной древесины. При этом рубки леса главного пользования составили примерно 30% [3] .

Как и в прошлые годы, наибольшая площадь рубок приходилась на Минскую область (22,6% от общей площади рубок), Гомельскую (20,6%) и Брестскую (20,4%), затем идут Могилевская область (13,8%), Витебская (12,3%) и Гродненская (10,3%).

Воспроизводство лесов (лесовосстановление) – комплекс мероприятий по созданию лесных насаждений на землях, где лес был вырублен в ходе главного

пользования или уничтожен в результате стихийных бедствий (пожаров, ураганов, массового размножения вредителей и распространения болезней леса). В процессе лесовосстановления улучшается породный состав лесов, повышается их продуктивность, выполняются средообразующие, водоохранные, защитные, санитарно-гигиенические, рекреационные и другие экологические функции леса.

Лесоразведение осуществляется на землях, где лес ранее не произрастал. Как правило, это земли, переданные от сельского хозяйства, выработанных месторождений полезных ископаемых (торфа, песка, строительных материалов) и загрязненные техногенными эмиссиями.

Научно обоснованное лесовосстановление и лесоразведение является важным условием экологически направленного лесопользования и лесосоуправления, инструментом поддержания биоразнообразия лесной флоры и фауны, генетического потенциала лесов и благоприятной для проживания людей окружающей среды.

В 2013 г. проведено работ по лесоустройству на площади 1442 тыс.га. Лесовосстановление и лесоразведение – на площади 31,2 тыс. га, в том числе посадка и посев леса – 24,7 тыс. га. Ввод молодняков в категорию ценных древесных насаждений – 52,3 тыс.га, посажено сеянцев в питомниках 20,8 млн.штук, заготовлено семян древесных и кустарниковых пород 184,9 тонн [3].

Важным показателем, используемым для количественной оценки насаждений, является продуктивность. В целом, продуктивность лесов Беларуси в 2013 году возросла по сравнению с 2012 годом на 35,7 тыс. га и составила 8123,3 тыс. га. В 2013 году, как и ранее, наибольшую долю составили высокопродуктивные леса (53,7% от общей продуктивности лесов Беларуси), наименьшую – низкопродуктивные (3,3), доля среднепродуктивных лесов составила 43,0 % [3].

По данным ГЛК в 2013 г. произошло увеличение площади лесов I группы (леса заповедников, заказников, городские леса, защитные полосы лесов и др.) и II группы (эксплуатационные леса) на 34,7 и 178,7 тыс. га соответственно. Всего площадь лесов I группы составила 50,8% от общей площади лесов данных групп защитности, II группы – 49,2%.

Леса Беларуси являются опасными также и в пожарном отношении - ежегодно возникает от 400 до 1500 лесных пожаров, которые охватывают в отдельные годы до 2,5 тыс. га. 2013 год характеризовался низкой пожароопасностью, пожарами была пройдена площадь в 48 га, что является абсолютным минимумом за последние 24 года [2].

Контроль за состоянием лесов и динамикой очагов болезней и вредителей леса ведется государственными лесохозяйственными и природоохранными организациями в

ходе лесопатологического мониторинга. В целом, в 2013 г. лесопатологическая ситуация в лесах Беларуси несколько улучшилась. Стабильность лесных экосистем, нарушенная в предыдущие годы комплексом неблагоприятных погодных условий, начала восстанавливаться.

Общая площадь погибших насаждений в 2013 г. составила 8023 га, т.е. на 1665 га меньше, чем в предыдущем году. Площадь погибших хвойных насаждений достигла 7503 га (93,5% от всей площади погибших насаждений).

В первую очередь снижение площади погибших лесов произошло за счет уменьшения влияния неблагоприятных погодных факторов и сокращение площади лесов, погибших от пожаров.

РУП «Беллесозащита» были приняты меры по ликвидации очагов массового размножения хвое- и листогрызущих вредителей. Проведены специальные мероприятия по ликвидации очагов на площади 25825 га и затухло под действием естественных факторов 91622 га очагов [3].

В 2013 г. в ведении учреждений Минлесхоза числилось 112 питомников (65 постоянных и 47 временных) общей площадью 1,2 тыс. га. В 20 лесхозах размещены крупные базисные питомники (более 25 га каждый), обеспечивающие посадочным материалом не только себя, но и другие лесхозы, а также реализующие посадочный материал для нужд населения и целей озеленения.

Кустарниковая растительность представлена группами формирующихся на болотах гидрофитных ивняков (52,5%), приуроченных к песчаным пустошам ксерофитных можжевельников зарослей и исключительно редких терновников (34,2%), а также пойменных мезогигрофитных кустарников (13,3%).

Луговая растительность Беларуси представлена широким спектром травяных сообществ суходолов, низин, речных и озерных долин. Луга, за исключением пойменных, вторичны. В отсутствие хозяйственного использования - сенокосения, выпаса скота, ухода за угодьями - они зарастают кустарниками, лесом, заболачиваются. Экологическая роль луговых сообществ заключается в создании благоприятных условий для существования многочисленных растений и животных, нуждающихся в открытых пространствах, в том числе редких, исчезающих, хозяйственно-полезных. Мозаика лесных и безлесных (луговых и болотных) территорий создает благоприятную экологическую и эстетическую обстановку, повышает биотопическую емкость среды. Под луговыми травостоями формируются богатые гумусом дерновые почвы. Они играют существенную противоэрозионную, противоабразионную и водоохранную роль, что используется при биорекультивации нарушенных земель.

Водная растительность наиболее характерна для Белорусского Поозерья. В реках, озерах, водохранилищах, прудах обычны заросли ежеголовников, камыша, стрелолиста. Макрофиты образуют прибрежные полосы-шлейфы различной ширины. В толще воды, на дне водоемов распространены сотни видов водорослей.

Среди болотной растительности преобладают формации эвтрофных (низинных) болот, на долю которых приходится 61,1% от их общей площади, далее следуют мезотрофные (переходные) болота - 20,7% и затем олиготрофные (верховые) болота - 18,2%. Эвтрофные болота преобладают на Полесье, олиготрофные - в Поозерье, мезотрофные большей частью приурочены к центральной части страны.

Растительность болот в последние десятилетия претерпела значительные преобразования. Болота были основным объектом осушительной мелиорации и их последующей трансформации в сельскохозяйственные угодья. При этом особенно сократилась площадь открытых и закустаренных болот низинного типа, в меньшей степени - переходного и верхового. Наиболее интенсивно осваивались болота Белорусского Полесья и центральной части Беларуси, где площадь открытых и закустаренных болот сократилась за 40 лет более чем вдвое. Площадь верховых болот также существенно сократилась вследствие их освоения для добычи торфа [3].

В последние десятилетия в связи с проблемой глобального потепления климата особую роль приобретают болотные ландшафты Республики Беларусь, которые эффективно связывают один из парниковых газов - диоксид углерода (CO_2). Болота, выводя углерод из атмосферы, в то же время продуцируют метан, тем самым в какой-то степени регулируют климат. Если источником углекислоты являются тропические страны (Индия, Бразилия, Австралия), то Беларусь - один из наиболее мощных поглотителей (стоков) CO_2 в наземных экосистемах. Все это показывает большое биосферное значение болот в углеродном цикле, а значит, подчеркивает необходимость более рационального использования и охраны болотных экосистем.

Особенно ценны в экологическом отношении олиготрофные верховые болота Белорусского Поозерья: наиболее крупные их массивы (Ельня, Освейское, Юховичское, Голубицкая пуша, Домжерицкое и др.) входят в существующие или проектируемые заповедники и заказники республиканского значения.

Животный мир Беларуси представлен 453 видами позвоночных и более 30 тыс. видами беспозвоночных различных групп. Млекопитающие представлены 6 отрядами, из которых насекомоядные включают 10 видов, летучие мыши - 16, хищные - 16, зайцеобразные - 2, грызуны - 26, парнокопытные - 6 видов. Встречается 298 видов птиц, из которых 225 гнездятся на территории страны. 46 видов позвоночных животных

Беларуси включены в Красный список Международного союза охраны природы (МСОП), для сохранения этих видов природные комплексы республики играют исключительно важную роль: зубр, рысь, европейская выдра, европейская норка, вертлявая камышевка, дупель, белоглазая чернеть, орлан-белохвост, коростель, большой подорлик, стерлядь, ряпушка европейская и др.

С целью сохранения биологического и ландшафтного разнообразия создана современная сеть особо охраняемых природных территорий (ООПТ). По состоянию на 1 января 2014 года система особо охраняемых природных территорий включает 1213 объектов (на 7 меньше, чем в 2012 г.), в том числе один заповедник «Березинский биосферный заповедник», четыре национальных парка («Беловежская Пуща», «Браславские озера», «Припятский» и «Нарочанский»), 85 заказников республиканского значения, 248 заказников местного значения, а также 306 и 568 памятников природы соответственно республиканского и местного значения.

Общая площадь ООПТ составила в 2013 г. 7,8% от общей площади страны. По сравнению с 2012 г. общая площадь ООПТ увеличилась на 46,0 тыс. га, в основном, за счет увеличения площади заказников местного значения на 43,6 тыс.га. В то же время на 4,2 тыс. га сократилась площадь заказников республиканского значения [3].

Доля ООПТ в общей площади территории республики выглядит следующим образом: в Брестской области (14%), в Гродненской (9,9%), в Витебской (8,8%), в Минской (6,4%), в Гомельской (5,7%) и в Могилевской (2,3%) [3].

Наибольшую долю в структуре ООПТ составляют лесные экосистемы. Согласно данным государственного лесного кадастра за 2013 год, в составе ООПТ находится 1369,3 тыс. га лесного фонда. Как и в предыдущие годы, наибольшая площадь лесных земель приходится на заказники.

Основу системы ООПТ Беларуси составляют природные территории, значение которых признано на международном уровне. Среди них национальный парк «Беловежская Пуща» (памятник всемирного наследия, трансграничный биосферный заповедник) и Березинский биосферный заповедник. Статус Рамсарской территории международного значения присвоен республиканским ландшафтными заказникам «Ольманские болота», «Средняя Припять», «Простырь», «Котра», «Освейский», «Ельня», «Званец», а также биологическому заказнику «Споровский». Шесть ООПТ имеют статус ключевых ботанических территорий, четырнадцать – включены в список территорий, имеющих большое значение для сохранения диких птиц Европы.

Важнейшей природоохранной задачей, направленной на сохранение и восстановление биологического разнообразия и генофонда страны, является охрана

редких и исчезающих видов растений и животных.

Согласно данным Национального статистического комитета Республики Беларусь, количество редких и находящихся под угрозой исчезновения видов дикорастущих растений и диких животных, включенных в Красную книгу Республики Беларусь или охраняемых в соответствии с международными договорами Республики Беларусь, в 2013 году оставалось на уровне 2012 года.

2.8 Население

Устойчивость социально-экономического развития страны определяется численностью и качеством населения, его трудового потенциала, степенью сбалансированности профессионально-квалификационной структуры кадров и потребностей в рабочей силе, уровнем ее конкурентоспособности на рынке труда.

На 1 января 2014 года численность населения составила 9 468 тыс. чел., средняя плотность населения 46 чел./км², городское население 76,8%. Динамика демографических показателей представлена в таблице 2.9 [7].

Таблица 2.9 - Демографические показатели (на 1 января для каждого года)

Показатель	1991 г.	1996 г.	2001 г.	2006 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014
Численность населения, млн чел.	10,2	10,2	10,0	9,6	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5
Городское население, млн чел. (%)	6,7 (66,1)	6,9 (67,9)	7,0 (69,7)	7,1 (72,0)	7,1 (7,8)	7,1 (73,2)	7,1 (74,5)	7,1 (75,1)	7,1 (75,8)	7,2 (76,3)	7,3 (76,8)
Естественный прирост (убыль), тыс. чел	32,6	-32,6	-41,2	-51,3	-29,4	-26,0	-25,8	-29,1	-25,9	-10,6	-7,3

Население Беларуси формирует спрос на товары и услуги, для производства которых необходимо использование топливных ресурсов, древесины и сельскохозяйственного сырья, которое ведет к выбросам парниковых газов. Жизнедеятельность населения сопровождается образованием твердых бытовых отходов и загрязнением сточных вод, разложение и обезвреживание которых ведет к генерированию парниковых газов.

Таковыми способами население оказывает прямое и косвенное влияние на выбросы парниковых газов в атмосферу. Динамика численности населения в период 1990 – 2013 годов относительно благоприятно влияла на данные процессы. За этот период численность населения снизилась на 0,7 млн. чел., что расценивается как экстенсивное

ограничение потребительского спроса внутри страны. Это в некоторой степени сдерживало увеличение объемов бытовых отходов, а также рост производства на внутренние нужды и, таким образом, способствовало снижению выбросов парниковых газов.

На протяжении последних 20-ти лет в Беларуси наблюдается демографический кризис. Он проявляется, прежде всего, в снижении рождаемости и росте смертности населения и как результат - сокращении его общей численности. Естественная убыль населения обусловлена двумя факторами - обострением к середине 1990-х годов социально-экономического кризиса и ухудшением воспроизводящих свойств возрастной структуры населения, которые вызвали падение рождаемости и рост смертности. Данная тенденция характерна как для сельского, так и для городского населения. Однако в городах наблюдается увеличение численности жителей за счет миграционного притока.

Городское население характеризуется высокой концентрацией. В Минске проживает 1,9 млн. чел. (26,8% городского населения). Пять областных центров концентрируют 26,7 % городских жителей. Больших городов от 100 тыс. до 250 тыс. жителей насчитывается 8 и в них проживает 15,6 % городского населения. В Беларуси насчитывается 14 городов с численностью населения 100,0 тыс.чел и более, и 197 малых и средних городских поселений с численностью менее 100,0 тыс. жителей в каждом [2].

Негативные демографические явления, связанные с низкой рождаемостью, обусловили сокращение количества детей и привели к так называемому «демографическому старению снизу», когда число людей старших возрастов превышает таковое детей и подростков.

Одновременно в девяностые годы развивался и так называемый процесс «старения сверху», обусловленный относительным увеличением в возрастной структуре населения количества пожилых людей. По шкале ООН население страны в целом считается старым, если в его общей численности доля лиц старше 65 лет превышает 7%. В Беларуси же в 2013 г., как и 2012 году, эта доля составила 13,8%, тем самым почти в 2 раза превысив данный показатель.

Средний возраст населения в 2013 году составил 39,9 лет, в 2012 г. составил 39,8 лет, в 2011 г. - 39,7 года, в 2010 – 39,6 лет, в 2009 – 39,5 лет, 2008 – 39,3 лет [2].

Влияние урбанизации на изменение выбросов парниковых газов в атмосферу трудно оценить однозначно. С одной стороны, сельское население является основным потребителем дров, торфяных брикетов и другого печного топлива, использование которого в индивидуальных домашних хозяйствах характеризуется меньшим коэффициентом полезного действия по сравнению с эксплуатацией тепловых

электростанций в городах. Кроме того, производство бытовых видов топлива для сельского населения связано с отрицательным воздействием на состояние поглотителей парниковых газов (леса и торфяные болота). С другой стороны, городские жители более интенсивно пользуются услугами транспортных средств, имеют более высокие доходы и в экономическом отношении спрос со стороны городского населения сильнее стимулирует потребление топливных ресурсов и сельскохозяйственной продукции в республике и, как следствие, увеличение выбросов парниковых газов.

Численность занятого населения в 2013 году составила 4545,6 тыс. чел. против 5151,0 тыс. чел. в 1990 году и 4443,6 тыс. чел. в 2000 году, то есть количество занятых сократилось на 11,8% и возросло на 2,3 % соответственно.

Изменилась структура занятости. 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 2013 году (от общей численности занятого населения) выглядит следующим образом: промышленность – 25,2%, сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство – 9,5%, строительство – 8,0%, транспорт и связь – 7,5%, торговля – 14,3%, образование – 9,8%, другие – 25,7% [1,10].

В качестве ресурсной базы обеспечения устойчивого развития выступают трудовые ресурсы. Беларусь обладает значительным трудовым потенциалом. Численность трудовых ресурсов в 2012 году достигла 6,06 млн. чел., или 64,0% населения страны [8] и в 2013 году существенно не изменилась.

На современном этапе политика государства преимущественно направлена на сохранение кадрового потенциала и максимальное поддержание занятости, что обуславливает стабильно низкий уровень регистрируемой безработицы по сравнению с другими странами с переходной экономикой - 0,5% к численности экономически активного населения в 2013 году.

Прогнозируемое уменьшение численности населения Беларуси создаст предпосылки для снижения нагрузок на окружающую среду в целом. С учетом внутриобластных различий его динамики в максимальной мере эти предпосылки проявятся в Витебской и Могилевской и в минимальной - в Минской и Брестской областях.

Повышение контрастности в размещении населения по территории страны с увеличением его концентрации в районах с крупными городами, с одной стороны, и

уменьшением численности населения периферийных районов, с другой, послужит толчком для аналогичных изменений в пространственном распределении нагрузок на окружающую среду.

Предстоящее значительное расширение в пределах страны общей площади районов с очень низкой плотностью населения осложнит хозяйственное использование их природно-ресурсного потенциала, но обеспечит более благоприятные условия для сохранения здесь биологического и ландшафтного разнообразия и формирования особо охраняемых природных территорий.

2.9 Экономика

В настоящее время Беларусь является страной с переходной экономикой. В период 2001-2013 годы экономика Республики Беларусь после длительного периода стагнации развивается достаточно стабильно и устойчиво, несмотря на возникающие время от времени кризисные явления. В последние годы увеличились объемы производства ВВП, продукции промышленности, инвестиций, улучшились показатели уровня жизни населения. Из таблицы 2.10 видно, что в стране имеется стойкая тенденция к росту ВВП, несмотря на экономический кризис 2010-2013 годы [10].

Таблица 2.10 - Производство валового внутреннего продукта (ВВП) 1995-2013 годы

ВВП В текущих ценах, млрд.руб.	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013
	121 403	9134 ¹	65 067	164 476	297 158	527 385	637 784
В сопоставимых ценах, в % к предыдущему году	89,6	105,8	109,4	107,7	105,5	101,5	100,9
ВВП на душу населения, тыс.руб.	11909	9131	6733	17 331	31 368	55 724	67135

Структура ВВП значительных изменений за период с 2005г. по 2013г. не претерпела (таблица 2.11).

Таблица 2.11 - Структура валового внутреннего продукта по видам экономической деятельности (в текущих ценах, в % к итогу)[1]

	2005	2010	2011	2012	2013
Валовой внутренний продукт – всего из него:	100	100	100	100	100
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	8,4	9,2	8,3	8,5	7,9
Промышленность	31,1	27,2	30,9	30,1	27,2
Строительство	6,7	9,6	6,6	7,4	9,8

¹ С учетом деноминации 2000 (уменьшение в 1000 раз)

	2005	2010	2011	2012	2013
Торговля	9,3	12,1	15,3	14,0	12,3
Транспорт и связь	8,1	7,6	7,3	7,5	8,2
Прочие виды экономической деятельности	22,4	24,7	22,5	22,2	24,3
Чистые налоги на продукты	14,0	12,7	12,2	12,7	12,5

Агропромышленный комплекс развивался более медленными темпами в связи со значительным влиянием естественных условий воспроизводства. В период с 2001 по 2013 годы в агропромышленном комплексе осуществлялось дальнейшее углубление специализации сельскохозяйственного производства, совершенствовался организационно-экономический механизм, укреплялась материально-техническая база, шло реформирование убыточных сельскохозяйственных организаций с реструктуризацией задолженности, развивалась кооперация и интеграция. По темпам роста продукции сельского хозяйства и производству основных видов сельскохозяйственной продукции в расчете на душу населения Беларусь занимает первое место среди стран СНГ.

Население Беларуси по сравнению с крупными странами СНГ (Россия, Украина, Казахстан) лучше обеспечено мясомолочными продуктами, яйцами, картофелем. Поддержанию относительно высокого уровня потребления продовольственной продукции способствовала реализация государственной политики по предоставлению дотаций для развития сельскохозяйственного производства. В настоящее время это имеет важное социальное значение.

Достаточно успешно развивается торговля, в том числе внешняя. Основными внешнеторговыми партнерами Беларуси является Россия, затем идут Нидерланды, Украина, Латвия, Литва и др. страны. В 2012 г. в структуре экспорта доминировали минеральные продукты (36,2%), среди которых выделяются калийные удобрения (2,8 млн. т); продукция химической промышленности, каучук (21,7 %); машины, оборудование и транспортные средства (17,9%). В структуре импорта основной статьей являются минеральные продукты (39,4 %) и прежде всего нефть (21,5 млн. т) и природный газ (21,1 млрд. м³); выделяется импорт машин, оборудования и транспортных средств (22,9%), а также продукция химической промышленности (12,4%).

2.10 Энергетика

Топливо-энергетический комплекс Беларуси включает добычу, транспортировку, хранение и первичную переработку топлива, производство и транспортировку электричества и тепла.

Главным источником парниковых газов является сжигание углеродосодержащего топлива. При сгорании топлива образуются углекислый газ (CO₂), оксид углерода (CO), оксиды азота (NO_x), вода (H₂O) и другие вещества прямого и косвенного парникового действия. В Беларуси, как и в других странах, сектор «Энергетика» является основным источником выбросов парниковых газов более 60% по данным кадастра за 2012 год.

В настоящее время для производства электрической и тепловой энергии в нашей стране используются как невозобновляемые источники энергии, в большей степени (природный газ, нефть, уголь, торф, сланцы), так и возобновляемые в меньшей степени (энергия солнца, воды, ветра, биомассы). За период с 1990 по 2013 годы изменилась структура используемых топливно-энергетических ресурсов, направленных на энергетические нужды. Доминирующим источником энергии стал природный газ, вытеснив в первую очередь мазут. Сократилась доля угля, который используется для получения тепловой энергии. Среди местных видов топлива лидируют топливная древесина, дрова, древесные отходы. Спецификой Беларуси является использование в энергетических целях значительных объемов торфа и производимых из него брикетов. Топливные ресурсы в основном используются для получения тепловой и электрической энергии, а также как технологическое топливо в промышленности. В общем потреблении топлива значительно увеличилась доля населения, что связано с увеличением парка личных автомобилей, а также расширением жилищного фонда.

Дополнительным источником парниковых газов в топливно-энергетическом комплексе являются утечки и выбросы метана и летучих неметановых органических соединений (ЛНОС) при транспортировке и хранении газообразного и жидкого топлива, при нефтепереработке. Транспортировка осуществляется в основном по газопроводам (общая протяженность 7530 км) и нефтепроводам (2983 км), а также по нефтепродуктопроводам (751 км). Основные участки трубопроводов эксплуатируются более 30 лет и в некоторых местах имеют дефекты. Нефтепродукты производятся на двух нефтеперерабатывающих заводах. Промежуточное распределение нефтепродуктов осуществляется преимущественно железнодорожным транспортом на нефтебазы, а конечное, автомобильным транспортом на заправочные станции.

В отношении потребления топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) на душу населения Республика Беларусь превышает средний показатель по странам мира, однако, данный показатель ниже, чем в странах Европейского Союза. Потребление ТЭР на душу населения в 2011 году для Беларуси составил 3,11 тонн условного топлива в нефтяном эквиваленте на человека (рисунок 2.9).

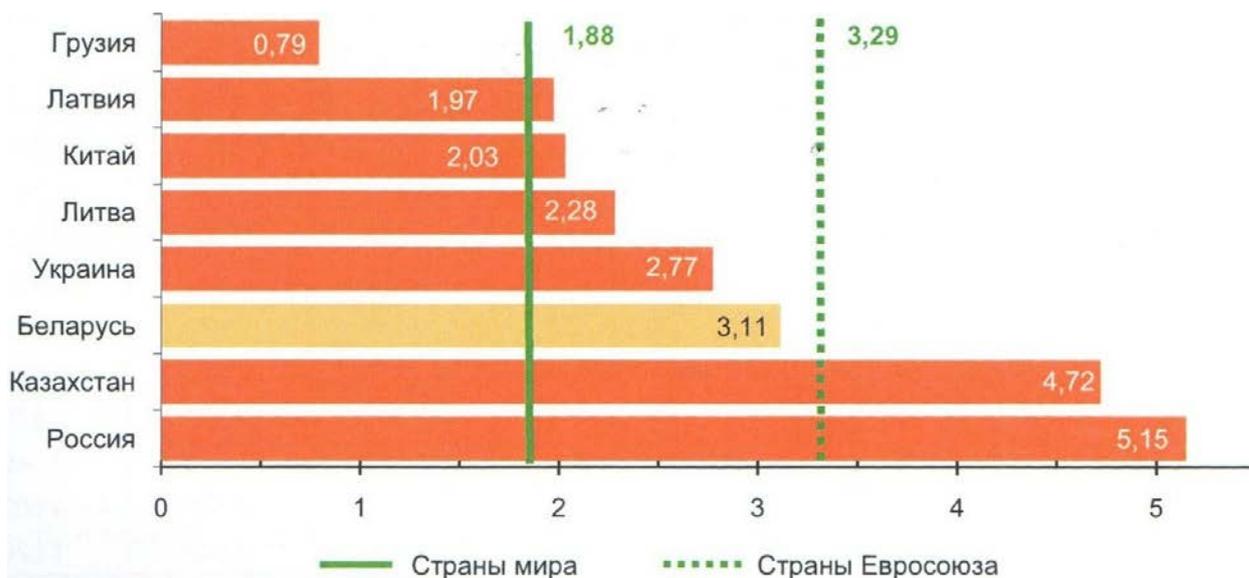


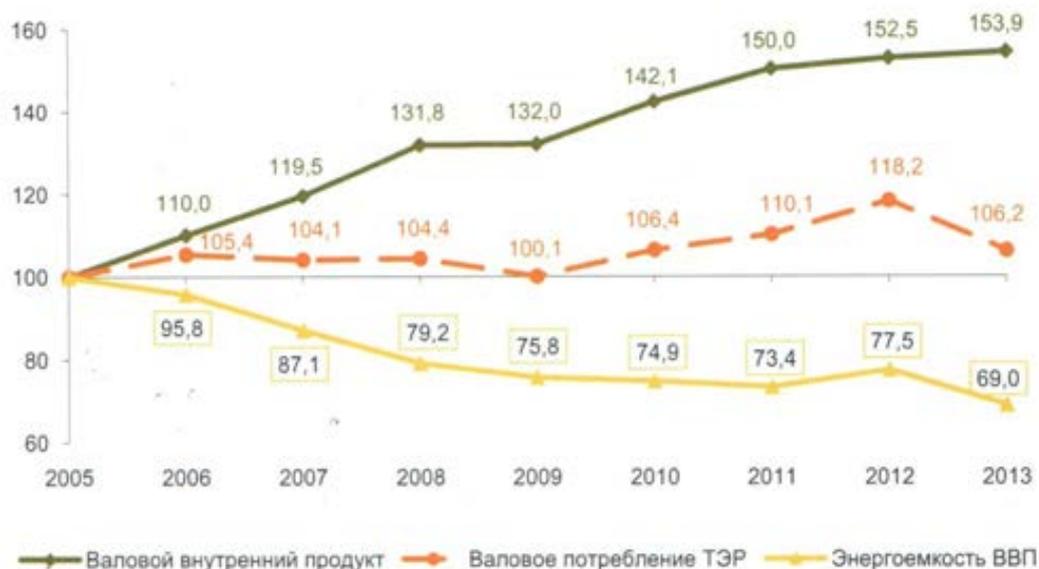
Рисунок 2.9 – Потребление топливно-энергетических ресурсов на душу населения в отдельных странах в 2011 году [10]

Следует отметить, что экономика Беларуси характеризуется высоким уровнем энергоемкости ВВП, поэтому в стране принят ряд программ, предусматривающих снижение этого показателя, и, благодаря осуществлению мероприятий по энергоэффективности, энергоемкость ВВП в 2013 году снизилась на 69% по сравнению с 2005 годом (рисунок 2.10).

Также в Республике Беларусь принят ряд законодательных актов, направленных на развитие возобновляемой энергетики. Доля возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в общем объеме получаемой энергии пока незначительна (примерно 5,6%), но имеет тенденцию к увеличению (таблица 12.12).

Таблица 2.12 – Доля первичной энергии из ВИЭ в валовом потреблении ТЭР, %

2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013
4,5	5,0	4,9	5,0	5,4	5,0	5,6



**Рисунок 2.10 – Энергоемкость валового внутреннего продукта
(в процентах к 2005г.) [10]**

Основным направлением использования ВИЭ является восстановление и строительство малых гидроэлектростанций (ГЭС). Согласно данным государственного кадастра возобновляемых источников энергии в Беларуси в настоящее время эксплуатируется 40 гидроэлектростанций, включая мини ГЭС. Их суммарная установленная мощность составляет 14,2 МВт, годовая выработка электроэнергии 65,36 млн. кВт ч.

По состоянию на 10 сентября 2013 г. в стране имеется 277 действующих установок, в том числе: 14, использующих энергию биогаза, 14 – энергия солнца, 3 – энергия тепла земли, 199 – энергия древесного топлива, иных видов биомассы, 40 – энергия естественного движения водных потоков, 7 - энергия ветра. Установленная мощность установок составляет 397,5925 МВт. Максимально возможное количество вырабатываемой электроэнергии составляет 519 440,5 тыс. кВт*ч/год, тепловой энергии – 2 732 558,5 Гкал/год. Максимально возможное снижение выбросов парниковых газов при использовании этих установок составляет 1 478 804,7 т/год. Максимально возможная экономия условного топлива – 458 538,4 т.у.т. в год. Количество юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, имеющих установки по использованию ВИЭ – 133.

Также в кадастре ВИЭ имеются данные о потенциально возможных установках ВИЭ, общее количество установок – 115 ед., в том числе: энергия солнца - 2, энергия ветра – 83, энергия тепла земли – 2, энергия естественного движения водных потоков -13, энергия древесного топлива, иных видов биомассы – 6, энергия биогаза – 9. Установленная мощность установок составит 184, 96 МВт. Максимально возможное

количество вырабатываемой электроэнергии составит 1251516 тыс. кВт*ч/год, тепловой энергии – 123865,85 Гкал/год. Максимально возможное снижение выбросов парниковых газов при размещении этих установок составит 367228,21 т/год.

С увеличением количества энергии, вырабатываемой альтернативными источниками, будет снижаться нагрузка на окружающую среду и климат.

2.11 Транспорт

Транспорт является вторым по значимости источником парниковых газов после тепловой и электроэнергетики. Функционирование транспортного комплекса сопровождается выбросами CO₂, CO, CH₄, N₂O, NO_x и ЛНОС.

Транспортный комплекс Беларуси включает железнодорожный, автомобильный, внутренний водный и авиационный транспорт. Основными видами транспорта являются железнодорожный и автомобильный.

С 2000 по 2013 год пассажирский оборот по всем видам транспорта сократился на 13,4%, а грузовой увеличился в 1,5 раза. Значительно изменилась структура пассажирских перевозок по видам транспорта. Так, в общем пассажирообороте уменьшилась доля железнодорожного транспорта с 6% в 2000 году до 4% в 2013-м, а удельный вес автобусного и воздушного за этот же период возрос с 53 и 0,01% до 58 и 0,07% соответственно. В структуре грузооборота в 2013 г. железнодорожный транспорт составил 34,2 % и автомобильный -17,9% [1,3].

2.12 Промышленность

Парниковые газы образуются в промышленности как побочный продукт определенных технологических производственных циклов. Отраслями промышленности, генерирующими парниковые газы технологического происхождения, являются: металлургия, машиностроение и металлообработка (электроплавильное, прокатное и трубное производство, литье металлов, производство и ремонт холодильной техники), нефтехимическая промышленность (производство аммиака, азотной кислоты, капролактама, этилена), промышленность строительных материалов (производство цемента, извести), деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность, стекольная промышленность. Парниковые газы образуются как в результате сжигания топлива в технологических печах с целью получения высокотемпературного тепла, так и в процессе химического и термического преобразования сырья. При этом образуются CO₂, CO, N₂O, NO_x, ЛНОС, гидрофторуглероды (ГФУ).

Структура промышленного производства Республики Беларусь в 2013 г. выглядела следующим образом: обрабатывающая промышленность составляла 90,4%,

горнодобывающая – 1,6%, и производство и распределение электроэнергии, газа и воды – 8,0%.

Детальная структура промышленной продукции отражена в таблице 2.12.

2.13 Сельское и лесное хозяйство

Главным источником парниковых газов неэнергетического происхождения является сельское хозяйство. Данный сектор является вторым по величине выбросов парниковых газов. На его долю приходится около 26,2% от общенациональных выбросов парниковых газов.

Основными источниками выбросов парниковых газов в сельском хозяйстве является животноводство, где парниковые газы (главным образом метан) образуются в процессе кишечной ферментации животных и разложения навоза. Основными источниками выбросов парниковых газов в земледелии являются внесение в почву органических и минеральных удобрений, биологически фиксированный азот, сточные воды с полей и остатки урожая, теплицы, возделывание осушенных земель. При этом выделяются N_2O , CO_2 , CH_4 .

Таким образом, на динамику выбросов парниковых газов в сельском хозяйстве влияет изменение поголовья скота, производство растениеводческой продукции, а также объемы внесения минеральных и органических удобрений.

В Республике Беларусь за период с 1990 по 2013гг. наблюдается общее сокращение поголовья скота (таблица 2.13). Причиной того является изменение экономической ситуации после распада Советского Союза, и, как следствие, недостаток кормовой базы в стране. Во времена СССР корма для скота завозились в Беларусь из Казахстана, однако, после распада Советского Союза ввозить корма в республику стало дорого, и сельскохозяйственный скот отправлялся на убой. После 1995 года эти тенденции приобрели более плавный характер. Резкое снижение поголовья свиней в 2013 году связано с распространением эпидемии африканской чумы свиней в стране.

Таблица 2.12 – Структура промышленно продукции Республики Беларусь 2005 – 2013 гг.

	2005	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Горнодобывающая	2,5	1,6	1,5	2,0	0,8	1,5	1,4	1,6
Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака	17,6	17,0	16,7	20,3	20,1	17,6	18,5	22,4
Текстильное и швейное производство	4,0	3,6	3,3	3,4	3,4	3,1	2,9	3,2
Производство кожи, изделий из кожи и производство обуви	0,9	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8
Обработка древесины и производство изделий из дерева	1,9	1,8	1,7	1,6	1,5	1,3	1,3	1,7
Целлюлозно-бумажное производство. Издательская деятельность	1,9	1,9	1,7	1,8	1,9	1,6	1,4	1,6
Производство кокса, нефтепродуктов и ядерных материалов	19,0	19,0	20,2	18,2	17,5	21,2	20,5	15,8
Химическое производство	8,8	7,8	9,9	8,5	9,0	11,5	11,8	7,7
Производство резиновых и пластмассовых изделий	2,5	3,5	3,1	3,2	3,5	3,6	3,7	4,0
Производство прочих неметаллических и минеральных продуктов	4,0	4,6	4,9	5,2	5,2	4,2	4,4	5,5
Металлургическое производство	5,9	6,9	7,2	6,3	7,0	6,9	6,6	6,7
Производство машин и оборудования	9,4	9,5	9,2	9,4	9,1	7,9	9,4	9,7
Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	3,8	4,0	3,6	3,6	3,8	3,5	3,5	3,9
Производство транспортных средств и оборудования	5,9	6,8	6,1	4,1	4,5	5,5	4,5	4,5
Прочие отрасли промышленности	2,1	2,4	2,4	2,3	2,3	2,3	2,3	2,6
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	9,8	8,9	7,7	9,3	9,6	7,6	7,1	8,1

Таблица 2.13 - поголовье скота 1990-2013 гг.

Год	Тысяч голов				Млн. голов
	Крупный рогатый скот	Свиньи	Овцы и козы	Лошади	Птица, млн. голов
1990	7166	5204	510	219	49.8
1991	6975	5051	445	217	50.6
1992	6577	4703	424	212	51.7
1993	6221	4308	381	215	48.9
1994	5851	4181	323	215	33.2
1995	5403	4005	284	220	30.9
1996	5054	3895	262	229	26.4
1997	4855	3715	214	232	27.4
1998	4802	3686	186	233	27.5
1999	4686	3698	162	229	28.1
2000	4326	3566	150	221	27.4
2001	4221	3431	154	217	27.4
2002	4085	3372	149	209	26.2
2003	4005	3329	137	202	25.2
2004	3924	3287	126	192	24,5
2005	3963	3407	125	181	25,1
2006	3980	3545	121	168	28,5
2007	4007	3598	124	147	29,4
2008	4131	3705	126	137	31,2
2009	4151	3782	127	125	34,1
2010	4151	3887	124	113	37,5
2011	4247	3989	125	100	39,9
2012	4367	4243	133	92	42
2013	4321	3267	131	82	45.7

Структура посевов в 2013 г. изменилась незначительно: по сравнению с предыдущими годами. По сравнению с 2005 г. увеличилась доля зерновых и зернобобовых культур с 42,3% до 45,8%; в 2 раза увеличилась доля технических культур с 5,8% до 10,6%. В то же время сократилась доля кормовых культур с 41,8% в 2005 году до 37,1% в 2013 году. Уменьшилась доля традиционного для Беларуси картофеля с 8,5% в 2005 году до 5,4% в 2013 году.

Урожайность зерновых и зернобобовых культур снизилась с 27,2 центнера с га

посевной площади в 1990 году до 19,4 центнера с га в 2000 году, а затем постепенно возрастала и в 2005 году составила 28,1 центнера с га, а к 2013 году возросла до 29,7 центнера. По другим культурам (льноволокно, сахарная свекла, рапс, картофель, овощи) наблюдается аналогичная ситуация. Росту урожайности в немалой степени способствовало увеличение объемов внесения удобрений в почву.

Производство основных видов сельскохозяйственной продукции также постепенно возрастает, население страны достаточно хорошо обеспечено ими. В целом, в связи с некоторым спадом сельскохозяйственного производства, отмечается устойчивая тенденция сокращения основных источников парниковых газов.

2.14 Отходы

Сектор «Отходы» является одним из существенных источников выбросов парниковых газов. Выбросы парниковых газов сектора «Отходы» в 2012 г. составили 7,0% от общенациональных выбросов.

За последние 16 лет в Беларуси наблюдается постоянный рост объема образования коммунальных отходов (рисунок 2.11). Показатель удельного образования твердых коммунальных отходов (ТКО) за этот период увеличился с 0,485 кг/чел. в день до 1,5 кг/чел. в день, т.е. почти в 3 раза и приблизился к величине, характерной для стран Европейского Союза (0,85-1,7 кг/чел. в день). За последние годы в составе коммунальных отходов увеличилась доля полимерных материалов и отходов упаковки, а также стекла [3].

В 2013 г. в Беларуси собрано 5145 тыс. т твердых коммунальных отходов. К коммунальным отходам относятся отходы потребления, а также отходы производства, включенные в утверждаемый Минжилкомхозом Республики Беларусь перечень отходов, удаление которых организуют местные исполнительные и распорядительные органы.

В 2013 г. образовалось 3414 тыс.т отходов потребления, которые составляют основную часть (66%) коммунальных отходов.

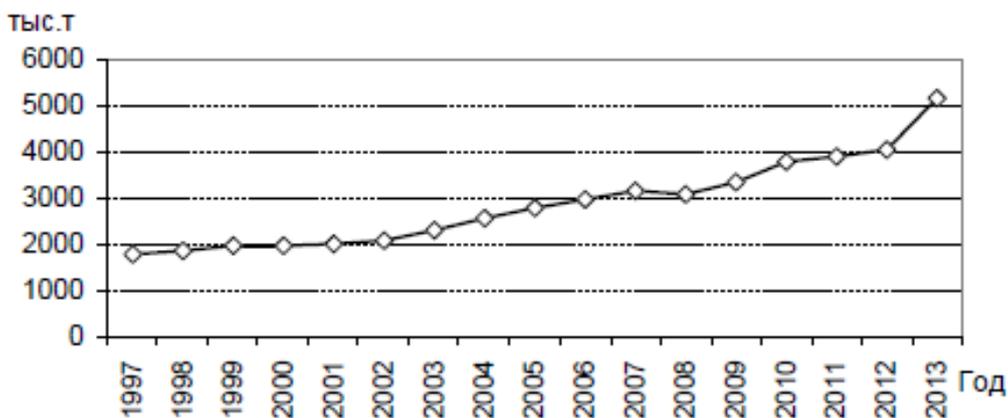


Рисунок 2.11 - Динамика образования коммунальных отходов на территории Беларуси в 1997-2013 гг.

Одной из самых важных проблем в области управления отходами является их использование в качестве вторичных материальных ресурсов (ВМР).

В Беларуси действуют следующие механизмы вовлечения ВМР в хозяйственный оборот:

- система приемных (заготовительных) пунктов Белкоопсоюза, концерна «Белресурсы», Минжилкомхоза;
- отдельный сбор от населения;
- сортировочные станции коммунальных отходов.

По состоянию на 01.01.2014 г. зарегистрировано 894 пункта сортировки и досортировки отдельно собранных отходов мощностью 450 т/год, в том числе 798 – стационарных и 96 передвижных приемных пунктов ВМР.

Создание станций сортировки позволяет полностью интегрироваться в существующую схему сбора, вывоза и обезвреживания отходов от населения, а также дает возможность полностью механизировать процесс разделения отходов, устанавливать оборудование для предварительной подготовки ВМР к переработке (мойки, дробилки, пресса и др.), уплотнять отсортированные отходы, подлежащие захоронению.

В таких городах (Пинск, Полоцк, Мозырь, Пуховичи, Кобрин и Могилев) работают сортировочно-перегрузочные станции. В 81 районе созданы пункты сортировки и досортировки вторичных материальных ресурсов.

С целью более эффективного извлечения вторичных материальных ресурсов из коммунальных отходов построены мусороперерабатывающие заводы в Гомеле, Могилеве, Новополоцке, Бресте и Барановичах. Имеющиеся в стране МПЗ могут справиться с 10

коммунальных отходов, остальную часть захоранивают на полигонах ТКО. В ближайшей перспективе планируется строительство мусороперерабатывающих предприятий в Гродно, Минске, Витебске, Борисове, Бобруйске и Солигорске.

С целью сокращения выбросов парниковых газов в секторе «Отходы» и более рациональной организации обращения с отходами в стране был принят ряд программ, включающих меры по расширению использования возобновляемых источников энергии, а именно внедрению специальных систем и установок по улавливанию и утилизации свалочного биогаза, разработке и внедрению новых технологий утилизации отходов.

Осуществлено строительство объекта «Установка для активной дегазации полигона ТКО «Тростенец». Мощность установки составляет 1МВт.

Введена установка активной дегазации полигона твердых бытовых отходов «Ново-Милеевка» Могилевского района с суммарной генерирующей мощностью 1 МВт.

На период 2011-2015 гг. запланирована реализация целого ряда программ и мер по снижению выбросов парниковых газов в секторе «Отходы».

3 ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ, ВКЛЮЧАЯ ИНФОРМАЦИЮ О НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ И НАЦИОНАЛЬНОМ РЕЕСТРЕ УГЛЕРОДНЫХ ЕДИНИЦ

Данная глава содержит информацию об инвентаризации парниковых газов, которая была проведена для подготовки Национального доклада о кадастре парниковых газов Республики Беларусь за 2012 год и направлена в Секретариат РКИК ООН в 2014 году. 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 парниковых газов в Республике Беларусь

Общие выбросы парниковых газов в эквиваленте CO₂ без учета сектора «ЗИЗЛХ» составляют 89 283,33 Гг и уменьшились в 2012 г. по сравнению с 1990г. (139 151,23 Гг) на 35,8%. Такое снижение выбросов парниковых газов, в первую очередь, связано с резким сокращением выбросов в период 1990-1995 годы вследствие экономического кризиса в стране после распада Советского союза, и, как следствие, снижением производства и потребления топлива. Начиная с 1995 года, выбросы парниковых газов постепенно увеличиваются из-за наращивания объемов производства, потребления топлива и объемов образования отходов, однако выбросы имеют более плавный характер (таблица 3.2 и рисунок 3.1). Такая динамика выбросов парниковых газов наряду с наращиванием объемов производства в стране после 1995 года обусловлена постепенным изменением структуры потребления топлива, внедрением ресурсо- и энергосберегающих технологий.

По сравнению с 2011г. (87 499,56 Гг) выбросы парниковых газов увеличились на 2,0%, главным образом, за счет роста выбросов в секторе «Энергетика» (на 3,6%), в котором выделяется наибольшее количество парниковых газов в Республике Беларусь – 61,9%.

Сектор «Сельское хозяйство» является вторым по величине выбросов. На его долю приходится 26,2% выбросов парниковых газов. Выбросы парниковых газов в секторах «Отходы» и «Промышленные процессы» составляют 7,0% и 4,8% от общенациональных выбросов соответственно. Выбросы парниковых газов от использования растворителей занимают 0,1%. Факторы, влияющие на тренды выбросов парниковых газов в отдельных секторах, описаны ниже.

В компонентном составе основным парниковым газом в Республике Беларусь является диоксид углерода (CO₂), доля которого в выбросах парниковых газов (без нетто-стоков CO₂ сектора «ЗИЗЛХ») составила в эквиваленте CO₂ в 2012 г. 64,4%, далее идет закись азота (N₂O) – 18,4% и метан (CH₄) – 17,2%, доля ГФУ и SF₆ составляет 0,003%.

За период 1990-2012 гг. выбросы диоксида углерода уменьшились на 44,6%, закиси азота на 18,5%, выбросы метана увеличились на – 1,1% (таблица 2.3).

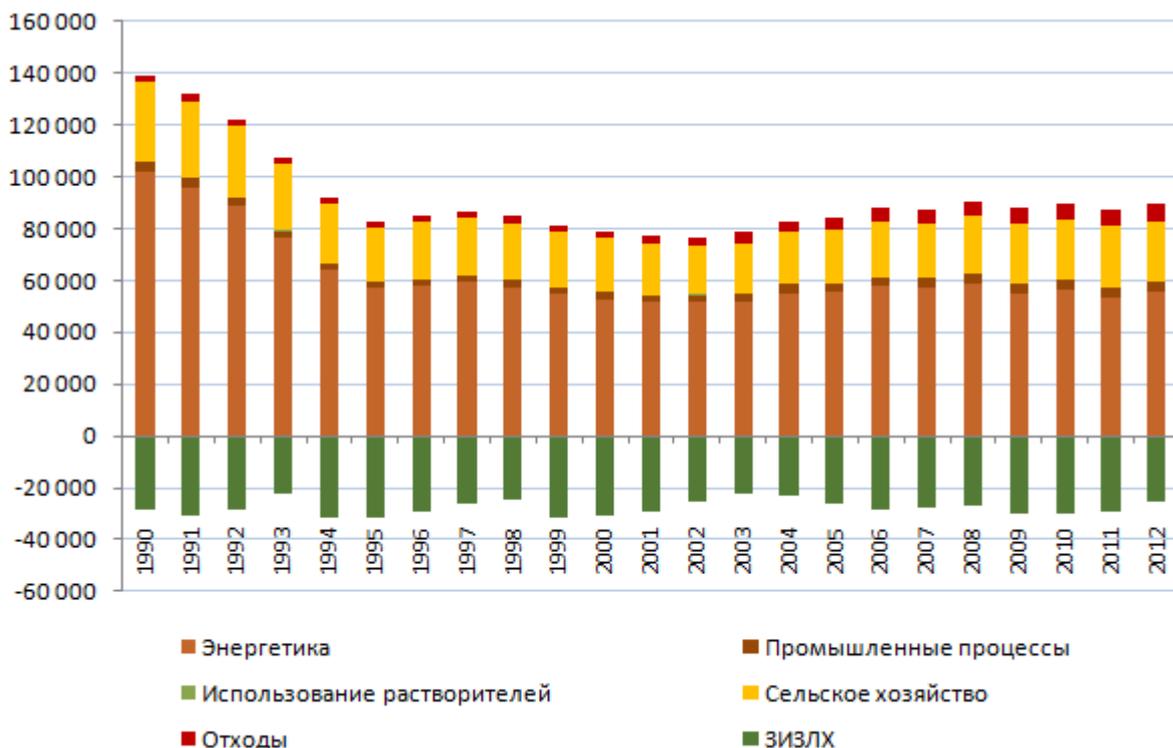


Рисунок 3.1 – Динамика выбросов парниковых газов за 1990-2012гг. по секторам, Гг CO₂ эквивалента

3.1.1 Тенденции выбросов по газам

Если рассматривать временной ряд, следует отметить существенное снижение выбросов в 2012г. по сравнению с 1990 г. в эквиваленте CO₂ на 35,8%, что связано в первую очередь со снижением выбросов CO₂ в секторе «Энергетика» на 46,8%. Это снижение вызвано некоторым сокращением производства и осуществлением энергосберегающей политики в народном хозяйстве, а также изменением структуры потребления топлива.

Выбросы N₂O за этот период сократились на 18,5%, в свою очередь, выбросы CH₄ увеличились на 1,1% (таблица 3.3 и рисунок 3.2).

Такие вещества, как ГФУ, ПФУ и SF₆ в республике не производятся и в производстве продукции не используются. Они поступают в республику, в основном, с

оборудованием. В связи с их незначительным использованием, эти вещества не оказывают существенного влияния на общие выбросы парниковых газов.

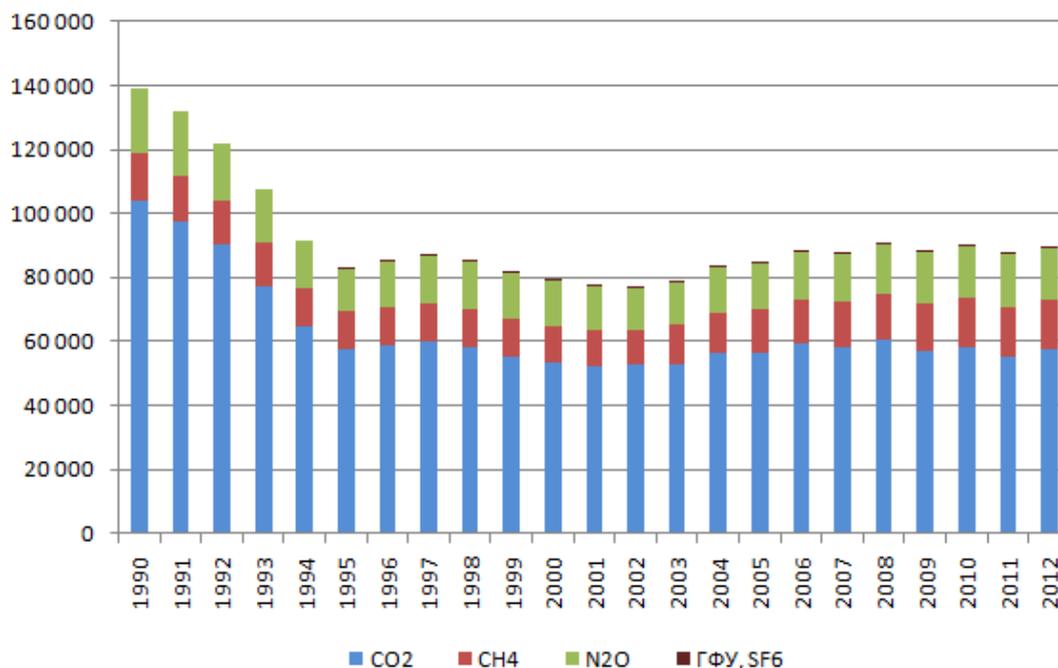


Рисунок 3.2 – Структура выбросов парниковых газов

В таблице 3.1 представлены тенденции выбросов парниковых газов косвенного действия.

Таблица 3.1 - Выбросы парниковых газов косвенного действия в эквиваленте CO₂ (с учетом нетто-CO₂ в «ЗИЗЛХ») в 1990-2012г.г., Гг

Газ	1990	1995	2000	2005	2010	2012	Тренд 1990- 2012, %.
NO _x	335,96	170,96	148,55	167,98	173,75	189,92	-43,47
CO	1527,22	591,08	426,56	530,18	599,66	681,34	-55,39
НМУ	301,46	132,93	141,22	144,95	190,21	189,56	-37,12
SO ₂	1083,34	459,08	156,38	100,96	109,56	146,86	-86,44

Как видно из таблицы, объем выбросов парниковых газов с косвенным парниковым эффектом весьма незначителен. За период 1990-2012 гг. произошло существенное снижение их выбросов, особенно выбросов SO₂ – на 86,4%, CO – 57,4%, оксида азота и неметановых углеводородов– 43,5% и 37,1% соответственно. За последние годы динамика выбросов парниковых газов с косвенным парниковым эффектом имеет неустойчивый характер. Это, связано с такими секторами экономики, как «Энергетика», «Промышленные процессы» и «Использование растворителей».

Диоксид углерода (CO₂)

Диоксид углерода является основным парниковым газом в Беларуси. Суммарные выбросы CO₂ (не учитывая поглощение в секторе ЗИЗЛХ) в 1990 году составляли 103 806,9 тыс.т. CO₂ или 74,6% от суммарных выбросов парниковых газов. К 2012 году выбросы CO₂ снизились на 46,6% до 57 490,7 тыс.т. CO₂, составив 64,4% от суммарных выбросов парниковых газов в 2012 году (таблица 3.3).

Выбросы CO₂ от сжигания ископаемых топлив в транспортном секторе, в энергетической промышленности и производстве, а также в коммерческом, сельскохозяйственном и жилом секторах являются основными источниками парниковых газов в Республике Беларусь. Их доля в 1990 и 2012 году составили 96,5% и 92,7% соответственно от суммарных выбросов CO₂ Республики Беларусь (рисунок 3.3). Таким образом, можно утверждать, что изменение выбросов CO₂ после 1990 года преимущественно вызван структурными изменениями в ВВП в связи с увеличением доли менее энергоемких отраслей; переходом от угля и мазута к природному газу в качестве топлива; более интенсивным использованием биомассы в коммунально-бытовой и производственной сферах; а в последние годы также и внедрением энергосберегающих технологий.

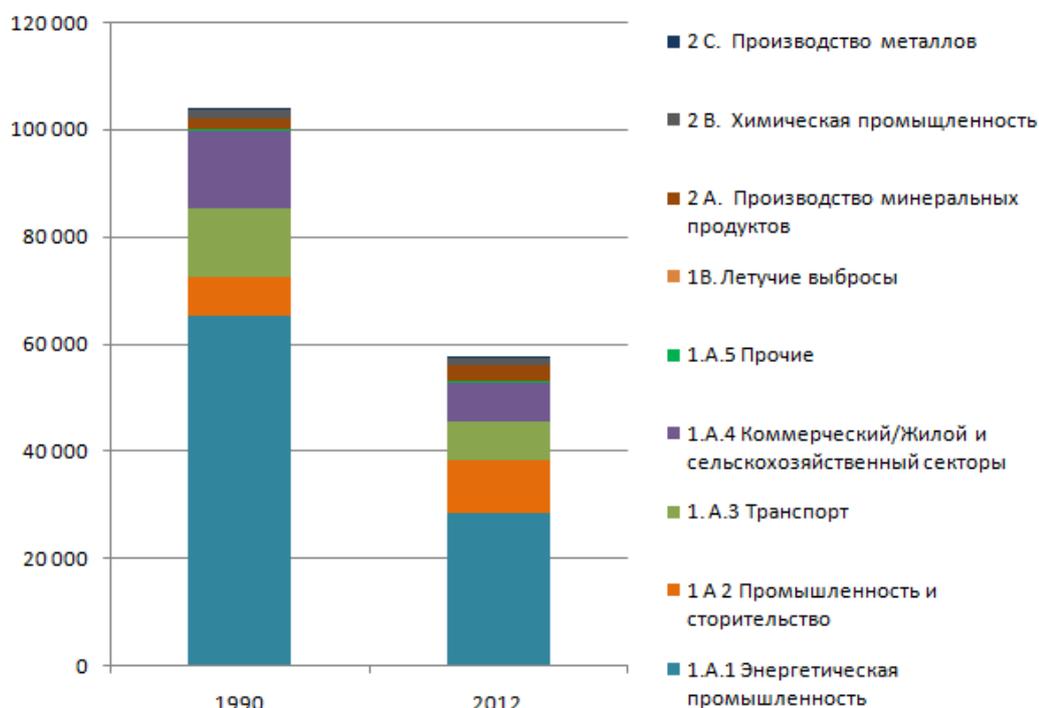


Рисунок 3.3 – Структура выбросов диоксида углерода

Таблица 3.2 – Изменение выбросов парниковых газов за период 1990-2012гг., Гг CO₂ эквивалента

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	Тренд 1990-2012, %	Тренд 2011-2012, %	Доля в общих выбросах в 2012г., %*
Энергетика	102 242,80	57 259,52	52 684,07	55 311,53	56 441,59	53 380,41	55 303,82	-45,91	3,60	61,94
Промышленные процессы	3 614,68	2 035,73	2 604,72	3 484,65	4 092,17	4 127,91	4 274,32	18,25	3,55	4,79
Использование растворителей	74,40	62,33	76,04	69,19	122,44	61,69	64,48	-13,33	4,52	0,07
Сельское хозяйство	30 644,62	21 344,50	20 844,70	20 688,10	22 586,57	23 442,58	23 371,52	-23,73	-0,30	26,18
Отходы	2 574,73	2 137,64	2 955,57	4 620,24	6 183,13	6 486,97	6 269,18	143,49	-3,36	7,02
Всего (без учета ЗИЗЛХ)	139 151,23	82 839,72	79 165,10	84 173,72	89 425,90	87 499,56	89 283,33	-35,84	2,04	100,00
ЗИЗЛХ (нетто-стоки)	-28 574,44	-31 221,80	-30 902,78	-26 209,98	-30 179,18	-29 233,59	-25 500,74	-10,76	-12,77	
Итого с учетом ЗИЗЛХ	110 576,79	51 617,93	48 262,32	57 963,74	59 246,72	58 265,97	63 782,58	-42,32	9,47	

* - без учета сектора ЗИЗЛХ

Таблица 3.3 – Компонентный состав выбросов парниковых газов, Гг CO₂ эквивалента

Газ	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	Доля в 2012, %	Тренд, 1990- 2012, %
Диоксид углерода	103 806,85	57 599,77	53 319,28	56 669,77	58 297,96	55 380,85	57 490,69	64,39	-44,62
Метан	15 217,16	11 704,96	11 421,85	13 116,46	15 221,89	15 476,30	15 390,54	17,24	1,14
Закись азота	20 127,22	13 532,14	14 414,22	14 359,83	15 890,52	16 640,04	16 399,83	18,37	-18,52
ГФУ, SF ₆ *		2,85	9,75	27,67	15,52	2,36	2,27	0,003	-20,50
Всего (без ЗИЗЛХ)	139 151,23	82 839,72	79 165,10	84 173,72	89 425,90	87 499,56	89 283,33		-35,84

* для отчетности по выбросам ГФУ, SF₆ базовым является 1995 год

Метан (CH₄)

Метан (CH₄) – второй газ по доле в суммарных выбросах Республики Беларусь. Выбросы в 1990 году составили 15 217,2 тыс.т. в CO₂ эквиваленте или 10,9% от выбросов всех парниковых газов. К 2012 году выбросы CH₄ увеличились на 1,1% до 15 390,5 тыс.т. в CO₂ эквиваленте, составив 17,2% от суммарных выбросов парниковых газов.

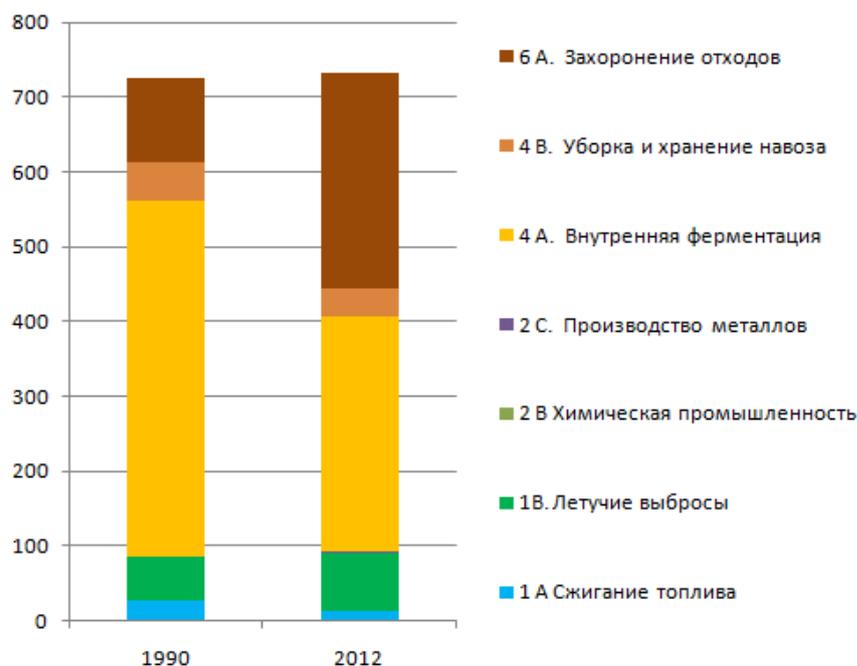


Рисунок 3.4 – Структура выбросов метана

Основное количество выбросов CH₄ происходит от внутренней ферментации, разложения коммунальных отходов, а также утечек природного газа из систем транспортировки и распределения. Наиболее значимое снижение выбросов метана наблюдается в выбросах от внутренней ферментации в сельском хозяйстве. В 2012 году выбросы от этой категории составили 6 605,6 тыс.т. в CO₂ эквиваленте, что на 33,7% ниже уровня 1990 года. Такая тенденция определяется уменьшением поголовья скота по сравнению с 1990г.

В выбросах CH₄ от утечек природного газа и разложения бытовых отходов наблюдается рост по сравнению с 1990 годом на 29,7% и 157,5% соответственно. Такой рост выбросов связан с увеличением объемов прокачки природного газа через системы транспортировки и распределения и с увеличением объемов коммунальных отходов в связи с развитием современного производства бытовых товаров и продуктов питания и повышением уровня их потребления.

Закись азота (N_2O)

Суммарные выбросы N_2O в 1990 году составляли 20 27,2 тыс.т. в CO_2 эквиваленте или 14,5% от суммарных выбросов парниковых газов. К 2012 году выбросы N_2O снизились на 18,5% до 16 399,8 тыс.т. в CO_2 эквиваленте, составив 18,4% от суммарных выбросов парниковых газов.

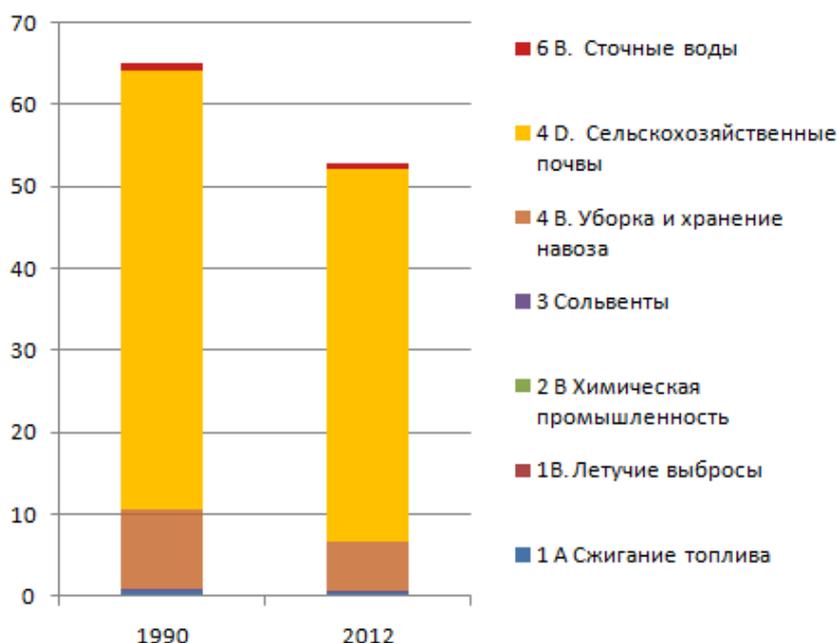


Рисунок 3.5 – Структура выбросов закиси азота

Основными источниками являются сельскохозяйственные почвы и системы хранения и распределения навоза в сельском хозяйстве, очистка сточных вод, сжигание топлив в энергетике. Первые две категории покрывают 97,5% всех национальных выбросов N_2O . В обеих категориях наблюдается снижение выбросов относительно 1990 года. Это вызвано снижением использования минеральных удобрений, а также уменьшением поголовья скота.

Фторированные газы (ГФУ, ПФУ, SF_6)

Выбросы фторированных газов в Республике Беларусь малы по сравнению с выбросами остальных парниковых газов. В соответствии с пунктом 8 статьи 3 Киотского протокола в качестве базового года для расчетов выбросов гидрофторуглеродов, перфторуглеродов и гексафторида серы был выбран 1995 год.

В 1995 году выбросы фторированных газов составили 2,9 тыс.т. в CO_2 эквиваленте или 0,003% от суммарных национальных выбросов парниковых газов. К 2012 году выбросы снизились до 2,3 тыс.т. CO_2 в эквиваленте и составили 0,003% от национальных выбросов.

Основным источником выбросов ПФУ является потребление этих газов в стационарном холодильном оборудовании. Гексафторид серы используется

преимущественно в промышленности при производстве полупроводников и для заполнения электрооборудования.

3.1.2 Тенденции выбросов/абсорбции парниковых газов по категориям источников

Сектор 1 «Энергетика»

В 2012 году в секторе «Энергетика» наблюдается существенное сокращение выбросов парниковых газов в эквиваленте CO₂ на 45,9% по сравнению с базовым 1990 годом. В целом, тренд снижения выбросов парниковых газов по сектору схож с общим трендом национальных выбросов парниковых газов (рисунок 3.2 и рисунок 3.6), наблюдается резкое снижение выбросов с 1990 по 1995 годы в связи со спадом в экономике страны. Дальнейшие колебания в выбросов парниковых газов по сектору «Энергетика» связаны преимущественно со структурными изменениями в ВВП (увеличением доли менее энергоемких отраслей, таких как услуги и торговля в 2012 г. по сравнению с 1990 г.), активным внедрением энергосберегающих технологий практически во всех отраслях, переходом от угля и мазута к природному газу в качестве топлива, более интенсивным использованием биомассы в коммунально-бытовой и производственной сферах.

Наибольшее количество выбросов парниковых газов приходится на энергетическую промышленность, выбросы от которой в 2012 году составили 51,8% от суммарных выбросов по сектору и 32,1% от общенациональных выбросов парниковых газов. За рассматриваемый период выбросы в данной категории сократились на 56,1%, что связано с сокращением валового потребления топлива, а также изменением структуры его потребления по стране.

В промышленности и строительстве выбросы от сжигания топлива в 2012 составили 9 924,7 тыс.т. в CO₂ эквиваленте (17,9% и 11,1% от секторальных и общенациональных выбросов соответственно). По сравнению с выбросами 1990 года в 2012 году наблюдается увеличение на 37,1%, что вызвано ростом темпов строительства жилищного фонда, начиная с 2002 года.

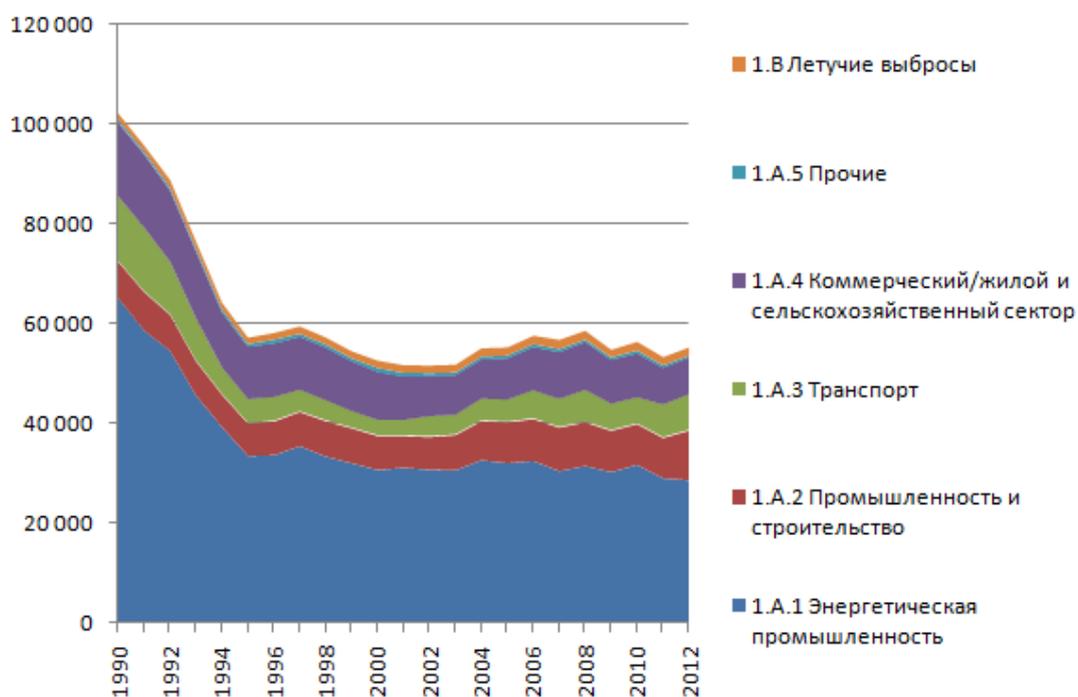


Рисунок 3.6 – Динамика выбросов парниковых газов в Гт эквивалента CO₂ в секторе «Энергетика»

Выбросы от сжигания ископаемых видов топлив, которые используются для обогрева зданий и нагрева воды в коммерческом, сельскохозяйственном и жилом секторах, составили в 2012 году 7 436,6 тыс.т. CO₂ эквивалента или 8,1% от суммарных национальных выбросов и 13,4% по сектору. Это ниже уровня 1990 года (14 792,1 тыс.т. CO₂ экв.) на 49,7%. Выбросы парниковых газов в данной категории в значительной мере зависят от климатических и экономических условий. В Республике Беларусь для отопления жилых домов в сельской местности в основном используется биомасса. Эта категория источников также включает выбросы от техники, используемой в сельском и лесном хозяйстве.

Выбросы парниковых газов от транспорта в 2012 году составили 7 217,2 тыс.т. в CO₂ эквиваленте, или 8,1% от общенациональных выбросов и 13,1% от выбросов по сектору, что на 44,8% ниже выбросов транспортного сектора 1990 году, которые составляли 13 074,0 тыс.т. в CO₂ эквиваленте. Для данной категории также характерен спад, к вышеописанным причинам которого можно добавить изменение объемов транспортируемого через территорию Республики Беларусь природного газа, значительное повышение цен на автомобильное топливо и как следствие, снижение потребительской активности.

Выбросы от прочих источников включают эмиссии от ископаемых топлив, потребляемых для нужд связи. Их количество весьма незначительно и составило в 2012 году 457,8 тыс.т. в CO₂ эквиваленте или 0,5% от национальных выбросов парниковых газов.

Летучие выбросы, которые включают в себя потери газа на заводах и электростанциях, в жилом и коммерческом секторе, а также выбросы при отводе и факельном сжигании газа в результате добычи нефти и природного газа, в 2012 году выбросы от категории 1 602,5 Гг. в CO_2 эквиваленте и 1,8% от общих национальных выбросов парниковых газов.

Сектор 2 «Промышленные процессы»

В 2012 году выбросы парниковых газов от промышленных процессов составили 4 274,3 тыс.т. CO_2 экв. или 4,8% от общенациональных выбросов, и на 18,3% превысили выбросы от данного сектора по сравнению в 1990 годом, которые составляли 3 614,68 тыс.т. в CO_2 эквиваленте.

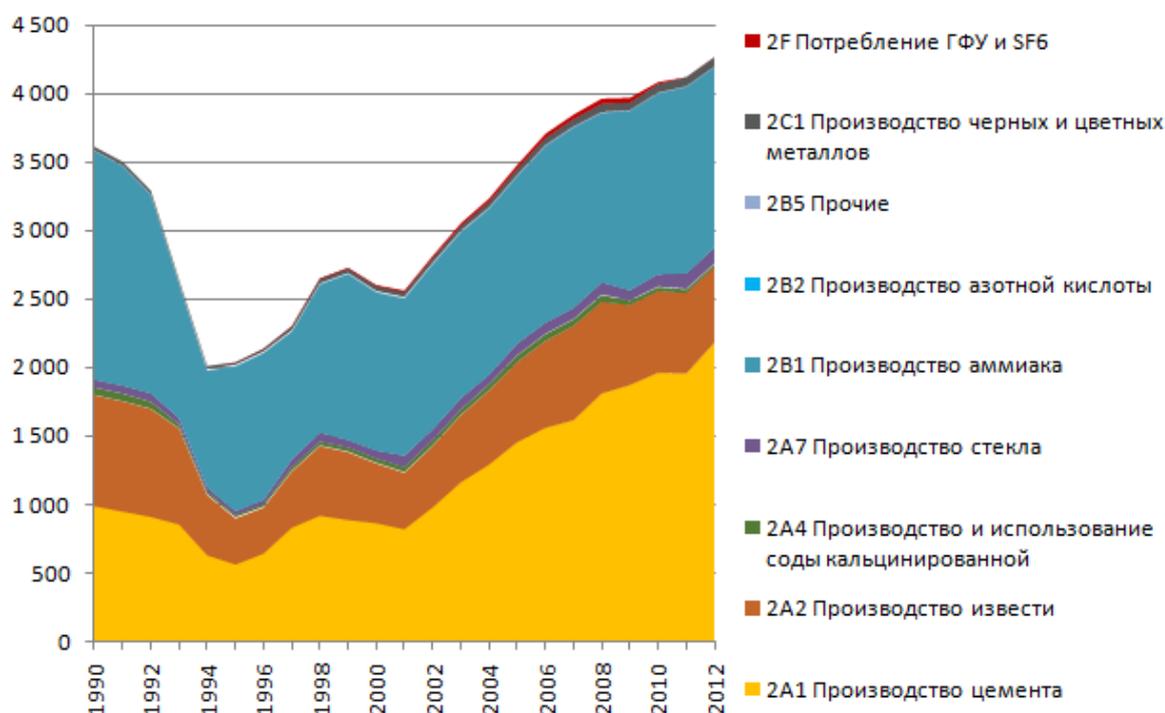


Рисунок 3.7 – Динамика выбросов парниковых газов в Гг эквивалента CO_2 в секторе «Промышленные процессы»

Тенденция выбросов парниковых газов меняется в течение отчетного периода. Их минимальное значение зарегистрировано в 1995 году (2 035,7 Гг), что было вызвано общим экономическим спадом в 90-е годы. После 1995 года выбросы начинают постепенно расти, однако с 1999 по 2001 год наблюдается некоторый спад, который вызван снижением производств цемента и извести. На протяжении последующих лет выбросы от промышленности устойчиво растут, благодаря общему увеличению производств по стране.

Наибольшее количество выбросов парниковых приходится на следующие категории источников: производство цемента – 51,1% по сектору, производство аммиака – 30,8% и производство извести – 13,0%.

Сектор 3 «Использование растворителей»

Сектор «Использование растворителей и других продуктов» составляет самую незначительную часть выбросов парниковых газов в Республике Беларусь - 0,1 % от общенациональных выбросов.

В данном секторе рассматриваются выбросы летучих неметановых органических соединений (ЛНОС) при использовании растворителей и других продуктов в производстве и переработке химической продукции, а также выбросы закиси азота от использования азотной кислоты в медицинских целях.

Суммарные выбросы в эквиваленте CO₂ по сектору сократились в 2012 году на 13,3% по сравнению с 1990 годом, главным образом, из-за сокращения использования азотной кислоты в медицинских целях.

Сектор 4 «Сельское хозяйство»

Сектор «Сельское хозяйство» является вторым по величине выбросов парниковых газов в Республике Беларусь. Выбросы от данного сектора в 2012 году составили 26,2% общих национальных выбросов парниковых газов.

С 1990 г. по 2012 г. наблюдается сокращение выбросов на 23,4% в сельскохозяйственном секторе вследствие снижения сельскохозяйственного производства, главным образом продукции животноводства. 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. В период перехода на новые экономические отношения с 1990г. по 1995г. в республике происходило резкое сокращение поголовья скота и производства растениеводческой продукции, внесения минеральных удобрений. После 1995 года эти тенденции приобрели более плавный характер.

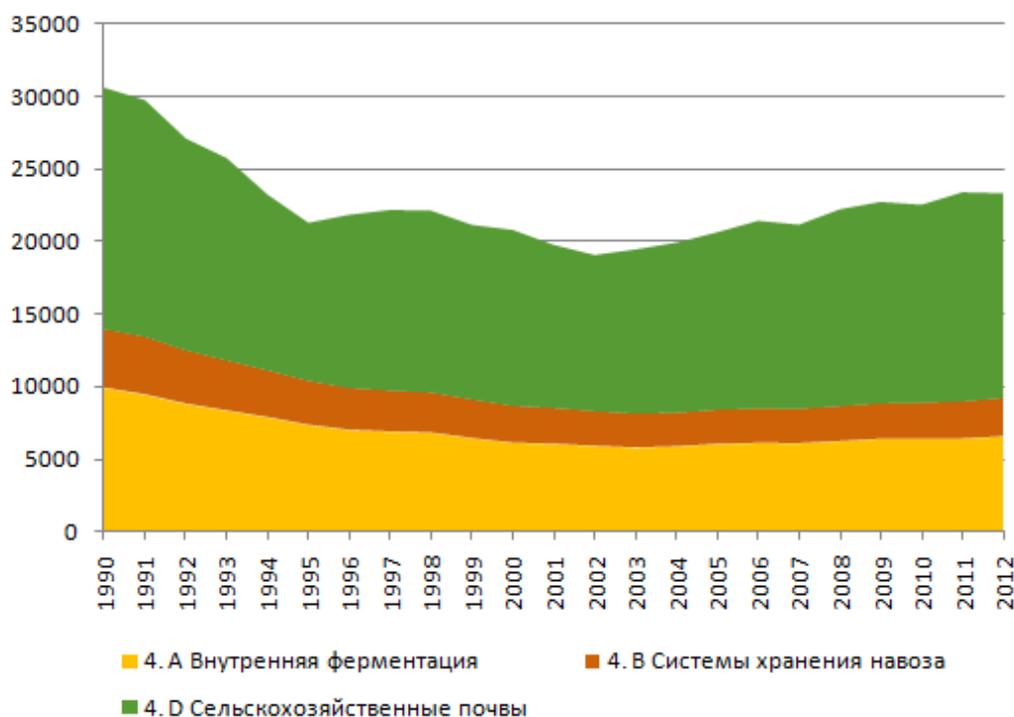


Рисунок 3.8 – Динамика выбросов парниковых газов в Гг эквивалента CO₂ в секторе «Сельское хозяйство»

Наибольший вклад в общие национальные выбросы вносят следующие категории: 4 А Внутренняя ферментация от домашнего скота – 7,4% и 4 D. Сельскохозяйственные почвы – 15,7%.

В 2012 году во всех категориях сельскохозяйственного сектора отмечается снижение выбросов парниковых газов относительно 1990 года: 4 А Внутренняя ферментация от домашнего скота – на 33,7%, 4В Системы хранения навоза – на 33,9% и 4 D. Сельскохозяйственные почвы – на 15,3%.

Сектор 5 «Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство»

Сектор «Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство» (ЗИЗЛХ) является нетто-стоком парниковых газов в Республике Беларусь. Наибольший вклад в поглощение парниковых газов вносит категория «Лесные земли», в частности подкатегория «Лесные земли, остающиеся лесными землями».

В Республике Беларусь величина нетто-стоков в секторе ЗИЗЛХ в 2012 г. по отношению к базовому году уменьшилась на 10,8 %.

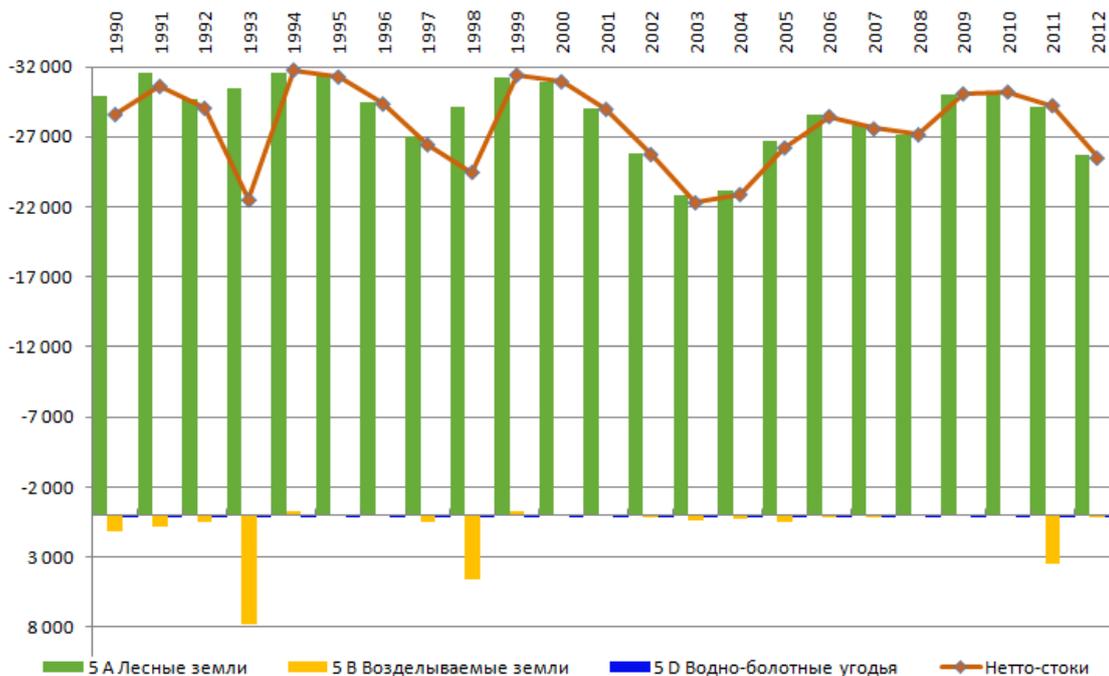


Рисунок 3.9 – Динамика выбросов/стоков парниковых газов в секторе «ЗИЗЛХ» в Гг эквивалента CO₂

В категории «Возделываемые земли» учитываются выбросы и стоки парниковых газов на землях, занятых многолетними деревянистыми культурами, а также выбросы от известкования почв. Под «Водно-болотными угодьями» рассматриваются земли, используемые для торфоразработок.

Сектор 6 «Отходы»

Общий объем выбросов парниковых газов в секторе «Отходы» в 2012 году составил 6 269,2 Гг в эквиваленте CO₂ или 7,0 % от общего объема выбросов парниковых газов в Республике Беларусь (без учета нетто стоков сектора ЗИЗЛХ). Основной вклад вносят эмиссии CH₄, составляющие 95,7% общих эмиссий в секторе.

В 2012 году выбросы в секторе Отходы превысили на 143,49% уровень выбросов базового 1990 года. Такое значительное увеличение выбросов парниковых газов по сравнению с базовым годом объясняется тем, что объем твердых коммунальных отходов в республике постоянно растет, что связано с развитием современного производства бытовых товаров и продуктов питания, и повышением уровня их потребления. Однако следует отметить, что выбросы метана от полигонов твердых коммунальных отходов в 2012 г. уменьшились по сравнению с 2011 г. на 3,63%, по причине сокращения вывезенных отходов на полигоны, что в свою очередь связано с совершенствованием системы сортировки и переработки ТКО, и извлечением из них вторичных материальных ресурсов (ВМР).

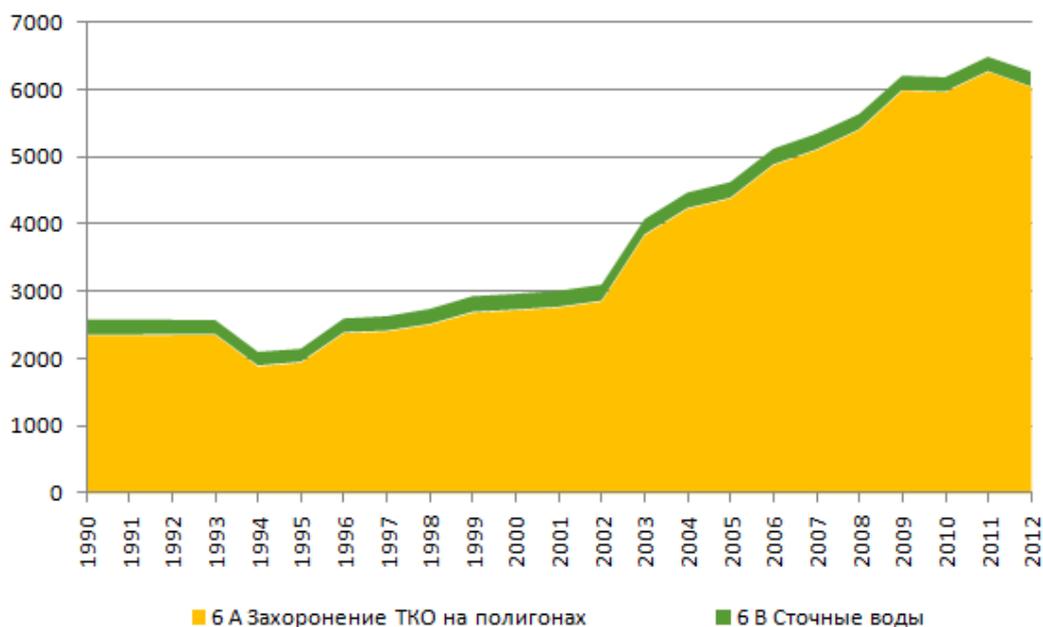


Рисунок 3.10 – Динамика выбросов парниковых газов в Гг эквивалента CO₂ в секторе «Отходы»

Международный бункер

В данной категории учитываются выбросы парниковых газов сжигания реактивного топлива при осуществлении международных авиаперелетов, которые в соответствии с рекомендациями МГЭИК в национальные выбросы не включаются и в инвентаризации приводятся справочно. В виду своего географического положения Республика Беларусь не имеет выхода к морю и перевозки водным транспортом за пределы территории Республики Беларусь не осуществляются.

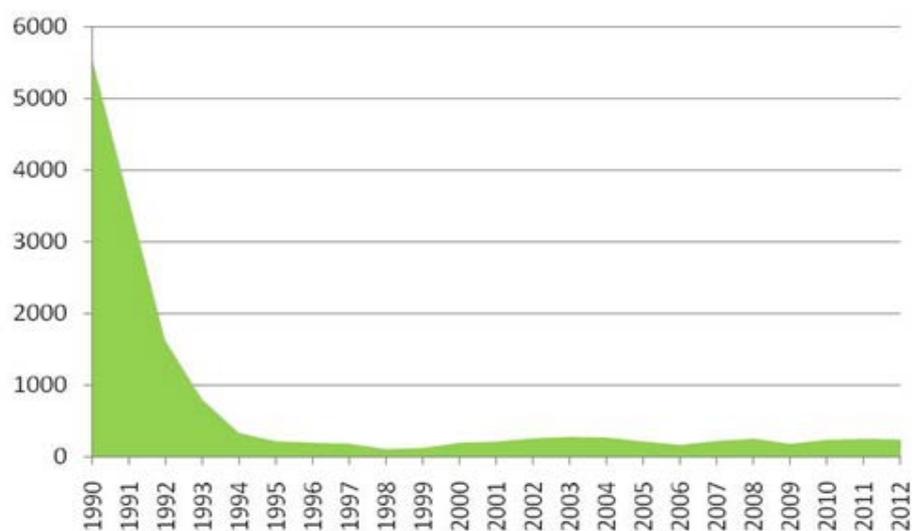


Рисунок 3.11 – Динамика выбросов парниковых газов от международного бункера

Наибольшая величина выбросов парниковых газов наблюдалась в 1990 году. В 2012 году совокупные выбросы составили 236,48 Гг CO₂ эквивалента. Динамика выбросов определяется величиной потребления топлива на международных авиалиниях.

В компонентном составе выбросов от международного авиационного транспорта преобладает диоксид углерода, на долю которого в 2012 году приходилось 99,10% от совокупного выброса. Выбросы метана и закиси азота в 2012 году составили 0,01% и 0,89% соответственно.

Сжигание биомассы в качестве топлива

В соответствии с методическими рекомендациями выбросы CO₂ от сжигания топлив из биомассы включаются только для информации, но не попадают в сводную графу общенациональных выбросов CO₂ из энергетических источников. Таким образом, выбросы диоксида углерода при сжигании древесного топлива при проведении инвентаризации учитывались отдельно от других видов топлива и составили 5 102,77 Гг CO₂ эквивалента.

К данной категории топлива в Республике Беларусь относятся дрова для отопления, отходы лесозаготовок, бревна разобранных старых зданий, шпалы.

3.2 Национальная система инвентаризации парниковых газов

Основными нормативными правовыми документами, регулирующими проведение инвентаризации и подготовку кадастров парниковых газов в Республике Беларусь, являются:

1. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 10 апреля 2006 г. № 485 «Об утверждении Положения о порядке ведения государственного кадастра антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов»². 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 поручено Министерству природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь (далее – Минприроды).

Ведение государственного кадастра парниковых газов осуществляется Минприроды на основании информации, представляемой Национальным статистическим комитетом Республики Беларусь, Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Министерством лесного хозяйства Республики Беларусь, Министерством энергетики Республики Беларусь, Министерством архитектуры и строительства Республики

² Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2006 г., № 59, 5/22174.

Беларусь, Министерством жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь, Министерством транспорта и коммуникаций Республики Беларусь, Министерством здравоохранения Республики Беларусь, Государственным комитетом по имуществу Республики Беларусь, Белорусским государственным концерном по нефти и химии и прочими органами государственного управления.

Пунктом 5 указанного постановления утвержден исчерпывающий перечень информации, которую обязаны предоставить в Минприроды, перечисленные выше республиканские органы государственного управления на безвозмездной основе (таблица 1.2).

Ведение государственного кадастра парниковых газов включает:

- сбор исходной информации от государственных органов и других организаций;
- анализ собранной информации;
- определение объемов антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями всех парниковых газов;
- подготовку государственного кадастра парниковых газов;
- ведение баз данных и архива кадастровой информации.

2. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 4 мая 2006 г. № 585 «Об утверждении Положения о национальной системе инвентаризации парниковых газов»³. Этот нормативно-правовой акт (НПА) определяет порядок организации и функционирования Национальной системы инвентаризации парниковых газов и распространяется на перечень парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом, по веществам, разрушающим озоновый слой. Данным НПА на Минприроды возложены функции по организации и координации функционирования системы инвентаризации парниковых газов.

Взаимодействие государственных органов, других организаций с Минприроды в системе инвентаризации определяется в соответствии с Положением о порядке ведения государственного кадастра антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 10 апреля 2006 г. № 485.

Информационный обмен о выбросах и поглощении парниковых газов осуществляется на условиях обязательности и безвозмездности. Передача информации в международные организации осуществляется в соответствии с международными договорами и

³ Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2006 г., № 73, 5/22273.

законодательством Республики Беларусь.

Минприроды в целях организации работ по проведению инвентаризации парниковых газов:

- организует сбор, обработку, хранение и анализ информации о выбросах и поглощении парниковых газов, ведение государственного кадастра и баз данных о выбросах и поглощении парниковых газов, подготовку национальных сообщений по изменению климата;

- обеспечивает разработку государственных, отраслевых, региональных программ и мероприятий, направленных на сокращение выбросов парниковых газов и увеличение их поглощения, совершенствование методического обеспечения инвентаризации и ведение государственного кадастра парниковых газов;

- выполняет иные функции, предусмотренные законодательством.

3. Приказ Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды от 29 декабря 2005 г. № 417 «О центре инвентаризации парниковых газов». В целях реализации обязательств по пункту 1 статьи 5 Киотского протокола к РКИК ООН РУП «Бел НИЦ «Экология» определено Центром по проведению инвентаризации парниковых газов, ведению кадастров парниковых газов и подготовке национальных сообщений для Секретариата РКИК ООН.

В рамках своих полномочий РУП «Бел НИЦ «Экология» рассылает письма-запросы о предоставлении исходной информации через Минприроды в соответствующие министерства и ведомства (на основании Постановления Совета Министров Республики Беларусь от 10.04.2006 г. № 485 «Об утверждении Положения о порядке ведения государственного кадастра антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов»).

Работа по составлению кадастров включает сбор данных о деятельности, надлежащий выбор методов и коэффициентов выбросов, оценку антропогенных выбросов парниковых газов из источников и их абсорбции поглотителями, проведение оценки неопределенностей и деятельность по обеспечению качества и контролю качества (ОК/КК).

Таким образом, в стране существует правовой механизм, обеспечивающий проведение инвентаризации парниковых газов на ежегодной основе, ее обновление в соответствии с требованиями РКИК ООН. Министерство природных ресурсов является координирующим органом, обеспечивающим функционирование национальной системы инвентаризации парниковых газов, своевременный сбор данных о деятельности, а также представление Национального доклада о кадастре парниковых газов (НДК) в Секретариат

РКИК ООН.

Национальный статистический комитет, а также ответственные министерства и ведомства предоставляют на безвозмездной ежегодной основе данные о деятельности, связанной с выбросами парниковых газов, для ведения кадастра.

РУП «Бел НИЦ «Экология» по заданию Минприроды и на основании собранных данных о деятельности проводит инвентаризацию, выполняет расчеты и подготовку НДК, включая таблицы общего формата данных (ОФД), обеспечивает контроль качества подготовки НДК. После утверждения и согласования с Минприроды окончательной версии НДК направляет ее в Секретариат РКИК ООН.

Приведенный ниже рисунок демонстрирует информационную структуру подготовки ежегодного кадастра парниковых газов.

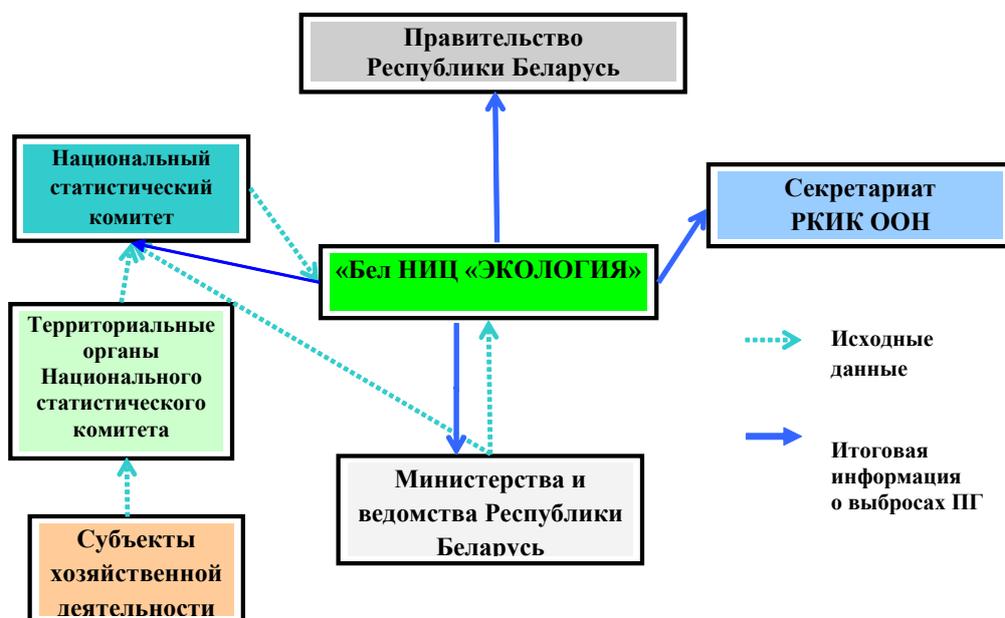


Рисунок 3.12 – Информационная структура подготовки кадастра парниковых газов Республики Беларусь

Более детальная информация по национальной системе инвентаризации представлена в Национальном докладе о кадастре парниковых газов Республики Беларусь за 2014 год.

3.3 Информация о национальном реестре углеродных единиц

Ведение реестра углеродных единиц в Республике Беларусь осуществляется на основании следующих нормативно-правовых документов:

- Постановления Совета Министров Республики Беларусь от 25.08.2006 № 1077 «О Национальном реестре углеродных единиц Республики Беларусь»;
- Постановления Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 22.01.2007 N 4 «Об утверждении Инструкции о порядке формирования и ведения Национального реестра углеродных единиц Республики Беларусь».

Оператором Национального реестра углеродных единиц Республики Беларусь является РУП «Бел НИЦ «Экология» - подведомственная организация Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Национальный реестр углеродных единиц Республики Беларусь физически расположен на серверах со следующими характеристиками: 2 сервера с двумя процессорами Intel Xeon 3.6 GHz, 3 Gb оперативной памяти, двумя жёсткими дисками SCSI по 72,8 Gb, соединённых в RAID 1+0 массив и 1 сервер с аналогичными характеристиками, кроме оперативной памяти – 2 Gb.

Два более мощных сервера посредством оптоволоконного кабеля подключены к системе хранения данных HP MSA1000, в которой находятся 6 жёстких дисков Ultra320 SCSI по 72,8 Gb, соединённых в массив RAID 5, причём шестой диск находится в состоянии Hot Spare, то есть, при выходе из строя одного из жёстких дисков, он автоматически включается в работу, таким образом, заменяя нерабочий. Те же два сервера подключены к устройству резервного копирования HP Digital Data Storage DAT72 посредством SCSI кабеля. Все серверы и оборудование для резервного копирования подключены к двум источникам бесперебойного питания HP R3000XR.

Для организации доступа к данным из глобальной сети интернет зарегистрирован домен www.registry.climate-by.com. При обращении по адресу www.registry.climate-by.com будет происходить переадресация на сервер физически расположенный на площадях РУП «Бел НИЦ «Экология», таким образом, конфиденциальные данные, содержащиеся в базе данных реестра, находятся не на удалённом сервере компании предоставляющей услуги хостинга, а непосредственно в специально отведённом помещении в РУП «Бел НИЦ «Экология», что существенно повышает надёжность хранения данных и защиту от несанкционированного доступа к аппаратной части серверного оборудования.

Хотелось бы отметить, что не смотря на то, что Республика Беларусь провела комплекс работ для запуска реестра углеродных единиц, однако, в связи с тем, что Республика Беларусь не была включена в Приложение В к Киотскому Протоколу к Рамочной Конвенции ООН об изменении климата в период его действия 2008-2012, работа по ведению национального реестра углеродных единиц была прекращена до подписания нового климатического соглашения.

4 ПОЛИТИКА И МЕРЫ

4.1 *Нормативно-правовая основа процессов разработки и реализации национальной политики и мер, мониторинг их реализации*

В Республике Беларусь создана и функционирует вертикально-ориентированная структура иерархии нормативных правовых актов, в том числе в области воздействия на климат. Правовые акты Республики Беларусь приводятся в единую систему путем их согласования и определения иерархии правовых актов (рисунок 4.1).

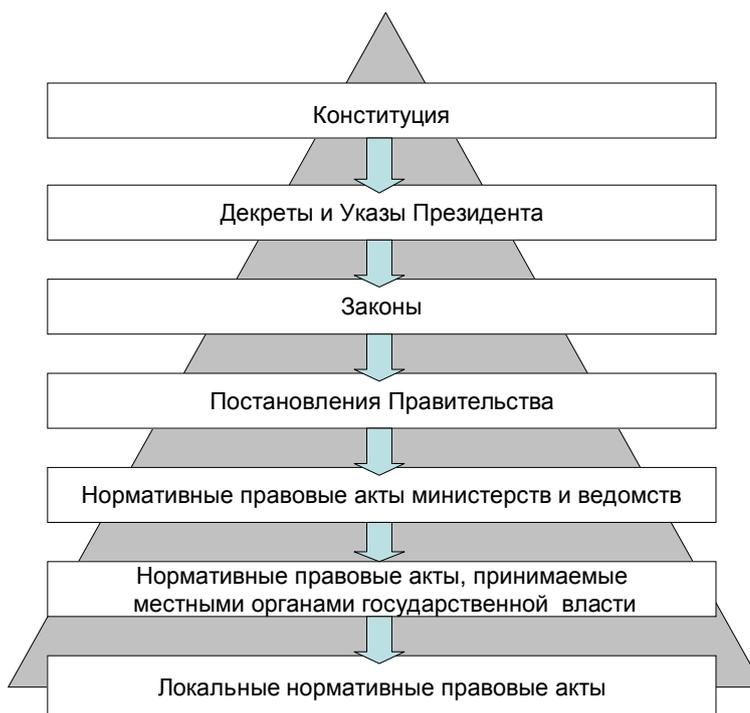


Рисунок 4.1 – Иерархия нормативных правовых актов в Республике Беларусь

Конституция Республики Беларусь обладает высшей юридической силой. Законы, декреты, указы и иные акты государственных органов (должностных лиц) принимаются (издаются) на основе и в соответствии с Конституцией Республики Беларусь. Именно в Конституции закреплено право граждан Республики Беларусь на благоприятную окружающую среду.

Нормативные правовые акты Президента Республики Беларусь, если иное не предусмотрено Главой государства, издаются в форме декретов и указов, имеющих обязательную силу на всей территории Республики Беларусь. Декреты и Указы Президента Республики Беларусь издаются по любым вопросам, за исключением случаев, предусмотренных Конституцией Республики Беларусь. Президент Республики Беларусь определяет единую государственную политику в области воздействия на климат, определяет

порядок осуществления государственного контроля в области охраны климата, осуществляет иные полномочия в области охраны климата в соответствии с Конституцией Республики Беларусь и законодательными актами.

Решения Палаты представителей Национального собрания Республики Беларусь принимаются в форме законов и постановлений. Постановления Палаты представителей принимаются по вопросам распорядительного и контрольного характера. Решения Совета Республики Национального собрания Республики Беларусь принимаются в форме постановлений.

Законы Республики Беларусь регулируют наиболее важные общественные отношения. Вступившие в силу законы Республики Беларусь обязательны для применения на всей территории Республики Беларусь, если иное не установлено в самом законе.

Совет Министров Республики Беларусь на основе и во исполнение Конституции Республики Беларусь, актов Президента Республики Беларусь, законов Республики Беларусь принимает в пределах своих полномочий нормативные правовые акты в форме постановлений. Совет Министров Республики Беларусь принимает нормативные правовые акты по вопросам, которые не могут быть решены министерствами, другими республиканскими органами государственного управления, областными и Минским городским исполнительными комитетами самостоятельно или совместно с иными министерствами, другими республиканскими органами государственного управления, местными исполнительными и распорядительными органами.

Нормативные правовые акты Совета Министров Республики Беларусь в области воздействия на климат регулируют вопросы реализации государственной политики, разработки и реализации государственных программ в данной области, определения порядка представления, рассмотрения и мониторинга климатических проектов, формирования и ведения Национального реестра углеродных единиц, иные вопросы в соответствии с Конституцией Республики Беларусь, иными законами и актами Президента Республики Беларусь.

Нормативные правовые акты министерств, иных республиканских органов государственного управления могут приниматься (издаваться) только в случаях и пределах, предусмотренных Конституцией Республики Беларусь, нормативными правовыми актами Президента Республики Беларусь, законами Республики Беларусь, положениями о соответствующих органах, а также нормативными правовыми актами Совета Министров Республики Беларусь. Нормативные правовые акты министерств, иных республиканских органов государственного управления принимаются (издаются) в форме постановлений и приказов.

Министерства и ведомства разрабатывают и принимают нормативные правовые акты, в том числе технические нормативные правовые акты в области воздействия на климат, устанавливают порядок ведения производственного учета в данной области, разрабатывают предложения по совершенствованию экономического механизма, осуществляют реализацию и мониторинг климатических проектов; осуществляет иные полномочия в области воздействия на климат в соответствии с настоящим Законом и иными актами законодательства.

Местные Советы депутатов, исполнительные и распорядительные органы в пределах своей компетенции принимают нормативные правовые акты в форме решений. Решения местных Советов Депутатов регулируют вопросы принятия и реализации программ и мероприятий в области воздействия на климат на местном уровне, а также вопросы их финансирования и материально-технического обеспечения, организации просвещения и информационное обеспечения населения в области воздействия на климат.

4.2 Основные меры, принятые государством в области изменения климата

Основная цель эффективной климатической политики государства – выработка и реализация стратегии перевода экономики на путь устойчивого низкоуглеродного развития с целью снижения антропогенной нагрузки на климатическую систему, смягчения климатических изменений и адаптации к тем изменениям климата, которые носят необратимый характер. В период с момента вступления в силу РКИК и КП (первого периода обязательств) в целях имплементации международных соглашений в РБ был принят ряд нормативных правовых актов, определяющих политику и меры по сокращению выбросов ПГ и их абсорбции в РБ.

Стратегия снижения выбросов и увеличения абсорбции поглотителями парниковых газов в Республике Беларусь на 2007 – 2012 годы (детально рассмотрена в 5 Национальном сообщении). Стратегия как нормативный правовой акт не утратила силу, однако с формальной точки зрения не применяется, поскольку финансирование Стратегии закончено в 2012 г. Очевидно, что необходима разработка новой Стратегии снижения выбросов и увеличения абсорбции поглотителями парниковых газов в Республике Беларусь на новый период с учетом требований РКИК и особенностей нового международного климатического соглашения, принятие которого ожидается в ближайшее время.

В развитие Национальной программы мер по смягчению последствий изменения климата на 2008-2012 годы была принята **Государственная программа мер по смягчению последствий изменения климата на 2013 – 2020 годы**, утвержденная постановлением

Совета Министров Республики Беларусь от 21 июня 2013 г. № 510 (далее – Государственная программа).

Целями Государственной программы является проведение мероприятий, направленных на смягчение последствий изменения климата, для обеспечения устойчивого развития экономики страны, сокращение выбросов парниковых газов в целях уменьшения темпов и величины изменения климата. Реализация задач Государственной программы предусматривает выполнение целевого показателя по сокращению выбросов парниковых газов в 2020 году на 8 процентов к уровню 1990 года. Общий объем финансирования планируется в размере 88 676 млн. бел. руб. (10,205 млн. долл. США по курсу на 01.06.2013 г.).

Реализация Государственной программы в условиях планомерного роста валового внутреннего продукта позволит обеспечить:

при планируемой экономии топлива и проведении природоохранных мероприятий сокращение выбросов парниковых газов за 2013 – 2020 годы не менее чем на 10 млн. тонн в эквиваленте CO₂;

осуществление мер по адаптации различных отраслей экономики к изменению климата с учетом социально-экономического развития страны;

разработку рекомендаций по энерго- и ресурсосбережению, расширению лесных экосистем, повторному заболачиванию выработанных торфяников и восстановлению болот на неиспользуемых и непланируемых к восстановлению мелиорированных землях в целях увеличения абсорбции поглотителями парниковых газов;

совершенствование нормативной правовой базы в области изменения климата.

Принимая во внимание сложности в процессе ратификации поправки к КП **Стратегия участия РБ в механизмах гибкости, предусмотренных КП к РКИК**, одобренная Президиумом Совета Министров РБ 23.12.2008 №43, определила, что до вступления в силу упомянутой поправки к КП, механизм добровольных сокращений выбросов парниковых газов будет являться для РБ основным источником внешнего финансирования проектов по сокращению выбросов парниковых газов. Этот механизм не регулировался непосредственно КП, однако, соответствовал его духу и принципам.

В целях обеспечения реализации проектов по добровольному сокращению выбросов ПГ в РБ было разработано и принято ряд нормативных правовых актов. Так, постановление Совета Министров Республики Беларусь от 14 апреля 2009г. № 466 **«О порядке представления, рассмотрения и мониторинга проектов по добровольному сокращению выбросов парниковых газов»**, разработанное Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, предоставляло возможность привлечения

средств потенциальных иностранных инвесторов в проекты по добровольному сокращению выбросов парниковых газов вне экономических механизмов КП, а также было призвано стимулировать разработку республиканскими органами государственного управления проектов, направленных на внедрение возобновляемых источников энергии, повышение энергоэффективности.

Во исполнение постановления Совета Министров Республики Беларусь от 14 апреля 2009 г. № 466, принято постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 14 сентября 2009 г. № 59 **«О мерах по реализации постановлений Совета Министров Республики Беларусь от 5 сентября 2006 г. № 1144 и от 14 апреля 2009 г. № 466»**. Этим документом были утверждены форма предложения о реализации проекта или комплексного проекта по добровольному сокращению выбросов парниковых газов; форма письма о поддержке предложения о реализации проекта или комплексного проекта по добровольному сокращению выбросов парниковых газов; форма документа организации проекта или комплексного проекта по добровольному сокращению выбросов парниковых газов; форма письма об одобрении проекта или комплексного проекта по добровольному сокращению выбросов парниковых газов.

Указ Президента Республики Беларусь от 8 декабря 2010 г. № 625 **«О некоторых вопросах сокращения выбросов парниковых газов»** закрепил ряд положений, позволяющих субъектам хозяйствования получать средства за продаваемые единицы добровольного сокращения выбросов парниковых газов от покупателей (юридических лиц, физических лиц), в том числе нерезидентов Республики Беларусь.

Указ Президента Республики Беларусь от 07 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»** определяет позицию Республики Беларусь на переговорах по проекту поправки к приложению В к Киотскому протоколу к РКИК ООН. Республика Беларусь поддержит поправку к приложению В к Киотскому протоколу к РКИК ООН, если она будет содержать в качестве целевого показателя для Республики Беларусь на второй период действия Киотского протокола к РКИК ООН сокращение выбросов парниковых газов в 2020 году на 8 процентов к уровню 1990 года.

Стратегия в области охраны окружающей среды до 2025 года, одобренная решением коллегии Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 28 января 2011 года №8-р.

Согласно Стратегии целью охраны окружающей среды на долгосрочный период до 2025 года является достижение более высокого ее качества, обеспечивающего экологически благоприятные условия жизни населения, содействие решению глобальных и региональных экологических проблем, устойчивому социальному и экономическому развитию Республики Беларусь.

Достижение поставленной цели должно быть обеспечено путем снижения вредных воздействий на окружающую среду, восстановления природных комплексов, кардинального улучшения обращения с отходами, обеспечения устойчивого территориального развития, сохранения биологического и ландшафтного разнообразия, минимизации воздействия на климат и адаптации к его изменениям, планирования мероприятий по охране окружающей среды с использованием геоинформационных технологий и дистанционных методов.

Стратегия определяет ряд задач по обеспечению снижения воздействия на климат и адаптации социальной и экономической сфер к его изменениям являются:

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 парниковых газов;

обеспечение выбросов парниковых газов к 2020 г. на уровне не более 110 млн. тонн;

использование системы страховых и специальных компенсационных фондов для повышения адаптационной способности социальной экономической сферы к вероятным климатическим изменениям.

Стратегия будет выполняться путем разработки и реализации государственных целевых стратегий, программ и планов действий по охране, восстановлению и рациональному использованию отдельных компонентов окружающей среды и природных экосистем, а также программ, планов действий по охране окружающей среды в соответствии с видами экономической деятельности.

Международное сотрудничество является основой политики Республики Беларусь в области изменения климата и способствует реализации основных положений национальной

политики. Расширение сотрудничества в области изменения климата ведется совместно с такими международными организациями, как: Представительство ООН в Беларуси (ПРООН), Программа ООН по окружающей среде, Европейская экономическая комиссия ООН, Организация экономического сотрудничества и развития, Межправительственная группа экспертов по изменению климата, Всемирная метеорологическая организация, Организация по безопасности и сотрудничеству в Европе, Межгосударственный экологический совет СНГ.

Решением Совета глав правительств Содружества Независимых Государств от 30 мая 2012 года была утверждена **Стратегия развития гидрометеорологической деятельности государств – участников Содружества Независимых Государств.**

Стратегия представляет собой согласованную государствами – участниками СНГ совокупность взаимоувязанных задач и направлений развития, мероприятий и этапов их реализации, механизмов, обеспечивающих эффективное решение системных проблем в деятельности НГМС СНГ и достижение перечисленных целей:

1. обеспечение выполнения обязанностей государств – участников СНГ по защите населения и секторов экономики от возможных негативных воздействий опасных гидрометеорологических явлений, изменений климата;
2. обеспечение баланса интересов государства, бизнеса и общественных институтов, заинтересованных в получении своевременной и качественной гидрометеорологической и иной информации о состоянии окружающей среды;
3. реализацию программно-целевого подхода при планировании и исполнении бюджетов государств – участников СНГ, усиление целевого характера финансирования гидрометеорологической деятельности;
4. осуществление коллективных стратегических намерений, соответствующих принципам гидрометеорологической деятельности в СНГ, по гармонизации развития НГМС СНГ.

Финансирование мероприятий, направленных на достижение целей и реализацию задач Стратегии, будет осуществляться за счет ассигнований, предусмотренных в национальных бюджетах уполномоченным органам исполнительной власти по гидрометеорологии на выполнение возложенных на них функций, в том числе в рамках средств на национальные программы, а также внебюджетных источников. Расчетный годовой суммарный экономический эффект от использования специализированной гидрометеорологической информации (авиация, сельское хозяйство, автотранспорт и др.) составит к 2015 г. 1100,0 млн. долл. США.

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

Правительство Республики Беларусь уделяет значительное внимание проблемам изменения климата и планирует мероприятия, направленные на стабилизацию выбросов и увеличение стоков ПГ в период роста экономики. Весьма важными в этой связи являются меры по улучшению качества поглотителей и накопителей парниковых газов. В Беларуси, где леса занимают около 40 % территории, исключительное значение имеет потенциал увеличения поглощения диоксида углерода из атмосферы лесными экосистемами.

Проводимая государственная экологическая политика предусматривает последовательное проведение структурной перестройки производственной сферы, совершенствование технологического уровня производства, ориентирующегося на ресурсосбережение, применение малоотходных и безотходных технологий, сокращение объемов выбросов и сбросов загрязняющих веществ в природную среду, утилизацию и переработку отходов, ликвидацию негативных последствий хозяйственной деятельности на окружающую среду.

Отмечая особенности формирования климатической политики РБ, следует обратить внимание на ряд программ (стратегий, концепций), которые не были направлены исключительно на реализацию требований РКИК и КП по снижению эмиссии ПГ и увеличению абсорбции поглотителями, однако содержали меры, способные обеспечивать снижение выбросов ПГ.

В продолжение Программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2006–2010 годы, Указом Президента Республики Беларусь от 11 апреля 2011 г. № 136 была принята **Программа социально-экономического развития Республики Беларусь на 2011–2015 годы**.

Целью экологической политики является улучшение качества окружающей среды, обеспечение экологической безопасности, эффективное использование природных ресурсов при сохранении целостности природных комплексов, в том числе уникальных.

Улучшение экологической обстановки будет достигнуто с учетом использования наилучших доступных технических методов при строительстве новых предприятий и модернизации действующих, соблюдения субъектами хозяйствования природоохранных требований, нормативов и ограничений.

К субъектам хозяйствования, осуществляющим мероприятия по сокращению объемов образования отходов, выбросов (сбросов) загрязняющих веществ в окружающую среду, наряду с административными методами управления будут применяться методы

экономического стимулирования. Совершенствование системы платежей за выбросы парниковых газов, создание национальной системы торговли выбросами парниковых газов позволят предупредить возникновение экологических угроз, связанных с увеличением выбросов парниковых газов в атмосферу, антропогенным изменением климата.

Получит дальнейшее развитие Национальная система мониторинга окружающей среды на основе внедрения прогрессивных технологий наблюдения, получения и представления экологической информации.

Продолжится строительство современных очистных сооружений и реконструкция действующих, совершенствование технологических схем отведения и утилизации стоков крупных животноводческих комплексов, снижение на 50 процентов площади полей фильтрации, создание в городах с численностью 100 тыс. человек и более систем отведения и очистки поверхностного стока с городских территорий.

В качестве важнейших направлений организации рационального использования и охраны земельных ресурсов определены дальнейшая экологизация сельского хозяйства на основе внедрения прогрессивных методов и технологий обработки почв, защита земель и почвенного покрова от деградации, водной и ветровой эрозии. Значительное внимание будет уделено реконструкции и ремонту мелиоративных систем, защите от наводнений и паводков пахотных и луговых земель Полесского региона, разработке схем землеустройства 75 административных районов. Будет завершен второй тур поучастковой кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения.

Результатом проводимой политики в сфере использования и охраны земельных ресурсов станут повышение плодородия сельскохозяйственных земель и обеспечение оптимального водного режима на них, восстановление мелиорированных земель на площади около 420 тыс. гектаров.

В качестве важнейших задач предусматривается обеспечить улучшение качества атмосферного воздуха, в том числе в крупных городах, уменьшить негативное воздействие загрязняющих веществ на здоровье населения, снизить антропогенное влияние на климат и озоновый слой земли.

Основные мероприятия, направленные на решение поставленных задач, включают переоснащение крупных промышленных предприятий современным эффективным газоочистным оборудованием, сокращение потребления углеродного топлива, увеличение объемов использования более экологичных видов топлива – сжатого и сжиженного газа, дизельного топлива с ультранизким содержанием серы, бензина стандарта Евро-4 и Евро-5.

В практику проведения мониторинга выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух будут внедрены автоматизированные системы, функционирующие в непрерывном режиме.

Основной целью деятельности в сфере обращения с отходами является снижение негативного воздействия на окружающую среду и здоровье населения путем минимизации образования отходов, увеличения уровня их вовлечения в гражданский оборот, обезвреживания накопленных опасных отходов.

Приоритетным направлением в сфере обращения с отходами является также внедрение новых технологий переработки отходов, обеспечивающих их вторичное использование в качестве материальных или энергетических ресурсов, а также создание безотходных производств. В этих целях намечается совершенствование экономического стимулирования субъектов хозяйствования к освоению малоотходных технологий и переработке вторичного сырья.

Увеличение объемов использования коммунальных отходов будет достигнуто путем строительства и ввода в эксплуатацию предприятий по их комплексной переработке в областных центрах и городе Минске, а также разработки и внедрения экономических инструментов, стимулирующих население к раздельному сбору отходов. Одновременно намечается поэтапное сокращение объемов субсидий, выделяемых организациям, осуществляющим вывоз таких отходов.

Для улучшения санитарно-гигиенической и экологической обстановки в пригородных зонах требуется оптимизация сети объектов захоронения коммунальных отходов.

Реализации государственной политики ресурсосбережения будет способствовать расширение повторного использования упаковочных материалов путем организации системы возврата, сбора и переработки тары и упаковочных материалов.

Предусматривается снизить темпы образования отходов, довести долю использования отходов производства (без учета крупнотоннажных) до 85 процентов, охват населения раздельным сбором коммунальных отходов – до 100 процентов.

Главным направлением преобразований производственного потенциала Республики Беларусь в 2011–2015 годах должно стать внедрение новых и высоких технологий, обладающих наибольшей добавленной стоимостью, низкой энерго- и материалоемкостью, способствующих созданию новых видов товаров и услуг, новейших экологически безопасных (чистых) материалов и продуктов, а также обеспечивающих производство традиционных товаров и услуг с новыми свойствами и параметрами, недостижимыми в рамках предыдущих технологических укладов.

Важность эффективной политики в области изменения климата для обеспечения устойчивого развития страны подчеркивает **Концепция национальной безопасности Республики Беларусь** (указ президента Республики Беларусь от 9 ноября 2010 г. № 575). Концепция охватывает многие сферы, которые определяют национальную безопасность, в том числе экологическую безопасность.

Данный документ подчеркивает важность формирования 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 парниковых газов позволит обеспечить защиту от внешних угроз национальной безопасности в экологической сфере.

В **Государственной программе обеспечения функционирования и развития Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь на 2011-2015 годы** (утверждена Указом Президента Республики Беларусь от 13 июня 2011 г. № 244) предполагается наряду с обеспечением устойчивого функционирования 11 видов мониторинга выполнить мероприятия, направленные на повышение качества и достоверности получаемых данных в соответствии с международными стандартами, а также создание условий для эффективного использования экологической информации в процессе планирования социально-экономического развития республики. В целях обеспечения получения достоверных результатов наблюдений Государственной программой предусматривается техническое переоснащение сети мониторинга атмосферного воздуха, растительного мира, поверхностных вод, радиационного мониторинга оборудованием, а также широкое применение автоматизированных систем и приборов, дистанционных (спутниковых) методов наблюдений. Реализация Государственной программы позволит обеспечить получение данных о состоянии атмосферного воздуха средних и крупных городов в режиме реального времени, а также получение данных о трансграничном переносе загрязняющих веществ и парниковых газов в приземном слое воздуха и верхних слоях атмосферы.

В **Программе деятельности Правительства РБ на 2011–2015 годы**, утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 18 февраля 2011 г. № 216, составной частью которой является эффективная экологическая политика, отмечено, что

одной из задач, требующих решения является улучшение качества окружающей среды, реализация возможностей РБ по привлечению инвестиций в рамках КП, включая торговлю квотами. В качестве механизма реализации указанной политики Правительство РБ считает необходимым внедрение экологического страхования в целях создания резервного источника для покрытия затрат на возмещение вреда, причиненного окружающей среде вследствие техногенных и природных аварий, и минимизации последствий, вызванных климатическими изменениями.

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь 26 мая 2011 г. № 669 **утверждена Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2011–2015 годы.**

В сфере производства энергии и энергосбережения будут созданы: новые технологии, оборудование для производства электрической и тепловой энергии на основе возобновляемых источников энергии (древесина, биомасса, ветер и другие); технологии выработки биогаза на биогазовых установках. Предусматривается строительство биогазовых комплексов суммарной электрической мощностью около 90 МВт.

В сфере использования возобновляемых источников энергии и местных видов топлива в 2011–2015 годах будут введены в эксплуатацию гидроэлектростанции общей мощностью 102,1 МВт, модернизированы на основе внедрения новых и высоких технологий котельные в мини-ТЭЦ.

Будут увеличены суммарная электрическая мощность ветропарков до 460 МВт, объем других видов энергоносителей (отходы растениеводства, солнечная энергия, коммунальные отходы, нефтяной кокс и другие) оценочно до 863,5 тыс. т.у.т.

Использование прогрессивных технологий в электроэнергетике позволит к 2016 году снизить удельный расход топлива на отпуск электроэнергии на 25–30 г условного топлива на кВт/ч и достичь экономии топливно-энергетических ресурсов 1,3 млн. т.у.т. по отношению к уровню 2009 года.

В целях энергосбережения Минпромом запланирована организация производств энергоэкономичных люминесцентных ламп, других энергосберегающих изделий светотехники.

Минжилкомхозом предусматривается строительство комплекса сооружений по использованию осадков сточных вод очистных сооружений г. Барановичи для получения биогаза и его дальнейшего использования в теплоэнергетическом хозяйстве, что позволит уменьшить объемы утилизируемого ила, снизить выбросы углекислого газа и метана в атмосферу.

МЧС предусматривается совершенствование функционирования государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, включая разработку и внедрение средств и технологий для мониторинга, прогнозирования, предупреждения и ликвидации пожаров, аварий и катастроф.

Прогнозируемые объемы финансирования составят 95 286 818,9 млн. рублей (11 535 934,5 млн. долларов США).

Для выполнения задач создания конкурентоспособной экономики, основанной на использовании прогрессивных технологий и стимулов повышения инновационной активности субъектов предпринимательской деятельности принята **Стратегия технологического развития Республики Беларусь на период до 2015 года** (Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 1 октября 2010 г. № 1420).

Реализация стратегии направлена на решение следующих задач:

модернизация традиционных отраслей экономики в целях увеличения производительности труда, снижения энерго- и материалоемкости, создания новых видов продукции, обеспечивающих снижение импортозависимости республики и наращивание экспортного потенциала;

создание и развитие производств, обеспечивающих выпуск продукции нового поколения.

Таблица 4.1 – Технологическое развитие традиционных секторов экономики

Производство машин и оборудования	создание сборочных производств автомобилей с двигателем гибридного типа (дизель + генератор + электродвигатель + аккумулятор) разработку в ОАО «МАЗ» технологий для создания и освоения в производстве автомобильной и автобусной техники, отвечающей технологическим требованиям экологических стандартов Евро-4 и Stage 3A; организация производства двигателей мощностного ряда 400–650 л.с., соответствующих уровню экологической безопасности Евро-5 и Евро-6; разработку технологий и освоение производства тракторов, самоходной сельскохозяйственной и лесозаготовительной техники, отвечающей технологическим требованиям экологических стандартов Stage 3A и Stage 3B
Металлургическое производство	Модернизация действующих производств и внедрение новых технологий для организации выпуска новых видов конкурентоспособной на мировом уровне продукции
Текстильное и швейное производство, производство кожи, изделий из кожи, обуви	Сокращение энергоемкости продукции на 25–30 процентов
Производство строительных материалов	снижение энергоемкости на 30 процентов активизации вовлечения в производство вторичных ресурсов переоснащение цементных заводов путем внедрения трех новых технологических линий по производству цемента сухим способом, что позволит на 20–30 процентов снизить его энергоемкость, использовать

	альтернативные газу виды топлива при обжиге клинкера; внедрение энергосберегающей технологии производства извести, позволяющей снизить на 50 процентов расход топлива на выпуск 1 тонны материала, а также значительно улучшить качество и конкурентоспособность продукта;
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	снижение удельного расхода топлива на отпуск электроэнергии на 27,4 г условного топлива/кВт.ч; достижение годовой экономии топливно-энергетических ресурсов в количестве 1015 тыс. т.у.т. по отношению к уровню 2009 года. разработка и внедрение технологий производства топлива и энергии из альтернативных источников, а также из горючих сланцев и бурых углей; освоение технологии выработки биогаза из органических отходов
Строительство	снижение энергоемкости на 30 процентов. разработка и внедрение энерго- и ресурсосберегающих технологий возведения зданий и сооружений с эффективным использованием материальных ресурсов и возобновляемых энергоисточников
Сельское и лесное хозяйство	Сельское хозяйство: снижение энергоемкости на 10–12 процентов Лесное хозяйство: увеличение среднего запаса спелых насаждений на 1 га покрытых лесом земель на 5–7 процентов; увеличение уровня использования расчетной лесосеки по рубкам главного пользования до 100 процентов повышение продуктивности лесов за счет улучшения качества и эффективности проводимых лесохозяйственных мероприятий

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

Общая политика и меры, предпринимаемые Республикой Беларусь по сокращению выбросов, отражены ниже (таблица 4.2).

Таблица 4.2 – Политика и меры, предпринимаемые государством для снижения выбросов парниковых газов в разбивке по секторам

Наименование	ПГ и их прекурсоры	Вид инструмента	Статус	Ответственные
Политика в области изменения климата				
Государственная программа мер по смягчению последствий изменения климата на 2013 – 2020 годы (2013)	CO ₂ , CO, N ₂ O, NO _x , CH ₄ , SO ₂ , НМУ, ЛНОС, ГФУ, ПФУ	Нормативно-правовой, финансово-экономический	Реализуется	Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды, Министерство лесного хозяйства, Министерство образования, Национальная академия наук Беларуси
Стратегия участия Республики Беларусь в механизмах гибкости, предусмотренных КП к РКИК ООН (2008)		Нормативно-правовой, финансово-экономический	Реализуется	Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды
О порядке представления, рассмотрения и мониторинга проектов по добровольному сокращению выбросов парниковых газов (2009)		Нормативно-правовой	Реализуется	Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды
О мерах по реализации постановлений Совета Министров Республики Беларусь от 5 сентября 2006 г. № 1144 и от 14 апреля 2009 г. № 466 (2009)		Нормативно-правовой	Реализуется	Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды
О некоторых вопросах сокращения выбросов парниковых газов (2010)		Нормативно-правовой, фискальный	Реализуется	Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды
О проведении переговоров по проекту поправки к приложению В к Киотскому протоколу к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (2012)		Нормативно-правовой, фискальный	Реализуется	Органы государственной власти и другие организации

Шестое национальное сообщение Республики Беларусь

Политика и меры

Стратегия в области охраны окружающей среды до 2025 года (2011)		Нормативно-правовой	Реализуется	Органы государственной власти и другие организации
Стратегия развития гидрометеорологической деятельности государств – участников Содружества Независимых Государств (2012)		Нормативно-правовой	Реализуется	Органы государственной власти и другие организации
Общая политика и меры				
Программа социально-экономического развития Республики Беларусь на 2011–2015 годы (2011)	CO ₂ , CO, N ₂ O, NO _x , CH ₄ , SO ₂ , НМУ, ЛНОС, ГФУ, ПФУ	Нормативно-правовой, финансово-экономический	Реализуется	Министерства, ведомства, комитеты, концерны, НАН РБ
Концепция национальной безопасности Республики Беларусь (2010)		Нормативно-правовой, финансово-экономический	Реализуется	Органы государственной власти и другие организации
Государственная программа обеспечения функционирования и развития Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь на 2011-2015 годы (2011)		Нормативно-правовой	Реализуется	Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды
Программа деятельности правительства Республики Беларусь на 2011-2015 годы (2011)		Нормативно-правовой, финансово-экономический	Реализуется	Органы государственной власти
Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2011–2015 годы (2011)		Нормативно-правовой, финансово-экономический	Реализуется	Министерства, ведомства, комитеты, концерны, НАН РБ

Шестое национальное сообщение Республики Беларусь

Политика и меры

Стратегия технологического развития Республики Беларусь на период до 2015 года (2010)		Нормативно-правовой, финансово-экономический	Реализуется	Министерство экономики Республики Беларусь
Энергетика				
Стратегия развития энергетического потенциала Республики Беларусь (2010)	CO ₂ , CO, N ₂ O, NO _x , CH ₄ , SO ₂ , НМУ, ЛНОС, ГФУ, ПФУ	Нормативно-правовой, финансово-экономический	Реализуется	Министерство энергетики Республики Беларусь
Государственная программа развития Белорусской энергетической системы на период до 2016 года	CO ₂ , CO, N ₂ O, NO _x , CH ₄ , SO ₂ , НМУ	Нормативно-правовой, финансово-экономический	Реализуется	Министерства, ведомства, комитеты, концерны, НАН РБ, облисполкомы и Минский горисполком
Концепция развития теплоснабжения в Республике Беларусь на период до 2020 года (2010)	CO ₂ , CO, N ₂ O, NO _x , CH ₄ , SO ₂ , НМУ	Нормативно-правовой, финансово-экономический	Реализуется	Министерство энергетики
Республиканская программа энергосбережения на 2011–2015 годы (2010)	CO ₂ , CO, N ₂ O, NO _x , CH ₄ , SO ₂ , НМУ	Нормативно-правовой, финансово-экономический	Реализуется	Министерства, ведомства, комитеты, концерны, НАН РБ, областные и Минский городской исполкомы
Закон «О возобновляемых источниках энергии» (2010)	CO ₂ , CO, N ₂ O, NO _x , CH ₄ , SO ₂ , НМУ	Нормативно-правовой, финансово-экономический	Реализуется	Государственный комитет по стандартизации, Министерство энергетики, Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды, Министерство экономики, Государственный комитет по науке и технологиям

<p>«Об утверждении Положения о порядке ведения государственного кадастра возобновляемых источников энергии и использования его данных, Положения о порядке подтверждения происхождения энергии, производимой из возобновляемых источников энергии, и выдачи сертификата о подтверждении происхождения энергии и о внесении дополнений в некоторые постановления Совета Министров Республики Беларусь» (2011)</p>	<p>CO₂, CO, N₂O, NO_x, CH₄, SO₂, НМУ</p>	<p>Нормативно-правовой, финансово-экономический</p>	<p>Реализуется</p>	<p>Государственный комитет по стандартизации, Министерство энергетики, Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды, Министерство экономики, Государственный комитет по науке и технологиям</p>
<p>«Об утверждении Инструкции о некоторых вопросах ведения государственного кадастра возобновляемых источников энергии» (2011)</p>	<p>CO₂, CO, N₂O, NO_x, CH₄, SO₂, НМУ</p>	<p>Нормативно-правовой, финансово-экономический</p>	<p>Реализуется</p>	<p>Государственный комитет по стандартизации, Министерство энергетики, Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды, Министерство экономики, Государственный комитет по науке и технологиям</p>

<p>Государственная программа строительства энергоисточников на местных видах топлива в 2010–2015 годах (2010)</p>	<p>CO₂, CO, N₂O, NO_x, CH₄, SO₂, НМУ, ЛНОС, ГФУ, ПФУ</p>	<p>Нормативно-правовой, финансово-экономический</p>	<p>Реализуется</p>	<p>Министерство архитектуры и строительства, Министерство внутренних дел, Министерство жилищно-коммунального хозяйства, Министерство лесного хозяйства, Министерство промышленности, Министерство сельского хозяйства и продовольствия, Министерство транспорта и коммуникаций, Министерство энергетики, Белорусский производственно-торговый концерн лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности, облисполкомы и Минский горисполком</p>
<p>Национальная программа развития местных и возобновляемых энергоисточников на 2011–2015 годы (2011)</p>	<p>CO₂, CO, N₂O, NO_x, CH₄, SO₂, НМУ, ЛНОС, ГФУ, ПФУ</p>	<p>Нормативно-правовой, финансово-экономический</p>	<p>Реализуется</p>	<p>Министерства, ведомства, комитеты, концерны, НАН РБ, областные и Минский городской исполкомы</p>
<p>Программа строительства энергоисточников, работающих на биогазе, на 2010–2015 годы (2010)</p>	<p>CO₂, CO, N₂O, NO_x, CH₄, SO₂, НМУ</p>	<p>Нормативно-правовой, финансово-экономический</p>	<p>Реализуется</p>	<p>Министерство жилищно-коммунального хозяйства, Министерство сельского хозяйства и продовольствия, Национальная академия наук Беларуси, Белорусский государственный концерн пищевой промышленности «Белгоспищепром», Белорусский государственный концерн по нефти и химии, облисполкомы и Минский горисполком, Государственный комитет по стандартизации</p>

<p>Государственная программа строительства в 2011–2015 годах гидроэлектростанций в Республике Беларусь (2010)</p>	<p>CO₂, CO, N₂O, NO_x, CH₄, SO₂, НМУ</p>	<p>Нормативно-правовой, финансово-экономический</p>	<p>Реализуется</p>	<p>Министерство энергетики, Министерство экономики, Министерство жилищно-коммунального хозяйства, Министерство транспорта и коммуникаций, Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды, Министерство промышленности, Госстандарт, Государственный комитет по имуществу, Национальная академия наук Беларуси, облисполкомы, Минский горисполком</p>
<p>Промышленность</p>				
<p>Программа развития промышленного комплекса Республики Беларусь на период до 2020 года (2012)</p>	<p>CO₂, CO, N₂O, NO_x, CH₄, SO₂, НМУ</p>	<p>Нормативно-правовой, финансово-экономический</p>	<p>Реализуется</p>	<p>Министерства, ведомства, комитеты, концерны, НАН РБ, областные и Минский городской исполкомы, государственное научное учреждение "Научно-исследовательский экономический институт Министерства экономики Республики Беларусь", Республиканская ассоциация предприятий промышленности "БелАПП"</p>
<p>Концепция развития строительного комплекса Республики Беларусь на 2011 - 2020 годы (2010)</p>	<p>CO₂, CO, N₂O, NO_x, CH₄, SO₂, НМУ, ЛНОС, ГФУ, ПФУ</p>	<p>Нормативно-правовой, финансово-экономический</p>	<p>Реализуется</p>	<p>Органы государственного управления и иные организации</p>

Комплексная программа по проектированию, строительству и реконструкции энергоэффективных жилых домов в Республике Беларусь на 2009 - 2010 годы и на перспективу до 2020 года (2009)	CO ₂ , CO, N ₂ O, NO _x , CH ₄ , SO ₂ , НМУ, ЛНОС, ГФУ, ПФУ	Нормативно-правовой, финансово-экономический	Реализуется	Органы государственного управления и иные организации
Транспорт				
Государственная программа развития автомобильного транспорта Республики Беларусь на 2011–2015 годы (2010)	CO ₂ , CO, N ₂ O, NO _x , CH ₄ , ЛНОС	Нормативно-правовой, финансово-экономический	Реализуется	Министерство транспорта и коммуникаций
Государственная программа развития железнодорожного транспорта Республики Беларусь на 2011–2015 годы (2010)		Нормативно-правовой, финансово-экономический	Реализуется	Министерство транспорта и коммуникаций, Минский горисполком, Брестский облисполком, Гродненский облисполком, государственное объединение «Белорусская железная дорога»
Сельское хозяйство				
Государственная программа устойчивого развития села на 2011 - 2015 годы (2011)	CO ₂ , N ₂ O, CH ₄	Нормативно-правовой, финансово-экономический	Реализуется	Министерства, Белорусский республиканский союз потребительских обществ, облисполкомы
Государственная программа сохранения и использования мелиорированных земель на 2011–2015 годы (2010)	CO ₂ , N ₂ O, CH ₄	Нормативно-правовой, финансово-экономический	Реализуется	Министерства, Белорусский республиканский союз потребительских обществ, облисполкомы
Республиканская программа реконструкции, технического переоснащения и строительства комплексов по выращиванию свиней в 2011–2015 годах (2011)	CO ₂ , N ₂ O, CH ₄	Нормативно-правовой, финансово-экономический	Реализуется	Министерства, Белорусский республиканский союз потребительских обществ, облисполкомы

Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство				
Государственная программа развития лесного хозяйства Республики Беларусь на 2011–2015 годы (2010)	CO ₂ , N ₂ O, NO _x , CH ₄ , CO	Нормативно-правовой, финансово-экономический	Реализуется	Министерство лесного хозяйства, Министерство обороны, МЧС, НАН Беларуси, Белорусский производственно-торговый концерн лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности, Министерство образования и Минский горисполком
Отходы				
Программа развития жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь до 2015 года (2013)	N ₂ O, CH ₄ , ЛНОС	Нормативно-правовой, финансово-экономический	Реализуется	Министерство жилищно-коммунального хозяйства, облисполкомы и Минский горисполком

4.5 Анализ реализации политики и мер, представленных в Пятом Национальном сообщении

1. Согласно заданию **Программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2006–2010 годы**, на 1 января 2011 г. создано 185 новых производств, модернизировано и реконструировано 320 действующих предприятий, внедрено 359 новых технологий.

Активно проводилась модернизация электроэнергетики республики. В 2006–2010 годах реализован 21 проект, в том числе проведена модернизация энергоблоков на Лукомльской ГРЭС, Минской ТЭЦ-3, Гродненской ТЭЦ-2, Лидской ТЭЦ. Построено 6 мини-ГЭС и 3 ТЭЦ на местных видах топлива, введено в эксплуатацию более 1,4 тыс. котлоагрегатов на местных видах топлива.

Все это позволило увеличить долю местных возобновляемых энергоресурсов в балансе котельно-печного топлива с 17 процентов в 2005 году до 20,5 процента в 2010 году, сэкономить за счет энергосберегающих мероприятий более 8,5 млн. тонн условного топлива, что составляет около 4 процентов от валового потребления топливно-энергетических ресурсов за пятилетие.

Вместе с тем в ходе реализации Программы не удалось в полной мере решить ряд проблем, которые сдерживают развитие страны. Сохранилась недостаточно эффективная структура экономики. Для нее все еще характерны высокая материалоемкость и энергоемкость выпускаемой продукции, что планируется решить в 2011-2015 гг.

2. В результате реализации Постановления Совета Министров Республики Беларусь **«О мерах по повышению эффективности использования топливно-энергетических ресурсов на период до 2012 года»** (2010) Министерство энергетики Республики Беларусь сообщило, что в 2012 году на Белорусской ГРЭС введен в эксплуатацию опытный образец парового котла на местных видах топлива. Суммарный экономический эффект от снижения в 2010-2012 годах потерь электроэнергии в электрических сетях составил 563,4 млн кВт/ч или 158,8 тыс. т.у.т.

3. В результате выполнения **Государственной комплексной программы модернизации основных производственных фондов Белорусской энергетической системы, энергосбережения и увеличения доли использования в республике собственных топливно-энергетических ресурсов на период до 2011 года** (2009) достигнуто снижение износа основных производственных фондов в целом по энергосистеме с 60,7 до 48 процента (на 12,7 процентного пункта по сравнению с уровнем их износа на 1 января 2005 г.). Фактический износ активной части основных фондов РУП-облэнерго по

состоянию на 1 января 2011 года составил 46,6 процента (снижение на 14,1 процентного пункта).

За период реализации Государственной программы ГПО "Белэнерго" обеспечен ввод в эксплуатацию 450 МВт генерирующих мощностей, в том числе:

- модернизация энергоблоков №1, 2 и 4 Лукомльской ГРЭС с увеличением мощности электростанции на 45 МВт;
- ввод парогазового энергоблока мощностью 230 МВт на Минской ТЭЦ-3;
- модернизация турбины на Гродненской ТЭЦ-2 с увеличением мощности на 10 МВт;
- ввод газотурбинной установки мощностью 25 МВт; на Лидской ТЭЦ;
- модернизация ТЭЦ в городах Брест и Барановичи с суммарным увеличением мощности на 12 МВт;
- ввод генерирующего оборудования мощностью 26,2 МВт на котельной «Жлобин» и др.

Развитие электрических и тепловых сетей.

После реконструкции и нового строительства введено около 14 840 км электрических сетей при задании 10 310 км и 865 км тепловых сетей при задании 830 км.

Экономия топливно-энергетических ресурсов.

Объем экономии топливно-энергетических ресурсов составил 1,575 т у.т. при установленном задании 1,150 т.у.т.

4. Промежуточные результаты выполнения Стратегии развития энергетического потенциала Республики Беларусь.

За время выполнения Стратегии был достигнут ряд установленных показателей. В результате внедрения современного генерирующего оборудования на энергоисточниках ГПО «Белэнерго» с применением парогазовых, газотурбинных и газопоршневых технологий, модернизации существующего оборудования позволило снизить удельный расход условного топлива на отпуск электроэнергии по ГПО «Белэнерго» в 2012 году относительно 2010 года на 14,3 г/кВтч (5,3 процентных пункта) при задании, установленном Стратегией развития энергетического потенциала Республики Беларусь, 10 процентных пункта к уровню 2015 года и 15 процентных пунктов к уровню 2020 года.

Оптимизация схем теплоснабжения, внедрение ПИ-труб, повышение эффективности работы водоподготовительного оборудования и др. позволило снизить технологических расход тепла на транспорт в тепловых сетях в 2012 году на 0,56 процентных пункта относительно 2010 года. Стратегией определен темп снижения тепловых потерь к 2016 году до 8 процентных пункта в системе теплоснабжения.

Таблица 4.3. – Экономия ТЭР, тыс. т у.т.

Год	Экономия ТЭР, тыс. т у.т.		Выполнение задания, %
	план	факт	
2006	250,0	257,4	102,9
2007	325,0	351,3	108,1
2008	290,0	306,1	105,5
2009	290,0	290,0	100,0
2010	335,0	370,2	110,5
ИТОГО	-	1575,0	-

Объем использования местных ТЭР и их доля в потреблении котельно-печного топлива в 2010 г.

При доведенном задании по использованию МВТ, ВИЭ и ВЭР за период 2006-2010 годы в объеме 705,8 тыс. т.у.т., фактический объем использования МВТ, ВИЭ и ВЭР приведен в таблице 4.4.

Таблица 4.4. Использование МВТ, ВИЭ и ВЭР

Год	Использование МВТ, ВИЭ и ВЭР, тыс. т у.т.		% выполнения
	план	Факт*	
2006	33,7	33,7	100,0
2007	70,9	75,8	106,9
2008	117,8	138,2	117,3
2009	178,4	194,6	109,1
2010	305,0	324,4	106,4
ИТОГО	705,8	766,7	108,6

*засчитано Департаментом по энергоэффективности Госстандарта

Годовое использование МВТ, ВИЭ и ВЭР в 2010 г. составило 125,9 тыс. т.у.т., что в 14,8 раза больше, чем в 2005 году (8,5 тыс. т.у.т.).

Таблица 4.5. Использование МВТ, ВИЭ и ВЭР в 2010 году

Наименование	2010 год, т у.т.
МВТ, в т.ч.	125 982
Торф фрезерный	20 634
Торф кусковой	5
Брикеты топливные	14 062
Древесное топливо	40 501
Отходы лесозаготовок	28 362
Отходы деревообработки	2 459
Отходы сельхоздеятельности	197
Лигнин гидролизного производства	15 525
Торфо-древесное топливо	4 230

Тепловые ВЭР	156011
ВЭР избыточного давления	34 337
Гидроэнергетические установки	8 074
ИТОГО использование МВт, ВИЭ, ВЭР	324 404

В целях увеличения использования местных топливно-энергетических ресурсов ГПО "Белэнерго" на энергоисточниках реализовано семь проектов, предусматривающих использование местных видов топлива (щепа, торф, лигнин), введены в эксплуатацию Зельвенская ГЭС (0,2 МВт) и Миничская ГЭС (0,11 МВт).

5. В результате реализации **Программы строительства энергоисточников, работающих на биогазе, на период 2010-2012 гг.** введены в эксплуатацию 39 биогазовых установок суммарной электрической мощностью 40,4 МВт, что позволит ежегодно вырабатывать около 340 млн. кВт•ч электрической энергии и замещать импортируемый природный газ в объеме более 145 тыс. тонн условного топлива.

Таблица 4.6. Реализованная политика и меры по секторам

Наименование	Деятельность	ПГ и их прекурсоры	Вид инструмента	Статус	Ответственные	Эффект осуществления за год, в экв. CO ₂
Национальная программа мер по смягчению последствий изменения климата на 2008-2012 годы	Межсекторальные политика и меры	CO ₂ , CO, N ₂ O, NO _x , CH ₄ , SO ₂ , НМУ, ЛНОС, ГФУ, ПФУ	Нормативно-правовое, экономическое	Реализована	Органы государственной власти и иные организации	950 тыс. тонн в экв. CO ₂
Стратегия снижения выбросов и увеличения абсорбции поглотителями парниковых газов в Республике Беларусь на 2007-2012 годы	Межсекторальные политика и меры	CO ₂ , CO, N ₂ O, NO _x , CH ₄ , SO ₂ , НМУ, ЛНОС, ГФУ, ПФУ	Нормативно-правовое, экономическое	Реализована	Органы государственной власти и иные организации	950 тыс. тонн в экв. CO ₂
План мероприятий по реализации положений Киотского протокола к РКИК ООН на 2005-2012 годы	Межсекторальные политика и меры	CO ₂ , CO, N ₂ O, NO _x , CH ₄ , SO ₂ , НМУ, ЛНОС, ГФУ, ПФУ	Нормативно-правовое, экономическое	Реализован	Органы государственной власти и иные организации	В связи с отсутствием доступа Республики Беларусь к механизмам гибкости Киотского протокола оценка данных мер не применима.

Стратегия участия Республики Беларусь в механизмах гибкости Киотского протокола в течение первого периода обязательств	Межсекторальные политика и меры	CO ₂ , CO, N ₂ O, NO _x , CH ₄ , SO ₂ , НМУ, ЛНОС, ГФУ, ПФУ	Нормативно-правовое, экономическое	Реализована	Органы государственной власти и иные организации	В связи с отсутствием доступа Республики Беларусь к механизмам гибкости Киотского протокола оценка данных мер не применима.
Программа технического переоснащения и модернизации литейных, термических, гальванических и других энергоемких производств на 2007–2010 годы (2007)	Промышленность	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	Нормативно-правовой, финансово-экономический, технический	Реализована	Руководители республиканских органов государственного управления и иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь, облисполкомов и Минского горисполкома	356 тыс. тонн CO ₂ экв.
Государственная комплексная программа развития материально-технической базы строительной отрасли на 2006-2010 годы	Промышленность	CO ₂ , N ₂ O, CH ₄	Нормативно-правовое, финансово-экономическое, техническое	Реализована	Органы государственной власти и иные организации	150 тыс. тонн в экв. CO ₂
Республиканская программа энергосбережения на 1996–	Энергетика	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	Нормативно-правовой,	Реализована	Государственный комитет по	2300 тыс. тонн CO ₂ экв.

2000 годы			финансово-экономический, технический		энергосбережению и энергетическому надзору	
Республиканская программа энергосбережения на 2006–2010 годы (2006).	Энергетика	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	Нормативно-правовой, финансово-экономический, технический	Реализована	Комитет по энергоэффективности при Совете Министров Республики Беларусь	2560 тыс. тонн CO ₂ экв.
Республиканская программа энергосбережения на 2001–2005 годы (2001)	Энергетика	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	Нормативно-правовой, финансово-экономический, технический	Реализована	Государственный комитет по энергосбережению и энергетическому надзору	3800 тыс. тонн CO ₂ экв.
Меры по повышению эффективности использования топливно-энергетических ресурсов на период до 2012 года (2010 г.)	Энергетика	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	Меры	Реализованы	Совет Министров Республики Беларусь	(2011) – 202 тыс. т у.т. в CO ₂ эквиваленте; (2012) – 56 тыс. тонн CO ₂ экв
Государственная комплексная программа модернизации основных производственных фондов Белорусской энергетической системы, энергосбережения и увеличения доли использования в республике собственных топливно-энергетических ресурсов на период до 2011 года (2007)	Энергетика	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	Нормативно-правовой, финансово-экономический	Реализована	Министерство энергетики	600 тыс. т CO ₂ эквивалента
Республиканская программа по преобразованию котельных в мини-ТЭЦ на 2007-2010 годы (2007)	Энергетика	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	Нормативно-правовой, финансово-экономический,	Реализована	Государственный комитет по стандартизации	85 тыс. т CO ₂ эквивалента

			технический			
Программа строительства энергоисточников, работающих на биогазе, на период 2010-2012 годов	Энергетика	CO ₂ , N ₂ O, CH ₄	Нормативно-правовое, финансово-экономическое, техническое	Реализована	Органы государственной власти и иные организации	238 тыс. тонн в экв. CO ₂
Национальный план действий по рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды Республики Беларусь на 2006-2010 гг. (2006)	Энергетика	CO ₂ , CH ₄	Нормативно-правовой, экономический, технический	Реализован	Минжилкомхоз	28 тыс. т CO ₂ эквивалента

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

4.6.1 Энергетика

В Республике Беларусь по состоянию на 01.09.2013 г. был принят ряд законопроектов в энергетической сфере. Перечисленные ниже политические документы являются основой для принятия мер, обеспечивающих энергосбережение, энергоэффективность промышленных процессов, сокращение выбросов парниковых газов при сжигании топлива в энергетической промышленности: повышение энергоэффективности использования ТЭР, внедрение биогазовых энергетических установок на предприятиях и животноводческих комплексах; внедрение ветроэнергетических, фотоэлектрических, гелио, гидроэнергетических и теплонаносных установок; внедрение энергогенерирующего оборудования и технологий, использующих возобновляемые виды топлива.

Так, в частности, сформированы принципы и условия стимулирования работников за экономию и рациональное использование топливно-энергетических и материальных ресурсов, устанавливаются задания по снижению потребления электрической энергии и природного газа на производственные нужды, устанавливаются показатели по экономии светлых нефтепродуктов (бензина, дизельного и биодизельного топлива), финансируется строительство энергетических установок, работающих на биогазе, получаемом из отходов сельскохозяйственного и промышленного производства, коммунальных и бытовых отходов, иловых осадков и т.п.

Продолжают действовать следующие нормативно-правовые акты (их детальное рассмотрение представлено в предыдущих Национальных сообщениях):

- Директива «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства» (2007);
- Закон «Об Энергосбережении» (1998);
- Концепция энергетической безопасности Республики Беларусь (2007);
- Закон «Об использовании атомной энергии» (2008).

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 09 августа 2010 г. № 1180 утверждена **Стратегия развития энергетического потенциала Республики Беларусь**. Стратегия разработана на 2011–2015 годы и на период до 2020 года в целях определения дальнейшего развития и совершенствования правовых, организационных, экономических, технических и технологических условий для обеспечения эффективного развития энергетического потенциала Республики Беларусь и повышения уровня

энергетической безопасности страны. Стратегической целью деятельности в области энергосбережения на период до 2015 года должно стать снижение энергоемкости ВВП Республики Беларусь на 50 процентов по отношению к уровню 2005 года, 60 процентов – к 2020 году. Достижение поставленной цели должно быть обеспечено за счет:

- совершенствования организационно-экономической политики энергосбережения;
- повышения коэффициента полезного использования энергоносителей на всех стадиях производства (преобразования), транспортировки и потребления;
- увеличения в топливном балансе республики доли местных ТЭР, вторичных энергоресурсов, возобновляемых источников энергии.

Повышение коэффициента полезного использования энергоносителей будет обеспечено в первую очередь за счет внедрения новых энергоэффективных технологий во всех отраслях экономики и отдельных технологических процессах:

в жилищно-коммунальном хозяйстве – путем:

- утилизации отходов водоочистных сооружений за счет создания биогазовых установок;
- оптимизации режимов водоснабжения городов и поселков в целях снижения потребления электроэнергии;
- термомодернизации жилых домов в целях доведения удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию не более 60 кВт/ч на кв.метр в год после капитального ремонта и реконструкции зданий;
- использования местных видов ТЭР не менее 900 тыс. т.у.т. к 2012 году;
- использования в 2020 году коммунальных отходов и осадков сточных вод с замещением 80–100 тыс. т.у.т.

в сельском хозяйстве – путем:

- внедрения в крупных сельскохозяйственных организациях и перерабатывающих организациях энергоустановок на местных видах топлива;
- использования соломы в энергетических целях в объеме до 230 тыс. т.у.т.;
- строительства локальных биогазовых комплексов в сельхозорганизациях, занимающихся производством крупного рогатого скота, свиней и птицы.

в лесном хозяйстве – путем:

- создания новых производств по изготовлению древесных гранул (пеллет), древесного брикета;
- внедрения оборудования для заготовки топливной щепы из неделовой

древесины, древесных отходов.

в пищевой промышленности – путем:

- внедрения технологии утилизации барды с получением биогаза для использования в качестве топлива в котельных;
- строительства станций очистки сточных вод с внедрением новых технологий для получения биогаза.

Местные и возобновляемые энергоресурсы

В 2015 году за счет увеличения объемов использования местных видов топлива и возобновляемых источников энергии доля собственных энергоресурсов в балансе котельно-печного топлива составит не менее 28 процентов, а в 2020 – не менее 32 процентов (в 2009 г. – 20,3 % или 5,29 т.у.т.).

Гидроэнергетические ресурсы

Концепцией энергетической безопасности Республики Беларусь определена потенциальная мощность всех водотоков Беларуси – 850 МВт, в том числе технически доступная – 520 МВт, экономически целесообразная – 250 МВт. В настоящее время мощность гидроэлектростанций в республике составляет 16,1 МВт. Использование гидропотенциала будет осуществляться путем сооружения новых, реконструкции и модернизации малых гидроэлектростанций.

В 2011–2015 годах предусматривается строительство ГЭС мощностью около 120 МВт, в том числе: двух ГЭС на реке Западная Двина суммарной мощностью 63 МВт (Полоцкая и Витебская) и двух – на реке Неман суммарной мощностью 37 МВт (Гродненская и Неманская); восстановление 10 действующих и строительство 35 новых микро- и малых ГЭС. Планируемая выработка электроэнергии составит до 0,6 млрд. кВт·ч, что эквивалентно около 205 тыс. т.у.т.

Ветроэнергетический потенциал

На территории республики выявлено 1 840 площадок для размещения ветроустановок с теоретически возможным энергетическим потенциалом более 1 600 МВт. В 2009 году суммарная установленная мощность ветроэнергетических установок составила 1,2 МВт с объемом замещения – 0,4 тыс. т.у.т. В Дзержинском районе Минской области в 2011–2014 годах планируется строительство ветропарка электрической мощностью 160 МВт. В целом ветропарков в 2011–2015 годах может быть построено суммарной мощностью до 300 МВт.

Биогаз

В Беларуси оценочный объем производства биогаза может составить 503,7 млн. куб. метров в год, что эквивалентно 433,2 тыс. т.у.т. Для реализации данной задачи планируется организация производства отечественных биогазовых установок.

Солнечная энергия

С учетом климатических условий Республики Беларусь основными направлениями использования энергии солнца будут гелиоводонагреватели и различные гелиоустановки для интенсификации процессов сушки и подогрева воды в сельскохозяйственном производстве и других бытовых целей. В 2010 году в Солигорском районе введена в эксплуатацию отечественная гелиоводонагревательная установка тепловой мощностью 160 кВт. Аналогичную установку планируется внедрить в пансионате «Озерный» Национального банка Республики Беларусь. Энергетический потенциал использования солнечной энергии составит до 10 тыс. т.у.т.

Коммунальные отходы

Потенциальная энергия, заключенная в коммунальных отходах, образующихся на территории Республики Беларусь, равноценна 470 тыс. т.у.т. При их биопереработке в целях получения газа эффективность составит не более 20–25 процентов, что эквивалентно 100–120 тыс. т.у.т. Только по областным городам ежегодная переработка коммунальных отходов в газ позволила бы получить биогаза около 50 тыс. т.у.т., а по г. Минску – до 30 тыс. т.у.т. Кроме того, имеются многолетние запасы таких отходов во всех крупных городах, что создает проблемы для окружающей среды, в том числе из-за эмиссии образующихся парниковых газов. Поэтому эффективность данного направления следует оценивать не только по выходу биогаза, но и по экологической составляющей, которая в данном вопросе будет основной.

Поскольку технология сжигания неотсортированных коммунальных отходов для республики неприемлема по экологическим и экономическим соображениям, на период до 2015 года планируется реализация пилотных проектов по внедрению технологий получения биогаза из низкокалорийной органической части коммунальных отходов и остатков сточных вод, сбора и использования биогаза, образующегося на полигонах для захоронения коммунальных отходов, пиролиза высококалорийной части отходов с получением синтезированного газа.

Широкое использование энергии коммунальных отходов в ближайшие 10–15 лет будет сдерживаться ввиду больших капитальных вложений в строительство предприятий

по переработке коммунальных отходов, высоких эксплуатационных затрат и длительных сроков окупаемости, необходимости разработки современных технологий, в первую очередь пиролизных, по получению энергии из низкосортированных коммунальных отходов.

Данные проекты требуют значительных капитальных вложений (около 15 млрд. рублей на 1 МВт электрической мощности), имеют в первую очередь экологическую, а не коммерческую направленность, но являются перспективным направлением использования органической части коммунальных отходов и осадков сточных вод.

Реализация таких проектов в городах с численностью населения от 100 тыс. человек и более позволит обеспечить к 2020 году получение биогаза из 65–70 процентов ежегодно образующихся осадков сточных вод и коммунальных отходов (на полигонах или мусороперерабатывающих предприятиях) с вводом в эксплуатацию 30–40 МВт электрогенерирующих мощностей, в том числе не менее 15 МВт до 2015 года. В результате будет замещен природный газ в объеме, эквивалентном 80–100 тыс. т.у.т.

Отходы растениеводства

Общий потенциал отходов растениеводства оценивается до 1,46 млн. т.у.т. в год. Решение о целесообразных объемах их сжигания для топливных целей следует принимать сопоставляя конкретные нужды хозяйств в индивидуальном порядке.

В соответствии с балансом использования соломы в сельскохозяйственных организациях Республики Беларусь за 2009 год из 8 000 тыс. тонн, полученных из зерновых и зернобобовых культур, свободные ресурсы соломы составили 957,1 тыс. тонн, что эквивалентно 230 тыс. т.у.т.

Биодизельное топливо

В настоящее время в организациях концерна «Белнефтехим» проводятся работы по наращиванию мощностей производства метиловых эфиров жирных кислот. К концу 2012 года введенные мощности позволят обеспечить выпуск биодизельного топлива исходя из полной потребности в нем Республики Беларусь.

Топливный этанол.

Беларусь имеет значительный потенциал для внедрения технологий производства топливного этанола. Необходимо проработать вопросы производства дешевого топливного этанола с минимальными затратами. Для его получения могут использоваться отходы сахарного производства, крахмальной и целлюлозной промышленности. Для внедрения технологий производства топливного этанола требуется главным образом

соответствующая реконструкция спиртовых заводов, что обеспечит минимальный объем необходимых инвестиций. К 2012 году планируется разработать опытную технологию производства биотоплива для бензиновых двигателей на основе этилового спирта с созданием действующего образца опытно-промышленной установки получения биотоплива. К 2015 году ежегодный объем производства этанола может составить 50 тыс. тонн.

Геотермальные ресурсы недр

Изучено геотермическое поле Подляско-Брестской впадины (Брестская область) и Припятского прогиба (Гомельская область). Изучается плотность геотермальных ресурсов Витебской, Минской и Могилевской областей.

Для нужд теплообеспечения в различных отраслях республики эксплуатируется более 200 тепловых насосов суммарной электрической мощностью около 16,5 МВт.

При этом потенциал использования низкопотенциальных тепловых ВЭР на водосбросах объектов промышленности и ЖКХ, а также потенциал использования геотермальной энергии для теплообеспечения частных домов превышает 1 млн. Гкал, что эквивалентно 175 тыс. т.у.т.

Развитие энергетического потенциала требует значительных капитальных вложений. Общий объем финансирования на 2011–2020 годы составит не менее 45,9 млрд. долларов США. Объем капитальных вложений на 2011–2015 годы и на перспективу до 2020 года составит (млн. долларов США):

2011–2015 гг.	2016–2020 гг.	2011–2020 гг.
23 300–23 800	22 167–22 667	45 467–46 467

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 29 февраля 2012 г. № 194 утверждена **Государственная программа развития Белорусской энергетической системы на период до 2016 года.**

В Государственной программе в соответствии с функциями, возложенными на Минэнерго и ГПО «Белэнерго», определены цель и задачи развития и функционирования Белорусской энергетической системы, а также пути их осуществления во взаимосвязи с прогнозным топливно-энергетическим балансом Республики Беларусь, развитием и режимами работы источников в других отраслях экономики.

По результатам выполнения Государственной программы к 2016 году планируется достижение следующих прогнозных показателей (с учетом их фактического выполнения в 2011 году).

Таблица 4.7 – Прогнозные показатели по результатам выполнения Государственной программы

Основные параметры Государственной программы	Показатели ГПО «Белэнерго»
Ввод мощности, МВт	2241
Вывод из эксплуатации неэффективных мощностей, МВт	1820
Снижение удельного расхода топлива на производство электроэнергии (в условиях, сопоставимых с 2010 годом), т.у.т./кВт·ч	25–30
Экономия ТЭР (за период реализации Государственной программы), тыс. т.у.т.	1265
Снижение использования природного газа за счет экономии ТЭР и увеличения использования местных ТЭР (за период реализации Государственной программы), тыс. т.у.т./млрд. куб. метров	1426,5/1,26
Использование местных ТЭР в 2015 году, тыс. т.у.т./млрд. куб. метров	482/0,42

Использование местных ТЭР

В целях увеличения объемов использования древесного топлива, торфа и других местных видов топлива утверждена Государственная программа строительства энергоисточников на местных видах топлива в 2010–2015 годах, в которой предусматривается строительство 160 энергоисточников на местных видах топлива суммарной электрической мощностью 32,65 МВт и тепловой мощностью 1023,33 МВт. Требуемый объем использования древесного топлива и торфа для эксплуатации указанных мощностей составляет 450 тыс. т.у.т.

В период до 2016 года предусматривается ввод 162 МВт ветроэнергетических установок, а при наличии инвестиционных средств суммарная электрическая мощность ветропарков может достигнуть 300 МВт.

Потенциальные запасы возобновляемых источников энергии (биогаз, фитомасса, энергия солнца, ветра, геотермальная энергия, коммунальные отходы и отходы растениеводства) не позволяют создавать относительно большие, экономически оправданные мощности в электроэнергетике. Их использование целесообразно в небольших локальных установках, перечень которых определен в Национальной программе развития местных и возобновляемых энергоисточников на 2011–2015 годы. Объем использования согласно данной программе оценивается около 600 тыс. т.у.т.

Экологизация энергетической отрасли

В период до 2020 года предусматривается снижение выбросов углекислого газа и диоксида азота не менее чем на 15 процентов к уровню 2010 года за счет реализации

следующих основных мероприятий:

внедрение наиболее эффективных средств очистки отходящих газов от твердых частиц и диоксида серы, современных средств снижения выбросов оксида азота и диоксида углерода;

глубокая утилизация продуктов сгорания (диоксида углерода и диоксида серы) для дальнейшего производства углекислоты и серной кислоты;

использование оптимальных температурно-тепловых режимов эксплуатации котельного оборудования и совершенствование конструктивных элементов (горелочных устройств), позволяющих снизить концентрацию оксидов азота на 50 процентов;

применение двухстадийного (а также трех- и многостадийного) сжигания топлива в котлах на основе режимных мероприятий или специальных горелочных устройств (снижение концентрации NO_x на 30–40 процентов);

рециркуляция продуктов сгорания в воздух, идущий на горение топлива (снижение NO_x на 15–50 процентов);

подача пара или воды в зону горения;

использование топок с псевдосжиженным слоем при сжигании твердых видов топлива и отходов;

внедрение современных низкоэмиссионных газогорелочных устройств, обеспечивающих пониженное содержание азота в дымовых газах;

внедрение современных технологий использования образующихся отходов золы при сжигании твердых видов топлива.

Предусматривается разработка мероприятий по снижению выбросов диоксида серы и твердых частиц, не превышающих уровень выбросов в 2010 году (в сопоставимых условиях), при выполнении проектов строительства и реконструкции энергоисточников ГПО «Белэнерго» и локальных источников, использующих местные виды топлива.

Объемы финансирования для реализации мероприятий Государственной программы развития Белорусской энергетической системы на период до 2016 года организациями Минэнерго составят 5 403 млн. долларов США.

В результате выполнения доведенных планов по Государственной Программе, по состоянию на 01.09.2013 г. были достигнуты следующие результаты:

Таблица 4.8 – Результаты выполнения Государственной программы развития Белорусской энергетической системы на период до 2016 года

Год ввода	Суммарная мощность энергоисточников (котельные), Мвт (тепловая)	Суммарная мощность энергоисточников (мини-ТЭЦ), Мвт (тепловая/электрическая)
2010	109,55	24,3/2,35
2011	113,4	33,2/6,3
2012	120,4	

Концепция развития теплоснабжения в Республике Беларусь на период до 2020 года была принята постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 18 февраля 2010 г. № 225. Концепция разработана в целях развития теплоснабжения, повышения его эффективности и надежности, формирования новых экономических отношений в данной сфере.

Доля котельно-печного топлива, расходуемого на производство тепловой энергии, в топливном балансе Республики Беларусь составляет более 40 процентов.

Расход котельно-печного топлива в 2008 году составил 27,9 млн. т.у.т., в том числе для производства тепловой энергии (по топливному эквиваленту) – 11,4 млн. т.у.т. (41 процент). Основным потребителем такого топлива является государственное производственное объединение электроэнергетики «Белэнерго» (5,5 млн. т.у.т.).

Реализация настоящей Концепции будет способствовать повышению:

уровня энергетической безопасности Республики Беларусь за счет эффективного использования топливно-энергетических ресурсов;

доли использования местных видов топлива в топливном балансе страны.

Выполнение настоящей Концепции позволит расширить применение энергосберегающих технологий и оборудования.

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 24 декабря 2010 г. № 1882 утверждена **Республиканская программа энергосбережения на 2011–2015 годы**.

Данная Программа разработана в продолжение Республиканской программы энергосбережения на 2006-2010 годы. В рамках прошедшей Программы (2005 г.) была поставлена задача добиться снижения энергоемкости ВВП в 2010 году по отношению к уровню 2005 года не менее чем на 31 процент при темпах роста ВВП 156 процентов. Фактически ВВП в 2009 году по сравнению с 2005 годом вырос на 31,9 процента, а с учетом прогноза на 2010 год его рост за 2006–2010 годы планируется на уровне 42 процентов. Уровень снижения энергоемкости ВВП за 2006–2009 годы составил 24,8 процента.

Основным фактором, обеспечившим низкие темпы роста потребления ТЭР при

значительном росте ВВП и, как следствие, снижение энергоемкости ВВП, явилась реализация мероприятий по энергосбережению. В рассматриваемый период ежегодно формировались и реализовывались региональные и отраслевые программы энергосбережения.

В рамках реализации Республиканской программы энергосбережения на 2006–2010 годы проводилась активная работа по пропаганде рационального использования ТЭР, в том числе путем:

проведения республиканских акций «Энергоэффективность – в действии», «Минус 60 Ватт в каждой квартире»;

издания ежемесячного специализированного научно-практического журнала «Энергоэффективность», учебно-методической литературы, плакатов и другой наглядной агитации по энергосбережению;

создания социальной рекламы, научно-популярных и информационно-пропагандистских фильмов об энергосбережении.

В 2006–2010 годах в республике велась активная работа по приведению нормативно-правовой базы в соответствие с актуальными задачами энергосбережения. Так, в сфере регулирования вопросов энергосбережения принято более 100 нормативных правовых актов различных органов государственного управления, которые существенно повысили статус вопросов, решаемых в сфере энергосбережения.

Стратегической целью деятельности в области энергосбережения на период до 2015 года является снижение энергоемкости ВВП Республики Беларусь на 50 процентов к уровню 2005 года и увеличение доли местных топливно-энергетических ресурсов в балансе котельно-печного топлива до 28 процентов с учетом соблюдения экологических требований, социальных стандартов и обеспечения индикаторов энергетической безопасности.

Повышение энергоэффективности будет обеспечено в первую очередь за счет внедрения новых энергоэффективных технологий во всех отраслях экономики и отдельных технологических процессах:

в электроэнергетике – путем:

планомерного и системного снижения удельного расхода топлива на выработку электроэнергии в ГПО «Белэнерго» не менее чем на 10 процентов к 2015 году и не менее чем на 15 процентов – к 2020 году;

в системе теплоснабжения – путем:

снижения потерь в тепловых сетях до 8 процентов;

увеличения комбинированного производства электрической и тепловой энергии

(соотношение между выработкой электроэнергии на конденсационных и теплофикационных источниках): к 2015 году – на уровне 55 процентов и 45 процентов, к 2020 году – 50 процентов и 50 процентов соответственно;

оптимизации схем теплоснабжения;

в промышленности снижение удельных энергозатрат на производство продукции на 15–20 процентов – путем:

разработки и реализации оптимальных схем энергоснабжения промышленных объектов на базе сочетания первичных энергоносителей, максимального использования вторичных энергоресурсов всех уровней с передачей излишков тепловых ВЭР для теплоснабжения объектов коммунальной собственности и жилья;

внедрения энергосберегающих технологий и энергоэффективных процессов;

создания комплексных локальных энергоисточников на базе тригенерации – производство электрической энергии, теплоты, холода;

в жилищно-коммунальном хозяйстве – путем:

создания проектов жилых, административных и общественных зданий с половым отоплением на базе использования низкопотенциальной теплоты;

реконструкции и модернизации котельных в направлении глубокой утилизации теплоты дымовых газов и теплоты конденсации водяных паров дымовых газов;

создания мини-ТЭЦ на местных видах топлива;

внедрения энергоэкономичных осветительных устройств и автоматических систем управления освещением;

создания биогазовых установок на очистных сооружениях;

термомодернизации жилых домов в целях доведения удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию не более 60 кВт·ч/кв. м в год после капитального ремонта и реконструкции зданий;

вовлечения населения в процесс энергосбережения и повышения энергоэффективности использования топливно-энергетических ресурсов в жилом комплексе;

внедрения когенерационных установок с использованием коммунальных отходов;

использования местных видов ТЭР не менее 900 тыс. т.у.т. к 2012 году;

снижения к 2020 году удельного расхода топлива на производство теплоэнергии на 5 процентов;

в строительстве и производстве стройматериалов – путем:

освоения производства строительных материалов с использованием новейших энергосберегающих технологий;

проектирования и строительства домов (сооружений) с применением исключительно энергосберегающих технологий;

реализации проектов жилых, общественных и административных энергоэффективных зданий с регулируемой вентиляцией, как приточной, так и вытяжной, с одним вводом теплоносителя в отдельную квартиру (отдельный офис) для организации поквартирного учета тепла и регулирования теплоснабжения, с утилизацией вентиляционных выбросов;

достижения к 2015 году строительства не менее 60 процентов энергоэффективных жилых домов с удельным расходом тепловой энергии на отопление и вентиляцию не более 60 кВт·ч/кв. м для многоэтажных зданий и зданий средней этажности (от 4 этажей до 9 этажей) и 90 кВт·ч/кв. м для зданий малой этажности (от 1 до 3 этажей) от объемов строительства;

проектирования и внедрения устройств для утилизации тепла канализационных стоков в жилых домах и административных зданиях;

в сельском хозяйстве – путем:

реализации комплексного подхода к энергоснабжению агрогородков за счет внедрения в крупных сельскохозяйственных организациях и перерабатывающих предприятиях электрогенерирующих установок на местных видах топлива, а также строительства когенерационных установок и других энергетических комплексов на биомассе и углеводородном топливе;

использования соломы в энергетических целях в объеме до 230 тыс. т.у.т.;

использования гелиоводонагревателей;

строительства локальных биогазовых комплексов в сельскохозяйственных организациях, занимающихся производством крупного рогатого скота, свиней и птицы;

модернизации животноводческих комплексов с переходом на новые энергоэффективные технологии;

в лесном хозяйстве – путем:

создания новых производств по изготовлению древесных гранул (пеллет), древесного брикета;

разработки технического регламента и комплекса оборудования для заготовки топливной щепы из древесных отходов любых физико-механических свойств, размеров и форм;

в пищевой промышленности – путем:

внедрения технологии утилизации барды с получением биогаза для использования в качестве топлива в котельных;

строительства станций очистки сточных вод с внедрением новых технологий с получением биогаза;

использования тепловых насосов;

утилизации тепловых ВЭР;

во всех отраслях – путем:

снижения потерь воды в водопроводных сетях и непроизводительных расходов электроэнергии на перекачку воды, внедрения современных пластиковых трубопроводов;

внедрения энергоэффективного оборудования в производстве сжатого воздуха и холода, создания взаимосвязанного комплекса технологических подсистем в объединенной системе централизованного теплоснабжения и централизованного холодоснабжения крупных потребителей тепла и холода;

внедрения энергоэффективных систем освещения во всех отраслях народного хозяйства, жилищно-коммунальном секторе;

по возобновляемым источникам энергии и местным видам топлива – путем:

развития и отработки технологий использования возобновляемых источников энергии и местных видов топлива, а также многофункциональных энергетических объектов для энергоснабжения небольших жилищных и общественных комплексов (ветер, солнце, МВТ, тепловые насосные установки, геотермальное тепло, низкопотенциальные ВЭР и т.п.);

развития технологий и оборудования для производства и использования новых видов топлива, получаемых из различных видов биомассы.

Основные технические мероприятия по увеличению объемов использования МВТ и ВЭР:

строительство крупных энергоисточников на МВТ;

создание мини-ТЭЦ на МВТ;

создание ветропарков;

строительство и восстановление мини-ГЭС;

строительство установок, работающих на биогазе, получаемом из отходов сельскохозяйственных и промышленных производств;

создание инфраструктуры по сбору, переработке, утилизации местных видов топлива на основе древесины, торфа, рапса, льнокостры;

организация производства топливных гранул из древесины, соломы;

создание предприятий по переработке твердых коммунальных отходов;

утилизация высоко- и среднетемпературных тепловых ВЭР с использованием их в схемах теплоснабжения (уходящие дымовые газы технологических печей различного

назначения – стекловаренных печей, обжига извести, риформинга, огневого обезвреживания вредных стоков);

расширение сферы использования низкопотенциальных источников теплоты и ВЭР;

модернизация производств в целях исключения прямого сжигания природного газа (сушильные установки, печи и т.д.).

В результате реализации Программы будет:

снижен удельный расход топлива на выработку электроэнергии в ГПО «Белэнерго» не менее чем на 10 процентов к 2015 году;

достигнуто снижение потерь в тепловых сетях до 8 процентов;

достигнуто снижение удельных энергозатрат на производство продукции в промышленности на 15–20 процентов;

доведен удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию не более 60 кВт·ч/кв. м в год после капитального ремонта и реконструкции зданий;

достигнуто к 2015 году строительство не менее 60 процентов энергоэффективных жилых домов с удельным расходом тепловой энергии на отопление и вентиляцию не более 60 кВт ч/кв.м для многоэтажных зданий и зданий средней этажности (от 4 этажей до 9 этажей) и 90 кВт ч/кв.м – для зданий малой этажности (от 1 до 3 этажей) от объемов строительства;

введено в эксплуатацию гидроэлектростанций мощностью около 103 МВт;

введено до 2015 года биогазовых установок общей мощностью 39 МВт;

увеличена в 2011–2015 годах суммарная электрическая мощность ветропарков до 300 МВт;

увеличен объем других видов энергоносителей (солнечная энергия, геотермальные ресурсы, твердые бытовые отходы, фитомасса, отходы растениеводства и др.) оценочно до 100 тыс. т.у.т.

Основные ожидаемые результаты реализации Республиканской программы представлены в таблице 4.9.

Таблица 4.9. Планируемые результаты реализации Республиканской программы энергосбережения

Наименование	Показатели
Снижение энергоемкости ВВП (процентов)	29–32
Доля собственных энергоресурсов в балансе котельно-печного топлива, процентов	28
Экономия топливно-энергетических ресурсов по республике, млн. т.у.т.	7,1–8,9
в том числе:	
внедрение в производство современных энергоэффективных и	2050–2400

повышение энергоэффективности действующих технологий, процессов, оборудования и материалов в производстве, тыс. т.у.т.	
ввод электрогенерирующего оборудования, тыс. т.у.т.	950–1250
передача тепловых нагрузок от ведомственных котельных на ТЭЦ, тыс. т.у.т.	330–450
повышение эффективности работы котельных и технологических печей, тыс. т.у.т.	500–700
внедрение насосного оборудования и частотно-регулируемых электроприводов, тыс. т.у.т.	150–170
оптимизация теплоснабжения, тыс. т.у.т.	1000–1250
внедрение приборов учета и автоматического регулирования в системах тепло-, газо- и водоснабжения, тыс. т.у.т.	170–210
увеличение термосопротивления ограждающих конструкций зданий, сооружений и жилищного фонда, тыс. т.у.т.	250–400
применение автоматических систем управления освещением и энергоэффективных осветительных устройств, секционного разделения освещения, тыс. т.у.т.	200–250
увеличение использования МВТ, отходов производства, вторичных, нетрадиционных и возобновляемых энергоресурсов, млн. т.у.т.	2,2–2,3
прочие направления, определяемые в рамках разрабатываемых ежегодных отраслевых и региональных программ энергосбережения, тыс. т.у.т.	250–400

Мероприятия по повышению энергоэффективности, внедрению энергосберегающих технологий и развитию возобновляемых источников энергии в полной мере отвечают положениям и требованиям важнейших международных соглашений в области изменений климата – Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата и Киотского протокола к Рамочной конвенции.

Планируемые на 2011–2015 годы меры в сфере энергосбережения будут способствовать соблюдению ограничений по выбросам парниковых газов, установленных названными выше документами, и станут основой при проведении в Республике Беларусь работы по сокращению удельного потребления углеводородного топлива.

Выбросы CO₂ от сжигания ископаемых топливных ресурсов являются основным источником парниковых газов в Республике Беларусь. Более 65 процентов суммарных выбросов парниковых газов и около 95 процентов выбросов CO₂ вызваны сжиганием ископаемых.

Поэтому любые меры, направленные на повышение энергоэффективности при производстве и потреблении энергии и сокращение потерь энергоносителей, приводят к уменьшению расходования ископаемого топлива и практически пропорциональному

сокращению выбросов вредных продуктов сгорания в атмосферу.

Количественное сокращение выбросов в атмосферу в результате достигнутой экономии 1 т.у.т. можно определить при помощи «факторов эмиссии» – удельных показателей, которые характеризуют количество выбросов техногенных загрязняющих веществ и парниковых газов в атмосферу в расчете на единицу израсходованного топлива. Минимальное сокращение выбросов парниковых газов при экономии 1 т.у.т. составляет 1,646 т CO₂.

Экологический анализ эффективности, проведенный на основании методологии Международной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК), показал, что за 2006–2009 годы за счет реализации энергосберегающих мероприятий и увеличения использования возобновляемых энергоресурсов сдерживание роста выбросов парниковых газов составило почти 12 млн. т CO₂ в эквиваленте.

При планируемой экономии топлива в 2011–2015 годах в размере 7,5–9,3 млн. т.у.т. сокращение выбросов парниковых газов составит 12,3 млн. т CO₂ в эквиваленте, или по 2,6–2,8 млн. т CO₂ в эквиваленте ежегодно.

В 2011–2015 годах намечаются изменения в структуре используемых видов топлива – увеличение объемов использования угля и торфа, что приведет к увеличению выбросов парниковых газов от энергетических и промышленных установок. При замещении 2 млн. т.у.т. природного газа торфом и углем увеличение выбросов углекислого газа составит 3 млн. т CO₂. Увеличение объемов использования биомассы (дров и древесных отходов) на 1 млн. т.у.т. ослабит это воздействие расчетно на 50 процентов.

Таким образом, суммарное воздействие перечисленных факторов (изменение структуры потребления топлива и реализация энергосберегающих мероприятий) обеспечит снижение выбросов парниковых газов не менее чем на 11 млн. т CO₂ в эквиваленте.

Введенные Киотским протоколом рыночные механизмы позволяют привлечь дополнительные финансовые средства на реализацию энергосберегающих мероприятий. После окончания срока действия Киотского протокола (после 2012 года) планируется к вступлению новое климатическое соглашение, которое расширит область их приложения.

Так, предполагается установить механизмы, в рамках которых будут предоставляться дополнительные финансовые средства не только за выполнение отдельных мероприятий (проектов) по сокращению выбросов парниковых газов, но и целого комплекса таких мероприятий, реализуемых в масштабе целого сектора или отрасли экономики.

Объемы финансирования Программы составит 8662,5 млн. долларов США.

В Республике Беларусь был принят Закон **О возобновляемых источниках энергии** (27 декабря 2010 г. № 204-3).

Настоящий Закон 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.

В Законе закреплены полномочия государственных органов в сфере использования возобновляемых источников энергии, права и обязанности производителей энергии из возобновляемых источников энергии. Данный Закон устанавливает цены на возобновляемые источники энергии и тарифы на энергию, производимую из возобновляемых источников энергии. Настоящий Закон определяет порядок учета возобновляемых источников энергии и установок по использованию возобновляемых источников энергии, а также включение сведений о площадках возможного размещения установок по использованию возобновляемых источников энергии в государственный кадастр возобновляемых источников энергии.

В развитие данного Закона за период 2010-2012 гг. был принят ряд законодательных актов, касающихся возобновляемых источников энергии.

постановление Совета Министров Республики Беларусь от 24 июня 2011 г. № 836 **«Об утверждении Положения о порядке ведения государственного кадастра возобновляемых источников энергии и использования его данных, Положения о порядке подтверждения происхождения энергии, производимой из возобновляемых источников энергии, и выдачи сертификата о подтверждении происхождения энергии и о внесении дополнений в некоторые постановления Совета Министров Республики Беларусь»;**

постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды от 29 августа 2011 г. № 29 **«Об утверждении Инструкции о некоторых вопросах ведения государственного кадастра возобновляемых источников энергии».** Данная Инструкция определяет требования к структуре и информационному содержанию базы данных государственного кадастра ВИЭ.

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь 19 июля 2010 г. № 1076 утверждена **Государственная программа строительства энергоисточников на местных видах топлива в 2010–2015 годах.**

Основной целью Программы является увеличение доли местных топливно-энергетических ресурсов в балансе котельно-печного топлива страны главным образом за

счет наращивания объемов использования при производстве электрической и тепловой энергии торфа и древесного топлива.

Задачей Программы является ввод в эксплуатацию энергоисточников, работающих на местных видах топлива, электрической мощностью 32,65 МВт, тепловой – 1023,33 МВт.

Общий объем финансирования реализации Программы планируется в размере 1617 млрд. рублей. В результате реализации Программы будет введено в эксплуатацию 160 энергоисточников на местных видах топлива электрической мощностью 32,65 МВт, тепловой – 1023,33 МВт, что обеспечит экономию (замещение) импортируемых топливно-энергетических ресурсов посредством использования местных видов топлива в объеме около 450 тыс. т.у.т

Таблица 4.10 – План реализации программы строительства энергоисточников на местных видах топлива в 2010–2015 годах

	Мощность энергоисточника, МВт (электрическая/тепловая)	Экономический эффект ⁴ (замещение импортируемого топлива), т.у.т.	Объем финансирования – всего ⁵ , млн. рублей
за 2010 год	2,35/156,6	73 061	190 935,0
за 2011 год	6,4/168,88	84 552	80 639,0
за 2012 год	2,0/378,05	172 554	486 009,5
за 2013 год	15,5/182,5	72 636	508 380,0
за 2014 год	5,4/88,3	35 315	266 310,0
за 2015 год	1,0/49,0	18 656	85 040,0
Всего за 2010–2015 годы	32,65/1 023,33	456 774	1 617 313,5

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 10 мая 2011 г. № 586 утверждена **Национальная программа развития местных и возобновляемых энергоисточников на 2011–2015 годы.**

Цель – увеличение объемов использования собственных энергоресурсов и развитие новых для Республики Беларусь тенденций в области энергетики в 2011–2015 годах с доведением доли местных видов топливно-энергетических ресурсов в балансе котельно-печного топлива до 30 процентов

Основные направления – увеличение использования в энергетических целях древесного топлива и торфа, использование соломы, коммунальных отходов, стоков и вторичных энергоресурсов для выработки электрической и тепловой энергии, внедрение биогазовых, ветроэнергетических и гелиоустановок, тепловых насосов, строительство и восстановление гидроэлектростанций

Общая сумма расходов на реализацию Национальной программы эквивалентна 3454,55 млн. долларов США

В 2010 году объем использования местных и возобновляемых энергоресурсов в Республике Беларусь (кроме нефти, вторичных энергоресурсов и попутного газа) составил более 3 млн. т.у.т.).

Исходя из данных о ресурсном потенциале местных и возобновляемых источников энергии и экономически целесообразном объеме их использования можно прогнозировать увеличение этого показателя в 2015 году до 5,7 млн. т.у.т. (в 1,9 раза).

Мероприятия в сфере развития местных и возобновляемых источников энергии соответствуют требованиям Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата и Киотского протокола к указанной конвенции, будут способствовать соблюдению ограничений по выбросам парниковых газов, установленных названными документами, и станут основой при проведении в Республике Беларусь работы по сокращению удельного потребления углеводородного топлива.

В результате замещения органического топлива возобновляемыми источниками энергии общее потенциальное сокращение выбросов парниковых газов к 2015 году должно составить около 2710 тыс. тонн CO₂, в том числе за счет:

- использования биомассы в топливных целях (древесное топливо, солома) – 1152 тыс. тонн CO₂;
- внедрения биогазовых технологий – 1046 тыс. тонн CO₂;
- строительства новых и реконструкции действующих гидроэлектростанций – 197 тыс. тонн CO₂;
- строительства ветроэнергетических установок – 318 тыс. тонн CO₂.

К 2015 году намечается значительное увеличение в топливном балансе доли торфа и нефтяного кокса, что будет сопровождаться возрастанием выбросов углекислого газа (при использовании 1 млн. т.у.т. торфа выделяется 1870 тыс. тонн CO₂, при энергетическом использовании 550 тыс. т.у.т. нефтяного кокса выбросы углекислого газа увеличатся на 480 тыс. тонн CO₂). Воздействие указанных выбросов будет полностью нивелироваться уменьшением выбросов парниковых газов при реализации основных направлений Национальной программы по замещению органического топлива возобновляемыми источниками энергии. Использование других твердых видов топлива, являющихся существенными загрязнителями окружающей среды (горючие сланцы, бурые угли), в 2011–2015 годах не планируется. Национальной программой также не предусматривается ввод дополнительных энергоисточников на лигнине.

Древесное топливо считается CO₂-нейтральным. При сжигании древесной щепы и других древесных видов топлива количество образующегося CO₂ не превышает количества CO₂, поглощенного при росте древесины. Более того, при сжигании древесины образуется такое же количество CO₂, как и при ее естественном разложении.

Таким образом, суммарное воздействие перечисленных факторов может обеспечить снижение выбросов парниковых газов приблизительно на 360 тыс. тонн CO₂ в эквиваленте.

По состоянию на 01.09.2013 г. в результате выполнения Программы были достигнуты следующие результаты (таблица 4.11):

Таблица 4.11 – Результаты выполнения Национальной программы развития местных и возобновляемых энергоисточников на 2011–2015 годы

1. Энергоисточники на местных видах топлива

Год ввода	Суммарная мощность энергоисточников (котельные), МВт (тепловая)	Суммарная мощность энергоисточников (мини-ТЭЦ), МВт (тепловая/электрическая)
2010	22,75	
2011	7,0	6,0/2,4
2012	9,59	1,54/1,26

2. Биогазовые установки

Год ввода	Суммарная мощность биогазовых установок с/х организаций, МВт (электрическая)	Суммарная мощность биогазовых установок на очистных сооружениях, МВт (электрическая)
2010		2,1
2011		3,05
2012	8,2	0,18

3. Ветроэнергетические установки

Год ввода	Суммарная мощность ветроэнергетических установок, МВт (электрическая)
2010	0,016
2011	1,712
2012	0,80125

Следующим законодательным актом, регулирующим отношения в области возобновляемых источников энергии, является **Программа строительства энергоисточников, работающих на биогазе, на 2010–2015 годы**, принятая постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 09 июня 2010 № 885.

Основным мероприятием Программы является строительство энергетических установок, работающих на биогазе, получаемом из отходов сельскохозяйственного и промышленного производства, коммунальных и бытовых отходов, иловых осадков

Основными целями и задачами Программы являются:

- снижение экологической нагрузки на окружающую среду;
- получение биогаза и использование его для выработки электрической и тепловой энергии в целях замещения импортируемых топливно-энергетических ресурсов;
- получение высококачественных органических удобрений;
- уменьшение засоренности посевных площадей от внесения на них непереработанной органики.

Общий объем финансирования на реализацию Программы составит около 100 млн. долларов США.

В результате реализации Программы в республике будут введены в эксплуатацию 38 биогазовых установок суммарной электрической мощностью 37,9 МВт, что позволит ежегодно вырабатывать около 314 млн. кВт·ч электрической энергии и замещать импортируемый природный газ в объеме более 105 тыс. тонн условного топлива.

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 17 декабря 2010 г. № 1838 была утверждена **Государственная программа строительства в 2011–2015 годах гидроэлектростанций в Республике Беларусь.**

Цели и задачи Государственной программы

повышение уровня энергетической безопасности республики путем замещения импортируемых топливно-энергетических ресурсов возобновляемыми источниками энергии, снижение экологической нагрузки, обусловленной деятельностью топливно-энергетического комплекса

Ожидаемые результаты реализации Государственной программы: выработка электроэнергии за счет гидроэлектростанций к 2015 году до 0,510 млрд. кВт·ч в год, годовая экономия ТЭР по отношению к 2009 году – 120 тыс. т.у.т.

Территория Республики Беларусь равнинная, что предопределяет развитие гидроэнергетики с использованием потенциала низконапорных потоков.

Для достижения показателей развития гидроэнергетики планируется строительство и реконструкция 33 гидроэлектростанций суммарной мощностью 102,1 МВт, в том числе 20 микроГЭС суммарной мощностью 0,75 МВт, 9 малых и мини-ГЭС суммарной мощностью 2,34 МВт и 4 крупные ГЭС суммарной мощностью 99 МВт.

Суммарная годовая выработка электроэнергии вводимыми ГЭС должна составить около 463 млн. кВт·ч. С учетом ежегодной выработки электроэнергии на существующих

ГЭС производство электроэнергии на ГЭС республики к 2015 году будет составлять порядка 510 млн. кВт·ч. Суммарная экономия топлива при вводе в эксплуатацию новых ГЭС мощностью 102,2 МВт будет составлять 120 тыс. т.у.т.

Дальнейшее увеличение выработки электроэнергии ГЭС будет осуществляться в 2016–2019 годах с поэтапным вводом крупных ГЭС на реках Днепр и Западная Двина. Расчетная годовая выработка электроэнергии указанными станциями составляет 351,5 млн. кВт·ч. С вводом их в эксплуатацию годовая выработка электроэнергии ГЭС в республике к 2020 году будет составлять порядка 860 млн. кВт·ч.

Таким образом, к 2016 году технически возможной и экономически обоснованной является выработка 510 млн. кВт·ч, к 2020 году – 860 млн. кВт·ч.

Суммарный планируемый объем финансирования проектов, реализуемых в рамках Государственной программы, составит 1 851 964 млн. рублей (617,3 млн. долларов США).

Экологическая оценка Государственной программы

При эксплуатации ГЭС отсутствуют выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, характерные для электростанций на органическом топливе. Вместе с тем не исключается негативное влияние гидроэлектростанций на окружающую среду и условия проживания людей, обусловленное возможными затоплениями и подтоплениями прилегающих земель. Возможно изменение термического и ледового режимов рек, почвенного и растительного покрова прибрежных территорий, условий среды обитания земноводных животных, птиц, рыб. Оценка воздействия ГЭС на окружающую среду в соответствии с законодательством будет проводиться на стадии проектирования при разработке обоснования инвестиций для каждого конкретного объекта.

Ориентировочный объем снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух за счет строительства новых ГЭС суммарной мощностью 102,2 МВт с годовой выработкой электроэнергии порядка 460 млн. кВт·ч в сопоставлении с выбросами ТЭЦ на органическом топливе аналогичной мощности составляет 230 700 т, в том числе диоксида серы 850 т, диоксидов азота 210 т, оксида углерода 229 640 т.

В ходе реализации Программы достигнуты промежуточные результаты:

Год ввода	Суммарная мощность гидроэлектростанций, МВт (электрическая)
2010	0,42
2011	0,48
2012	17,245

4.6.2 Промышленность

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 5 июля 2012 г. № 622 утверждена **Программа развития промышленного комплекса Республики Беларусь на период до 2020 года**.

В Программе дана оценка развития белорусской промышленности на современном этапе, определены цели, задачи, индикаторы и приоритетные направления развития промышленного комплекса Республики Беларусь на период до 2020 года (включая ресурсосбережение, рациональное использование имеющихся сырьевых ресурсов, углубление переработки сырья, формирование «зеленой» экономики, базирующейся на энергосбережении, внедрении экологических технологий, возобновляемых и альтернативных источников энергии, эффективных технологий переработки отходов), предложены инструменты и механизмы их реализации.

Одной из приоритетных задач Программы является экологизация промышленного производства. Целью экологизации является укрепление технологического потенциала промышленного комплекса для обеспечения его функционирования на экологических «зеленых» принципах, предотвращения (минимизации) вреда, наносимого производственной деятельностью окружающей среде и здоровью человека, за счет внедрения в производственный процесс прогрессивных технологий и современной техники, эффективного управления окружающей средой при обеспечении намеченного роста производства продукции.

Главные задачи:

сокращение объемов образования отходов производства, сбросов сточных вод, выбросов загрязняющих веществ, «парниковых газов» в окружающую среду на единицу сырья, производственной мощности, выпускаемой продукции, производимой энергии, выполняемой работы, объема оказываемой услуги;

уменьшение использования первичных природных ресурсов при одновременном увеличении доли вторичных материально-сырьевых ресурсов, особенно в целлюлозно-бумажном производстве, производстве готовых металлических изделий, неметаллических минеральных продуктов;

минимизация экологических рисков и рисков для здоровья человека, возникающих на всех этапах жизненного цикла промышленной продукции, произведенной прежде всего в организациях химической, нефтехимической, фармацевтической и пищевой промышленности.

Установленные целевые показатели:

довести к 2020 году удельный вес уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферный воздух веществ, отходящих от стационарных источников, до 90 процентов;

сократить в 2020 году выбросы парниковых газов не менее чем на 10 процентов к уровню 1990 года в целях продажи квот на выбросы парниковых газов на международных рынках;

сократить к 2020 году выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников (диоксида серы, окислов азота и неметановых летучих органических соединений) из расчета 0,2 тонны на 1 млрд. рублей ВВП;

увеличить к 2020 году объем воды в системах оборотного и повторного водоснабжения на 2 процента;

увеличить к концу 2020 года удельный вес объемов использования отходов промышленных организаций на 10–15 процентов от объема образовавшихся;

снизить к 2020 году использование воды питьевого качества на производственные нужды на 2 процента;

увеличить в 2 раза количество промышленных организаций, сертифицированных на соответствие требованиям стандарта СТБ ISO 14001;

обеспечить производство промышленной продукции с экологической маркировкой на уровне не менее 2 процентов от общего объема.

Общая сумма расходов на реализацию Программы с учетом оптимизации объемов финансирования составит около 872,7 трлн. рублей, или 83,2–90,2 млрд. долларов США.

Концепция развития строительного комплекса Республики Беларусь на 2011 - 2020 годы, утвержденная постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28.10.2010 N 1589.

Концепция определяет, что основной целью развития строительного комплекса является создание современных энергоэффективных и ресурсоэкономичных, экологически безопасных зданий и сооружений, новых конкурентоспособных на внутреннем и внешних рынках строительных материалов, не уступающих по своему качеству европейским.

Для достижения поставленной цели предусматривается решение следующих задач: внедрение инновационных технологий, обеспечивающих производство строительной продукции ресурсосберегающего типа;

достижение европейского качества выпускаемой строительной продукции (работ, услуг) за счет обновления основных производственных средств и внедрения инновационных технологий;

развитие строительства доступного, комфортного и энергоэффективного жилья.

Основные направления развития строительного комплекса включают:

создание новых и увеличение объемов внедрения разработанных ресурсосберегающих технологий, универсальных архитектурно-конструктивно-планировочных систем зданий и сооружений нового поколения;

возведение жилых и административных зданий по эффективным проектам, обеспечивающим снижение стоимости строительства объектов за счет снижения затрат на всех стадиях инвестиционно-строительного цикла (предпроектная стадия, инженерные изыскания, проектирование, производство строительного-монтажных работ) и сокращения потребления ресурсов.

Реализация настоящей Концепции позволит обеспечить создание строительной продукции, соответствующей по качественным показателям нормам и стандартам Европейского союза, соблюдение принципов устойчивого развития строительного комплекса, защиты и охраны окружающей среды и иное.

В результате реализации настоящей Концепции планируется обеспечить достижение следующих показателей устойчивого развития строительного комплекса: рост производительности труда в 1,7 - 1,9 раза, снижение материалоемкости на 5 процентов.

Комплексная программа по проектированию, строительству и реконструкции энергоэффективных жилых домов в Республике Беларусь на 2009-2010 годы и на перспективу до 2020 года, утвержденная постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 1 июня 2009 г. N 706

Основная цель Программы - обеспечение снижения удельного потребления топливно-энергетических ресурсов на отопление до уровня 60 кВт·ч/кв.м в год и в перспективе до 2020 года до 30-40 кВт·ч/кв.м в год на основе использования новых конструктивно-технологических и инженерных решений и инженерного оборудования.

В рамках реализации Комплексной программы предполагается решение следующих первоочередных задач:

разработка новых подходов при проектировании энергоэффективных жилых домов, обеспечивающих соблюдение нормативов сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, воздухообмена, удельного расхода тепловой энергии на отопление жилых помещений;

повышение качества строительства энергоэффективных жилых домов, обеспечивающего теплоизоляцию ограждающих конструкций, повышение герметичности жилых помещений, монтаж и установку инженерного оборудования.

4.6.3 Транспорт

4.6.3.1 Автомобильный транспорт

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 24 декабря 2010 г. № 1886 принята **Государственная программа развития автомобильного транспорта Республики Беларусь на 2011–2015 годы.**

Программа носит комплексный характер и содержит перечень и механизм реализации мероприятий по развитию и модернизации автомобильных перевозок пассажиров и грузов, а также снижению негативного влияния автомобильного транспорта на окружающую среду. Доля автомобильного транспорта в общем объеме выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от мобильных источников превышает 84 процента. В целях ее уменьшения автотранспортными организациями проведена значительная работа по расширению сферы использования транспортных средств более высоких экологических категорий. Доля транспортных средств, соответствующих техническим условиям, касающимся вредных выбросов и шума, а также требованиям экологических стандартов Евро-3 безопасный, превышает 30 процентов, Евро-4 безопасный – 7 процентов, Евро-5 безопасный – 3 процента. Вместе с тем необходимо и в дальнейшем на среднесрочную перспективу реализовать комплекс мероприятий по обеспечению транспортной и экологической безопасности.

На автомобильном транспорте республики проводится целенаправленная работа по снижению его вредного воздействия на окружающую среду, жизнь и здоровье граждан республики. Основные направления деятельности автотранспортных организаций в области снижения вредного воздействия на окружающую среду и здоровье людей:

сокращение выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных и мобильных источников;

сокращение образующихся отходов производства, их утилизация и использование;

снижение объемов поступающих в атмосферу «парниковых» газов и озоноразрушающих веществ;

рациональное использование земельных площадей под строительство объектов транспортной инфраструктуры.

Реализация Государственной программы позволит обеспечить к 2015 году по отношению к 2010 году снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух с отработанными газами на 1–2 процента ежегодно.

4.6.3.2 Железнодорожный транспорт

Железнодорожный транспорт Республики Беларусь является ведущим элементом транспортной системы страны и в ближайшем будущем в ее экономике будет играть доминирующую роль. В целом подвижной состав удовлетворяет потребности республики в железнодорожных перевозках грузов и пассажиров при обеспечении безопасности движения поездов. Однако он не в полной мере отвечает возрастающим современным требованиям по экономии топливно-энергетических ресурсов, стоимости технической эксплуатации, экологической безопасности и другим факторам. Парк тепловозов, электровозов, дизель-поездов и электропоездов имеет большие сроки эксплуатации. Износ по тепловозам составляет 71,1 процента, электровозам – 89,6, дизель-поездам – 57,1, электропоездам – 87,3 процента.

В системе энергетического хозяйства эксплуатируются высоковольтные линии 6 кВ и 10 кВ со стальными проводами (введены в эксплуатацию в 1965–1970 годах). В дистанциях электроснабжения используется низкий процент устройств телеуправления. В эксплуатации находится значительное количество маслonaполненной аппаратуры, которая не соответствует современным нормам обслуживания и требованиям экологии. Для обеспечения устойчивого электроснабжения тяги поездов и выполнения требований экологии подлежат замене высоковольтные линии, устройства телеуправления и другое оборудование электроснабжения. В результате реализации **Государственной программы развития железнодорожного транспорта Республики Беларусь на 2011 - 2015 годы**, утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 20 декабря 2010 г. № 1851, ожидаются следующие результаты:

- увеличение объема перевозок грузов – 121,3 процента;
- уменьшение энергоемкости ВВП на железнодорожном транспорте на 29,5 процента, что позволит выйти на современный уровень выполнения перевозочного процесса по энергоемкости.

Экологический эффект от реализации Программы:

- сокращение выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от мобильных источников на 20 процентов;
- увеличение объемов переработки и обезвреживания образующихся нефтешламов на 25–30 процентов;
- сокращение площади территорий в полосе отвода, загрязненных нефтепродуктами, на 50–60 процентов;
- снижение экологической нагрузки на прилегающие к железной дороге

территории,

- сокращение образования нефтесодержащих отходов на 10–12 процентов;
- сокращение водопотребления на 5–10 процентов.

Ожидаемые показатели соответствуют темпам экономического роста страны, предусмотренным в проекте Программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2011–2015 годы.

На реализацию экологических задач данной программы будут направлены денежные средства финансирования из инновационного фонда (Минтранса), в размере: всего – 5,7; 2011 г. – 2,4; 2012 г. – 3,3 млн. долларов США.

4.6.4 Сельское хозяйство

В сельскохозяйственном секторе ключевыми для организации снижения выбросов ПГ и увеличения их абсорбции поглотителями являются следующие государственные программы:

Государственная программа устойчивого развития села на 2011 - 2015 годы, утвержденная Указом Президента Республики Беларусь от 1 августа 2011 г. № 342;

Государственная программа сохранения и использования мелиорированных земель на 2011–2015 годы, утвержденная постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 31 августа 2010 г. № 1262 ;

Республиканская программа реконструкции, технического переоснащения и строительства комплексов по выращиванию свиней в 2011–2015 годах, утвержденная постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 5 мая 2011 г. № 568.

Программные документы предусматривают, в частности: утилизацию биогаза в энергетических целях, стимулирование органического земледелия с использованием удобрений, полученных в биогазовых установках, сохранение защитных лесных насаждений, устройство лесных полос; поддержание гидрологического режима, оптимального для растений, с помощью управления водорегулирующими сооружениями.

4.6.5 Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство

Лесной фонд Беларуси насчитывает более 9,4 млн. га, лесистость территории 39%. Запас древесины на корню оценивается в 1,6 млрд. кубических метров. Ежегодный прирост составляет 31,4 млн. кубометров древесины.

Возрастная структура лесов с точки зрения экономической оценки в настоящее время не совсем благоприятна. На лесопокрытых землях преобладают молодняки и средневозрастные насаждения (67,9%). Спелые насаждения древесных пород, от которых зависит размер расчетной лесосеки и лесной доход, составляют 10,6% (при оптимальной норме 15-18%), из них спелые насаждения хвойных пород занимают 4,9%, твердолиственных - 0,5 и мягколиственных – 5,2%.

Значительная площадь лесов (2,9 млн. га, или 36,2%) представлена мягколиственными древесными породами (ольха, береза, осина), произрастающими преимущественно в пониженных местах с избыточным увлажнением. Осушение занимаемых ими земель по природоохранным обоснованиям нецелесообразно. Замена этих пород на хвойные и твердолиственные в процессе лесоэксплуатации и лесовосстановления может проводиться в незначительных объемах, а быстрорастущие мягколиственные породы следует рассматривать как долгосрочный ресурс для хозяйственного использования.

Государственная программа развития лесного хозяйства Республики Беларусь на 2011–2015 (утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 3 ноября 2010 г. № 1626) годы разработана в развитие Программы развития лесного хозяйства Республики Беларусь на 2007–2011 годы (2006 г).

Основной целью Государственной программы является достижение устойчивого, экономически эффективного, экологически ответственного и социально ориентированного управления лесами и лесопользования.

Основные задачи Государственной программы:

модернизация лесохозяйственного производства путем его технического и технологического переоснащения, внедрения современных информационных технологий и аэрокосмических методов, новых программных средств единой геоинформационной системы лесного хозяйства;

выравнивание возрастной и породной структуры лесов;

вовлечение в хозяйственный оборот всех экономически доступных древесных ресурсов в пределах ежегодно утверждаемой расчетной лесосеки;

улучшение технической оснащенности государственной лесной охраны;

применение экономически и экологически эффективных технологий утилизации древесных отходов, образующихся в процессе лесосечных работ, лесопиления и деревообработки.

Реализация мероприятий Государственной программы позволит в комплексе решать задачи повышения эффективности ведения лесного хозяйства, увеличения его

доходности путем повышения продуктивности лесов, улучшения их возрастной и породной структуры.

Экономический эффект от реализации Государственной программы будет достигнут за счет:

оптимизации расходов за счет проведения несплошных видов рубок главного пользования и, как следствие, замены посева и посадки лесных культур на данных площадях естественным возобновлением;

предотвращения ущерба лесному хозяйству в результате проведения комплекса противопожарных и лесозащитных мероприятий;

усиления социально-экономической, средообразующей и экологической функций лесов.

В результате реализации мероприятий по лесовосстановлению и лесоразведению лесистость республики увеличится с 38,5 до 39 процентов.

Развитие малой энергетики на основе использования древесного топлива является одним из важнейших направлений, обеспечивающих снижение доли импортируемых энергоресурсов, повышение энергоэффективности экономики и уровня энергетической безопасности страны.

С учетом создания в республике энергоисточников на основе использования местных видов топлива к 2015 году годовой объем производства организациями Минлесхоза древесной топливной щепы составит около 425,6 тыс. тонн условного топлива, или 1600 тыс. плотных кубических метров.

В качестве сырья для производства древесной топливной щепы планируется использовать дрова, отходы лесозаготовок и деревообработки, древесину быстрорастущих пород.

Дрова. В настоящее время в республике заготавливается около 6 млн. куб. метров дров, к 2020 году планируется 7 млн. куб. метров.

Для наращивания объемов заготовки древесного топлива до 3,1 млн. тонн условного топлива в 2020 году, предусмотренных Концепцией энергетической безопасности Республики Беларусь, необходимо использовать в том числе естественный отпад. При проведении рубок промежуточного пользования ежегодно заготавливается 2–2,5 млн. куб. метров отпада.

Отходы лесозаготовок. Экономически и экологически целесообразный объем использования отходов лесозаготовок в энергетических целях составляет около 0,5 млн. куб. метров, так как часть лесосечных отходов используется для технологических нужд, а

также остается в лесу для улучшения плодородия почвы и сохранения биологического разнообразия согласно требованиям нормативных правовых актов и лесной сертификации.

Отходы деревообработки. Мощности лесопильных и деревообрабатывающих производств позволяют в настоящее время ежегодно получать и использовать в энергетических целях до 1,5 млн. куб. метров отходов деревообработки – самого дешевого сырья для производства древесной топливной щепы.

Древесина быстрорастущих пород (ольха серая). Запасы насаждений быстрорастущей ольхи серой, пригодные для использования в качестве топливного сырья, составляют около 18 млн. куб. метров. Ежегодный объем заготовки древесины ольхи серой для производства древесного топлива может составлять около 1 млн. куб. метров.

В системе Минлесхоза налажены производство и доставка древесного топлива на действующие энергоисточники суммарной мощностью 505 тыс. куб. метров щепы в год. В целях обеспечения строящихся энергоисточников планируется увеличение к 2015 году мощностей по изготовлению древесной топливной щепы не менее чем до 1,5 млн. куб. метров в год.

В 2011–2015 годах на реализацию мероприятий Государственной программы будут направлены средства в сумме 1 622 499,5 млн. рублей.

4.6.6 Отходы

Ежегодно в республике образуется около 4 млн. тонн твердых коммунальных отходов, из них от населения вывозится около 2,66 млн. тонн (67 процентов от общего объема).

Объемы сбора вторичных материальных ресурсов в 2011 году составили 354,5 тыс. тонн (без металлолома), или 13,3 процента от объема твердых коммунальных отходов, образующихся у населения.

Организациями жилищно-коммунального хозяйства эксплуатируется 3007 объектов по захоронению твердых коммунальных отходов (165 полигонов, 2842 мини-полигона), 5 мусороперерабатывающих заводов, 5 сортировочно-перегрузочных станций и 81 линия сортировки (досортировки) отдельно собранных коммунальных отходов.

На начало 2012 года организации жилищно-коммунального хозяйства осуществляли сбор и вывоз твердых коммунальных отходов во всех городах и 52 процентах сельских населенных пунктов. Раздельный сбор твердых коммунальных отходов по основным видам вторичных материальных ресурсов (стекло, металлы,

пластмасса, бумага, текстиль) обеспечен во всей многоэтажной застройке городских населенных пунктов.

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 8 февраля 2013 г. № 97 утверждена **Программа развития жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь до 2015 года.**

Целью Программы является дальнейшее повышение эффективности и надежности работы объектов жилищно-коммунального хозяйства, улучшение качества предоставляемых услуг на основе выполнения социальных стандартов при обязательном снижении затрат на их оказание.

Для достижения поставленной цели необходимо решение к 2016 году следующих задач:

увеличение объемов ввода жилых домов после капитального ремонта и тепловой модернизации до 3 млн. кв. метров в год;

замена 3,8 тыс. километров тепловых сетей в однетрубном исчислении и ликвидация изношенных тепловых сетей с получением экономии в 430 тыс. тонн условного топлива;

увеличение доли местных видов топлива в балансе котельно-печного топлива с 34,9 процента в 2012 году до 54,5 процента в 2015 году;

строительство 11 энергоисточников общей электрической мощностью 14,7 мегаватт, работающих на биогазе, получаемом в результате переработки осадков сточных вод и органической части коммунальных отходов;

строительство мусороперерабатывающих предприятий в городах Гродно, Витебске, Минске, Бобруйске, Борисове, Орше и второй очереди мусороперерабатывающего предприятия в г. Могилеве.

К 2016 году будут обеспечены планово-регулярной санитарной очисткой все сельские населенные пункты с оптимизацией количества мини-полигонов для захоронения коммунальных отходов и площадок их временного складирования, организована система сбора от населения сложнобытовой техники и иных товаров, утративших потребительские свойства.

Предполагается завершить строительство объектов сортировки и переработки коммунальных отходов в г. Минске, областных центрах и крупных городах, модернизировать имеющиеся сортировочные станции и линии досортировки отдельно собранных твердых коммунальных отходов, построить ряд мусороперерабатывающих предприятий.

Это позволит обеспечить сортировку и переработку твердых коммунальных отходов в объеме не менее 1 млн. тонн в год.

В результате будет обеспечено извлечение не менее 70 процентов вторичных материальных ресурсов, находящихся в составе коммунальных отходов и пригодных для повторного использования. В целом объем сбора (заготовки) вторичных материальных ресурсов составит более 600 тыс. тонн в год.

Финансирование мероприятий Программы будет осуществляться за счет средств республиканского бюджета, местных бюджетов, инновационных и инвестиционных фондов, организаций и прочих источников и составит более 64 трлн. рублей.

4.7 Мониторинг реализации национальных программ

Мониторинг рассмотренных в отчете государственных, республиканских и отраслевых программ осуществляют соответствующие республиканские органы государственного управления (РОГУ), отвечающие за выполнение той или иной программы.

Как правило, РОГУ представляют ежегодно до 25 января, либо до 25 февраля года, следующего за отчетным, отчет о ходе выполнения той или иной программы в Совет Министров Республики Беларусь.

Детально такой механизм контроля выполнения прописан в каждой программе.

4.8 Рекомендации по совершенствованию законодательства РБ, регулирующего формирование политики и мер по сокращению выбросов ПГ и их абсорбции

1. При формировании будущей политики и мер РБ, направленных на сокращение выбросов ПГ, необходимо реализовать пункт 38.1 Концепции совершенствования законодательства РБ, одобренной Указом Президента Республики Беларусь от 10 апреля 2002 г., согласно которой должен быть подготовлен Закон «Об охране климата».

2. Контекст предполагаемого нового международного климатического соглашения и ряда международных и зарубежных инициатив дает основания утверждать, что политика РБ в области сокращения выбросов ПГ должна строиться на основе сочетания публично-правовых принципов и методов – для целей регулирования отношений в области выдачи разрешений на выбросы ПГ, их инвентаризации, ведения

государственного кадастра ПГ, нормирования, планирования и контроля в области охраны климата, и частноправовых – в целях регулирования имущественных отношений в рамках оборота углеродных единиц как особого имущества, прав (квот) на выбросы ПГ. Эффективное сочетание экономических и административных мер позволит сформировать режим экономической заинтересованности субъектов хозяйственной деятельности, направленной на снижение негативного антропогенного воздействия на климатическую систему, будет способствовать внедрению принципов «зеленой экономики» в РБ.

3. Не вызывает сомнений тот факт, что важное место в политике и мерах РБ по сокращению выбросов ПГ занимали и будут занимать институциональные меры административного характера, то есть те, что направлены на организацию нормирования выбросов ПГ, учета выбросов ПГ в результате антропогенной деятельности, абсорбции ПГ поглотителями, прогнозирования и планирования, контроля за соблюдением требований законодательства в исследуемой области. Очевидно, особого внимания потребует разработка системы мер, закрепляющих льготные режимы (тарифные, налоговые, таможенные, инвестиционные), обеспечивающие привлекательность внедрения энергоэффективных производств, реализации низкоуглеродных проектов.

4. Главными задачами климатической политики РБ, по нашему мнению, должны стать: более эффективное использование менее загрязняющих источников энергии, создание более «чистой» и рациональной транспортной системы, стимулирование субъектов хозяйствования к повышению экологической ответственности без ущерба для их конкурентоспособности, обеспечение экологически устойчивого планирования землепользования и сельского хозяйства, а также создание благоприятных условий для исследований и инноваций.

5. Особое внимание в области правового регулирования следует уделить формированию:

правовых основ и процедур функционирования углеродного рынка (правовому регулированию торговли квотами на выбросы) как на национальном уровне, так и на региональном уровне (например: в рамках ТС, ЕЭС);

правовых условий для введения стимулирующего углеродного налога с одновременным предоставлением налоговых льгот или полного освобождения от иных налогов для повышения энергоэффективности и стимулирования использования ВИЭ; создания режима заинтересованности субъектов хозяйствования и физических лиц в повышении энергоэффективности производственной и бытовой сферы, привлекательности покупки энергосберегающих бытовых электроприборов, приобретения и использования автомобилей с более низкой эмиссией ПГ;

системы мер по внедрению маркировки энергопотребления товаров (бытовых электроприборов, упаковки ламп накаливания, автомобилей), классифицируя их по степени энергоэффективности, иной углеродной маркировки.

4.8.1 Изучение возможности осуществления внутренней системы торговли выбросами в Республике Беларусь

В Республике Беларусь создается нормативная правовая база по вопросам торговли выбросами парниковых газов. До настоящего времени возможными направлениями торговли выбросами являлись:

- международная торговля выбросами парниковых газов в рамках Киотского протокола;
- внутренняя торговля выбросами между предприятиями республики;
- торговля выбросами на добровольных рынках;
- проектные механизмы в рамках Киотского протокола.

Участие во втором периоде Киотского протокола может внести коррективы в переработку существующей нормативной правовой базы, а в случае неучастия - оставить ее без изменений, сконцентрировав внимание на сегодняшний день на добровольных рынках или внутренней системе торговли, что должно вытекать из соответствующих политических решений.

Вопросы внутренней торговли выбросами практически не урегулированы в белорусском законодательстве. В случае положительного решения о введении внутренней системы торговли выбросами парниковых газов главной задачей будет являться определение национальных целей по сокращению выбросов парниковых газов.

Исходя из Дохийской поправки, Республика Беларусь приняла на себя обязательства по достижению в 2020 году уровня 92% выбросов по отношению к 1990 году с «определенными количественными обязательствами по ограничению или сокращению выбросов на период 2013-2020 годы» - 88% по отношению к 1990 году.

На начальном этапе создания внутренней системы торговли выбросами парниковых газов необходимо наладить систему учета, отчетности и контроля за выбросами парниковых газов (системы MRV – monitoring, reporting, verifying). Отдельные элементы данной системы уже существуют в национальном законодательстве.

Вопросы разработки национального плана распределения квот, механизмов распределения, торговли, учета, контроля, наказания, создание ответственных органов и наделение полномочиями уже существующих также должны быть законодательно

оформлены на национальном уровне. Однако, первоначально должно быть принято решение о введении национальной системы торговли и установлении национальных целей по сокращению выбросов парниковых газов с отработкой функционирования системы MRV.

Для внедрения внутренней системы торговли выбросами в Республике Беларусь необходимо:

- Осуществлять процесс внедрения системы по этапам
- Обеспечить правильную и детальную инвентаризацию ПГ, что является первым шагом создания системы торговли выбросами
 - Инвентаризация, а также распределение бесплатных квот должны быть проведены согласно методике, принимаемой при отчетности и расчетах выбросов
 - Принятие четких законодательных актов, с учетом определений
 - Обеспечение доступа органов, управляющих системой, к основным техническим знаниям
 - Создание комплексных правил, касающихся инструмента независимой верификации с первого года функционирования системы в Республике Беларусь
 - Обеспечение независимости верификаторов, проводящих проверки годовых отчетов от оператора установки и от администратора системы
 - Создание в системе органа аккредитации верификаторов
 - Утверждение в системе органов контроля, которые имеют полномочия для проведения контроля процесса верификации
 - Обеспечение доступа к основным знаниям операторов установок системы торговли выбросами посредством принятия системы семинаров и разработки информационных материалов о правильном способе проведения мониторинга выбросов парниковых газов на установках
 - Адаптация требований уровней точности проведения процесса мониторинга и отчетности к уровню готовности секторов в рамках системы мониторинга и отчетности
 - Внедрение электронной формы документооборота и информации на начальном этапе внедрения системы
 - Единое правовое и налоговое определение единицы квот на выбросы парниковых газов в рамках системы торговли выбросами до его полного внедрения

5 ПРОГНОЗЫ И ОБЩЕЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ПОЛИТИКИ И МЕР

5.1 Прогнозы выбросов парниковых газов

В данной главе представлена общая информация по различным сценариям развития будущих тенденций выбросов и абсорбции парниковых газов с учетом существующих национальных условий, осуществляемой политики и принятых мер, а также представлена динамика выбросов и абсорбции парниковых газов без осуществления такого рода мер и политики.

Сценарии прогнозов выбросов парниковых газов предполагают:

- Прогноз выбросов для сценария, «не предусматривающего принятие мер». Данный сценарий исключал все осуществляемые, принятые или планируемые виды политики и мер по энергосбережению после 1995 г.
- Прогноз выбросов для сценария, «предусматривающего принятие мер». Данный сценарий включает в себя меры, которые реализуются в соответствии с программами развития различных отраслей народного хозяйства, принятые в Республике Беларусь.
- Прогноз выбросов для сценария, «предусматривающего принятие дополнительных мер». Данный сценарий включает дополнительные меры, которые могут быть реализованы в Республике Беларусь при наличии соответствующего финансирования.

5.1.1 Прогноз выбросов парниковых газов в топливно-энергетическом комплексе Республики Беларусь

Ниже рассмотрены сценарии развития сектора «Энергетическая промышленность», «Промышленность и строительство», «Транспорт», «Сельское хозяйство» и соответствующие прогнозы выбросов парниковых газов. При построении прогнозов коммерческий сектор был включен в сектор «Энергетическая промышленность» и «Транспорт».

5.1.1.1 Сектор «Энергетическая промышленность»

При прогнозировании выбросов парниковых газов от сектора «Энергетическая промышленность» были рассмотрены три сценария:

- Сценарий **«развитие без изменений»;**
- Сценарий, **«предусматривающий принятие мер»** и
- Сценарий, **«предусматривающий принятие дополнительных мер».**

Сценарии базировались на ключевых направлениях развития энергосистемы Беларуси, изложенных в Государственной программе развития белорусской энергетической системы на период до 2016 года, Концепции энергетической безопасности Республики Беларусь, Стратегии развития энергетического потенциала Республики Беларусь, а также с учетом наиболее вероятных тенденций развития сектора. Следует отметить, что все сценарии строились исходя из заявленного в вышеуказанных документах посыла о том, что с 2015 года Республика Беларусь планирует полностью отказаться от импорта электроэнергии.

Для сценариев рассматривались следующие комбинации стратегий развития сектора и спроса на тепловую и электрическую энергию:

Сценарий «развитие без изменений» предусматривает:

- ввод первого блока АЭС в 2019 г., второго – в 2020 г. общей мощностью 2 340 МВт;
- строительство 3-х парогазовых установок (ПГУ) мощностью 400 МВт каждая, на Минской ТЭЦ-5 – 2012 г., на Лукомльской ГРЭС – 2014 г., Березовской ГРЭС – 2014 г.;
- к 2016 г. строится 40 МВт ВЭУ, а к 2020 г. – еще 50 МВт ВЭУ;
- к 2016 г. строится 117 МВт ГЭС;
- к 2020 году общая установленная мощность блок-станций составляет 900 МВт;
- к 2020 году электрическая мощность мини-ТЭЦ на МВт (местных видах топлива) составит около 100 МВт, тепловая – 1 345 МВт;
- Спрос на тепловую энергию к 2015 г. – 76,5 млн. Гкал, к 2020 году – 81,9 млн. Гкал.

Сценарий, «предусматривающий принятие мер»:

- ввод первого блока АЭС в 2019 г., второго – в 2020 г. общей мощностью 2 340 МВт;
- строительство 3-х парогазовых установок (ПГУ) мощностью 400 МВт каждая, на Минской ТЭЦ-5 – 2012 г., на Лукомльской ГРЭС – 2014 г., Березовской ГРЭС – 2014 г.;
- строительство к 2016 г. 40 МВт ВЭУ, а к 2020 г. – еще 50 МВт ВЭУ;

- строительство к 2016 г. 117 МВт ГЭС;
- к 2020 году общая установленная мощность блок-станций составляет 900 МВт
- к 2020 году электрическая мощность мини-ТЭЦ на МВТ (местных видах топлива) составит около 100 МВт, тепловая – 1 345 МВт.
- спрос на тепловую энергию к 2015 г. – 72,8 млн. Гкал, к 2020 году вырастет до 78,6 млн. Гкал.

Сценарий, «предусматривающий принятие дополнительных мер»:

Данный сценарий основывается на тех же предположениях, что и сценарий «с мерами». Однако в дополнение к этому предполагалось, что будут реализованы следующие мероприятия по более масштабному внедрению возобновляемых источников энергии и энергоэффективных технологий:

- к 2025 г. помимо запланированных ветростанций строится 500 МВт ВЭУ;
- к 2025 г. помимо запланированных гидростанций вводится дополнительно 100 МВт ГЭС;
- спрос на тепловую энергию к 2015 г. – 71,2 млн. Гкал, к 2020 г. составит 73,4 млн. Гкал.
-

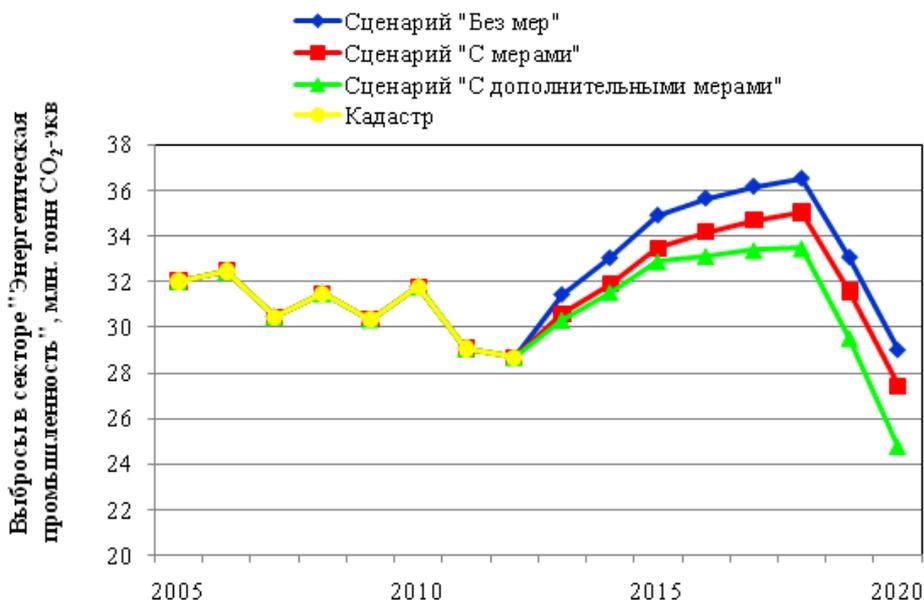


Рисунок 5.1 – Результаты расчета и прогноз выбросов ПГ для категории «Энергетическая промышленность» на период до 2020 г.

5.1.1.2 Сектор «Промышленность и строительство»

Для прогноза выбросов парниковых газов в результате сжигания топлива в секторах «Промышленность и строительство» и секторе «Сельское хозяйство» было использовано регрессионное моделирование зависимости выбросов парниковых газов от потребления первичных топливно-энергетических ресурсов и экономического развития секторов. Выбор данного методологического подхода обусловлен, прежде всего, наличием только агрегированной информации о развитии секторов на период до 2020 г.

При проведении анализа для сектора «Промышленность и строительство» была установлена взаимосвязь между параметрами ВВП и ТЭР, ТЭР и выбросы ПГ (коэффициенты корреляции равны 0,98 и 0,9 для параметров ВВП и ТЭР, ТЭР и выбросы ПГ соответственно), было принято решение провести более детальный анализ зависимости (статистических связей) между данными параметрами с использованием нескольких временных интервалов; исследование корреляции параметров было проведено для периодов 1990-2008 гг., 1990-2011 гг., 1995-2008 гг., 1995-2011 гг. Выбор 1995 года в качестве отправной точки для нескольких интервалов был обусловлен тем, что к этому времени процессы финансовой и экономической рецессии в стране закончились и началось восстановление экономического развития страны. Именно с этого года началось масштабное осуществление целенаправленной политики и мер, направленное на повышение энергоэффективности, внедрение энергосберегающих технологий и использования возобновляемых источников энергии. На всем временном отрезке 1995-2011 гг. для ВВП сектора характерен практически постоянный рост, за исключением 2009 года, когда влияние мирового финансового кризиса затронуло экономику России, и, следовательно, вызвало спад производства в Беларуси.

Таблица 5.1 – Коэффициенты корреляции

	1995-2008	1995-2011	1990-2008	1990-2011
Коэффициент корреляции (ВВП-ТЭР)	0,97	0,90	0,91	0,88
Коэффициент корреляции (ТЭР-ПГ)	0,994	0,994	0,964	0,969

Как видно из таблицы 5.1, для всех временных промежутков наблюдается наличие тесной связи между параметрами, следовательно, встает задача нахождения точного вида выявленной зависимости с использованием метода регрессионного анализа. Полученное уравнение регрессии даст возможность провести оценку и получить прогнозы уровня потребления ТЭР и выбросов ПГ, опираясь на известные значения регрессоров. Для

нахождения параметров регрессии воспользуемся классическим методом наименьших квадратов.

Анализ зависимости ВВП-ТЭР

Для определения выборки, которую возможно применять для формирования модели регрессионного анализа, необходимо проверить отсутствие в ней гетероскедастичности и автокорреляции остатков. Для этого были проведены тесты Голдфелда-Квандта и Дарбина-Уотсона соответственно [1].

Тест Голдфелда-Квандта показал удовлетворительный результат для трех временных интервалов, а тест Дарбина-Уотсона – только для одного. Следовательно, для построения уравнения линейной регрессии и дальнейшего анализа использовались данные интервала 1995-2008 гг. Уравнение регрессии, а также динамика ВВП и ТЭР сектора «Промышленность и строительство» представлены на рисунках 5.2-5.3. Коэффициенты регрессии ВВП-ТЭР составили: $a=2,494$; $b=0,053$. Для анализа использовались данные Национального статистического комитета Республики Беларусь и таблиц CRF кадастра выбросов ПГ.

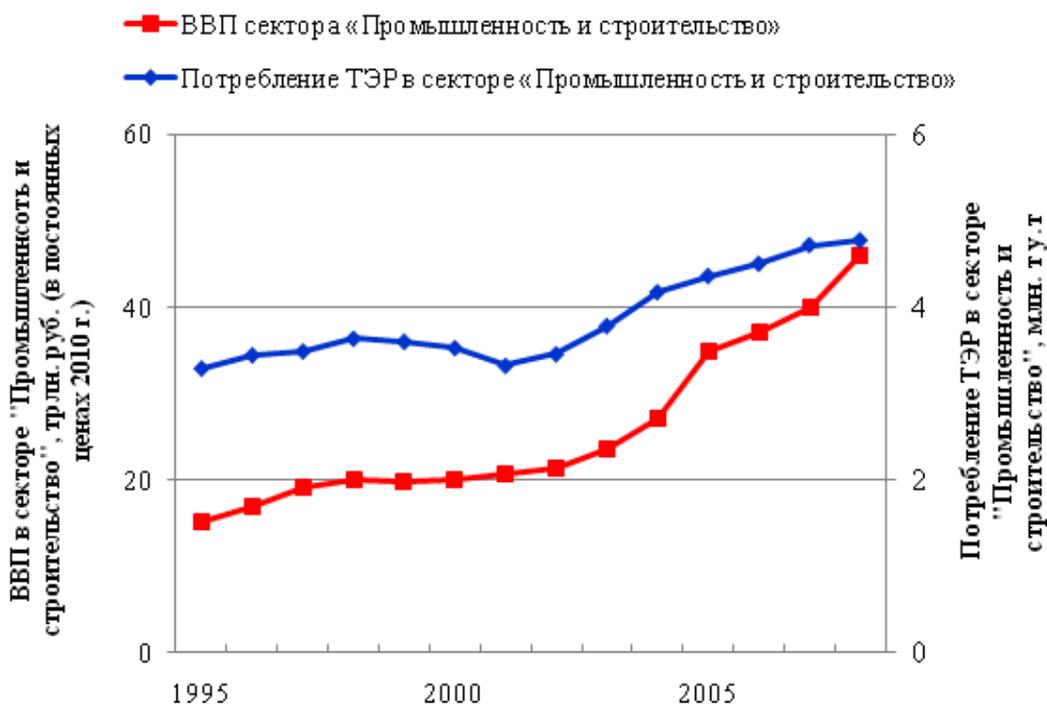


Рисунок 5.2 – Динамика ВВП и ТЭР сектора «Промышленность и строительство»

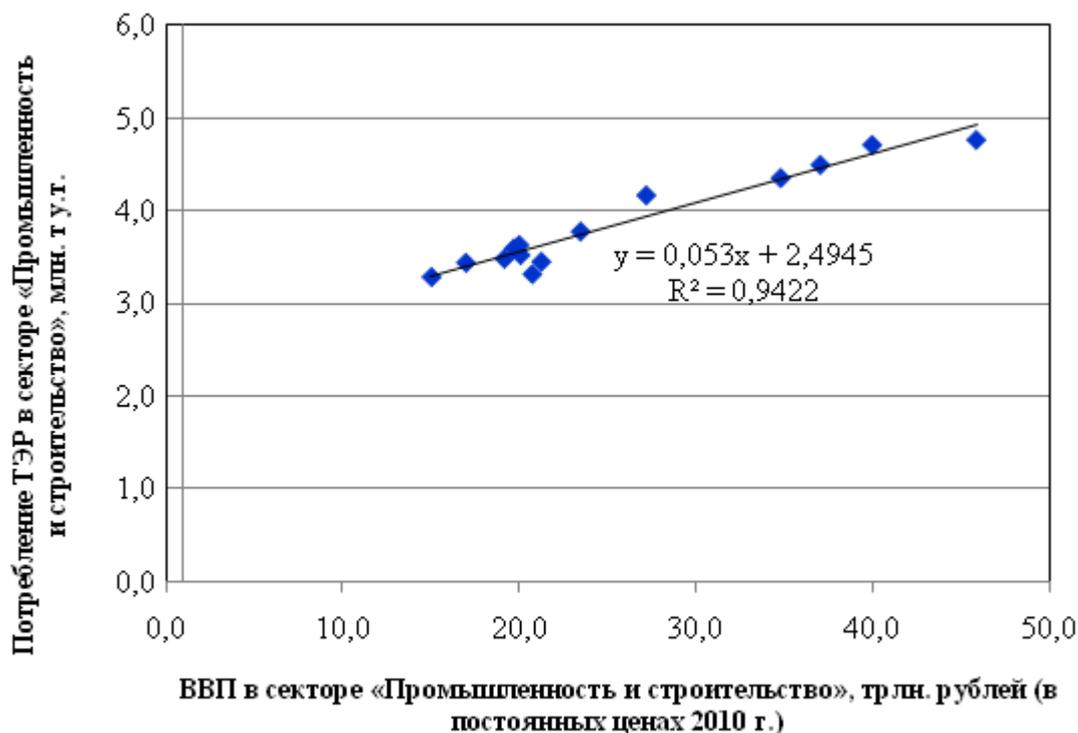


Рисунок 5.3 – Уравнение регрессии ВВП-ТЭР сектора «Промышленность и строительство»

После построения уравнения регрессии и оценки его точности с использованием коэффициента детерминации ($R^2 = 0,94$), была доказана значимость как самого полученного уравнения линейной регрессии, так и его коэффициентов. Теснота связи между признаками в модели определялась с использованием коэффициента эластичности, который показывает изменение результативного признака в процентах при изменении среднего уровня факторного признака на 1%. Применительно к нашему уравнению регрессии коэффициент эластичности потребления ТЭР по ВВП, полученный с использованием уравнения 3.8, составит 0,35. Следовательно, при росте ВВП на 1% потребление ТЭР возрастет на 0,35%.

Согласно Программе социально-экономического развития Республики Беларусь на 2011–2015 гг. темпы роста ВВП в конце 2015 г. должны составить 62-68 % по сравнению с 2010 г., что соответствует среднегодовому росту ВВП на 10,1-10,9 %. Анализ трендов роста ВВП за период 1995-2010 гг. показывает, что рост ВВП за 5-летние периоды составлял в среднем 40-43 %: за 1995-2000 гг. – 35,8 % (среднегодовой рост – 6,3 %), за период 2000-2005 гг. – 43,4 % (среднегодовой рост – 7,5 %), за период 2005-2010 гг. – 42 % (среднегодовой рост – 7,3 %). По данным Национального статистического комитета Республики Беларусь в 2011 году темпы роста ВВП в сопоставимых ценах составили 5,5%, в 2012 году – 1,7%, в 2013 году – 0,9%, в 2014 году – 1,7% (к январю-ноябрю 2013

года). Согласно плану социально-экономического развития на 2015 год (Указ Президента от 1 декабря 2014 года № 550) обозначены темпы роста ВВП от 0,2 до 0,7%. Таким образом, наблюдается заметное отставание темпов роста ВВП от запланированных. Поэтому для прогнозирования потребления ТЭР в секторе «Промышленность и строительство» предположим, что средний ежегодный рост ВВП в период 2015-2020 гг. составит не более 3%, темпы роста секторальных ВВП будут равны темпам роста странового ВВП, а коэффициент эластичности останется без изменений до конца прогнозного периода.

Анализ зависимости ТЭР-ПГ

Анализ зависимости ТЭР-ПГ проводился аналогично анализу зависимости ВВП-ТЭР. Тест Голдфелда-Квандта показал удовлетворительный результат для всех изначально выбранных четырех интервалов (1995-2008 гг., 1995-2011 гг., 1990-2008 гг., 2000-2008 гг.). Однако наблюдаемое значение критерия Дарбина-Уотсона для всех четырех интервалов оказалось меньше значения нижней границы критерия, что говорит о вероятности наличия автокорреляции остатков регрессионной модели и невозможности использования полученных регрессионных уравнений. В связи с этим выборку временных интервалов было решено увеличить. Для временного интервала 2000-2008 гг. наблюдаемое значение критерия Дарбина-Уотсона находится в промежутке между верхней и нижней критическими границами, что не дает достаточных оснований для принятия правильного решения; в такой ситуации требуются дополнительные исследования. Для временного интервала 2000-2011 гг. наблюдаемое значение критерия Дарбина-Уотсона больше критического значения его верхней границы, то гипотеза о независимости регрессионных остатков признается верной. Следовательно, для построения уравнения линейной регрессии и дальнейшего анализа будут использоваться данные интервала 2000-2011 гг. Уравнение регрессии, а также динамика выбросов парниковых газов и ТЭР сектора «Промышленность и строительство» представлены на рисунках 5.4–5.5. Коэффициенты регрессии ТЭР-ПГ составили: $a=0,620$; $b=1,709$. Для анализа использовались данные Национального статистического комитета Республики Беларусь и таблиц CRF кадастра выбросов ПГ.

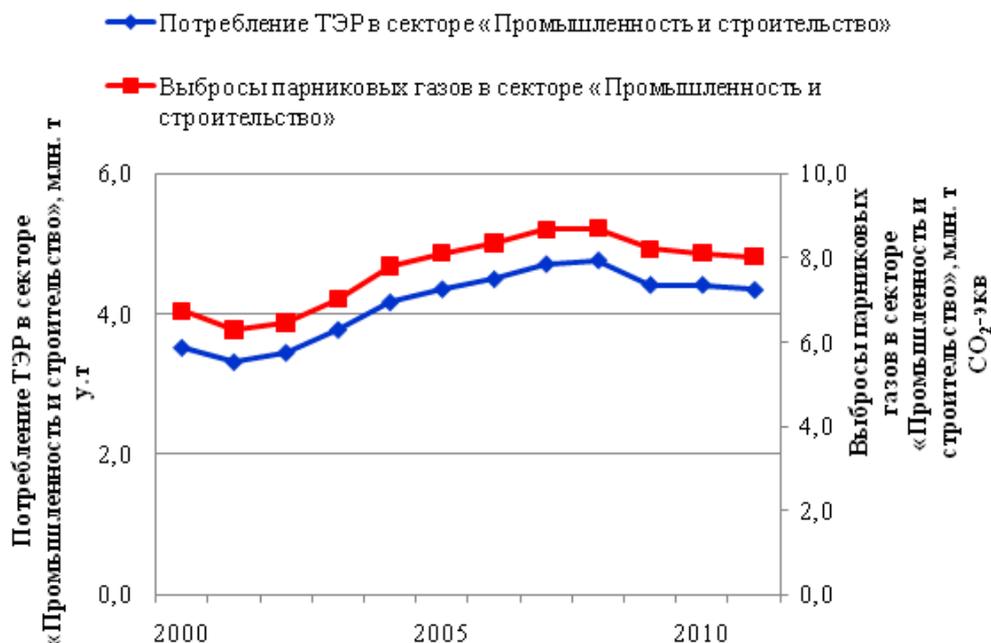


Рисунок 5.4 – Динамика ТЭР и ПГ сектора «Промышленность и строительство»

После построения уравнения регрессии и оценки его точности с использованием коэффициента детерминации ($R^2 = 0,99$), была проверена гипотеза о значимости как самого уравнения регрессии ТЭР-ПГ для сектора «Промышленность и строительство», так и его коэффициентов. Теснота связи между признаками в модели определяется с использованием коэффициента эластичности ($\varepsilon_i = 0,92$). Следовательно, при росте уровня ТЭР на 1% выбросы парниковых газов возрастут на 0,92%. Прогноз выбросов ПГ приведен на рисунке 5.6.

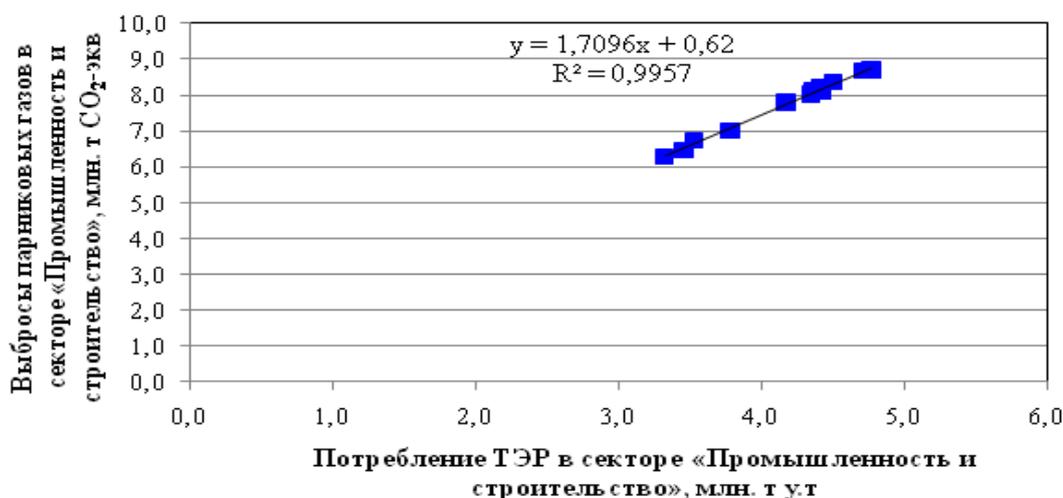


Рисунок 5.5 – Уравнение регрессии ТЭР-ПГ сектора «Промышленность и строительство»

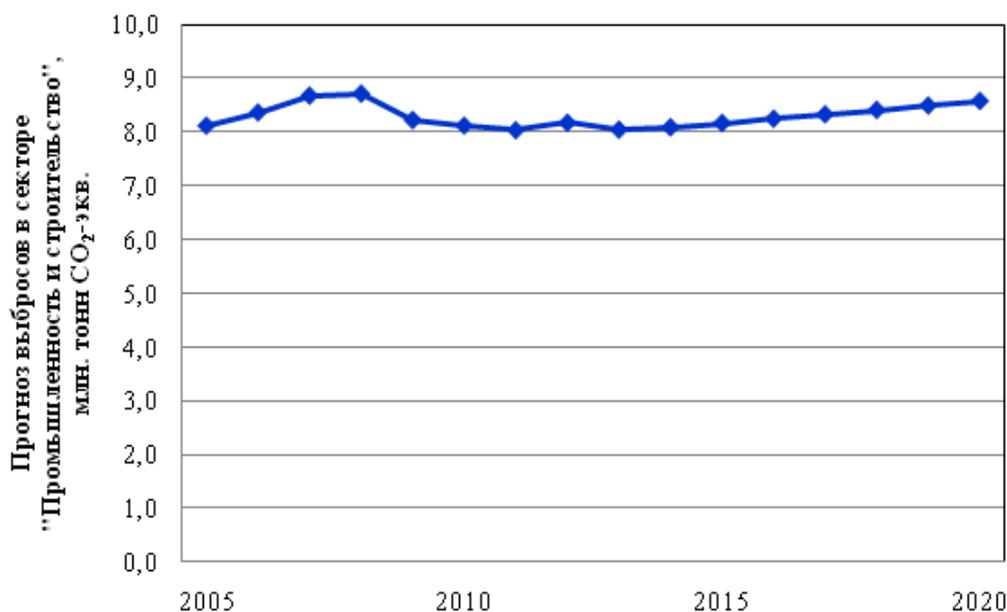


Рисунок 5.6 – Прогноз выбросов парниковых газов в секторе «Промышленность и строительство»

5.1.1.3 Сектор «Транспорт»

Прогноз выбросов сектора «Транспорт» формируется посредством сценариев прогнозирования спроса на грузо- и пассажироперевозки – сценарий «Тенденции развития» и сценарий «Госпрограммы», рассмотренных ниже в разделе «Методология оценки «Прогноз спроса на грузоперевозки и пассажироперевозки».

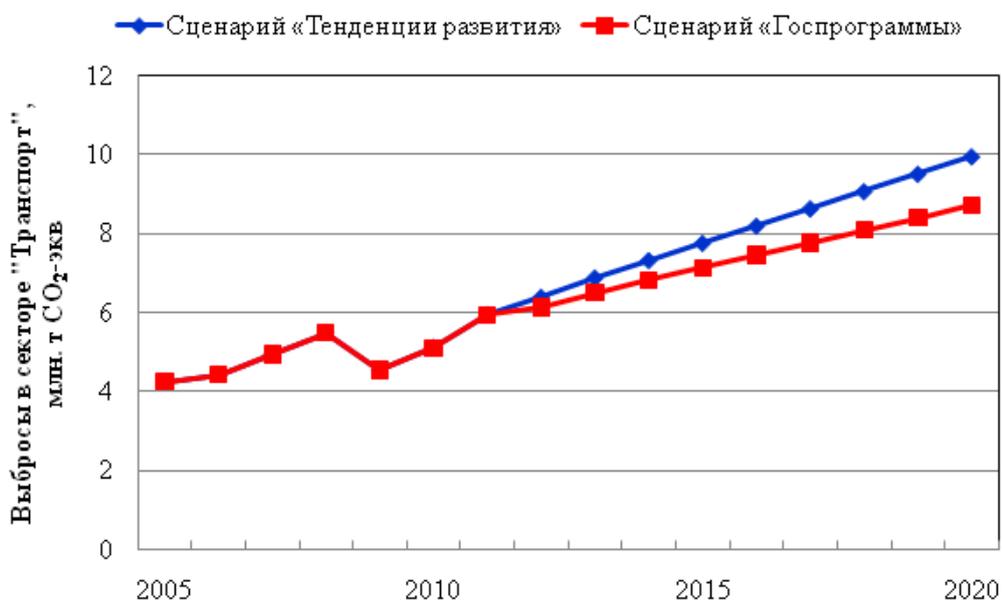


Рисунок 5.7 – Прогноз выбросов парниковых газов в секторе «Транспорт» (грузо- и пассажироперевозки автобусным и железнодорожным транспортом) до 2020 г.

5.1.1.4 Сектор «Сельское хозяйство»

Прогноз выбросов парниковых газов для сектора «Сельское хозяйство» также с использованием регрессионной модели. Единственным отличием от сектора «Промышленность и строительство» является наличие двух источников выбросов парниковых газов, характеризующих деятельность в данном секторе, – сжигание топлива в результате сельскохозяйственной деятельности (относится к энергетике) и процессы внутренней ферментации у скота (зависит от поголовья скота и производства молока), уборка, хранение и использование навоза (зависит от уровня интенсивности животноводства и растениеводства), пахотные почвы (зависит от уровня интенсивности растениеводства и площади обрабатываемых торфяников), что не относится к энергетике. Поэтому при построении регрессионной модели были использованы значения суммарных выбросов парниковых газов сектора. После установления зависимости между параметрами ВВП и выбросами парниковых газов сектора «Сельское хозяйство» (коэффициент корреляции равен 0,8 для периода 2001-2011 гг.), было принято решение провести более детальный анализ зависимости (статистических связей) между данными параметрами с использованием нескольких временных интервалов; исследование корреляции параметров было проведено для периодов 2001-2008 гг., 2001-2011 гг. Выбор 2001 года в качестве отправной точки для всех интервалов был обусловлен следующими факторами: начало роста объемов производства сельскохозяйственной продукции [2] после периода спада (1990-1998 гг.), рост инвестиций в основной капитал, направленный на развитие агропромышленного комплекса, начало реализации перечня страновых программ, направленных на устойчивое развитие и повышение эффективности сельского хозяйства.

Таблица 5.2 – Коэффициенты корреляции

	2001-2008	2001-2011
Коэффициент корреляции (ВВП - ПГ)	0,95	0,8

Как видно из таблицы 5.2, для обоих временных промежутков наблюдается наличие тесной связи между параметрами, следовательно, встает задача нахождения точного вида выявленной зависимости с использованием метода регрессионного анализа. Полученное уравнение регрессии даст возможность провести оценку и получить прогноз выбросов парниковых газов, опираясь на известные значения регрессора. Для нахождения параметров регрессии воспользуемся классическим методом наименьших квадратов.

Анализ зависимости ВВП-ПГ

Анализ зависимости ВВП-ПГ проводился аналогично анализу зависимости ВВП-ТЭР и ТЭР-ПГ сектора «Промышленность и строительство». Для определения выборки, которую возможно применять для формирования модели регрессионного анализа, проведем проверку отсутствия в ней гетероскедастичности и автокорреляции остатков с использованием тестов Голдфелда-Квандта и Дарбина-Уотсона соответственно.

Тест Голдфелда-Квандта показал удовлетворительный результат для изначально выбранных двух интервалов (2001-2008 гг., 2001-2011 гг.). Для временного интервала 2000-2011 гг. наблюдаемое значение критерия Дарбина-Уотсона находится в промежутке между верхней и нижней критическими границами, что не дает достаточных оснований для принятия правильного решения; в такой ситуации требуются дополнительные исследования. Для временного интервала 2000-2008 гг. наблюдаемое значение критерия Дарбина-Уотсона больше критического значения его верхней границы, то гипотеза о независимости регрессионных остатков признается верной. Следовательно, для построения уравнения линейной регрессии и дальнейшего анализа будут использоваться данные интервала 2000-2008 гг. Уравнение регрессии, а также динамика выбросов парниковых газов и ВВП сектора «Сельское хозяйство» представлены на рисунках 4.8–4.9. Коэффициенты регрессии ВВП-ПГ составили: $a=18,48$; $b=0,723$. Для анализа использовались данные Национального статистического комитета Республики Беларусь и таблиц CRF кадастра выбросов ПГ.

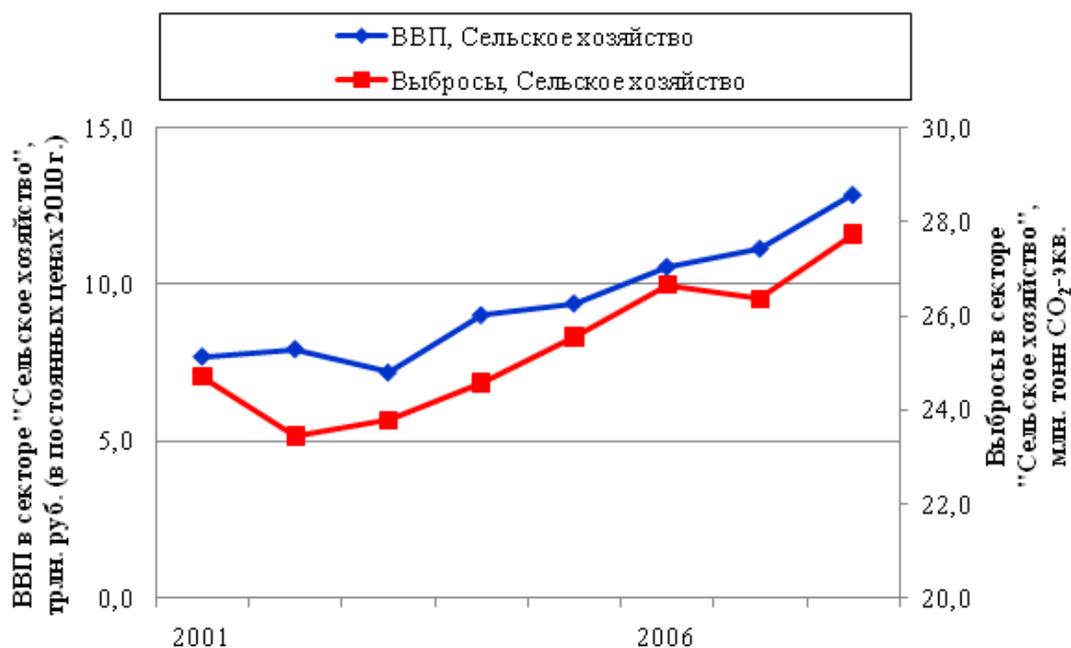


Рисунок 5.8 – Динамика ВВП и ПГ сектора «Сельское хозяйство»

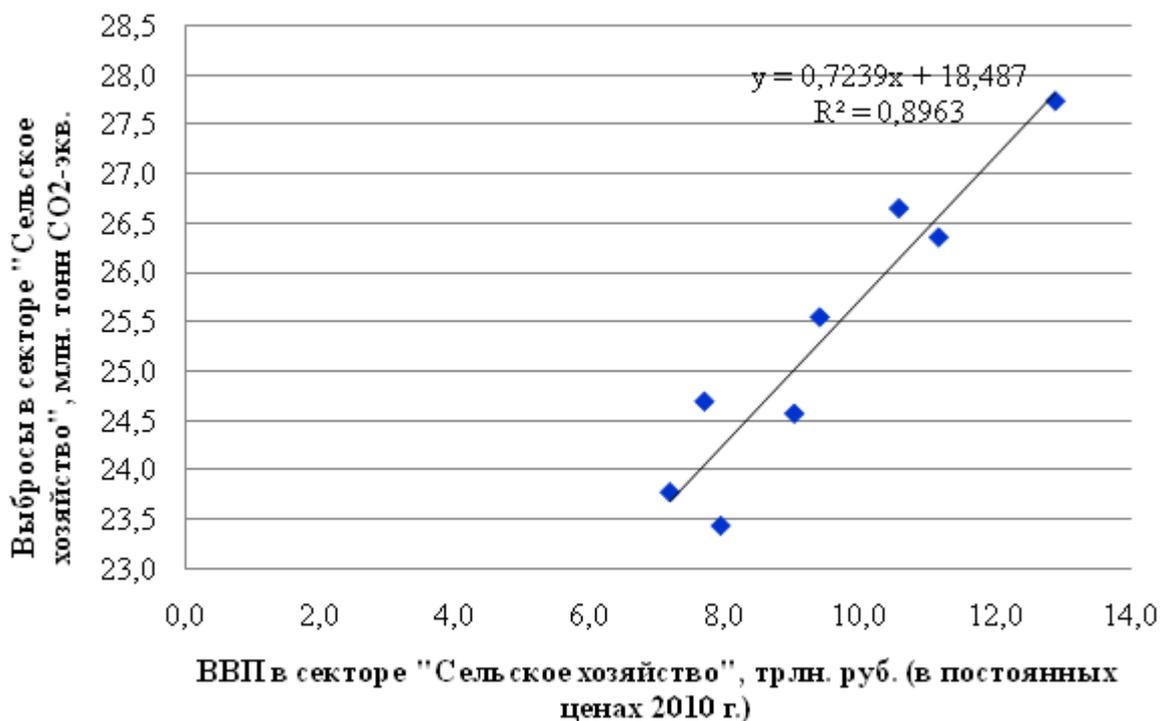


Рисунок 5.9 – Уравнение регрессии ВВП-ПГ сектора «Сельское хозяйство»

После построения уравнения регрессии и оценки его точности с использованием коэффициента детерминации ($R^2 = 0,9$), была проверена и подтверждена гипотеза о значимости как самого уравнения, так и его коэффициентов.

После проверки статистической значимости уравнения была осуществлена проверка на значимость и коэффициентов регрессии, коэффициенты также признаются значимыми, что говорит о возможности использования полученного уравнения для расчета прогнозных значений результативного признака при известном значении факторного признака. Теснота связи между признаками в модели определяется с использованием коэффициента эластичности ($\varepsilon_i = 0,273$). Следовательно, при росте уровня ТЭР на 1% выбросы парниковых газов возрастут на 0,273%.

Прогнозирование уровня выбросов парниковых газов в секторе «Сельское хозяйство» было выполнено исходя из предположения, что средний ежегодный рост ВВП в период 2015-2020 гг. составит не более 3%, темпы роста секторальных ВВП будут равны темпам роста странового ВВП, а коэффициент эластичности останется без изменений до конца прогнозного периода. Фактические значения и полученный прогноз выбросов парниковых газов на период 2005-2020 гг. приведены далее на рисунке 5.10.

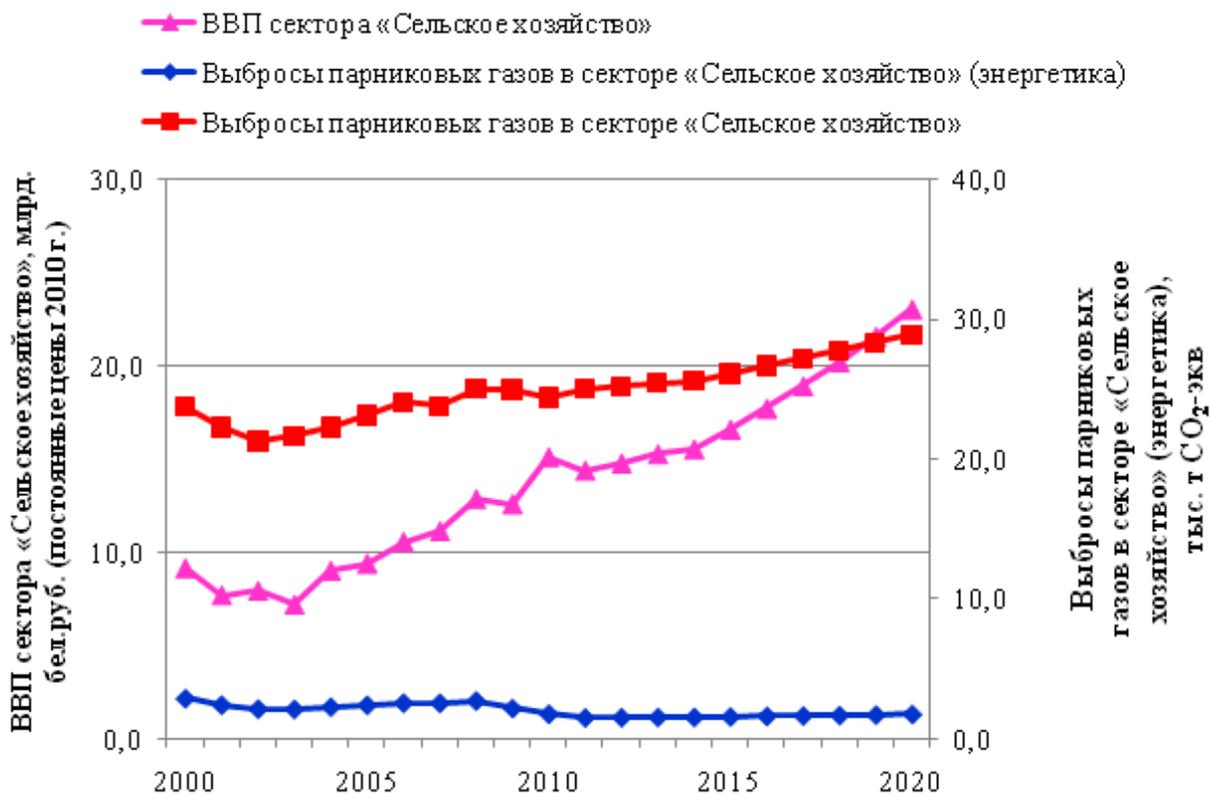


Рисунок 5.10 – Прогноз выбросов парниковых газов в секторе «Сельское хозяйство» (энергетика)

5.1.1.5 Сектор «Коммерческий»

Выбросы парниковых газов коммерческого сектора (потребление топлива коммерческом секторе) в национальной статистической отчетности являются суммой таких категорий как «Торговля и общественное питание», «Общая коммерческая деятельность», «Жилищно-коммунальное хозяйство» и др. и включены в сектора «Энергетика» и «Транспорт».

5.1.1.6 Сектор «Прочие»

Анализ выбросов данного сектора показывает, что в период 2000-2010 гг. для него характерен незначительный рост (с 654,4 тыс. т CO₂-экв. до 674,4 тыс. т CO₂-экв.), что ежегодно в среднем составляет около 0,61%. Так как драйвер роста выбросов парниковых газов в данном секторе определить практически невозможно, предполагалось, что аналогичная тенденция роста будет наблюдаться до 2020 г.

Результаты оценок прогнозных величин выбросов парниковых газов сектора «Энергетика», в совокупности с учетом различных сценариев для сектора «Энергетическая промышленность», «Транспорт», а также для различных уровней спроса на тепловую и электрическую энергию в стране показаны на рисунке 5.11.

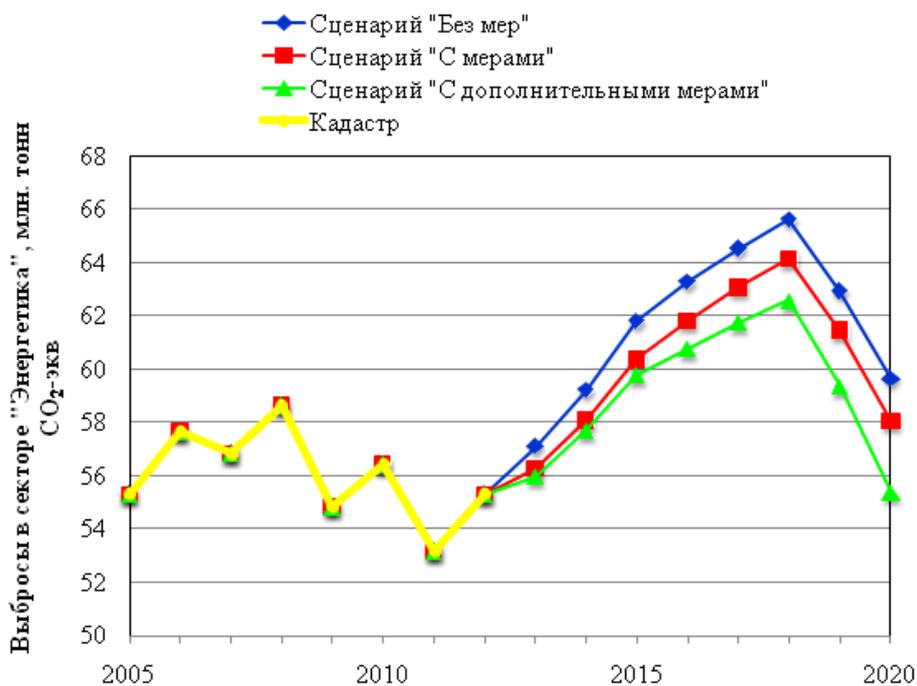


Рисунок 5. 11- Прогноз совокупных выбросов парниковых газов в секторе «Энергетика» для различных сценариев

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что разница между максимальным сценарием, предусматривающим принятие мер, и минимальным сценарием, предусматривающим принятие дополнительных мер, к 2020 г. составляет 4 млн. тонн CO₂-экв. Общая разница за период 2013-2020 гг. составит 19,9 млн. тонн CO₂-экв.

5.1.2 Прогноз выбросов парниковых газов в секторе «Промышленные процессы»

Прогноз выбросов парниковых газов сектора «Промышленные процессы» также основывался на ранее описанных подходах эконометрического моделирования. Для прогнозирования выбросов парниковых газов в секторе «Промышленность и строительство» также предположим, что средний ежегодный рост ВВП в период 2015-2020 гг. составит не более 3%, темпы роста секторальных ВВП будут равны темпам роста странового ВВП, а коэффициент эластичности останется без изменений до конца

прогнозного периода.

Прогноз выбросов парниковых газов в период 2005-2020 гг. приведен далее на рисунке 5.12.

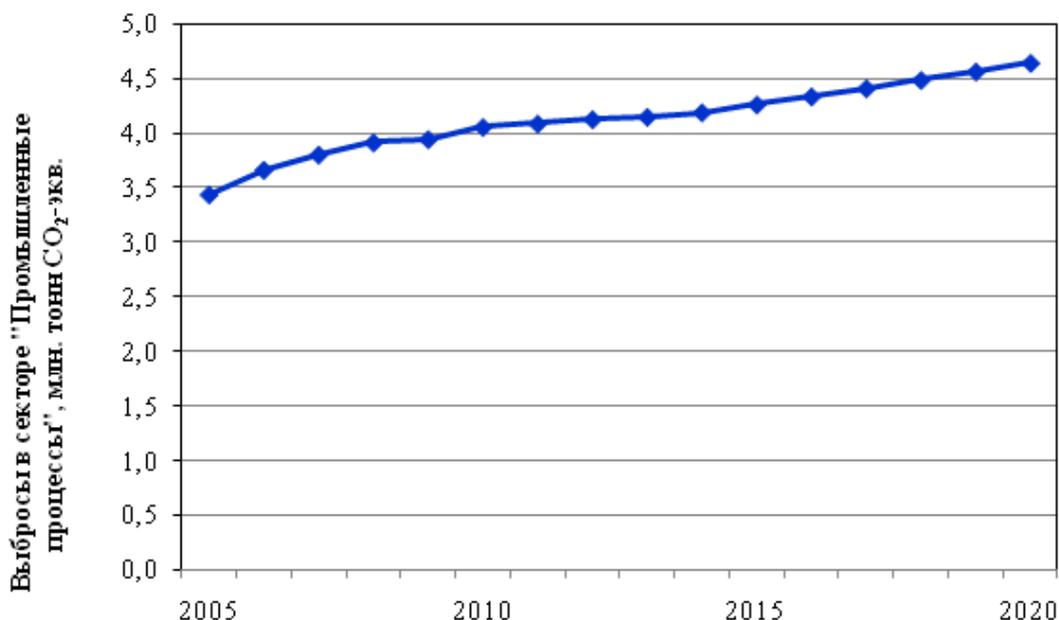


Рисунок 5.12 – Прогноз выбросов парниковых газов в секторе «Промышленные процессы»

5.1.3 Прогноз выбросов парниковых газов в секторе «Сольвенты»

Анализ выбросов сектора «Сольвенты» показывает отсутствие отчетливо выраженной закономерности роста или снижения выбросов парниковых газов. Выбросы парниковых газов в данном секторе в 2005 г. уменьшились на 9% по сравнению с 2000 г., однако в 2010 г. выросли на 79% по сравнению с 2005 г., что эквивалентно среднему ежегодному темпу роста в 15,39%. В течение периода 2000 – 2010 гг. наблюдался как рост, так и падение выбросов парниковых газов. При прогнозировании выбросов по данной категории предполагалось, что до 2020 года выбросы парниковых газов будут характеризоваться положительной динамикой роста, со средним годовым значением за период 2005 – 2010 гг., то есть 15,39%.

5.1.4 Прогноз выбросов парниковых газов в секторе «Сельское хозяйство»

Прогноз выбросов парниковых газов для сектора «Сельское хозяйство» проводился с использованием суммарного значения выбросов парниковых газов сектора – сжигание топлива в результате сельскохозяйственной деятельности (относится к энергетике) и процессы внутренней ферментация у скота (зависит от поголовья скота и производства молока), уборка, хранение и использование навоза (зависит от уровня интенсивности животноводства и растениеводства), пахотные почвы (зависит от уровня интенсивности растениеводства и площади обрабатываемых торфяников). Общий анализ по данному сектору представлен в Разделе 5.1.1.4.

Прогноз выбросов парниковых газов в период 2005-2020 гг. приведен на рисунке 5.13.

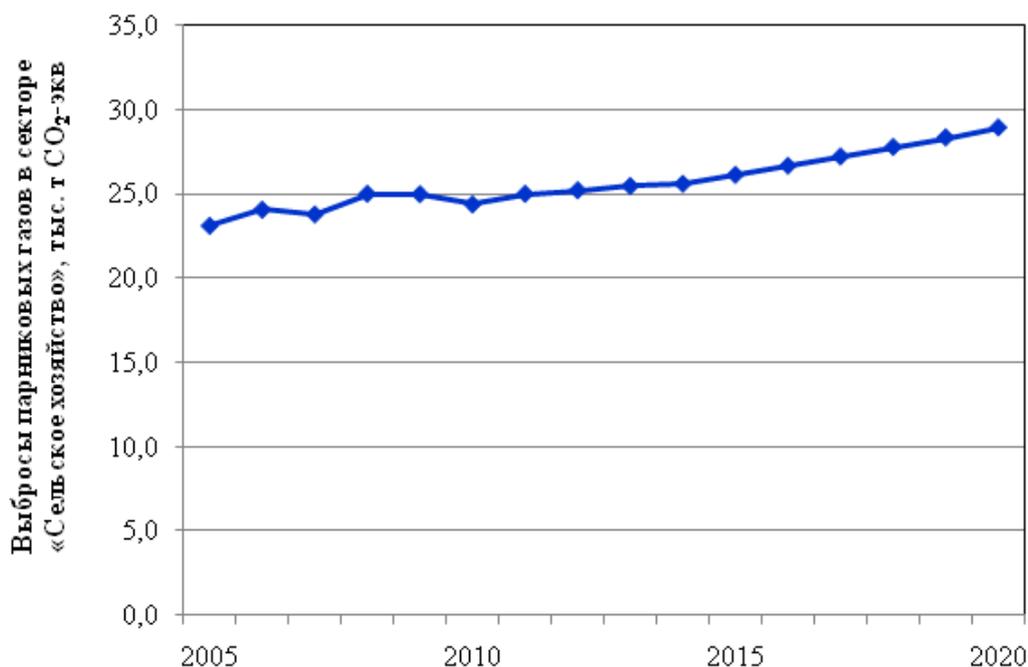


Рисунок 4.13– Прогноз выбросов парниковых газов в секторе «Сельское хозяйство»

5.1.5 Прогноз нетто-стоков парниковых газов в секторе «ЗИЗЛХ»

Для прогнозов выбросов в секторе «ЗИЗЛХ» во всех сценариях предполагалось, что среднее значение стоков будет равно примерно 27 млн. тонн CO₂-экв. Начиная с 1990 г. суммарное значение стоков в данном секторе колебалось 22,3 до 31,7 млн. тонн CO₂-экв. Какой-либо закономерности изменения значения стоков не выявляется. Поэтому для прогнозов было принято консервативное значение близкое к среднему за указанный период.

5.1.6 Прогноз выбросов парниковых газов в секторе «Отходы»

Анализ выбросов данного сектора показывает, что в период 2000-2011 гг. для него характерен значительный рост (с 2955,6 тыс. т CO₂-экв. до 6486,97 тыс. т CO₂-экв.), что в среднем составляет около 10,86% ежегодного роста. Анализ тенденции за период 2005-2011 гг. свидетельствует о некотором снижении темпов роста (с 4620,24 тыс. т CO₂-экв. до 6486,97 тыс. т CO₂-экв.), что соответствует среднему ежегодному росту в 6,73%. При прогнозировании выбросов по данной категории предполагалось, что темпы роста выбросов парниковых газов данного сектора до 2020 г. будут соответствовать среднему значению темпов роста за два рассмотренных периода и равны 8,8%. При сохранении данной тенденции на период 2012-2020 гг. выбросы парниковых газов по данному сектору составят 9098 тыс. т CO₂-экв. в 2015 г. и 13855 тыс. т CO₂-экв. в 2020 г.

В таблице XX сводное резюме прогнозных значений выбросов парниковых газов для различных сценариев в разрезе секторов.

Таблица 5.3 – Сводное резюме прогнозных значений выбросов парниковых газов для различных сценариев по секторам

Сектор	1995	2000	2010	2014	2015	2016	2017	2018	2020
Совокупные выбросы									
Сценарий без мер	83 064	86 562	130 042	165 221	173 279	179 990	186 834	193 463	206 963
Сценарий с мерами		79 089	89 303	94 837	98 160	100 729	103 163	105 516	102 218
Сценарий с дополнительными мерами		79 089	89 303	94 465	97 593	99 677	101 855	103 939	99 530
1. Энергетика									
Сценарий без мер	58 225	59 832	89 886	114 202	119 772	124 411	129 141	133 723	143 055
Сценарий с мерами	58 225	52 684	56 442	58 089	60 370	61 827	63 077	64 166	58 071
Сценарий с дополнительными мерами	58 225	52 684	56 442	57 717	59 803	60 775	61 769	62 589	55 383
<i>1.1 Энергетическая промышленность</i>									
<i>1.1.a Сценарий без мер</i>	33 570	35 002	52 583	66 808	70 066	72 780	75 547	78 227	83 686
<i>1.1.b Сценарий с мерами</i>	33 570	30 579	31 773	31 899	33 458	34 186	34 701	35 045	27 432
<i>1.1.c Сценарий с дополнительными мерами</i>	33 570	30 579	31 773	31 527	32 891	33 134	33 393	33 468	24 744
<i>1.2. Промышленность и строительство</i>	6 447	6 767	8 116	8 085	8 164	8 244	8 325	8 407	8 573
<i>1.3 Транспорт</i>									
<i>1.3.a Сценарий тенденции развития</i>	4 841	3 132	5 100	7 312	7 750	8 189	8 627	9 068	9 955
<i>1.3.b Сценарий госпрограммы</i>	4 841	3 132	5 100	6 815	7 132	7 448	7 765	8 082	8 715
<i>1.4 Сельское хозяйство (энергетика)</i>	2 633	2 925	1 797	1 566	1 578	1 591	1 604	1 617	1 644
<i>1.5 Прочие сектора (энергетика)</i>	10 547	9 711	8 235	8 089	8 163	8 240	8 318	8 398	8 566
2. Промышленные процессы	2 033	2 595	4 057	4 191	4 263	4 336	4 411	4 486	4 642
3. Сольвенты	62	76	122	179	198	217	236	254	292
4. Сельское хозяйство	30 645	20 845	22 587	24 023	24 241	24 460	24 681	24 905	25 357
5. ЗИЗЛХ	-31 222	-30903	-30179	-27 027	-27 027	-27 027	-27 027	-27 027	-27 027
6. Отходы	2 138	2 956	6 183	8 354	9 089	9 889	10 759	11 705	12 735

5.2 Оценка совокупного воздействия политики и мер

Результаты прогнозных величин выбросов парниковых газов в совокупности с учетом различных сценариев показаны на рисунке 5.14 и таблицах 5.6 – 5.8. За период 1990 – 2012 годы приведены фактические выбросы согласно Национальному докладу о кадастре парниковых газов Республики Беларусь за 2012 (таблица 5.5).

Различия в прогнозных значениях будут формироваться за счет различных сценариев развития сектора «Энергетическая промышленность» и «Транспорт», которые оказывают значительное влияние на формирование общего странового баланса выбросов парниковых газов.

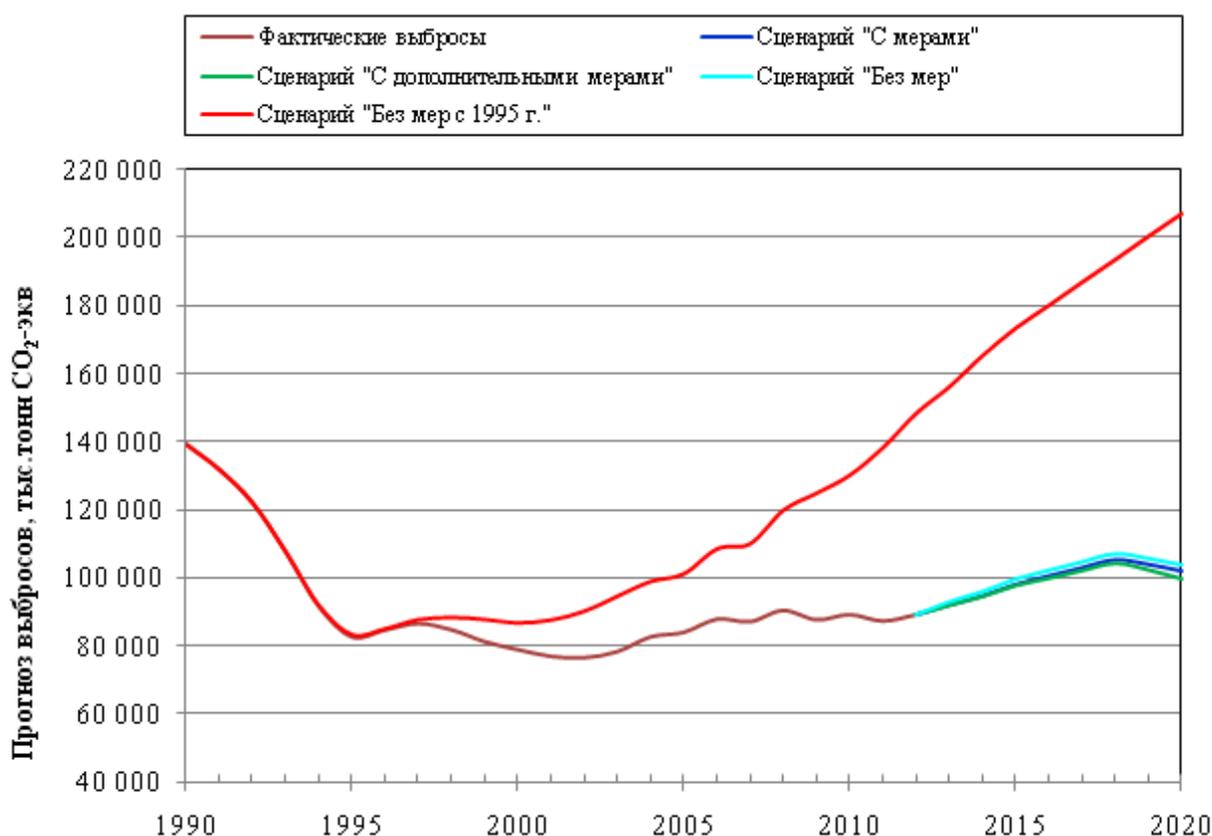


Рисунок 5.14 – Прогнозные значения выбросов парниковых газов с учетом различных вариантов развития секторов в Республике Беларусь до 2020 г.

В таблице 5.4 представлено сравнение выбросов для разных сценариев, а также сравнение со сценарием, который получил название «Без мер с 1995». Данный сценарий описывает ситуацию, что случилось бы с выбросами парниковых газов, если бы никаких мер по повышению энергоэффективности в Республике Беларусь не предпринималось, никаких мероприятий по использованию возобновляемых источников энергии не внедрялось, и никаких мер по сокращению выбросов парниковых газов не

предпринималось, но в то же время экономика росла теми же темпами.

Таблица 5.4 – Сравнение выбросов парниковых газов для разных сценариев, тыс. тонн CO₂ экв.

	2000	2005	2010	2015	2020
Сценарий «Без мер»	79 165,1	84 173,7	89 426	99 596	103 787
Сценарий «С мерами»	79 165,1	84 173,7	89 426	98 160	102 218
Сценарий «С дополнительными мерами»	79 165,1	84 173,7	89 426	97 593	99 530
Сценарий «Без мер с 1995»	86 562	101 000	130 042	173 279	206 963

Структура выбросов парниковых газов в Республике Беларусь приведена на рисунке 5.15.

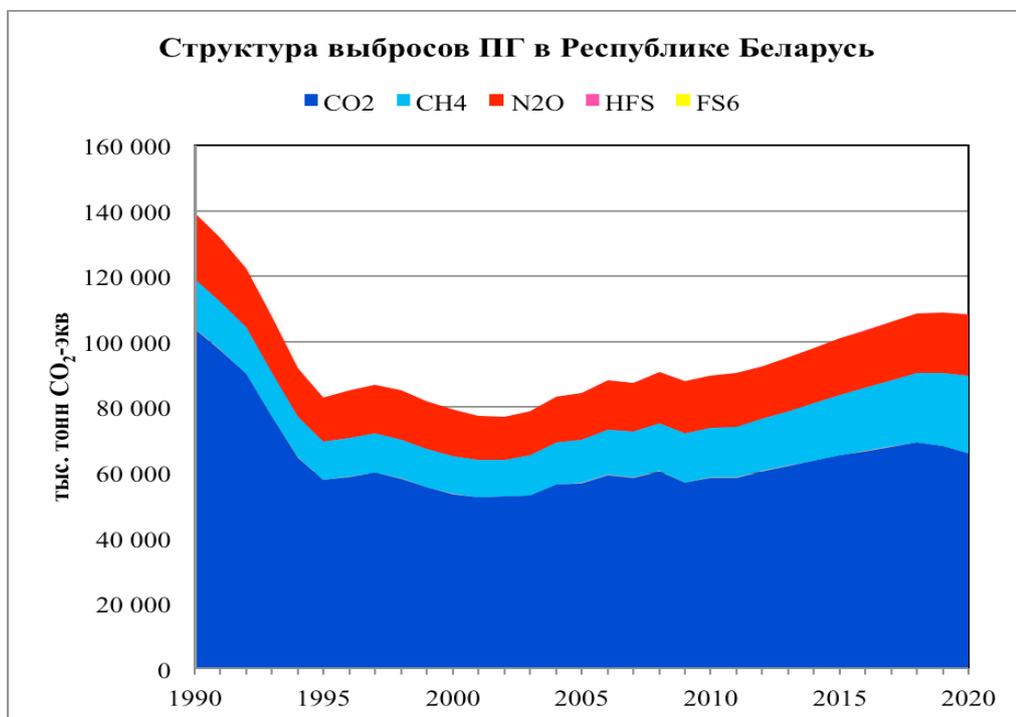


Рисунок 5.15 – Структура выбросов парниковых газов по видам до 2020 г.

Таблица 5.5 – Данные по выбросам парниковых газов по секторам и видам газов 2000-2010 гг., тыс. тонн

Сектор	2000						2005					
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	ГФУ	SF ₆	Всего	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	ГФУ	SF ₆	Всего
Энергетика	50 758,78	1 810,06	115,23			52 684,07	53 258,18	1 933,33	120,02			55 311,53
Промышленные процессы	2 560,50	33,84	0,63	9,35	0,41	2 604,72	3 411,58	44,33	1,06	26,19	1,48	3 484,65
Сольвенты			76,04			76,04			69,19			69,19
Сельское хозяйство		6 854,88	13 989,82			20 844,70		6 751,05	13 937,05			20 688,10
ЗИЗЛХ	-30 931,92	8,16	20,98			-30 902,78	-26 231,36	3,77	17,60			-26 209,98
Отходы		2 723,07	232,50			2 955,57		4 387,74	232,50			4 620,24
Общие выбросы	22 387,36	11 430,01	14 435,20	9,35	0,41	48 262,32	30 438,41	13 120,23	14 377,43	26,19	1,48	57 963,74

Продолжение таблицы 5.5 – Данные по выбросам парниковых газов по секторам и видам газов 2000-2010 гг., тыс. тонн

Сектор	2010					
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	ГФУ	SF ₆	Всего
Энергетика	54 279,33	2 038,51	123,75			56 441,59
Промышленные процессы	4 018,63	56,86	1,15	13,10	2,42	4 092,17
Сольвенты			122,44			122,44
Сельское хозяйство		7 154,80	15 431,77			22 586,57
ЗИЗЛХ	-30 202,73	4,82	18,74			-30 179,18
Отходы		5 971,72	211,41			6 183,13
Общие выбросы	28 095,23	15 226,70	15 909,26	13,10	2,42	59 246,72

Таблица 5.6 – Прогноз выбросов парниковых газов «Сценарий без мер» по секторам и видам газов 2000-2020 гг., тыс. тонн

Сектор	2015						2020					
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	ГФУ	SF ₆	Всего	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	ГФУ	SF ₆	Всего
Энергетика	59 488,74	2 181,11	136,22			61 806,06	57 403,77	2 104,67	131,44			59 639,88
Промышленные процессы	4 179,66	56,54	1,07	23,55	1,80	4 262,62	4 551,70	61,57	1,17	25,65	1,96	4 642,04
Сольвенты			197,82			197,82			292,05			292,05
Сельское хозяйство		7 847,20	16 393,54			24 240,74		8 208,65	17 148,67			25 357,32
ЗИЗЛХ	-27 050,00	5,00	18,00			-27 027,00	-27 050,00	5,00	18,00			-27 027,00
Отходы		8 793,79	295,40			9 089,19		13 440,06	415,67			13 855,73
Общие выбросы	36 618,40	18 883,63	17 042,06	23,55	1,80	72 569,44	34 905,48	23 819,95	18 007,00	25,65	1,96	76 760,03

Таблица 5.7 – Прогноз выбросов парниковых газов «Сценарий с мерами» по секторам и видам газов 2015-2020 гг., тыс. тонн

Сектор	2015						2020					
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	ГФУ	SF ₆	Всего	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	ГФУ	SF ₆	Всего
Энергетика	58 106,58	2 130,43	133,05			60 370,06	55 893,60	2 049,30	127,99			58 070,88
Промышленные процессы	4 179,66	56,54	1,07	23,55	1,80	4 262,62	4 551,70	61,57	1,17	25,65	1,96	4 642,04
Сольвенты			197,82			197,82			292,05			292,05
Сельское хозяйство		7 847,20	16 393,54			24 240,74		8 208,65	17 148,67			25 357,32
ЗИЗЛХ	-27 050,00	5,00	18,00			-27 027,00	-27 050,00	5,00	18,00			-27 027,00
Отходы		8 793,79	295,40			9 089,19		13 440,06	415,67			13 855,73
Общие выбросы	35 236,24	18 832,96	17 038,89	23,55	1,80	71 133,44	33 395,30	23 764,58	18 003,54	25,65	1,96	75 191,03

Таблица 5.8 – Прогноз выбросов парниковых газов «Сценарий с дополнительными мерами» по секторам и видам газов 2015-2020 гг., тыс. тонн

Сектор	2015						2020					
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	ГФУ	SF ₆	Всего	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	ГФУ	SF ₆	Всего
Энергетика	57 560,84	2 110,42	131,80			59 803,06	53 306,38	1 954,44	122,06			55 382,88
Промышленные процессы	4 179,66	56,54	1,07	23,55	1,80	4 262,62	4 551,70	61,57	1,17	25,65	1,96	4 642,04
Сольвенты			197,82			197,82			292,05			292,05
Сельское хозяйство		7 847,20	16 393,54			24 240,74		8 208,65	17 148,67			25 357,32
ЗИЗЛХ	-27 050,00	5,00	18,00			-27 027,00	-27 050,00	5,00	18,00			-27 027,00
Отходы		8 793,79	295,40			9 089,19		13 440,06	415,67			13 855,73
Общие выбросы	34 690,50	18 812,95	17 037,64	23,55	1,80	70 566,44	30 808,09	23 669,72	17 997,62	25,65	1,96	72 503,03

5.3 Методология

Согласно руководящим принципам РКИК ООН по представлению национальных сообщений Сторон, включенных в Приложение I Конвенции (решение 4/CP.5), основной целью данного раздела является представление картины будущих тенденций выбросов и абсорбции парниковых газов с учетом существующих национальных условий, осуществляемой политики и принятых мер. В данном разделе рекомендуется также показать динамику выбросов и абсорбции парниковых газов без осуществления такого рода мер и политики.

Как уже было отмечено выше, сценарии прогнозов выбросов парниковых газов предполагали:

- **Прогноз выбросов для сценария, «не предусматривающего принятие мер».** Данный сценарий исключал все осуществляемые, принятые или планируемые виды политики и мер по энергосбережению после 1995 г.
- **Прогноз выбросов для сценария, «предусматривающего принятие мер».** Данный сценарий включает в себя меры, которые реализуются в соответствии с программами развития различных отраслей народного хозяйства, принятые в Республике Беларусь.
- **Прогноз выбросов для сценария, «предусматривающего принятие дополнительных мер».** Данный сценарий включает дополнительные меры, которые могут быть реализованы в Республике Беларусь при наличии соответствующего финансирования.

Прогнозы выбросов парниковых газов строились с использованием инструментов моделирования (LEAP и BALANCE) для сценариев развития отдельных отраслей, с использованием методов эконометрического моделирования (регрессионного анализа), а также с учетом экспертных предположений. Использование данных подходов обусловлено, прежде всего, наличием только агрегированной информации о развитии некоторых секторов до 2020 года, а также отсутствием необходимой статистической информации.

Согласно национальному докладу о кадастре парниковых газов в Республике Беларусь за 2012 год [3], основным источником выбросов парниковых газов (62% от суммарных выбросов) является энергетический сектор, общая эмиссия парниковых газов которого составляет почти 55,3 млн. тонн в эквиваленте CO₂. Принимая во внимание значительную составляющую данного сектора в общих выбросах парниковых газов страны и его наибольшее влияние на тенденции изменения выбросов парниковых газов, а

также предполагая ускоренные темпы развития именно энергетического сектора для обеспечения устойчивого промышленного роста, была разработана **методология прогнозирования и расчета выбросов парниковых газов в ТЭК Республики Беларусь**, определение основных тенденций выбросов парниковых газов в секторе «Энергетика» (топливно-энергетический комплекс) для определения тенденций выбросов парниковых газов в среднесрочной и долгосрочной перспективе, на основании которых выполнен прогноз выбросов парниковых газов по стране.

5.3.1 Прогноз спроса на электрическую энергию

Концепция энергетической безопасности рассматривает три сценария спроса на электроэнергию – минимальный, средний и интенсивный. При сравнении данных сценариев с имеющимися фактическими данными, а также прогнозом спроса, заложенного в Государственной программе развития Белорусской энергетической системы на период до 2016 года, можно сделать вывод, что наиболее реальным сценарием спроса на электроэнергию будет минимальный. Данный сценарий предполагает, что спрос на электроэнергию к 2020 г. вырастет до 42,9 млрд. кВт·ч со средним ежегодным темпом роста 1,4%.

5.3.2 Прогноз спроса на тепловую энергию

Концепция энергетической безопасности рассматривает три сценария спроса на теплоэнергию – минимальный, средний и интенсивный. При сравнении данных сценариев с имеющимися фактическими данными, а также с прогнозом спроса, заложенным в Государственной программе развития Белорусской энергетической системы на период до 2016 года, можно сделать вывод, что наиболее реальным сценарием спроса на теплоэнергию будет минимальный. Данный сценарий предполагает, что спрос на тепловую энергию к 2020 году вырастет до 81 млн. Гкал.

В качестве альтернативных сценариев можно рассмотреть прогноз спроса на тепловую энергию с использованием данных, заложенных в Комплексной программе по проектированию и строительству энергосберегающих домов, новой Концепции жилищной политики, а также в проекте Комплексной программы по развитию энергоэффективного строительства, реконструкции и модернизации жилых домов на 2013-2015 гг. и на перспективу до 2020 года. Принимая во внимание реализацию данных программ, а также принятие дополнительных мер потребление тепловой энергии к 2020 г. будет варьироваться в пределах от 73,4 млн. Гкал до 78,6 млн. Гкал.

При построении прогнозов предполагалось, что потребление тепловой энергии на производственно-эксплуатационные нужды организаций и потери до 2020 года останутся на среднем уровне за 2000-2010 гг.

5.3.3 Прогноз спроса на топливо населением

Так как активного увеличения населения в ближайшие 10 лет не планируется, то предполагалось, что потребление природного газа, торфа, угля и дров останется примерно на постоянном уровне в течение всего прогнозного периода. При моделировании на период до 2020 года использовались данные последнего года в статистической отчетности (2012 г.).

5.3.4 Прогноз спроса на грузоперевозки и пассажироперевозки

Для Республики Беларусь за последние годы характерна динамика падения либо незначительного роста объемов перевозок пассажиров железнодорожным и автомобильным транспортом общего пользования. Снижение пассажирооборота связано с улучшением благосостояния населения, что привело к росту автомобилизации в стране, который, в свою очередь, оказал прямое влияние на уменьшение пассажирооборота общественного железнодорожного транспорта и привел к нестабильным изменениям пассажиропотока на автобусном транспорте.

Общий пассажирооборот на автобусном и железнодорожном транспорте в течение периода 2000-2011 гг. в среднем уменьшался ежегодно на 2,5 %. Однако рост цен на моторное топливо приводит к нестабильному использованию индивидуального транспорта. Принимая также во внимание, что в последнее время большой упор делается на развитие туристического сектора, поэтому можно рассмотреть предположение, что к 2020 году пассажирооборот общественным транспортом увеличится примерно до уровня 2004–2005 гг. (что будет соответствовать среднему ежегодному росту перевозок железнодорожным транспортом на 5%, автобусным – на 0,5% с 2011 г.) и продолжит расти такими же темпами до 2020 года. Изменения структуры потребляемого топлива и снижение энергоемкости перевозок не предусматривалось.

Пассажирооборот городского электрического пассажирского транспорта также не отличается стабильностью. Исходя из консервативного подхода, предполагалось, что с 2011 года пассажирооборот трамвайным и троллейбусным транспортом будет в среднем

ежегодно расти на 0,5%, а метрополитенным – на 2%. Также предполагалось, что данная тенденция сохранится до 2020 года.

Что касается динамики изменения пассажирооборота автомобильным транспортом, находящимся в личной собственности граждан, то при проведении анализа учитывались соответствующие статистические данные по потреблению топлива и их влияние на полученные значения пассажирооборота. В течение 2005-2012 гг. однозначной тенденции роста или снижения пассажиропотока с использованием индивидуального транспорта не наблюдается (к примеру, в период 2007-2008 гг., 2009-2010 гг. наблюдался рост 16% и 5,8% соответственно, а 2006-2007 гг., 2008-2009 гг. – снижение -5% и -16,5% соответственно). На основании данных тенденций, а также принимая во внимание, что уровень автомобилизации населения уже превысил показатели некоторых западноевропейских государств, предполагаем, что в период 2011-2020 гг. пассажиропоток с использованием личного транспорта будет характеризоваться ростом на уровне 2%. Удельные расходы топлива и его структура не изменятся в течение прогнозного периода.

При прогнозировании спроса на пассажиро- и грузоперевозки рассматривались 2 сценария.

Сценарий 1 «Тенденции развития» основан на анализе тенденций развития сектора грузоперевозок за последние 11 лет. Согласно анализу темпов роста грузооборота железнодорожным и автомобильным видами транспорта в течение периода 2000-2011 гг., предполагалось, что в период 2012-2020 гг. общий средний ежегодный рост грузоперевозок составит 6,9%. Также предполагалось, что структура используемого топлива и удельные расходы в течение прогнозного периода не изменятся.

Сценарий 2 «Госпрограммы» до 2015 г. строился с учетом программ развития транспортного сектора, а также на основании предположения, что заложенные в них тенденции будут наблюдаться и в период 2015-2020 гг. Таким образом, грузооборот автомобильного транспорта за период 2012-2020 гг. будет ежегодно увеличиваться в среднем на 13,7%, а железнодорожного – на 2%. Следовательно, общий средний ежегодный рост грузоперевозок составит порядка 5%. Предполагалось, что тенденции роста грузоперевозок автомобильным транспортом всех других организаций будут аналогичными вышеуказанным темпам роста и сохранятся до 2020 года.

Тенденции, связанные с изменением пассажирооборота на пассажирском транспорте и с использованием личных автомобилей в течение периода 2011-2020 гг. одинаковы для двух сценариев. Изменение структуры используемого топлива и снижение энергоемкости перевозок в течение прогнозного периода не предусматривалось.

Согласно консервативному подходу, для странового прогноза выбросов парниковых газов рассматривался Сценарий 1 «Тенденции развития».

В таблице 4.9 представлены основные предположения для построения прогнозов выбросов парниковых газов на период до 2020 г. Следует отметить, что прогноз спроса на топливо со стороны населения предполагался как минимум не увеличивающимся. Это обусловлено тем фактором, что основное потребление топлива формируется сельским населением, которое использует его для отопления индивидуальных жилищ. Однако в последнее время в Республике Беларусь доля сельского населения сокращается, соответственно, снижается и спрос на топливно-энергетические ресурсы с его стороны.

С другой стороны, в Беларуси наблюдается тенденция увеличения строительства индивидуальных домов (коттеджная застройка) со стороны городских жителей и, соответственно, растет спрос на энергоресурсы с его стороны. Обе эти тенденции примерно уравнивают друг друга, поэтому при прогнозировании спроса на топливно-энергетические ресурсы со стороны населения был принят консервативный подход, и предполагалось, что спрос увеличиваться не будет.

Таблица 5.9 – Основные предположения для построения прогнозов

	Исторические данные					Прогнозируемые данные	
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020
ВВП, млрд. руб. (в ценах 2010 г.)	92 295,3	59 562,8	80 868,9	116 152,1	164 476,1	186 336,7	216 015,3
Спрос на электроэнергию, млн. кВт·ч	48 955,0	32 077,0	33 312,0	34 997,0	37 590,0	40 030,0	42 900,0
Спрос на тепловую энергию, млн. Гкал.	111,3	72,7	69,1	73,5	72,5	75,4	78,6
Спрос на топливо населением, тыс. т у.т.				5 636,0	6 110,0	6 150,0	6 150,0
Спрос на грузооборот, млн. тонно-км (автомобильный и железнодорожный транспорт)	36 451	35 049	36 451	52 910	62 247	83 050	104 165
Спрос на пассажирооборот, млн. пассажиро-км (железнодорожный, автомобильный, трамвайный, троллейбусный, метрополитенный)	36 635	21 815	31 845	23 651	21 813	23 242	25 630

	Исторические данные					Прогнозируемые данные	
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020
Спрос на пассажирооборот, млн. пассажиро-км (личные автомобили)				15 480	19 338	20 885	22 820

6 ОЦЕНКА УЯЗВИМОСТИ, ВОЗДЕЙСТВИЯ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И МЕРЫ ПО АДАПТАЦИИ

Уязвимость какой-либо системы экономической, социальной или экологической к климатическим изменениям является прямой функцией магнитуды и частоты вредного воздействия (в данном случае изменения климата), а также чувствительности и адаптивной способности системы к такому воздействию. В целом, уязвимость можно определить, как конечный результат воздействия изменения климата на указанные системы. При этом чувствительность представляет собой ответ (реакцию) систем на воздействие, а адаптивная способность – емкость системы, которая способна поглотить вредное воздействие.

Степень метеорологической уязвимости Республики Беларусь, определенная на основе расчета комплексного безразмерного показателя (коэффициента), учитывающего наблюдаемые экстремумы важнейших метеорологических параметров (температуры, осадков и ветра), и особенности их статистических распределений, оценивается как «относительно высокая».

Степень влияния гидрометеорологических условий различается в зависимости от характера производственной деятельности и технологических процессов. Отдельные отрасли экономики Республики Беларусь имеют разную степень чувствительности к гидрометеорологическим явлениям – свой персональный набор неблагоприятных метеоусловий.

Степень погодозависимости экономики Беларуси определялась как суммарный удельный вес наиболее погодозависимых отраслей в ВВП. По оценкам экспертов перечень этих отраслей включает сельское и лесное хозяйство (10.4% ВВП), топливно-энергетический комплекс (6.5%), строительство (7.5%), транспорт и связь (11.3%), жилищное хозяйство (2.9%) и коммунальное хозяйство (2.9% ВВП).

В Республике Беларусь более 41% ВВП производится погодозависимыми отраслями. Наиболее погодозависимой отраслью экономики является сельское хозяйство, открытость которого воздействиям погодных явлений в значительной мере определяет уровень суммарных ущербов экономике стран.

На рисунке 6.1 представлена оценка распределения ущерба от опасных и стихийных гидрометеорологических явлений, наносимого отраслям экономики страны.

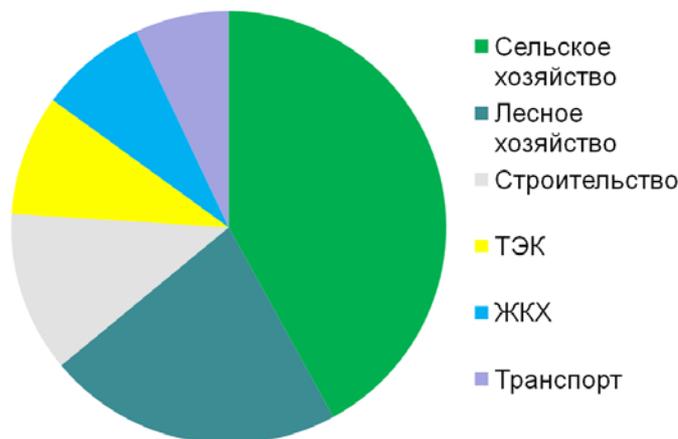


Рисунок 6.1 – Сравнительная диаграмма ущерба от изменения климата по наиболее уязвимым отраслям Беларуси

Сельскохозяйственное производство в наибольшей степени зависит от возможных изменений климата. Так, наиболее опасным может стать рост вероятности низких урожаев в результате увеличения частоты и повторяемости засух на территориях ряда регионов, сдвига фаз роста и недостаточной влагообеспеченности в весенний период, ухудшение фитосанитарного состояния и инвазивные виды фитофагов, потери урожая ввиду повышения частоты неблагоприятных гидрометеорологических явлений.

Еще одной из наиболее уязвимых к климатическим изменениям отраслей является лесное хозяйство. Здесь уже сейчас наблюдается сдвиг ареалов некоторых видов лесной растительности, рост болезней и пожары, изменение гидрологического режима в ряде регионов. Растут потери запаса из-за неблагоприятных метеорологических явлений, ведущих к лесоповалам. На себестоимость лесной продукции влияние оказывает сокращение срока зимних рубок ввиду незначительного промерзания почвы, ранних и частых оттепелей.

Водные ресурсы также обладают высокой чувствительностью к изменению климата. Осуществление мероприятий по водообеспечению требует продолжительного времени, поэтому крупные водохозяйственные мероприятия должны планироваться с заблаговременностью порядка 25 лет, а ввод их в эксплуатацию должен опережать потребности в воде на 10-15 лет.

6.1 Оценка уязвимости и меры по адаптации в сельском хозяйстве

6.1.1 Влияние изменения климата на сельское хозяйство

Сельское хозяйство в структуре ВВП занимает 8–9%. В последние годы Беларусь приблизилась к максимальному уровню производственной безопасности (0,8–1,0 т зерна на человека).

Изменчивость урожайности основных видов культур возрастает от 43–72% в северном регионе Беларуси и сводится к минимуму (23–34%) в Гродненской области, где выше культура земледелия и в среднем выше бонитет почв. На плодородных землях вклад погодно-климатических условий в изменение урожайности озимой ржи и яровых зерновых составляет всего 14–17% [1].

Выявлена высокая доля погодно-климатических условий в формировании общей дисперсии урожайности льна-долгунца в восточном, северном и центральном регионах (63–67%) и ее уменьшение в Брестской области до 36%.

В условиях изменяющегося климата первостепенную значимость приобретает в Беларуси необходимость практической реализации стратегии экономически целесообразной адаптивной интенсификации системы земледелия [2].

Создание такой системы связано с улучшением естественного плодородия почв, почвенно-климатической специализации растениеводства, использованием обоснованного набора культур и рационального (в т.ч. ландшафтно-контурного) севооборота, азота бобовых, растений–почвоулучшителей, генетически устойчивых сортов, смешанных посевов с использованием ландшафтных преимуществ, соблюдением оптимальных сроков выполнения технологических операций, фитоценологических мер борьбы с сорной растительностью и т. д.

Влияние глобального потепления на сельское хозяйство даже в странах с относительно устойчивым климатом может вылиться в экологический ущерб, составляющий большую часть от сумм потерь во всех вместе взятых отраслях экономики.

Воздействия климата на сельское хозяйство осуществляются по двум схемам – через изменение частоты опасных и особо опасных явлений погоды, а также через долговременные тенденции – тренды, отражающиеся в осредненных показателях сельскохозяйственного производства.

Экспертные оценки показывают, что погодные и климатические условия приводят к изменению валового продукта сельского хозяйства в Беларуси, как минимум на 15–20%, производства мяса и молока – на 10–15%, затрат на производство крупного рогатого скота и свиней – на 5–15%. В отдельные годы производство зерна составляет около 60% от

минимального уровня продовольственной безопасности страны.

Потенциальный ущерб от неблагоприятных погодных и климатических условий для стран умеренной зоны наибольший в сельскохозяйственном производстве (около 70%). При принятии защитных мер ущерб от неблагоприятных погодных и климатических явлений может быть снижен на 35–40%.

В последние 20 лет в Беларуси четко проявляется следующая экономически значимая особенность: средний валовой сбор зерна в республике составляет примерно 7 млн тонн, но в неблагоприятные по погодным условиям годы снижается до 5,5 млн тонн (в 1999 году составил около 3,5 млн. тонн), а в благоприятные – достигает 9,5 млн тонн. Потери зерна составляют примерно 700 млн долларов США.

Повышение среднегодовой температуры на 1°C приводит к увеличению вегетационного периода (рисунок 5.2) на 10 дней и суммы температур на 200 °C, что соответствует сдвигу по широте (к северу) более южных климатических условий на 150–200 км. Тем самым изменится климатическая (природная) зональность страны, произойдет сдвиг дат фенофаз (особенно весной), удлинится вегетационный период.

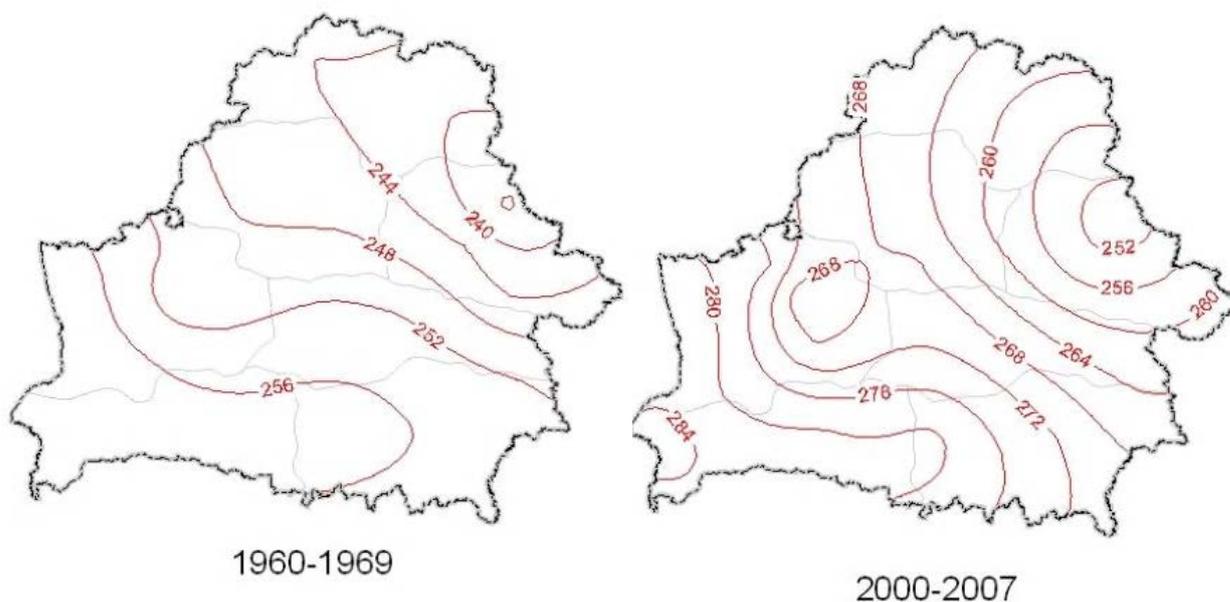


Рисунок 6.2 – Изолинии продолжительности вегетационного периода при наиболее вероятном сценарии изменения климата [1]

При развитии мощных засушливых явлений возрастают расходы, связанные с незапланированной обработкой земли, пересевом зерна на больших площадях, дополнительным использованием техники, горючего, непредусмотренной оплатой труда и т. д. Затраты на производство зерновых культур во время крупных засушливых явлений возрастают по сравнению с благоприятными годами на 15–20%. Это приводит к существенному снижению производительности труда в сельском хозяйстве

приблизительно на такую же величину.

Площадь особенно подверженной засухе южной части страны будет возрастать. Влагообеспеченность сельскохозяйственных культур в этих районах будет снижаться. Возрастет число заморозков и засух, особенно на мелиорированных территориях, появятся новые виды болезней и вредителей сельскохозяйственных культур.

При таких погодных условиях необходимо увеличить количество площадей под засухоустойчивыми культурами, наладить их селекцию, семеноводство (многие засухоустойчивые культуры тратят воды на формирование урожая в 1,5–3 раза меньше традиционных, отличаются глубокопроникающей корневой системой).

В целом же увеличение продолжительности вегетационного периода, теплообеспеченности сельскохозяйственных культур, улучшение условий перезимовки и др. не является гарантией роста урожайности сельскохозяйственных культур; оно способствует более быстрому созреванию, но укорачивает период налива зерна. При таких условиях наблюдается ослабление закалки растений, ухудшение условий формирования урожая средних и поздних сортов картофеля, льна, капусты, второго укоса трав из-за сухой и жаркой второй половины лета. Кроме того, многие сельскохозяйственные культуры умеренных широт нуждаются в периоде низких температур (яровизации) в начале зимнего периода. В результате потепления зимнего периода происходит увеличение вероятности повреждения озимых культур от вымокания, выпревания, вымерзания, снежной плесени.

Увеличение продолжительности и теплообеспеченности вегетационного периода позволяет реализовать следующие возможности и столкнуться с рядом трудностей:

- использование более урожайных позднеспелых сортов и зерновых культур и овощей;
- сдвиг сроков сева яровых культур на более раннее время. Это позволяет более эффективно использовать запасы влаги в почве после весеннего снеготаяния, приведет к более раннему созреванию урожая, что увеличит возможности пожнивного земледелия. Но необходимо учитывать риск поздних майских заморозков, поэтому культуры должны быть морозоустойчивыми;
- продвижение на север зоны выращивания теплолюбивых овощных культур – огурцов, томатов;
- расширение площадей возделывания ярового рапса;
- более раннее наступление первого укоса (на 7–12 дней), но менее благоприятные условия для формирования полноценного второго укоса (увеличения вероятности засушливых условий в июле-августе);

- некоторое улучшение условий перезимовки сельскохозяйственных культур и сеянных многолетних трав, но сохранение высокой вероятности вымерзания при резком возрастании морозов (до минус 18°C) и отсутствии снежного покрова;
- улучшение условий и сокращение сроков уборки;
- уменьшится продолжительность стойлового периода и улучшатся условия перезимовки скота, по-видимому, снизится продуктивность естественных пастбищ и урожайность сеяных трав из-за повышенного температурного фона;
- рост пожарной опасности на торфяниках;
- опустынивание территорий, которое наиболее ярко проявляется при сочетании засушливых явлений и усиливающегося антропогенного воздействия на экосистемы.

При проявлении погодных экстремальных условий, таких как ураганы, шквалистые ветры, ливни, как правило, невозможно избежать их отрицательных последствий ни подбором культур, ни технологиями возделывания.

Специалисты предсказывают неизбежность коренной перестройки всех систем ведения сельского хозяйства в результате смещения агроклиматических зон в северном направлении на значительные расстояния. Новая четвертая агроклиматическая зона может к 2030 году занять более половины территории страны. Сумма температур $>10^{\circ}\text{C}$ возрастает на 600°C [3]. Вегетационный период увеличится почти на 1 месяц. На юге страны предполагается снижение продуктивности сельскохозяйственных культур вследствие повышения аридности. В определенной степени снижение может быть компенсировано за счет северных регионов страны.

Определенная технологическая отсталость от развитых стран и недокомплектованность, высокие материальные затраты на производство продукции, сохраняющийся диспаритет цен в условиях формирующегося рынка все больше обнаруживает необходимость радикального реформирования сельского хозяйства. На фоне нарастающих демографических проблем (сокращения численности населения, увеличение доли старших, в т.ч. нетрудоспособных возрастов) усиливает деградацию социальной инфраструктуры села.

6.1.2 Меры по адаптации в сельском хозяйстве

К мерам по адаптации сельского хозяйства к изменениям климата относятся:

- внедрение более урожайных умеренно позднеспелых сортов (гибридов) зерновых культур и овощей, которые используют возросшие тепловые ресурсы;
- расширение посевов и под некоторыми традиционными, «забытыми», новыми высокоэффективными культурами (кукуруза, просо, соя, сахарная свекла, яровой рапс и др.);
- некоторое улучшение условий для выращивания пожнивных и поукосных культур;
- закладка садовых насаждений с новым набором видового и сортового состава;
- сдвиг сроков сева яровых культур на более раннее время. Это позволит более эффективно использовать запасы влаги в почве после весеннего снеготаяния, приведет к более раннему созреванию зерна, что увеличит возможности выращивания пожнивных культур. Однако необходимо учитывать риск майских заморозков, поэтому возделываемые культуры должны быть устойчивы к заморозкам;
- продвижение на несколько севернее (100–120 км) зоны выращивания теплолюбивых культур.

В связи с увеличением засушливости необходимо:

- усиление работ по созданию новых сортов и расширению использования засухоустойчивых культур;
- расширение регионов орошаемого и поливного земледелия;
- дальнейшее развитие системы страхования от последствий засух;
- расширение посевных площадей кукурузы и проса.

В Республике Беларусь уже осуществляются отдельные конкретные мероприятия по адаптации сельского хозяйства к изменению климата. За последние годы в республике значительно увеличились посевные площади кукурузы на зерно. Рост урожайности зерна и зеленой массы кукурузы непосредственно зависит от суммы эффективных температур в период ее вегетации и созревания. В хозяйствах Брестской и Гомельской областей за последние годы внедряется в производство озимый ячмень, который по урожайности незначительно уступает другим культурам. Его преимущество заключается в том, что уборка начинается на 2–3 недели раньше, чем у других культур. Это также вызвано увеличением суммы эффективных температур в июне–июле. Возросли посевные площади рапса на маслосемена до 500 тыс. га. В южных областях проводится посев сои (до 5 тыс. га); расширились посевы подсолнечника, проса, овощного горошка, сахарной кукурузы,

спаржевой фасоли. За последние семь лет освоено промышленное выращивание лука в однолетней культуре и чеснока. Освоено выращивание ранних теплолюбивых сортов картофеля. Продолжаются работы по созданию промышленных плантаций виноградников, хмеля.

В заключение отметим, что в связи с неопределенностью существующих знаний причин изменения климата, большим разбросом сценарных оценок изменений климата будущего, наряду с разработкой адаптационных мер в различных отраслях экономики, базирующихся на сценарии потепления климата, необходимо рассматривать и другие сценарии изменения климата (похолодание, сохранение текущих климатических условий), т.е. выполнить научную разработку многовариантных адаптационных мер в климатозависимых отраслях экономики и тем самым уменьшить риски в случае развития альтернативного сценария изменения климата.

6.2 Оценка уязвимости и меры по адаптации в лесном хозяйстве

6.2.1 Влияние изменения климата на лесное хозяйство и биоразнообразие

Воздействия климата на лесные экосистемы сводятся к следующему [4]:

- изменение текущего прироста древостоев в связи с увеличением активных температур, продолжительности сезона вегетации, увеличение расходов на дыхание в течение вегетационного сезона в результате повышения средненочных температур;
- изменение сроков созревания плодов и семян древесных растений в связи с более ранним началом вегетации;
- сдвиг на 10–15 дней сроков начала лесокультурного сезона;
- увеличение продолжительности пожароопасного периода, увеличение площадей потенциально пожароопасных лесов, общий рост пожарной опасности в лесах и на торфяных болотах;
- изменение структуры древостоев в связи со сдвигом ареалов основных лесобразующих пород: ели, граба, ольхи серой;
- увеличение вероятности массовых размножений вредителей леса как первичных (непарного шелкопряда, шелкопряда-монашенки, пилильщиков, совок, волнянок, листоверток и др.), так и вторичных (прежде всего короэда-типографа и его спутников);
- снижение/повышение эффективности гидроресомелиоративных систем и возникновение побочных негативных эффектов их функционирования;
- возрастание вероятности возникновения и вредоносности поздних весенних заморозков в связи с более ранним началом вегетации;

- активное зарастание болот вследствие общего снижения уровня грунтовых вод и повышения интенсивности испарения с поверхности болот и их водосборных территорий;
- увеличение транспирации лесных фитоценозов;
- изменение почвенно-грунтовых условий произрастания древостоев вследствие тотального понижения уровня грунтовых вод;
- обеднение генофонда бореальной флоры и фауны лесов;
- ухудшение условий ассимиляции из-за снижения прозрачности атмосферы;
- ухудшение условий водообеспеченности вследствие общего снижения уровня грунтовых вод на значительных территориях в результате действия комплекса антропогенных и климатически детерминированных факторов;
- экспансия в лесные экосистемы видов лесостепного и степного флористических комплексов;
- общее ускорение круговорота веществ в лесных экосистемах, в частности, ускорение темпов разложения лесного опада и подстилки;
- обогащение биоразнообразия за счет видов термо- и ксерофильных европейско-малоазийского и евросибирско-аралокаспийского биотических комплексов;
- рост продуктивности растений вследствие снижения уровня лимитирования CO₂ в результате повышения его концентрации в атмосфере и падение продуктивности за счет роста содержания озона;
- ухудшение условий перезимовки лесной растительности вследствие отсутствия или сокращения сроков наличия снежного покрова;
- ухудшение в зимний период условий доступности для заготовительной техники заболоченных лесосек в результате повышения температур, сокращения сроков наличия снежного покрова и промерзания лесных дорог.

Ускорение круговорота веществ в лесных экосистемах, в частности темпа разложения лесного опада и подстилки. Теоретически это способствует некоторому увеличению продуктивности древостоев. Увеличение числа вредителей, повышение засушливости, а также изменение концентрации аэрозолей и озона могут существенно уменьшить продуктивность растений. По модельным оценкам российских ученых, только антропогенное увеличение приземной концентрации озона привело к снижению прироста биомассы лиственных деревьев; в первой половине 90-х гг. прошлого века в отдельных странах Западной и Центральной Европы оно достигло 15%, а в Беларуси снижение оценивается в 7–9%.

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.

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.

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.

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. Зона понижения прироста к 2050 году может переместиться севернее Минска.

Изменения в составе и продуктивности сообществ могут повлечь за собой серьезные последствия для экономики страны, составят угрозу для биоразнообразия.

6.2.2 Меры по адаптации в лесном хозяйстве

В соответствии с Государственной научно-технической программой «Управление лесами и рациональное лесопользование» разработана программа адаптации лесного хозяйства к прогнозируемым изменениям климата, ниже перечислены меры по адаптации лесного хозяйства:

- разработка и реализация отраслевой стратегии и целевой программы адаптации к новым климатическим условиям;
- лесоразведение, учитывающее смещение климатических зон и изменение режима влагообеспечения;
- переход на повышенные возрасты рубки;

- охрана лесов от насекомых-вредителей, разработка упреждающих мер противодействия распространению несвойственных республике насекомых-вредителей;
- реабилитация нарушенных болот путем повторного заболачивания с возобновлением процессов торфообразования и восстановление иных природных поглотителей парниковых газов;
- совершенствование системы предотвращения пожаров в лесах и на торфяниках;
- разработка и выполнение научно-исследовательских работ, направленных на оценку последствий изменения климата для лесной растительности и лесного хозяйства и выработку мероприятий по адаптации отрасли к такому изменению.

С учетом мероприятий по адаптации лесохозяйственной отрасли к климатическим изменениям в целом по республике площадь, занимаемая хвойными насаждениями, может увеличиться на 3,1% к 2025 г. и на 12,4% к 2050 г. по сравнению с базовым периодом. Причем в северной и центральной части Беларуси основное увеличение будет происходить за счет еловых лесов, а в Полесье – за счет сосновых. В несколько раз возможно увеличение площади дубовых лесов – до 7,7% в 2025 г. и до 11,6% в 2050 г. В первую очередь это должно произойти за счет перевода части мелколиственных лесов, а также ельников в смешанные елово-широколиственные леса. В пять раз (с 0,4% до 2,1%) к 2050 г. может увеличиться площадь занимаемая ясенниками. Одновременно программа адаптации предусматривает снижение площади производных мелколиственных сообществ березняков, осинников и сероольшанников до 9,5, 0,4 и 0,4% соответственно.

Одним из мероприятий по адаптации к изменению климата в Беларуси может стать регулирование и выравнивание видового состава лесов, которое можно получить за счет замещения еловых насаждений в наиболее уязвимых регионах на более устойчивые насаждения и увеличения их доли выращивания в более перспективных северных регионах страны (лиственница и дуб, а также сосна, береза и осина).

К мероприятиям, обеспечивающим повышение продуктивности, и одновременно мероприятиям по адаптации лесного хозяйства к изменению климата можно отнести следующие [5, 6]:

- Рациональное использование лесного фонда, максимальное использование древесины, в том числе и отходов лесоразработок.
- Сокращение сроков лесовыращивания путём своевременного возобновления леса хозяйственно-ценными породами, обязательного сохранения благонадёжного подроста при лесопользовании.
- Ускорение роста насаждений путём правильного подбора и размещения

древесных пород с учётом лесорастительных условий и природных свойств выращиваемых древесных пород. При формировании насаждений предпочтение должно отдаваться, как правило, смешанным древостоям.

– Улучшение лесорастительных условий (введение почвоулучшающих древесных и кустарниковых пород, в том числе подлеска, перемешивание подстилки с минеральным слоем почвы, известкование кислых лесных почв, внесение торфа на бедные сухие почвы, посев люпина и т.п.).

– Внедрение быстрорастущих пород, отбор и введение в лесные культуры наиболее продуктивных форм основных наших ценных пород (дуб, сосна, ель, осина, берёза) при максимальном использовании достижений современной селекционной науки.

– Рубки ухода за лесом (систематическое удаление из насаждений бесперспективных деревьев и оставление на корню лучших деревьев).

– Рациональные способы рубок и более совершенная технология лесозаготовительных процессов, обеспечивающие сохранение подроста и лесорастительной среды.

– Охрана лесов от пожаров и защита их от вредных насекомых и грибных болезней.

Повышение устойчивости лесов к возгораниям может осуществляться за счёт:

– регулирования состава хвойных насаждений в порядке рубок ухода с сохранением примеси лиственных пород, а также количества, состава и структуры подроста и подлеска;

– формирования пожароустойчивых участков путём создания насаждений смешанных хвойных лесных культур;

– своевременного проведения рубок ухода;

– очистки мест рубок от побочных остатков и ликвидации внелесосечной захламлённости;

– создания пожароустойчивых опушек с целью разделения пожароопасных лесных массивов на изолированные друг от друга блоки разной величины.

Для снижения пожароопасности на торфяниках эффективными мероприятиями могут стать комплекс работ по поддержанию действующих и реабилитации выведенных из строя мелиоративных систем, а также восстановление водного режима на торфяниках, непригодных для ведения сельского и лесного хозяйства.

На основании прогноза до 2050 г. изменения климата Беларуси, состава и структуры лесов, ресурсов побочного пользования, состава и вредоносности основных

насекомых-вредителей леса, лесопожарной обстановки, объёмов лесовосстановления и лесоразведения был разработан комплекс мероприятий по адаптации.

Их реализация позволит сократить потери лесного хозяйства от неблагоприятных погодных условий на 20-50%, повысить продуктивность лесов будущего не менее чем на 10%, улучшить условия для сохранения биологического разнообразия флоры и фауны лесов.

С 2010 г. положения Стратегии реализуются при разработке новых проектов организации и ведения лесного хозяйства (лесоустройстве), проведении рубок ухода, лесовосстановлении и лесоразведении. Выполнение всего комплекса мероприятий, заложенных в Стратегию позволит уже к 2040-2050 гг. существенно повысить устойчивость лесных экосистем к колебаниям климата, предотвратить массовую гибель лесов и укрепить позиции лесной отрасли Беларуси на внешних рынках.

6.3 Оценка уязвимости водных ресурсов и определение вариантов адаптации

6.3.1 Влияние изменения климата на водные ресурсы

Сток крупных рек изменился мало, но изменения максимального стока выходят за пределы точности расчёта: для всех рек характерно его уменьшение.

Минимальный сток на реке Припять существенно повысился, менее заметно это повышение на реке Днепр, а на остальных реках изменения максимального стока менее значимые. Таким образом, произошла внутригодовая трансформация стока, состоящая в некотором выравнивании доли стока по отдельным гидрологическим фазам. Увеличится зимний, но уменьшится весенний сток рек.

На севере страны следует ожидать увеличения возобновляемых водных ресурсов, что приведёт к увеличению водообеспеченности на одного жителя. На юге страны ситуация может быть другой, но достаточно равномерное распределение водных ресурсов по территории в общем будет согласовываться с потребностями регионов страны в воде.

Сократится период ледостава, значительно изменятся сроки и процессы замерзания и вскрытия рек и водоёмов, заметно продлится время речного судоходства.

Увеличение зимнего и летнего стока рек в условиях уменьшения глубины и сокращения периода промерзания почвогрунтов приведёт к повышению уровней грунтовых вод. Для районов страны, которые характеризуются избыточным увлажнением, неглубоким залеганием почвогрунтовых вод и слабой дренирующей способностью, это может привести к подтоплению отдельных районов, деформации и ослаблению фундаментов зданий и сооружений. Последнее особенно важно для памятников и

архитектурных ансамблей.

Климатообусловленную динамику водных ресурсов нельзя рассматривать без учета их антропогенных изменений. Проведение осушительной мелиорации на территории страны оказало влияние на физико-географические и гидрологические условия территорий. После проведения мелиорации в несколько раз увеличилась густота гидрографической сети, что создает более благоприятные условия для стока. Годовой сток увеличился на более чем половине исследуемых водосборах. Наиболее заметно осушение сказалось на водных ресурсах малых водосборов площадью до 300 км². В первые годы после осушения за счет уменьшения суммарного испарения и сработки грунтовых вод годовой сток увеличился на 20–30%, а меженный – на 50–70%, а иногда и более. Мелиорация привела к понижению уровня грунтовых вод.

При изменении климата наибольший риск связан с наводнениями. Анализ данных о наводнениях 1845 и 1931 гг. показывает, что на территории Беларуси высока вероятность формирования в будущем и более катастрофических паводков и половодий. Такая ситуация возможна при усилении антропогенной нагрузки на водосборе и обусловлена с гидрологической точки зрения существенным изменением условий формирования стока.

Точного учёта ущерба в стране от наводнений не проводилось. Он оценивался косвенным путём по фактам выплаты страховых взносов промышленным предприятиям и производителям сельскохозяйственной продукции, возмещения потерь по актам противопаводковых комиссий и экспертным оценкам и т.д. Такое положение приводило к тому, что зачастую ущерб от наводнений был занижен. В связи с этим в республике предпринимались попытки разработки специальных методик, ориентированных на изучение данных о возможных ущербах от наводнений с учётом гидрологических параметров паводков и половодий и условий хозяйственной деятельности на территориях, подверженных опасности затопления паводковыми водами. К примеру, в основу методики расчёта ущербов от наводнений сельскохозяйственному производству положен принцип снижения урожайности при продолжительных половодьях в зависимости от величины отклонения сроков сева от оптимальных, летне-осенних паводков – полной или частичной потери сельхозпродукции в зависимости от длительности затопления. Для других отраслей учитывались как прямые ущербы, вызываемые непосредственно затоплением, так и косвенные, связанные с различными факторами (недовыпуском продукции, нарушением линий коммуникации и т.д.).

Полученные с использованием расчётных методик данные об ущербах характеризуют величину среднегодового ущерба при естественном состоянии водотоков [7].

Наводнения наносят прямой и косвенный вред. К прямому вреду относятся смерть, переохлаждение и травмы людей, повреждение и разрушение жилых и производственных зданий, дорог, линий электропередач и связи, гибель скота и урожая, ликвидация и порча сырья, топлива, продовольствия, кормов и удобрений, издержки на временную эвакуацию населения, уничтожение плодородного слоя земли. При этом смерть людей может явиться следствием утопления, тяжёлых травм и переохлаждения. Переохлаждение может явиться также предпосылкой многих заболеваний, травмы могут наноситься тяжёлыми плавающими предметами либо появиться от ударов о преграды при движении в стремительном потоке.

Видами косвенного вреда являются издержки на приобретение и доставку в районы бедствия продуктов питания, кормов и нужных материальных средств, сокращение выработки продукции вследствие затопления производственных предприятий, ухудшение условий жизни населения, невозможность оптимального использования территорий в зоне затопления.

Наиболее ощутимы последствия наводнений на Полесье. Это связано с равнинным низинным рельефом местности, а также малой врезанностью рек и, как следствие, малыми уклонами и малой пропускной способностью русел рек. Остановимся на Полесском регионе более подробно [7].

Наиболее значимые по последствиям весенние половодья были зафиксированы в 1999 г. на Припяти и в 2004 г. на Западной Двине и нижнем течении Сожа. Наиболее высокие уровни половодья в 1999 г. сформировались на правобережных притоках Припяти – реки Горынь и Уборть, где превышение уровня составило 1,23–2,83 м. В период формирования максимумов половодья в бассейне выпало большое количество осадков (110–255% нормы), что привело к значительному увеличению уровня воды. По своей высоте максимумы половодья 1999 г. оказались близкими к половодью 1979 г., а на р. Шать, в нижнем течении Припяти и Ясельды превысили многолетние величины на 3–14 см. Глубина затопления поймы на большинстве рек достигла 1,0–3,3 м. Половодье принесло значительный материальный ущерб народному хозяйству. Например, в результате половодья 1999 г. в 49 районах были подтоплены 370 населённых пунктов. Общая площадь подтопления составила 255 тыс. 653 га, из них почти 185 тыс. га – сельхозугодия. Из 929 жилых домов было отселено 2 тыс. 224 человека. В 18 населённых пунктах, отрезанных водой, оказались 558 жилых домов. Были повреждены 2,9 км линий электропередач, 82,25 км автодорог, 2,65 км дамб, 13 мостов. Наибольшему подтоплению подверглись Столинский, Дрогиченский, Лунинецкий, Ельский, Житковичский и Лельчицкий районы. Случаев гибели людей в Беларуси в результате разлива водоёмов не

зарегистрировано.

Наводнения, как и некоторые другие виды чрезвычайных ситуаций природного характера, в определённой степени поддаются прогнозированию, что позволяет предотвратить массовые жертвы среди населения, а также уменьшить вред.

За основу планирования и прогнозирования мероприятий по уменьшению ущерба берутся научно обоснованные выводы специалистов-гидрологов, гидротехников, гидрометеорологов и других специалистов. Вместе с тем в пунктах, подверженных подтоплениям, необходимо учитывать ряд факторов, в определённой степени позволяющих предвидеть наступление паводков. Это многолетние наблюдения произошедших в конкретной местности паводков и их последствия, визуальные наблюдения за подъёмом уровня воды в водоёмах. Определить вероятность подтопления также можно по интенсивности таяния снега, количеству дождевых осадков, наличию заторов при вскрытии рек. Как известно, на паводок в Беларуси влияет не только высота снежного покрова в самой республике, но и ситуация в соседних странах. В республике в составе гидрометеослужбы имеется хорошо организованная и разветвлённая сеть метеорологических станций и постов, современные информационные технологии, оперативная информация от радиолокаторов, искусственных спутников Земли, данные многолетних наблюдений. Специалисты гидрометслужбы оперативно получают информацию не только с территории республики, но и всех стран Европы и при выявлении угрозы возникновения паводка немедленно информируют об этом. Соседние с Беларусью государства ежегодно предоставляют информацию о предполагаемых объёмах сброса паводковых вод на территорию республики. В период весеннего половодья в Республиканском гидрометеоцентре оперативно составляют гидрологические прогнозы формирования высоких уровней воды в реках. Гидрологические прогнозы помогают своевременно принимать все необходимые меры защиты от наводнений.

Для смягчения негативных последствий изменения водных ресурсов необходима разработка противопаводковых мероприятий, в первую очередь на Полесье, с учетом особенностей формирования речного стока на территории Украины, а в связи с этим создание надежного гидрометеорологического мониторинга, широкое использование радиолокационной и спутниковой информации для оценки характеристик снежного покрова и планирования водохозяйственных мероприятий.

Наиболее эффективной мерой борьбы с эрозионными водными потоками является планомерная лесомелиоративная деятельность в бассейнах рек.

Определенное внимание целесообразно уделить возможности строительства подземных водохранилищ в отдельных районах страны, которые позволяют регулировать

водный режим в соответствии с требованиями потребителей воды, т. е. решать проблему водообеспечения – повышения гарантированной водности источника.

6.3.2 Меры по адаптации в водном хозяйстве

В связи с потеплением климата возникает необходимость в реализации следующих мер по адаптации:

- эффективное использование все уменьшающихся качественных водных ресурсов;
- широкое внедрение водосберегающих технологий в различных отраслях экономики;
- преобразование гидромелиоративных систем в более технически совершенные с оптимальным расходом воды на производство продукции;
- переход на безотходную систему использования водных ресурсов;
- возможное искусственное пополнение запасов подземных вод.

Для смягчения негативных последствий изменения водных ресурсов необходима разработка противопаводковых мероприятий, в первую очередь на Полесье, с учетом особенностей формирования речного стока на территории Украины, а в связи с этим – создание надежного гидрометеорологического мониторинга, широкое использование радиолокационной и спутниковой информации для оценки характеристик снежного покрова и планирования водохозяйственных мероприятий.

Наиболее эффективной мерой борьбы с эрозионными водными потоками является планомерная лесомелиоративная деятельность в бассейнах рек.

Определенное внимание целесообразно уделить возможности строительства подземных водохранилищ в отдельных районах страны, которые позволяют регулировать водный режим в соответствии с требованиями потребителей воды, т. е. решать проблему водообеспечения – повышения гарантированной водности источника.

Создание надежного гидрометеорологического мониторинга, широкое использование радиолокационной и спутниковой информации для оценки характеристик снежного покрова и планирования водохозяйственных, сельскохозяйственных и лесозащитных мероприятий; обоснование целесообразности и возможности строительства водохранилищ в отдельных районах страны, которые позволят регулировать водный режим в соответствии с требованиями потребителей воды, т. е. решать проблему водообеспечения – повышения гарантированной водности источника.

При долгосрочном планировании хозяйственной деятельности необходимо учитывать уязвимость поверхностных вод и определенную ограниченность

адаптационных мер, не привязываясь к конкретным датам наступления изменений. Адаптация хозяйственной деятельности должна, прежде всего, включать водосбережение, широкое применение маловодных технологий, более широкое использование орошения сельскохозяйственных земель. Необходим переход к организации бассейнового управления с использованием и охраной водных ресурсов.

6.4 Оценка воздействия климата на организм человека

При исследовании влияния изменения климата на социальные сферы большое внимание должно уделяться оценке воздействия климата на здоровье населения. Существенное влияние на организм человека оказывают условия комфортности работы, отдыха и проживания.

Ожидается, что глобальное потепление приведет к созданию благоприятных условий для определенных вредителей и болезней, что негативно отразится на здоровье населения.

Природные катаклизмы влекут за собой и косвенные последствия – увеличение числа комаров в результате затопления территорий, активизацию клещей и других переносчиков инфекций, увеличение периода их потенциальной инфекционной опасности, нарушение работы водопроводно-канализационных сооружений. В связи с этим возрастает и риск повышения кишечной инфекционной заболеваемости. По мнению специалистов, потепление климата будет способствовать распространению инфекций, передающихся с водой и через насекомых. Если в холодном климате возбудители инфекций, попадая из организма зараженного человека во внешнюю среду, не могут в ней существовать, то в теплых условиях ситуация кардинально меняется. Инфекционные заболевания можно разделить на три основные группы: 1) заболевания, передающиеся преимущественно водным путем и с продуктами питания, 2) заболевания, передаваемые комарами и 3) заболевания, передаваемые клещами.

Уровень заболеваемости населения кишечными инфекциями в значительной степени зависит от качества воды (как в источниках водоснабжения, так и в самом водопроводе) и от степени инфицированности продуктов питания.

Температура окружающей среды является основным фактором, оказывающим непосредственное влияние на организм человека. От температуры зависит глубина и частота дыхания, скорость циркуляции крови, характер кроветворения, снабжение кислородом клеток и тканей.

К последствиям потепления климата относится увеличение числа дней с аномально

высокой температурой. Даже кратковременное превышение температуры может стать причиной повышенной смертности населения в результате обострения различных заболеваний (ишемическая болезнь сердца, диабет, заболевания органов дыхания), несчастных случаев, самоубийств и убийств. Наиболее опасно потепление климата для пожилых людей, инвалидов и лиц с малым достатком. В дни, когда наблюдается повышенная температура воздуха, наблюдается также и повышенный уровень загрязнения атмосферного воздуха.

На состояние организма человека также оказывает влияние влажностный режим воздуха. Комфортные условия создаются при средней влажности воздуха (50%) и отсутствии резких ее колебаний.

Беларусь характеризуется повышенной влажностью воздуха в течение всего года, т.е. в условиях избыточного увлажнения на территории республики наиболее благоприятные условия для человека по режиму относительной влажности наблюдаются в весенне-летний период (май-август).

В комплексном воздействии климата на организм человека существенная роль принадлежит интенсивности изменений погоды. Резкие перепады атмосферного давления влекут за собой нарушение дыхательного процесса, обеднение крови и тканей кислородом, что увеличивает вероятность сердечнососудистых заболеваний. Возникающие метеорологические реакции усугубляют течение хронических болезней, вызывают нежелательные изменения в самочувствии человека, его настроении.

Для решения вопроса адаптации организма человека к изменениям климата следует на государственном уровне активнее использовать особенности местного климата (солнечная радиация, свойства воздуха, ландшафта и др.), с помощью которых можно уменьшить или увеличить нагрузку, связанную с приспособительной деятельностью организма, повышая и совершенствуя деятельность его защитных механизмов.

Беларусь обладает природными ресурсами, привлекательными для развития агро – и экотуризма, что становится в настоящее время все более актуальным и востребованным.

Истощение озонового слоя на 1%, которое также связано с потеплением климата, может вызвать рост заболеваемости меланомой на 2%, немеланомным раком на 3%, катарактой на 0,6–0,8%.

Увеличилась повторяемость максимальных летних температур почти в 2 раза. Повышение числа дней и периодов с высокими температурами создает дополнительную нагрузку на организм, особенно для больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями, снижает работоспособность. Должны быть предусмотрены меры защиты, в частности, в помещениях (кондиционеры, вентиляторы, возможны и архитектурные решения).

В период наблюдавшегося потепления увеличилось число оттепельных дней и непрерывная продолжительность оттепельных периодов. Если раньше повторяемость оттепельных периодов продолжительностью более 10 дней составляла 9% от общего числа таких периодов, то в последние годы около 14%. Увеличилась и интенсивность оттепелей – максимальные и среднесуточные температуры при оттепелях стали более высокими. Повторяемость оттепелей с максимальной температурой более 4°C увеличилась почти с 13 до 21%, а со средней такой температурой увеличилась в 1,5 раза.

Помимо непосредственного влияния погодных факторов существует не прямое воздействие климата, поскольку климатические условия определяют во многом характер потребляемой пищи, санитарные методы, конструкцию жилых зданий, учреждений и промышленных предприятий, влияют на социальную и семейную структуру, а также на жизнеспособность насекомых и животных – переносчиков патогенных микроорганизмов в местах их обитания.

Особую тревогу вызывают заболевания, не свойственные нашей республике. Это инфекции, которые стали диагностироваться за последние 40 лет. В последнее время в мире появились сообщения о распространении тропических вирусов, появление которых большинство ученых связывают с происходящими в природе изменениями: малярия и «вирус Западного Нила», вспышка вируса Эболы, тропическая лихорадка, малярия, эпидемия брюшного тифа или вспышка холеры.

Наиболее значительными последствия от изменения климата ожидаются в высоко урбанизированных районах. Такие последствия могут проявляться в затруднении водоснабжения, увеличении тепловых нагрузок, возникновении благоприятных условий для разного рода инфекций [4].

Оценки изменения индекса патогенности температуры, влажности, скорости ветра, междусуточных изменений давления, а также годового хода комплексного индекса патогенности за последние 40 лет показали разнонаправленный характер трендовых изменений указанных индексов патогенности. Индексы патогенности влажности воздуха, междусуточной изменчивости атмосферного давления растут, что отрицательно сказывается на здоровье населения. В то же самое время скорость ветра уменьшается, а температура растет, что обеспечивает положительную динамику индекса патогенности скорости ветра и температуры.

Потепление климата увеличит время пребывания людей в зонах отдыха (в лесу, на берегах рек, озер, водохранилищ), поэтому следует ожидать увеличение антропогенной нагрузки на эти экосистемы и, как следствие, – ухудшение качества воды и обострение эпидемиологической ситуации.

В заключение следует подчеркнуть, что экосистемы (водные, лесные и сельскохозяйственные) нельзя рассматривать изолированно. Здоровье человека во многом определяется состоянием окружающей среды, в связи с чем актуальным является проведение; в будущем интегрированных оценок влияния изменения климата на экосистемы, экономику и здоровье населения. Это позволит выбрать наиболее «выигрышные» мероприятия по адаптации не только на национальном уровне, но и перейти на межгосударственный (региональный) уровень.

7 ФИНАНСОВЫЕ РЕСУРСЫ И ПЕРЕДАЧА ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ИНФОРМАЦИЮ СОГЛАСНО СТАТЬЯМ 10 и 11 КИОТСКОГО ПРОТОКОЛА

Республика Беларусь является Стороной, включенной в Приложение I к Конвенции, но не включена в приложение II, поэтому она не имеет никаких финансовых обязательств, и не предоставляла финансовые ресурсы в соответствии со статьей 4, пункты 3, 4 и 5 Конвенции, а также не предоставляла финансовые ресурсы развивающимся странам в соответствии со статьей 11 Киотского протокола, в том числе "новые и дополнительные" ресурсы. Республика Беларусь не делала каких-либо финансовых взносов в Глобальный экологический фонд, многосторонние учреждения и программы, или двусторонние и региональные финансовые взносы, связанные с осуществлением Конвенции.

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

Необходимо еще раз подчеркнуть, что в Республике Беларусь создана и развивается нормативная правовая база и институциональная основа реализации РКИК ООН и КП, а именно:

Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды является органом, координирующим всю деятельность в рамках РКИК ООН и КП.

РУП «Бел НИЦ «Экология» отвечает за научно-техническое сопровождение РКИК ООН и Киотского протокола и выполнение научных исследований в области климата.

Создана и функционирует национальная система инвентаризации парниковых газов;

Утвержден порядок ведения государственного кадастра антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов;

Создан национальный центр Республики Беларусь по проведению инвентаризации и ведению кадастра парниковых газов;

Созданы необходимые условия для работы национального реестра углеродных единиц Республики Беларусь и утвержден порядок его формирования и ведения;

Утвержден порядок представления, рассмотрения и мониторинга проектов совместного осуществления и проектов по добровольному сокращению выбросов парниковых газов.

Научными организациями страны проводятся исследования в области климата, налажена система информирования республиканских органов государственного управления, предприятий и организаций, а также населения по вопросам изменения климата.

В настоящее время по вопросам изменения климата осуществляется постоянное сотрудничество с Межправительственной группой по изменению климата относительно подготовки и представления в секретариат РКИК ООН кадастров ПГ и национальных сообщений, рассмотрения кадастров и национальных сообщений международными экспертами в процессе централизованных проверок, а также с выездом международных экспертов непосредственно в страну; с правительственными структурами других стран, а именно с министерствами охраны окружающей среды, с агентствами и институтами, занимающимися подготовкой кадастров парниковых газов и ведением реестров углеродных единиц; с зарубежными компаниями и предприятиями – по вопросам развития углеродного финансирования, подготовки проектов совместного осуществления и добровольного сокращения выбросов и др.

Республика Беларусь, будучи страной с переходной экономикой, также как, и другие страны, осуществляющие процесс перехода к рыночной экономике, может рассчитывать на помощь Сторон Приложения 1, которые могут сделать это, через многосторонние учреждения, в том числе Глобальный экологический фонд, через двусторонние учреждения и по линии частного сектора или в рамках других процедур, помощь в области укрепления потенциала, финансовую, техническую и помощь в области передачи технологий с тем, чтобы содействовать этим странам в разработке и осуществлении их национальных стратегий низкоуглеродного развития и планов действий в соответствии с их национальными приоритетами и целевыми показателями сокращения выбросов (решение 2/СР.17 «Результаты работы Специальной рабочей группы по долгосрочным мерам сотрудничества согласно Конвенции).

Согласно решению 4/СР.17 «Исполнительный комитет по технологиям – условия и процедуры» обмен информацией и знаниями также является одним из элементов передачи технологий и укрепления потенциала.

Таким образом, наша страна, имеющая право на получение международной технической помощи, тем не менее, сама оказывает помощь в передаче технологий развивающимся странам и укреплении их потенциала посредством обучения студентов из таких стран в высших учебных заведениях Беларуси.

Так, по состоянию на 01.08.2013 г. в белорусских университетах обучалось 1894 иностранных студента, изучающих дисциплины, связанные с вопросами охраны

окружающей среды и климата. Среди них граждане из 26 стран (Азербайджан, Армения, Вьетнам, Египет, Израиль, Ирак, Иран, Йемен, Китай, Корея, Латвия, Ливан, Литва, Мали, Марокко, Молдова, Непал, Нигерия, Перу, Сирия, Судан, Турция, Украина, Чехия, Туркменистан, Россия). Во избежание повторов более подробная информация отражена в разделе 8, подраздел 8.2.

В период 2010-2014 гг. Республика Беларусь на безвозмездной основе оказывала помощь таким странам, как: Россия, Турция, Греция, Сербия в ликвидации последствий, вызванных пожарами, наводнениями.

8 ИССЛЕДОВАНИЯ И СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

8.1 Общая политика в отношении исследований и систематического наблюдения

8.1.1 Национальная политика в отношении исследований и систематического наблюдения за климатом

Прогресс в области исследований изменения климата, оценки воздействия на климат, применения знаний о климате при принятии хозяйственных решений всецело зависят от наличия и качества климатических данных. Климатические ряды данных с достаточным пространственным разрешением и покрытием необходимы для принятия решений при планировании и управлении сельскохозяйственным производством, водными и лесными ресурсами, другими секторами экономики, чувствительными к воздействиям климата. Развитие экономики Республики Беларусь требует детального изучения климатических ресурсов с целью оптимизации сельскохозяйственного производства, расширения возможностей учета и использования данных о климате в энергетике, строительстве и, в конечном счете, разработки соответствующей стратегии реагирования промышленного и сельскохозяйственного производства на изменение климата.

Правовые основы осуществления гидрометеорологической деятельности регулирует Закон о гидрометеорологической деятельности от 9 января 2006 года № 93-З (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2007 г., № 170, 2/1344) в редакции от 12.12.2012. Настоящий Закон направлен на обеспечение государственных органов, иных организаций и физических лиц фактической и прогнозной гидрометеорологической информацией.

Согласно постановлению Совета Министров Республики Беларусь от 23 января 2007 года № 75 «О реализации закона Республики Беларусь «О гидрометеорологической деятельности» изучение региональных изменений климата вошло в Перечень работ общегосударственного и международного значения в области гидрометеорологической деятельности.

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 4 октября 2006 года № 1301 утверждено Положение о государственном климатическом кадастре, определяющее состав данных государственного климатического кадастра, порядок его ведения, а также порядок предоставления данных государственного климатического кадастра государственным органам, иным организациям и физическим лицам.

Государственный климатический кадастр представляет собой систематизированный свод данных, основанный на гидрометеорологической информации о совокупности атмосферных условий, характерных для определенной территории в силу ее географического положения, меняющихся в течение года, варьирующихся в определенных границах от года к году, но незначительно меняющихся от одного многолетнего периода к другому. Государственный климатический кадастр включает многолетние средние значения метеорологических параметров (температура воздуха, атмосферное давление, направление и скорость ветра, количество атмосферных осадков и другие) за определенный период наблюдений: сутки, месяц, год (климатические нормы); экстремальные значения названных метеорологических параметров за определенный период наблюдений: сутки, месяц, год; средние и крайние сроки наступления метеорологических явлений; повторяемость метеорологических явлений или значений метеорологических параметров. Данные Государственного климатического кадастра используются для:

- учета знаний климатических характеристик при планировании деятельности отраслей экономики и рационального размещения производительных сил;
- агроклиматического районирования, размещения сельскохозяйственных культур, планирования агротехнических мероприятий;
- промышленного, транспортного, энергетического, водохозяйственного и гражданского строительного проектирования, планировки и застройки населенных пунктов;
- разработки государственных стандартов на технические изделия, спецодежду, нормы топлива и других государственных и ведомственных нормативов;
- проектирования оздоровительных учреждений, биоклиматического обоснования зон отдыха и туризма;
- разработки мероприятий по охране атмосферного воздуха от загрязнения и по оздоровлению окружающей среды;
- оценки изменений климата, в том числе и под влиянием антропогенных факторов;
- ведения других государственных кадастров природных ресурсов;
- иных нужд, предусмотренных законодательством.

В связи с тем, что первый период обязательств Киотского протокола к РКИК ООН (2008-2012 гг.) завершен, Республике Беларусь необходимо было разработать программные меры по смягчению последствий изменения климата на второй период

обязательств Киотского протокола (2013-2017 и до 2020 гг.). Одновременно, необходимо также учитывать будущие обязательства Республики Беларусь по Киотскому протоколу и последующим климатическим соглашениям. В связи с этим в Республике Беларусь была разработана Государственная программа мер по смягчению последствий изменения на 2013-2020 гг., (утверждена Постановлением Совета Министров от 21.06.2013 г. № 510 в редакции Постановления Совета Министров Республики Беларусь от 08.05.2014 № 444), которая содержит ряд мероприятий по следующим основным разделам:

- «Совершенствование наблюдений за изменением климата, смягчение воздействия на климат и адаптация к изменяющемуся климату»;
- «Научное, кадровое и информационное обеспечение разработки и реализации мер по смягчению последствий изменения климата»;
- «Международное сотрудничество в области разработки и реализации мер по адаптации к изменяющемуся климату и смягчению антропогенного воздействия на климат».

Следует отметить, что в республиканском бюджете нет отдельной графы финансирования исследований по климату, в то же время в Республике Беларусь выделяются средства, правда в недостаточном объеме, для подготовки государственного кадастра антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов и государственного кадастра возобновляемых источников энергии, определенные средства из республиканского бюджета выделяются Национальной академии наук Беларуси (НАН Беларуси), БГУ для выполнения научных исследований, в том числе прямо или косвенно касающихся изменений климата. Организации гидрометеорологии и их структурные подразделения (станции и посты) Республики Беларусь финансируются из республиканского бюджета. Значительная часть работ и исследований в области климата финансируется за счет национальных программ (бюджетные средства) и международных проектов.

В стране имеется ряд программ, направленных на решение проблем, связанных с изменением климата.

Вышеуказанная Государственная программа мер по смягчению последствий изменения на 2013-2020 гг. Общий объем финансирования программы составляет 89 364,5 млрд. бел. руб.

Отраслевая программа развития государственной гидрометеорологической службы на 2011-2015 гг. (разделы, связанные с развитием и совершенствованием системы наблюдений, использованием спутниковой информации, совершенствованием прогнозов погоды, участием в совещаниях, конференциях, семинарах). Объем финансирования за

2011-2014 годы составил 66,9 млрд. руб.

В настоящее время Республике Беларусь необходимо повысить инвестиционную и институциональную привлекательность, поскольку решение задач, связанных с наблюдениями и исследованиями климата требует больших финансовых вложений, направляемых на совершенствование существующих систем наблюдения, внедрение новых технологий наблюдений и современного оборудования, соответствующего международным требованиям и стандартам, а также на выполнение научно-исследовательских работ в этой области.

8.1.2 Международное сотрудничество

Погода и климат не имеют национальных границ. Поэтому для развития метеорологии и климатологии большое значение имеет международное сотрудничество.

Сети наблюдений за погодой и климатом и международное сотрудничество в области метеорологии начали развиваться в XIX столетии и в настоящее время работают на глобальном уровне. Координацией этих работ занимается Всемирная метеорологическая организация (ВМО), членом которой с 1948 года также является Республика Беларусь.

На нынешнем этапе основными направлениями сотрудничества Беларуси и ВМО являются проведение метеорологических наблюдений в соответствии с международно-согласованными стандартами, оперативный обмен информацией, мониторинг климата Беларуси, повышение эффективности практического применения метеорологической информации, гидрологический мониторинг и оценка количества и качества водных ресурсов.

Осуществление принципов, заложенных ВМО, позволяет государственной гидрометеорологической службе Республики Беларусь регулярно в оперативном режиме на безвозмездной основе получать большой объем гидрометеорологической информации со всей территории Европы и акватории Северной Атлантики, необходимой для составления прогнозов развития гидрометеорологических условий по территории Беларуси. Для составления прогнозов используется большой объем информации от региональных центров ВМО, данные различных систем наблюдений и моделей численных прогнозов. Это позволяет специалистам Республиканского гидрометеоцентра обеспечивать высокий уровень оправдываемости прогнозов погоды по территории Республики Беларусь.

Благодаря участию в Программе добровольного сотрудничества ВМО (ПДС ВМО)

гидрометеорологическая служба Республики Беларусь активно внедряет новые технологии в системе измерений, оснащается новыми средствами наблюдений, связи и обработки данных. В рамках ПДС при финансовой поддержке ВМО в Региональном метеорологическом учебном центре ВМО в Российской Федерации ежегодно проходят обучение белорусские специалисты. Кроме того, работники гидрометеорологической службы при поддержке ВМО направляются на курсы повышения квалификации за рубежом, участвуют в семинарах, технических конференциях, учебно-практических семинарах. Руководители и специалисты подразделений государственной гидрометеорологической службы участвуют в работе комиссий ВМО: по основным системам, по приборам и методам наблюдений, по атмосферным наукам, по авиационной метеорологии, по сельскохозяйственной метеорологии, по гидрологии и по климатологии. Участие в работе указанных комиссий способствует поддержанию предъявляемого ВМО уровня организационной, методической, технической и кадровой базы деятельности государственной гидрометеорологической службы Беларуси. Республика Беларусь также является членом Региональной ассоциации VI (Европа) ВМО.

Кроме мероприятий, проводимых ВМО, специалисты Республиканского гидрометеоцентра принимают участие в конференциях и семинарах в рамках международных проектов (BALTEX, BALTRAD). Курсы повышения квалификации на базе Европейского центра спутниковой информации (EUMETSAT), Национальной школы метеорологии Метео-Франс существенно повышают квалификацию специалистов.

Из штаб-квартиры ВМО (Женева) в адрес Республиканского гидрометеоцентра постоянно поступает научно-методическая, техническая и справочная литература для обеспечения различных направлений гидрометеорологической деятельности: на бумажных (журналы, книги, брошюры, информационные сообщения) и электронных носителях (CD диски). В 2013 году начато обучение специалистов по специальности гидрометеоролог в региональном центре ВМО - Российский государственный гидрометеорологический университет (г. Санкт-Петербург, Россия). Ориентировочный размер финансирования (за счет ВМО) составляет 17 000 долл. США.

В рамках Программы добровольного сотрудничества ВМО в Республиканском гидрометеоцентре в 2009 году было установлено автоматизированное рабочее место гидролога-прогнозиста, которое является звеном технологического комплекса ГИС Метео на сумму 10 000 долл. США. В 2010 году было поставлено оборудование для приема спутниковой информации - станция EUMETSAT (стоимостью 8 200 долл. США), а также программное обеспечение по обработке спутниковой информации «Метеогамма» стоимостью 10 000 долл. США. В 2012-2013 гг. выполнен проект «Поставка технического

оборудования и программного обеспечения объединенной технологии «МИТРА - ГИС Метео» в Республиканском гидрометеорологическом центре» в рамках ПДС ВМО на сумму 25 812 долл. США.

Только в 2013 - 2014 годах сотрудники Республиканского гидрометеоцентра приняли участие в ряде конференций, сессиях и семинарах при организационной и финансовой поддержке ВМО:

- семинар региональной ассоциации VI ВМО по осуществлению Интегрированной глобальной системы наблюдений (г. Мадрид, Королевство Испания);
- первая сессия Межправительственного совета по климатическому обслуживанию Всемирной метеорологической организации (г. Женева, Швейцарская Конфедерация);
- шестнадцатая сессия Региональной ассоциации VI Всемирной Метеорологической Организации (г. Хельсинки, Финляндия);
- пятая сессия Северо-Евразийского климатического форума по сезонным прогнозам (г. Москва, Российская Федерация);
- шестнадцатая сессия комиссии по сельскохозяйственной метеорологии (КСХМ-16) (г. Анталья, Турция);
- учебный семинар «Практическое применение данных EUMESAT» (г. Рига, Латвия);
- шестнадцатая сессия комиссии по прикладной климатологии (ККЛ) (г. Гейдельберг, Федеративная Республика Германия).

Кроме, этого обеспечено участие сотрудников управления гидрометеорологической деятельности Минприроды в работе 38-сессии Межправительственной группы экспертов (МГЭИК) по изменению климата и 10-й сессии Второй рабочей группы МГЭИК (г.Йокогама, Япония); международной конференции экспертов в области научной и инновационной политики и ученых «Сотрудничество ЕС и стран ВП в сфере науки, технологий и инноваций для решения социальных проблем, связанных с климатом, ОС и природными ресурсами (г.Ереван, Республика Армения); 40-й сессии Вспомогательных органов Рамочной конвенции ООН об изменении климата и Киотского протокола (РКИК и КП) (г.Берлин, Федеративная Республика Германия); семинаре региональной программы проекта «Клима Ист» в рамках инициативы Европейского союза «Восточное партнерство»по вопросам международного переговорного процесса в области изменения климата (г. Берлин, Федеративная Республика Германия).

Согласно решению 25-й сессии Межгосударственного совета по гидрометеорологии Содружества Независимых Государств (далее - СНГ), состоявшейся 16-17 октября 2013 г. (г. Ереван, Республика Армения), Республике Беларусь было предложено изучить условия создания в Республике Беларусь регионального Евразийского офиса Всемирной Метеорологической Организации для государств-участников СНГ (далее - офис ВМО). Данный офис предполагается создать с целью более тесного контакта Секретариата ВМО с национальными гидрометеорологическими службами стран СНГ по выполнению Стратегического плана ВМО и реализации приоритетных международных программ, а также оказания помощи и содействия в разработке и реализации региональных программ.

Политика и институциональные механизмы по проведению наблюдений и исследований изменения климата в стране должны быть интегрированы в международное сотрудничество в области изменения климата. В настоящее время оно осуществляется с такими международными организациями и Союзными организационными структурами как Программа ООН по развитию в Беларуси, Программа ООН по окружающей среде, Европейская экономическая комиссия ООН, Организация экономического сотрудничества и развития, Организация по безопасности и сотрудничеству в Европе, Межправительственная группа экспертов по изменению климата, Всемирная программа исследования климата, Межгосударственный экологический совет СНГ, Комитет Союзного государства по гидрометеорологии и мониторингу загрязнения природной среды, Международная организация гражданской авиации (ИКАО).

Определенные шаги в направлении развития климатических исследований и применения их результатов в различных отраслях экономики сделаны в странах СНГ. Разработана концепция гидрометеорологической безопасности государств-участников Содружества Независимых Государств. Концепция утверждена решением Совета Глав правительств СНГ 16 апреля 2004 года № 1129. В концепции сформулированы важнейшие цели, задачи и принципы обеспечения гидрометеорологической безопасности. Гидрометеорологическая безопасность является частью национальной безопасности и относится к сфере ответственности государства. Одной из основных задач обеспечения гидрометеорологической безопасности является своевременное получение надежной и исчерпывающей информации, прогнозов и предупреждений об опасных гидрометеорологических явлениях, связанных с изменением климата, позволяющих обеспечить своевременную организацию работ по обеспечению безопасности жизни, защиты имущества населения и предотвращения возможного ущерба для экономики.

Созданный Комитет Союзного государства по гидрометеорологии и мониторингу

загрязнения природной среды, который осуществляет координационную деятельность в области управления климатическими данными, разработки прогнозов разной заблаговременности, применения гидрометеорологической информации и знаний в различных отраслях экономики Республики Беларусь и Российской Федерации.

Республика Беларусь принимает участие во многих международных проектах.

С 2009 года ГУ «Республиканский гидрометеоцентр» участвует в проекте международной технической помощи «BALTRAD - совершенствование сети метеорологических радиолокационных станций в регионе Балтийского моря». «BALTRAD» - это трехлетний проект Европейского союза, целью которого является создание в регионе Балтийского моря сети радиометеорологических локаторов, работающей в режиме реального времени. Партнерами проекта являются национальные метеорологические службы Швеции, Финляндии, Дании, Эстонии, Латвии, Польши и Беларуси. На данный момент создана единая сеть радиометеорологических станций в регионе Балтийского моря, включающая территорию Республики Беларусь. В ГУ «Республиканский гидрометеоцентр» и национальном аэропорту Минск организованы узлы обмена информацией радарных данных (радиометеорологической информацией) с партнерами по проекту и проведены испытания. Организован взаимный обмен радиометеорологической информацией с партнерами по проекту в требуемом формате и реальном режиме времени. В настоящее время работа продолжена в рамках проекта «BALTRAD+» (2012-2014 гг.). Основная цель этого проекта – совершенствование механизма предоставления радиометеорологической информации потребителям и предоставление фактической, прогнозной, а также экстренной информации об опасных гидрометеорологических явлениях, полученной в рамках проекта «BALTRAD+». К «BALTRAD+» на данном этапе присоединились Норвегия, Германия и Литва. Главная задача – сделать «BALTRAD +» постоянным и оперативным элементом, интегрировав его в официальные цепочки, производящие метеорологическое обслуживание в регионе Балтийского моря.

Важная особенность проекта – создание функционала для обработки первичных радиометеорологических данных (радиолокационной отражаемости, высоты верхней/нижней границы радиоэха и пр.) используя единую и согласованную методику по всему региону Балтийского моря; давая каждой стране региона возможность обрабатывать её собственные и данные других метеорадаров сети согласно собственным потребностям.

Эти методики могут быть внедрены в единую сеть радиометеорологических локаторов с целью улучшения получения и обработки первичных радиометеорологических данных или уточнения радиолокационных критериев

распознавания метеорологических явлений, а также в помощь специалистам-радиометеорологам и конечным пользователям.

Результат реализации проекта – это появление нового элемента региональной инфраструктуры Балтийского моря – сети МРЛ и создание единых стандартов обмена и обработки радиометеорологических данных, удовлетворяющих как национальные метеослужбы, так и региональные интересы. Технология, разработанная для Балтийского региона, также может быть использована и вне региона – в остальной части Европы, как часть информационной системы Всемирной Метеорологической Организации.



Рисунок 8.1 - Радиометеорологическая информация по проекту BALTRAD+ по состоянию на 28.10.2013. Время 00:45- 00 00

С 1993 г. Беларусь является участником международного проекта BALTEX. BALTEX – (Baltic Sea Experiment) международный научный европейский проект, созданный для изучения и предсказания погоды, климата и глобальных изменений в окружающей среде. Основная практическая цель проекта заключается в использовании материалов фактических наблюдений и активном продвижении моделирования всех процессов, обуславливающих круговорот воды и энергии между и внутри элементов климатической системы внутри бассейна Балтийского моря.

Проект BALTEX начал работу в 1992 г. в качестве экспериментального (пилотного) проекта, предназначенного для улучшения понимания природных механизмов и процессов. BALTEX является подпроектом более крупного международного проекта, который называется «Глобальный эксперимент по изучению энергетического и водного цикла» (Global Energy and Water Cycle Experiment – GEWEX), который в свою очередь ведет работу в рамках Всемирной программы исследований климата (World Climate Research Programme – WCRP). Научный интерес проекта BALTEX сосредоточен на изучении функционирования гидрологического цикла и энергетического обмена между атмосферой и поверхностью Земли, поскольку эти процессы контролируют и регулируют климат на фундаментальном уровне. Объектом исследования является Балтийское море и большой по площади водосборный регион - уникальный Европейский бассейн, представляющий интерес для моделирования природных процессов и разработки новых передовых научных концепций.

BALTEX является одним из самых крупных научных проектов в Европе. Он связывает между собой ученых и специалистов из Германии (которая является организатором и учредителем проекта), Швеции, Финляндии, Дании, Эстонии, Латвии, Польши, России, Беларуси. Структура BALTEX организована таким образом, чтобы координировать и эффективно поддерживать работу международного проекта в соответствии с общими действиями GEWEX, WCRP и ВМО, а также координировать взаимодействие всех участников проекта.

Отдельно следует отметить большой по своей научной значимости подпроект по оценке изменения климата в бассейне Балтийского моря (Baltic Assessment of Climate Change), целью которого являлось сбор и оценка информации о прошлом, настоящем и будущем изменении климата, а также его воздействии на экосистемы в Балтийском бассейне. В рамках этого подпроекта были рассмотрены вопросы текущего изменения климата, проектирования будущего антропогенного изменения климата.

В 2013 г. проект BALTEX завершил свою работу. Его сменил новый, обновленный проект, который называется «Балтийская Земля» (BALTIC EARTH). Преемник наследовал

все основные традиции VALTEX, но, в то же время, развиваясь в соответствии с современными тенденциями, происходящими в окружающей среде и обществе, изменил свою концепцию и поставил новые научные цели. Обновленный проект BALTIC EARTH ставит перед собой цель достигнуть улучшенного понимания общей системы Балтийского региона. Это означает, что основные объекты исследования сохранились из VALTEX, но вместе с тем, поставлена задача получить более целостное представление Земной системы, охватывающее процессы в атмосфере, на земле и в море, а также учесть антропогенное влияние. Новые научные цели сформулированы в форме «научных вызовов», которая охватывает наиболее важные аспекты происходящих природных процессов:

- динамика солености Балтийского моря;
- биогеохимический цикл в системе вода-земля;
- природные катастрофы и опасные явления;
- изучение динамики уровня моря с использованием удаленных систем мониторинга,
- влияние антропогенных факторов на природную среду бассейна.

Проект № 00079039 «Управление водными ресурсами бассейна реки Неман с учетом адаптации к изменению климата». Общей целью указанного проекта является улучшение интегрированного управления речным бассейном и трансграничное сотрудничество в условиях изменения климата в бассейне реки Неман. Проект реализован (2012-2013гг.) Конвенцией ЕЭК ООН по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Конвенции по трансграничным водам) и офисом ПРООН в Беларуси, при финансовой поддержке Финляндии и Швеции через инициативу ОСБ (ENVSEC). Проект направлен на укрепление потенциала по адаптации к изменению климата в странах (Беларусь, Литва, Россия), совместно использующих водные ресурсы в бассейне р. Неман, через поддержку диалога и сотрудничества по мерам, необходимым для разработки стратегии по адаптации в трансграничном контексте. В ходе выполнения проекта выполнено:

- обобщение общей оценки современного состояния качества поверхностных вод в бассейне р. Неман по согласованной (Беларусь- Литва) оценке;
- выполнен прогноз изменения качества поверхностных вод в бассейне р. Неман для территории Беларуси с учетом изменения климата;

- разработан проект предварительных рекомендаций по совершенствованию управления водных ресурсов в бассейне р. Неман (территория Республики Беларусь) с учетом адаптации к изменению климата.

Исследование Антарктиды. Сознавая, что в интересах всего человечества Антарктика должна и впредь всегда использоваться исключительно в мирных целях и не должна стать ареной или предметом международных разногласий, Республика Беларусь присоединилась к Договору об Антарктике (Закон Республики Беларусь от 19 июля 2006 г. "О присоединении Республики Беларусь к Договору об Антарктике").

Государственная гидрометеорологическая служба Республики Беларусь является также основным разработчиком и исполнителем Государственной целевой программы «Мониторинг полярных районов Земли и обеспечение деятельности арктических и антарктических экспедиций на 2007–2010 годы и на период до 2015 года», утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 31 августа 2006 г. № 1104, а также соисполнителем Государственной программы «Мониторинг полярных районов Земли и обеспечение деятельности арктических и антарктических экспедиций на 2011–2015 годы», утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь 10 мая 2011 г. № 587.

В рамках выполнения указанной Программы будет создана Система гидрометеорологических наблюдений и измерений, а также наблюдений за состоянием окружающей среды в районе базирования белорусской антарктической станции (комплекс наблюдений за состоянием окружающей среды). Гидрометеорологические наблюдения и работы в районе базирования белорусской антарктической станции будут предназначены для обеспечения научных и экономических интересов Республики Беларусь в мало исследованных районах Земли и включают в себя как научные исследования (задания), так и разделы, связанные с экспедиционным обслуживанием работ национальных полярных экспедиций и в дальнейшем будут использованы для изучения изменений климата.

Уже в настоящее время в результате проведенных наблюдений участниками полярных экспедиций в районе гора Вечерняя получены первые научные данные о метеорологических параметрах основных элементов (максимальная и минимальная температура воздуха и почвы, осадках, скорости и направлении ветра, атмосферном давлении, облачности, солнечной радиации, альбедо подстилающей поверхности). Были также проведены измерения основных составляющих радиационного баланса при помощи автоматизированной системы актинометрических наблюдений АСАН «Пеленг СФ-16» (производства ОАО «Пеленг» Республика Беларусь).

В рамках Шестой Белорусской сезонной антарктической экспедиция (6-ая БАЭ) в

Антарктиде, проведенной белорусскими полярниками в составе 59-ой Российской антарктической экспедиции на антарктической станции «Прогресс» (РАЭ «Прогресс») с 18 декабря 2013 г. по 6 апреля 2014 г., в рамках реализации научных мероприятий по гидрометеорологическому обеспечению деятельности белорусской антарктической экспедиции и проведения климатических исследований были также проведены измерения основных составляющих радиационного баланса при помощи автоматизированной системы актинометрических наблюдений АСАН «Пеленг СФ-16» (производства ОАО «Пеленг» Республика Беларусь), а также в рамках совместной российско-белорусской программы мониторинга по радиометрическому исследованию атмосферного аэрозоля и спектров отражения подстилающей поверхности, обеспечено проведение комплексных исследований состояния озоносферы и ультрафиолетовой радиации (УФ) радиации в Антарктике с использованием новых технических средств белорусских разработчиков.

В связи с этим в перспективе целесообразным является создание системы постоянного мониторинга состояния природной среды в районе горы Вечерняя, что обеспечит:

- проведение регулярных приземных метеорологических наблюдений за состоянием природной среды на материке и накопление метеорологической информации на носителях;
- метеорологическое обслуживание и обеспечение гидрометеорологической безопасности жизнедеятельности в Антарктиде;
- восстановление прерванного ряда наблюдений для моделирования климатических процессов;
- проведение актинометрических наблюдений за потоками солнечной и тепловой радиации (составляющих радиационного баланса), которые непосредственным образом оказывают влияние на параметры климата.

Одним из важных направлений международного сотрудничества Республики Беларусь является участие в деятельности ИКАО, членом которой наша страна стала с 4 июня 1993 года. Сотрудничество осуществляется на основании постановления Верховного Совета Республики Беларусь от 9 декабря 1992 года № 2022-Х11 «О присоединении к Конвенции о международной гражданской авиации» (Чикаго, 7 декабря 1944 года).

ИКАО является специализированным учреждением Организации Объединенных Наций, ответственным за разработку международных стандартов, рекомендуемой практики и правил в технической, экономической и правовой областях деятельности международной гражданской авиации.

На сегодняшний день Департамент по авиации Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь (далее – Департамент по авиации) в ИКАО представляет Республику Беларусь как авиационная администрация государства. Департамент по авиации получает от ИКАО нормативную документацию для обеспечения безопасности полетов, организации воздушного движения, авиационной безопасности, обслуживания пассажиров, багажа и груза, формирования наземной инфраструктуры гражданской авиации и другим направлениям авиационной деятельности.

Основные усилия ИКАО направлены на то, чтобы национальные авиационные правила и процедуры обслуживания воздушного движения отвечали современным требованиям и по мере возможности максимально соответствовали единым стандартам. Под эгидой ИКАО выполняются программы семинаров, практикумов и рабочих групп, призванные повысить степень осведомленности о новых системах и процедурах и способствовать их внедрению.

Окончательные решения по реализации стандартов ИКАО и основных положений глобальной эксплуатационной концепции организации воздушного движения целиком зависят от эффективности и качества работы специалистов Департамента по авиации, так как Республика Беларусь обладает правом голоса при принятии окончательных решений по всем вопросам программной деятельности ИКАО.

С 2006 г. представительство Республики Беларусь в деятельности постоянно действующих органов ИКАО из-за недостаточности финансовых средств и сокращения штата авиационных специалистов Департамента по авиации, осуществляется посредством наделения полномочиями представителей авиационных организаций для указанной деятельности.

Согласование и принятие основных направлений развития гражданской авиации также осуществляется под эгидой Межгосударственного авиационного комитета (МАК). МАК проводит совещания специализированных координационных комиссий, на которых проводится анализ предлагаемых ИКАО изменений и направлений развития гражданской авиации, ее технической модернизации. На совещаниях вырабатываются единые согласованные решения для вынесения на утверждение Советом по авиации и использования воздушного пространства государствами – участниками Соглашения о гражданской авиации.

На заседании Руководящей группы Комитета по защите окружающей среды от воздействия авиации ИКАО, проходившем в Санкт-Петербурге с 9 по 13 июля 2013 г., было достигнуто важнейшее соглашение по одной из главных проблем разработки международного стандарта по эмиссии углекислого газа (CO₂) – метрики (показателя),

характеризующего выброс углекислого газа за весь полетный цикл самолета. На заседании был принят окончательный вариант будущей сертифицируемой метрики эмиссии углекислого газа. Следующим важным шагом на пути разработки стандарта по эмиссии CO₂ станет разработка новой сертифицированной процедуры, определение границ применимости стандарта и максимально допустимых уровней метрики [6].

Департаментом по авиации Республики Беларусь выполняются мероприятия в соответствии с Отраслевой программой по охране окружающей среды на 2011-2015 годы, утвержденной постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 27.12.2010 г. № 101.

Также, Республика Беларусь сотрудничает с другими странами в части оказания помощи в ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, способных оказать воздействие на климат. По информации Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь согласно постановлению Совета Министров Республики Беларусь от 04.08.2010 №1161 была оказана помощь Российской Федерации в тушении лесных и торфяных пожаров в Рязанской области. В период 2011-2014 гг. в Турции и Греции были задействованы вертолеты МЧС Республики Беларусь при тушении пожаров в экосистемах. В 2014 г. в Сербию направлялись 2 вертолета и спасатели для оказания помощи и ликвидации последствий наводнения.

8.2 Исследования

8.2.1 Исследования в области изменений климата

Изменение климата является одной из важнейших проблем XXI века, охватывающей экологические, экономические и социальные аспекты устойчивого развития любой страны, в том числе и Республики Беларусь. В этой связи возрастает роль научных исследований, призванных обеспечивать государственные органы управления, организации обоснованной информацией о наблюдаемых и ожидаемых изменениях климата и их возможных последствиях.

Исследованиями изменений климата и разработкой мер по смягчению последствий изменения климата и адаптации отраслей экономики к этим изменениям в Республике Беларусь занимаются следующие организации:

- Государственное учреждение «Республиканский гидрометеорологический центр» - мониторинг, наблюдения за климатом, ведение климатического кадастра, исследования изменений климата;

- Институт природопользования НАН Беларуси – научные исследования и оценка изменений климата и их воздействия на экономику страны и здоровье населения;
- РУП «Бел НИЦ «Экология» - научно-техническое сопровождение РКИК ООН и Киотского протокола, включая проведение инвентаризации и подготовку кадастра парниковых газов, национальных сообщений, разработку основных направлений деятельности и программ в области изменения климата, мероприятий по снижению выбросов парниковых газов, мер по адаптации к изменению климата и т.д.
- Учреждения Министерства образования: Белорусский государственный университет, Брестский технический университет, Горецкая сельскохозяйственная академия, Международный государственный университет имени А.Д.Сахарова, Белорусский государственный университет и др. выполняют различные исследования в области изменения климата и экологии, изучение агроклиматических ресурсов, подготовка и издание учебных пособий в области метеорологии и климата.

Ежегодно Национальной академией наук Беларуси совместно с Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды выпускается экологический бюллетень «Состояние природной среды Беларуси», который содержит систематизированную информацию о состоянии и тенденциях изменения компонентов природной среды Беларуси, в том числе и тенденциях изменения климата. Экологический бюллетень предназначен для специалистов, работающих в области охраны окружающей среды, преподавателей и учащихся различных учебных заведений, а также для широкого круга читателей, интересующихся экологическими проблемами.

ГУ «Республиканский гидрометеорологический центр» ежегодно готовит «Обзор климатических особенностей и опасных гидрометеорологических явлений на территории Республики Беларусь». В нем помещается климатическая характеристика истекшего года, в которой проанализированы климатические особенности года, показаны наиболее значительные аномалии температуры и осадков, их повторяемость за период инструментальных наблюдений в Беларуси, отражены изменения климата, происходящие на территории страны. В Обзоре также помещаются сведения об опасных явлениях погоды (ОЯ), наблюдавшихся на территории Республики Беларусь в истекшем году и зарегистрированных гидрометеорологическими станциями и постами, а также о явлениях, не зафиксированных наблюдательной сетью, но причинивших ущерб и по визуальным оценкам достигших критериев ОЯ. В Обзоре описываются синоптические условия и

даются метеорологические параметры, при которых возникли ОЯ. Для каждого случая ОЯ показывается материальный ущерб.

Происходящие глобальные изменения климата требуют разработки стратегии адаптации экономики всех стран к этим изменениям, с учетом их региональных особенностей, поэтому важное значение имеет международное сотрудничество Республики Беларусь в этой области, в частности, с Российской Федерацией. Республика Беларусь за 2000-2011 гг. принимала участие в совместных программах Союзного государства «Совершенствование и развитие единой технологии получения, сбора, анализа и прогноза, хранения и распространения гидрометеорологической информации и данных о загрязнении природной среды 2003-2006 гг.» и «Совершенствование системы обеспечения населения и отраслей экономики Российской Федерации и Республики Беларусь информацией о сложившихся и прогнозируемых погодно-климатических условиях, состоянии и загрязнении природной среды 2007-2011 гг.».

Выполнение работ совместных программ Союзного государства позволило дать прогнозную оценку ожидаемых изменений, в первую очередь, температуры и осадков, создать единую систему мониторинга изменения климата на территории Беларуси и России, а также обеспечить разработку методологии учета этих изменений в нормативных документах прикладной климатологии (строительной климатологии, агроклиматологии и др.).

В 2003-2006 годах выполнены работы по следующим проектам:

– «Исследования и оценка глобального и регионального климата». В результате проведенных исследований разработаны методические рекомендации по расчету климатических ресурсов, по расчету климатических рисков, по изучению влияний изменения климата на строительство, энергетику, транспорт и здоровье человека. При изучении температурного режима (амплитуда суточного хода температур) установлены различия температуры воздуха в условиях города и сельской местности, что является следствием не только общего изменения климата, но и влиянием антропогенных факторов.

– «Мониторинг изменения климата». На основании проведенных исследований изменения температуры воздуха и осадков за последние 15 лет с учетом разработанных новых технологий прогноза изменения климата подготовлены сценарии изменения климата Беларуси до 2050 года. Дана оценка изменения агроклиматических ресурсов Беларуси с выделением границ новых агроклиматических областей (в результате потепления).

– «Разработка методологии учета изменения климата в прикладной климатологии (строительная климатология, агроклиматология и др.)». В настоящее время изменение климатических характеристик потребовало уточнения климатологами Строительных норм Беларуси и Строительных норм и правил Российской Федерации и стран СНГ «Строительная климатология». На основании данной методики подготовлено Изменение №1 к СНБ «Строительная климатология», в котором отражены изменения температурных характеристик холодного и теплого периода с учетом периода потепления.

С использованием разработанной методологии учета изменений климата подготовлены рекомендации по составлению Научно - прикладного справочника по агроклиматическим ресурсам в условиях изменяющегося климата.

– «Подготовка климатических справочников, атласов, других обобщающих материалов с использованием современных технологий, специализированное обеспечение климатической информацией». В рамках указанного проекта разработана методика проверки однородности рядов месячного, сезонного и годового разрешения, что позволило выделить тренды в рядах метеорологических параметров, исследовать естественную изменчивость климатических характеристик. Проверка однородности рядов необходима при создании справочных и нормативных изданий, создании баз климатических данных. Разработаны систематизированные специализированные климатические показатели (по строительству, топливно-энергетическому комплексу, сухопутному транспорту и здравоохранению), которые используются при обеспечении потребителей специализированной информацией, а также при рекламировании гидрометеорологической продукции.

В 2007-2011 гг. выполнены работы по следующим проектам:

– «Оценка наблюдаемых тенденций изменения климата на региональном уровне и выпуск информационных бюллетеней о его состоянии и изменениях на территории Союзного государства». Выполнен ряд научно-исследовательских работ, в которых проведена оценка наблюдаемых тенденций изменения климата, количественная оценка вклада аэрозолей в современное изменение климата. Подтвержден факт смены со второй половины 90-х годов прошлого столетия тенденции потепления с преимущественно зимнего на преимущественно летнее потепление. Результаты полученных исследований используются при подготовке информационных бюллетеней о состоянии и изменениях климата. Бюллетени и обзоры такого рода используются в интересах более полного информирования лиц, принимающих решения, а также широкого круга работников отраслей экономики, научных работников и населения. ГУ Республиканский гидрометеоцентр принимает участие в подготовке сводного ежегодного

сообщения о состоянии и изменении климата на территориях государств-участников СНГ, которое размещается на сайтах СЕАКЦ (Северо-Евразийский климатический центр). Проведена оценка климатических особенностей Беларуси за период 1991-2010 гг. и подготовлен обзор о состоянии климата и тенденциях его изменения за период 1991-2010 гг., в котором обобщены данные о состоянии климата и тенденциях его изменения на территории Республики Беларусь за последний 20-летний период. Всесторонний анализ изменений климата Беларуси за период 1991-2010 гг. применяется при обслуживании климатической информацией, где обязательно должны быть учтены климатические особенности последнего периода.

– «Исследование и сценарные оценки ожидаемых изменений регионального климата на территориях Беларуси и России». В рамках проекта выполнены научно-исследовательские работы по оценке обоснованности климатических трендов Беларуси, по исследованиям изменений основных климатических показателей в различных регионах Республики Беларусь, по оценке закономерностей формирования крупных климатических аномалий в Республике Беларусь. Результаты работ необходимы для проведения адекватных достоверных оценок изменения климата.

– «Оценка последствий изменения климата и его влияния на базовые сферы социально-экономической деятельности и подготовка рекомендаций по адаптации основных отраслей экономики Беларуси и России к возможным изменениям климата». В рамках проекта выполнены исследования климатических и агроклиматических показателей в условиях изменяющегося климата применительно к сельскому хозяйству. Подготовлены и изданы научно-прикладной справочник и плакат «Агроклиматические ресурсы Республики Беларусь в условиях изменяющегося климата». Результаты подготовленных изданий используются для обеспечения сельского хозяйства агроклиматической информацией для текущего и перспективного планирования, проведения агротехнических и других сельскохозяйственных мероприятий; агроклиматического районирования при размещении сельскохозяйственных культур; разработки методов агрометеорологических прогнозов; оценки изменений климата. Оценена территория Беларуси по степени подверженности зданий атмосферному разрушению в условиях изменения климата.

В настоящее время изменение климатических характеристик потребовало уточнения основных климатических факторов, влияющих на долговечность зданий. Уточнены основные климатические факторы (осадки температура воздуха, скорость и направление ветра и их сочетание), влияющие на долговечность зданий, что может найти применение в строительной отрасли. Кроме того в рамках международного

сотрудничества Государственная гидрометеорологическая служба ежегодно готовит информацию ВМО, содержащую краткую климатическую характеристику прошедшего года и информацию об опасных гидрометеорологических явлениях, наблюдавшихся в Республике Беларусь. В 2012 году подготовлена для ВМО информация по температуре и осадкам по станциям, имеющим более чем столетний период наблюдений. В 2013 году предоставлены данные о суточных количествах осадков в Глобальный центр климатологии осадков (ГЦКО, г.Оффенбах, Германия) в целях поддержки расширения его деятельности. Предоставлена серия данных в публикацию «World Weather Records» (Мировые данные о погоде) в Германскую метеорологическую службу, г. Гамбург для глобального климатического мониторинга и оценки во Всемирный центр данных по метеорологии. Производится их ежегодное пополнение. Ежегодно предоставляются данные климатических характеристик в Северо-Евразийский климатический центр (СЕАКЦ, Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН, г. Москва), для подготовки Сводного ежегодного сообщения МСГ о состоянии и изменении климата на территориях государств участников СНГ.

Следует отметить ряд научных исследований в области изменения климата, выполненных ведущими учебными заведениями страны (Белорусский государственный университет, Брестский технический университет, Горецкая сельскохозяйственная академия и др.):

– «Геоэкологическая оценка комфортности климата крупных городов Беларуси». Данная работа посвящена важным вопросам оценки комфортности климатических условий больших городов Беларуси, и их возможным изменениям. Исследование комфортности климатических условий городов является актуальным и имеет фундаментальное и прикладное значение.

– «Запасы продуктивной влаги в минеральных почвах Беларуси: оценка и прогноз». Выполнено районирование территории Беларуси по характеру динамики запасов продуктивной влаги в минеральных почвах. Получены прогнозные оценки изменения запасов влаги для различных сценариев изменения климата.

– «Рекомендации по гидрометеорологически безопасному возделыванию картофеля и сахарной свеклы в условиях изменяющегося климата». Разработаны методические рекомендации по адаптации выращивания картофеля и сахарной свеклы к изменениям климата.

В 2006 - 2010 гг. РУП «Бел НИЦ «Экология» совместно с ГНУ «Институт природопользования НАН Беларуси» был выполнен ряд научно-исследовательских работ в рамках обязательств Республики Беларусь по РКИК ООН и Киотскому протоколу, а

именно:

- «Анализ и оценка современных изменений климата в Республике Беларусь»;
- «Оценка уязвимости различных отраслей экономики к изменяющимся климатическим условиям»;
- «Оценка влияния климата на сельское и лесное хозяйство, водные объекты и социальные сферы».

Проведен анализ коэффициентов, применяемых для расчета выбросов парниковых газов по шести секторам национальной экономики: «Энергетика», «Промышленные процессы», «Использование растворителей и других продуктов», «Сельское хозяйство», «Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство», «Отходы». В результате этого анализа в 2008 г. сектора «ЗИЗЛХ» и «Отходы» были выбраны, как первоочередные для разработки национальных коэффициентов;

Большое внимание уделяется вопросам влияния изменения климата на различные отрасли экономики и адаптации к этим изменениям. В рамках Государственной программы мер по смягчению последствий изменения климата на 2013–2020 годы запланировано:

- выполнение научной работы «Оценка влияния изменения климата на агроклиматические ресурсы территории Беларуси», результатом которой будет подготовленный научно – прикладной агроклиматический справочник с оценкой условий произрастания основных с.-х. культур за период потепления;
- разработка технологий возделывания засухоустойчивых и теплолюбивых культур;
- адаптация видового состава кормовых культур к изменяющимся климатическим условиям и связанная с этим оптимизация структуры посевных площадей.

На протяжении ряда лет белорусскими учеными проводились исследования болот и торфяных месторождений в контексте выбросов парниковых газов и депонирования углерода. Значительный вклад в изучение роли болотных экосистем и торфяных почв внес академик Бамбалов Н. Н. Его монографии «Баланс органического вещества торфяных почв и методы его изучения» (1984) и «Роль болот в биосфере» (2007) по праву могут служить первыми учебниками для научных работников и специалистов в области болотоведения [15, 16].

На основе исследований болотных систем ГНУ «Институт природопользования Национальной академии наук Беларуси» был разработан технико-кодекс установившейся практики «Охрана окружающей среды и природопользование. Климат. Выбросы парниковых газов. Правила расчёта выбросов и поглощения от естественных

болотных экосистем, осушенных торфяных почв, выработанных и разрабатываемых торфяных месторождений» (ТКП 17.09-02-2011(02120)). Данный нормативный документ был утвержден и введен в действие постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 5 сентября 2011 г. № 13-Т.

Кодекс устанавливает правила расчета выбросов и поглощения парниковых газов естественными болотными экосистемами, правила расчета выбросов парниковых газов осушенными торфяными почвами, используемыми для возделывания сельскохозяйственных культур, выработанными и разрабатываемыми торфяными месторождениями, в зависимости от типа торфяной залежи и на основании данных государственного статистического учета их площадей при инвентаризации выбросов парниковых газов и научно обоснованных нормативов удельных показателей выбросов парниковых газов с единицы площади таких территорий.

Современная наука обладает методами, которые позволяют проводить прямые инструментальные измерения эмиссии и поглощения парниковых газов различными наземными экосистемами, в том числе болотами и осушенными торфяниками. Более того, следует отметить, что научные исследования по оценке потоков парниковых газов с естественных болот и осушенных торфяников на основе прямых инструментальных измерений уже проводятся на белорусских торфяниках.

Впервые в Беларуси измерения потоков трех основных парниковых газов (CO_2 , CH_4 и N_2O) с торфяников и болот с использованием инструментальных методов выполнялись в рамках международного Проекта «Восстановление торфяников Беларуси и применение концепции их устойчивого управления – снижение воздействия на климат с эффектом для экономики и биоразнообразия». Финансирование проектных работ осуществлялось в рамках Международной климатической инициативы (ICI) Федерального министерства охраны природы ФРГ.

Научная деятельность проекта по изучению потоков парниковых газов с торфяников осуществлялась группой белорусских и немецких ученых, созданной при Общественной организации «АховаптушакБацькаўшчыны» и Научно-практическом центре НАН Беларуси по биоресурсам, в сотрудничестве с ведущими в этой области специалистами из Центра агроландшафтных исследований им. Лейбница (Германия) и Грайфсвальдского университета (Германия).

Измерения потоков выполнялись с помощью современной модификации метода закрытых эмиссионных камер.

Метод закрытых эмиссионных камер применялся для изучения балансов парниковых газов болот и в других проектах. В частности в проекте международной

технической помощи ПРООН-ГЭФ «Разработка интегрированных подходов к управлению водно-болотными угодьями с учетом принципа многоцелевого ландшафтного планирования с целью получения многосторонних экологических выгод» и проекте международной технической помощи «Реализация новой концепции управления повторно заболоченными торфяниками для устойчивого производства энергии из биомассы (энергия болот)». За последние 5 лет в рамках всех исследовательских проектов было изучено 30 биотопов, которые наиболее распространены и характерны для болот и осушенных торфяников Беларуси. Планируется, что концу 2015 года расчеты и анализ эмиссий парниковых газов для указанных выше биотопов болот и торфяников будут завершены и опубликованы в международных и белорусских научных рецензируемых журналах.

Накопленные за последние годы в стране научный опыт и материалы в области исследования эмиссий парниковых газов с торфяников и болот свидетельствует о том, что Республика Беларусь обладает потенциалом для разработки в этой области национальной методики более высоких методологических уровней оценки эмиссий парниковых газов (методы уровня 2 и 3) [17-19].

В 2013 году НАН Беларуси подготовлен аналитический доклад «Изменения климата и их влияние на различные отрасли экономики», который решением Президиума Национальной академии наук Беларуси рекомендован для направления в Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь, Министерство экономики Республики Беларусь, областные исполнительные комитеты.

Проводимые исследования имеют прикладное значение. По информации Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, в стране осуществляются конкретные мероприятия по адаптации сельского хозяйства к изменению климата. За последние годы в республике значительно увеличились посевные площади кукурузы под зерно. Рост урожайности зерна и зеленой массы кукурузы непосредственно зависит от суммы эффективных температур в период ее вегетации и созревания.

В настоящее время республика вышла практически на полное самообеспечение семенами кукурузы. Для этого построены два завода по калибровке семян кукурузы в г. Мозыре и Ивацевичи. В хозяйствах Брестской и Гомельской области за последние годы внедряется в производство озимый ячмень, который по урожайности не уступает другим культурам, а преимущество его в том, что уборку его начинают на 2-3 недели раньше других культур. Это тоже благодаря увеличению суммы эффективных температур в июне

- июле. Возросли посевные площади рапса на семена. В южных областях ежегодно проводится посев сои (до 5 тыс.га), расширились посевы подсолнечника, овощного горошка, сахарной кукурузы, спаржевой фасоли. За последние семь лет освоено промышленное выращивание лука в однолетней культуре. Освоено выращивание ранних теплолюбивых сортов картофеля. Продолжаются работы по созданию промышленных плантаций винограда.

8.2.2 Прогнозирование и моделирование изменений климата в Республике Беларусь

Адаптация к изменениям климата при сохранении цели достижения устойчивого развития требует точного и достоверного предсказания изменений в региональных погодных и климатических условиях и, особенно, стихийных явлений. Вместе с тем, у современных климатических моделей до сих пор имеются серьезные недостатки в воспроизведении региональных климатических колебаний, а, следовательно, и в выработке требуемой информации о региональных изменениях с уровнем точности, необходимой обществу.

В этом контексте Всемирная программа исследования климата (ВПИК) предложила разработать стратегии ускоренного совершенствования и внедрения в практику климатического прогноза, необходимого в свете глобальных климатических изменений, и особенно тех, которые происходят на региональном уровне. Основной упор при этом необходимо сделать на воспроизведение и предсказание физической составляющей климатической системы. Поскольку успехи климатического моделирования и прогноза сильно зависят от прогресса в области прогнозирования погоды, и поскольку учет биогеохимических процессов и циклов в долгосрочных предсказаниях климатических изменений требует усовершенствованных представлений о физической системе. Климатическое моделирование должно и готово двигаться в направлении фундаментально новых, с точки зрения, высокого пространственного разрешения подходов и опираться на создание непрерывных прогностических технологий для континуума «погода-климат».

Специалисты, работающие с ВПИК, определили четыре главные цели работы:

- 1) разработка моделей, реалистично отображающих все аспекты климатической системы;
- 2) сравнение этих моделей с наблюдениями для оценки их адекватности, точности и имеющихся недостатков;

3) повышение вычислительных мощностей на 3-4 порядка по сравнению с передним краем сегодняшних возможностей;

4) открытие всемирного климатического проекта или программы для достижения этих целей, для которого все страны предоставили бы специалистов и финансирование.

Выполнение этих четырех задач превышает возможности и ресурсы любой отдельно взятой страны и призвали, поэтому, к всемирному сотрудничеству и координации усилий в области моделирования в целях климатического прогноза. Международными специалистами-климатологами была предложена инициатива по созданию Проекта по Климатическому Прогнозу, руководимого ВПИК и включающего национальные прогностические центры погоды и климата, а также широкое сообщество ученых. Целью проекта станет подготовка глобальной климатической информации для научного обоснования проходящих в мире дискуссий о путях смягчения климатических воздействий, а также поддержка региональных мер по адаптации к изменениям климата и принятию других решений, отвечающих основным проблемам XXI века [7].

8.2.3 Прогнозы (сценарии) изменения климата Беларуси в XXI столетии

Существующие физические представления о природе климата позволяют смоделировать ответ климатической системы на воздействия природного и антропогенного происхождения. Отмечается, однако, недооценка роли в моделях естественных факторов изменения климата, таких как вулканические извержения, изменения содержания азота в стратосфере и тропосфере, сульфатных и других видов аэрозолей, а также сложность учета этих факторов и многообразие обратных связей между ними. Новые данные наблюдений указывают на различные случаи, когда модели общей циркуляции атмосферы (МОЦАО) оказываются не в состоянии адекватно воспроизвести наблюдаемые изменения климата. В силу этого в работе [8] предлагается рассматривать результаты моделирования МОЦАО не как прогнозные, а как эвристические, лишь для оценки чувствительности климатической системы к воздействию отдельных возмущающих факторов.

Однако, поскольку модели разрабатываются на основании существующего уровня знаний о поведении природных систем, нет оснований полностью отказываться от использования МОЦАО для прогнозных оценок в тех случаях, когда прогнозы, берущиеся на объясненных закономерностях, не противоречат имеющимся экспериментальным данным. В силу этого модели ОЦА могут быть полезными для оценки изменений, которые происходят в климатической системе при определении сценариев внешних

антропогенных воздействий на эту систему.

В тоже время преувеличивать сегодняшние успехи в моделировании климата также не следует, поскольку модели не обеспечивают полного описания физически значимых процессов в климатической системе и не учитывают влияния на атмосферу некоторых «малых» климатообразующих факторов. Известно, что климат обладает большой естественной изменчивостью, т. е. изменчивостью, которая не обусловлена антропогенными воздействиями и непредсказуема на несколько ближайших лет. Это является серьезным препятствием с точки зрения обнаружения и установления причин изменения климата в ближайшие десятилетия.

Кроме трендовых составляющих в изменении климата, приписываемых воздействию роста парниковых газов в атмосфере, экстраполируемых до конца столетия, имеются циклические колебания в изменении климата. Так, в изменении температуры северного полушария и глобальной температуры заметен квазишестидесятилетний цикл⁴. Максимумы этого цикла приходятся на 30–40-е гг. прошлого столетия и конец двадцатого столетия – самое начало двадцать первого столетия. В последние годы скорость роста температуры в северном полушарии и глобальном масштабе несколько замедлилась. Это может служить определенным основанием считать, что в ближайшие годы скорость роста температуры по крайней мере замедлится, а, возможно, и прекратится. Процесс уменьшения величины трендов температуры продлится до 30-х гг. Пока замедление скорости роста температуры в Беларуси становится заметным в зимнее и весеннее время. Принимая во внимание, что амплитуда указанного цикла в изменении температуры составляет около 25–30 % от общей изменчивости многолетней температуры, величина положительного тренда температуры может уменьшиться на указанную величину. Наиболее ярко подобное циклическое колебание отмечается в температуре Беларуси летом.

Прогнозы, соответствующие сценариям, принято называть проекциями. Сценарные прогнозы (проекции) являются условными, неизвестно, какой сценарий выберет человечество при своем развитии.

В последние годы наиболее обстоятельное исследование и моделирование климата России и ближнего зарубежья, включая Беларусь, было выполнено Главной геофизической обсерваторией им. А. И. Воейкова группой ученых В. П. Мелешко, В. М.

⁴ Особенно ярко квазишестидесятилетний цикл проявляется в изменении температуры высоких северных широт и, как следствие, ледовитости Арктики: ледовитость Западной Арктики была минимальной в 30–50-е гг. прошлого столетия и конце прошлого – начале текущего столетия.

Катцовым, В. А. Говорковой и др. [8, 9]. В таблице 8.1 [9] приведены изменения среднегодовой температуры приземного воздуха и соответствующие стандартные отклонения (°C) для разных эпох XXI столетия и различных сценариев, а в таблице 7.2 – изменения сезонной температуры для тех же эпох и групп сценариев.

Таблица 8.1 – Изменения среднегодовой температуры приземного воздуха и соответствующие стандартные отклонения (°C) в начале (2011–2030 гг.), середине (2041–2060 гг.) и конце (2080–2099 гг.) 21-го века – сценарии B1 (14 моделей), A1B (15 моделей) и A2 (16 моделей)

Период								
2011–2030 гг.			2041–2060 гг.			2080–2099 гг.		
B1	A1B	A2	B1	A1B	A2	B1	A1B	A2
1,1 _{±0,5}	1,1 _{±0,7}	0,9 _{±0,5}	2,0 _{±0,8}	2,4 _{±0,8}	2,1 _{±0,6}	2,6 _{±1,0}	3,8 _{±1,1}	4,4 _{±1,0}

Таблица 8.2 – Изменения сезонной температуры приземного воздуха и соответствующие стандартные отклонения (°C) в начале (2011–2030 гг.), середине (2041–2060 гг.) и конце (2080–2099 гг.) 21-го века – сценарий A1B (15 моделей)

Период											
2011–2030 гг.				2041–2060 гг.				2080–2099 гг.			
зима	весна	лето	осень	зима	весна	лето	осень	зима	весна	лето	осень
1,3 _{±0,9}	1,0 _{±0,9}	1,0 _{±0,6}	0,9 _{±0,5}	3,1 _{±1,0}	2,3 _{±0,9}	2,2 _{±1,0}	2,2 _{±0,7}	4,7 _{±1,6}	3,5 _{±1,1}	3,4 _{±1,2}	3,4 _{±1,1}

Как видно из таблицы 8.2, для первого периода (2011–2030 гг.) температура воздуха увеличится в среднем на 1 °C, для второго периода (2041–2060 гг.) – на два с небольшим градуса, а концу XXI столетия оценки роста температуры сильно различаются: от 2,6° до 4,4°C. Собственно, такие же значения роста среднегодовой температуры получены ранее при использовании более простых подходов [10].

Зимой рост температуры несколько выше, чем в остальные сезоны года, особенно в конце XXI столетия; осенью рост температуры минимальный по сравнению с другими сезонами года. Рост температуры в соседние периоды отличается в среднем на 1 °C.

Особый интерес представляет диагноз и прогноз экстремальных температур (максимальных, минимальных, амплитуды суточного и годового хода). Изменения экстремальности температурного режима рассчитывались по ансамблю из девяти МОЦАО, для которых оценивалась успешность расчета индексов экстремальности современного климата [10]. К середине XXI столетия повсеместно ожидается повышение наиболее низких в году суточных минимумов температуры приземного воздуха (годовых минимумов температуры).

В умеренных и высоких широтах наибольший вклад в повышение температуры

зимой вносит смещение вероятностных распределений в сторону больших значений нижних процентилей (близких к годовому минимуму). При этом ожидается увеличение асимметрии распределения температуры, уменьшение межквартильного размаха, изменчивости зимних распределений температуры и экстремальности термического режима зимой. Области наиболее значительных изменений удовлетворительно согласуются с районами, где прогнозируется существенное сокращение времени существования снежного покрова. К таким районам следует отнести территорию Беларуси, где годовая амплитуда экстремальных суточных температур будет к середине столетия сокращаться, поскольку будет сокращаться число дней с минимальной суточной температурой ниже 0 °С на 20–30 суток.

Анализ суточных, минимальных и максимальных температур в Беларуси за период с 1960 по 1997 гг., показал снижение амплитуды суточного хода температур в последние два десятилетия за счет роста ночных (минимальных) температур [11]. Амплитуда суточного хода температуры особенно сильно падает в крупных городах по сравнению с сельской местностью, что связано с аэрозольным загрязнением городов [11, 12]. Последние приводят к снижению дневной (максимальной) температуры.

Генеральная особенность, состоящая в более быстром росте ночных температур по сравнению с дневными температурами, сохраняется также и в летние месяцы, хотя скорость роста в этот сезон существенно ниже.

В среднем по республике суточные минимальные температуры зимой увеличиваются в рассмотренный период на 30 % быстрее, чем максимальные. В северных, центральных и южных районах Беларуси скорость роста минимальных и максимальных температур составляет 1,41; 1,33 и 1,23 [12].

Эти результаты подтверждают наличие асимметрии в изменении суточного хода температуры при потеплении климата. Аналогичный вывод можно сделать и относительно годового хода. Его уменьшение связано с ростом зимних температур. В последние 10–15 лет наметилась новая тенденция, заключающаяся в значительном росте температуры в летние месяцы (особенно во вторую половину лета), что может внести коррективы в последний вывод.

Амплитуда годового хода температуры за период с 1937 по 1997 гг. падала за счет роста в первую очередь минимальных (зимних) температур на 2,0–2,5 °С. Падение амплитуды годового хода составило приблизительно такую же величину, что свидетельствует о том, что именно зимние температуры оказали основное влияние на уменьшение амплитуды годового хода.

На фоне среднего по величине потепления почти повсеместно увеличивается число

дней с экстремально высокой суточной температурой воздуха, а также продолжительность непрерывных эпизодов с экстремально высокой температурой (тепловые волны) или с температурой, превышающей определенное значение. В период текущего потепления климата увеличилась повторяемость числа случаев с температурой от 25,1 до 30,0 °С. Если ранее повторяемость такой высокой температуры в городах Витебске, Минске и Бресте была равна соответственно 0,11; 0,18 и 0,59, то сейчас 1,24; 1,38 и 3,31 [25]. Более часто стали отмечаться случаи, когда крайне высокая температура сопровождается высокой влажностью воздуха, то есть когда климат становится похожим на тропический.

Изменение осадков. В настоящее время имеются серьезные неопределенности в точности прогнозов изменения климата в глобальном и региональном масштабах, хотя общая картина изменения климата, если исходить из существующих сценариев изменения источников и стоков парниковых газов, с определенной степенью достоверности известна. Однако переход от прогнозирования температурного режима к надежному предсказанию осадков и, как следствие, гидрологического режима отдельных регионов – дело будущего.

В настоящее время прогнозы региональных осадков являются скорее индикационными. Эти прогнозы могут быть использованы для описания характера проблем, которые могут возникнуть при изменении климата. Еще менее определенными являются прогнозы большой заблаговременности, экстремальных климатических явлений (засух, наводнений, суровых и теплых зим).

Изменения годовых сумм суммарных осадков и их стандартные отклонения приведены в таблице 8.3. Из таблицы следует рост количества осадков для всех эпох. Рост годовых осадков в конце столетия составит более 5 %. Следует отметить большой разброс проекций для разных сценариев первого периода (2011–2039 гг.).

Таблица 8.3 – Изменения годовых суммарных осадков и их стандартные отклонения (в процентах по отношению к современному климату) в начале (2011–2030 гг.), середине (2041–2060 гг.) и конце (2080–2099 гг.) XXI века – сценарии B1 (14 моделей), A1B (15 моделей) и A2 (16 моделей)

Период								
2011–2030 гг.			2041–2060 гг.			2080–2099 гг.		
B1	A1B	A2	B1	A1B	A2	B1	A1B	A2
5,5 _{±4,4}	1,7 _{±4,9}	1,6 _{±4,4}	3,2 _{±4,1}	5,3 _{±5,6}	3,9 _{±4,6}	7,8 _{±6,0}	6,2 _{±7,9}	5,3 _{±7,5}

Наиболее существенный рост осадков отмечается зимой, весной и, в меньшей степени, осенью. Количество летних осадков уменьшается со временем. Исключения составляют осадки второй эпохи (2041–2060 гг.), когда отмечается небольшой рост осадков (таблица 8.4).

Таблица 8.4 – Изменения сезонных осадков и их стандартные отклонения (в процентах по отношению к современному климату) в начале (2011–2030 гг.), середине (2041–2060 гг.) и конце (2080–2099 гг.) XXI века – сценарий A1B (15 моделей)

Период											
2011–2030 гг.				2041–2060 гг.				2080–2099 гг.			
зима	весна	лето	осень	зима	весна	лето	осень	зима	весна	лето	осень
2,6	3,1	-0,4	2,0	10,2	7,9	0,4	4,0	16,1	14,5	-6,0	2,5

Однако проекции годовых осадков в ряде случаев оказываются меньше межмодельного разброса, а это говорит о том, что модели не согласуются даже по знаку. На увеличение количества интенсивных осадков в областях убывания количества средних осадков указывает большинство МОЦАО.

Изменение гидрологического режима. Существенных изменений годового стока к середине текущего столетия, если исходить из работы [9], не прогнозируется. Он будет изменяться в пределах от -2 % до +2 %.

Сезонные значения стока и его стандартные отклонения (в процентах по отношению к современному климату) на водосборе Днепра, Южного Буга и Днестра в текущем столетии приведены в таблице 7.5. Из таблицы следует небольшой рост стока зимой и падение стока в другие сезоны года во все рассмотренные эпохи XXI столетия. Этот результат вполне понятен, поскольку совместный эффект возрастания зимних осадков и интенсификация таяния снежного покрова (это заметно уже в современную эпоху) приведет к увеличению стока зимой. В другие сезоны года, как видно из таблицы, сток уменьшается. Однако в реальности данные наблюдений стока в последние десятилетия говорят скорее о росте меженного стока, что делает проекции стока летом малоубедительными, по крайней мере, для современной и, вероятно, первой эпохи XXI столетия.

Таблица 8.5 - Изменения сезонных значений стока и его стандартные отклонения (в процентах по отношению к современному климату) на водосборе рек СНГ-Е (Днестр, Днепр, Южный Буг) в начале (2011–2030 гг.), середине (2041–2060 гг.) и конце (2080–2099 гг.) XXI века – сценарий A2 (10 моделей)

Период	Зима	Весна	Лето	Осень
2011–2030 гг.	0,8 _{±6,3}	-3,2 _{±5,8}	-0,6 _{±2,5}	-0,1 _{±1,6}
2041–2060 гг.	3,4 _{±7,0}	-8,2 _{±6,9}	-1,1 _{±2,8}	-0,3 _{±2,0}
2080–2099 гг.	1,2 _{±10,0}	-13,1 _{±12,5}	-1,6 _{±4,2}	-2,3 _{±1,9}

В нашей стране в последние два десятилетия широко использовались различные статистические методы для прогнозирования стока [13]. В работе А. Г. Гриневич и В. Н. Плужникова показано, что уменьшение атмосферных осадков может привести к

уменьшению среднего расхода за гидрологический год на 4,5–8 %, а уменьшение атмосферных осадков на 10 % – к уменьшению стока на 7–16 %. Увеличение температуры при неизменных осадках приводит к незначительному уменьшению стока (3 %). Одновременный учет увеличения температуры на 2 °С и уменьшение осадков на 10 % приводит к уменьшению речного стока на 13–14 %.

Нами разработана многофакторная модель, в основе которой лежит стандартное уравнение водного баланса участка суши с независимой оценкой основных элементов баланса (атмосферные осадки, суммарное испарение и климатический сток) [13]. При разработке модели использовалась гидролого-климатическая гипотеза В. С. Мезенцева [14].

Численный эксперимент проведен для 9 разных вариантов измерения температуры и осадков. Ниже представлены только результаты расчета стока только для наиболее вероятного варианта изменения температуры и осадков: увеличение суммарных годовых осадков на 10 % с одновременным увеличением температуры воздуха на 2 °С. Реализация такого варианта, если исходить из вышеприведенных модельных расчетов, возможно только во второй половине текущего столетия. При реализации этого варианта средние значения речного стока увеличатся на 6,0 %.

В настоящее время реализуется такой сценарий: рост температуры и незначительное падение осадков на юге и рост осадков на севере страны. Это не приводит к статистически значимому изменению речного стока, но зато в результате сезонного изменения элементов водного баланса, а также скорости ветра происходит трансформация внутригодового распределения стока – заметно снижается сток весеннего половодья и увеличивается сток зимней межени [12].

8.3 Систематическое наблюдение

8.3.1 Система наблюдения за климатом в Республике Беларусь, национальная система мониторинга и ее связь с Глобальной системой наблюдения за климатом

Климатические наблюдения создают основу для исследований климата. Они также используются для задания начальных условий при его прогнозировании. В связи с этим непрерывность и однородность климатических наблюдений на протяжении многих десятилетий чрезвычайно важны для оценки климатических колебаний и изменений климата. Координация глобальных измерений основных климатических переменных по-прежнему оказывается непростым делом. Они требуют международной координации усилий различных организаций и программ, проводящих измерения, и согласования

требований к наблюдениям с потребителями климатической информации. Всемирная климатическая программа (ВКП) неустанно работает над созданием надежной глобальной системы климатических наблюдений. Многочисленные мероприятия проводятся Объединенной глобальной системой океанических служб (ОГСОС), Глобальной системой наблюдений за океаном (ГСНО), Программой по атмосферным исследованиям окружающей среды (ПАИОС), Программой исследований атмосферных процессов (ПИГАП), Программой по сельскохозяйственной метеорологии (ПСхМ). Эта деятельность осуществляется совместно с Глобальной Системой Наблюдений за Климатом (ГСНК). Основные задачи состоят в обеспечении соответствия наблюдений национальным и международным стандартам данных в области климатических исследований, анализа и прогноза климата, а также для того, чтобы все относящиеся к климату данные и другая информация получались, сохранялись и распространялись без каких-либо ограничений.

Участие Республики Беларусь в глобальной системе наблюдений заключается в обеспечении устойчивой работы наземной сети наблюдений, получении данных наблюдений с искусственных спутников Земли и их обработке с целью подготовки анализов погоды, прогнозов и предупреждений для соответствующих программ Всемирной метеорологической организации и программ по окружающей среде других международных организаций.

Глобальная система наблюдений также предоставляет данные наблюдений для научно-исследовательских целей в поддержку других программ Всемирной метеорологической организации или соответствующих программ других международных организаций.

Результаты всех видов гидрометеорологических наблюдений не теряют своей ценности с течением времени. Они постоянно используются при разработке методов гидрометеорологических прогнозов, составлении обобщений (справочников, атласов, ежегодников, ежемесячников), климатическом описании территорий, расчете статистических параметров гидрометеорологических элементов и т.д. Поэтому материалы наблюдений должны постоянно храниться и обеспечивать возможность многократного обращения с ними и отвечать требованиям:

достоверности результатов наблюдений, что достигается использованием стандартного оборудования, поверенных и работоспособных приборов и установок, соблюдением требований методик наблюдений, репрезентативностью условий расположения станций и постов;

однородности (сравнимости) результатов наблюдений, что обеспечивается применением разрешенных к использованию при наблюдениях приборов и установок,

единой для всех методики, постоянством физико-географических и ландшафтных особенностей местности.

Методы наблюдений и технические возможности наблюдений за климатом определены Руководствами ВМО по приборам и методам наблюдений и законодательно закреплены нормативными документами (техническими кодексами установившейся практики Республики Беларусь по различным видам гидрометеорологических наблюдений и обработке климатических данных, ведению климатического кадастра).

Основу наземной сети наблюдений составляют гидрометеорологические станции, подразделяемые на метеорологические, гидрологические, агрометеорологические, болотные, озерные и фоновые мониторинга (рисунок 8.2).

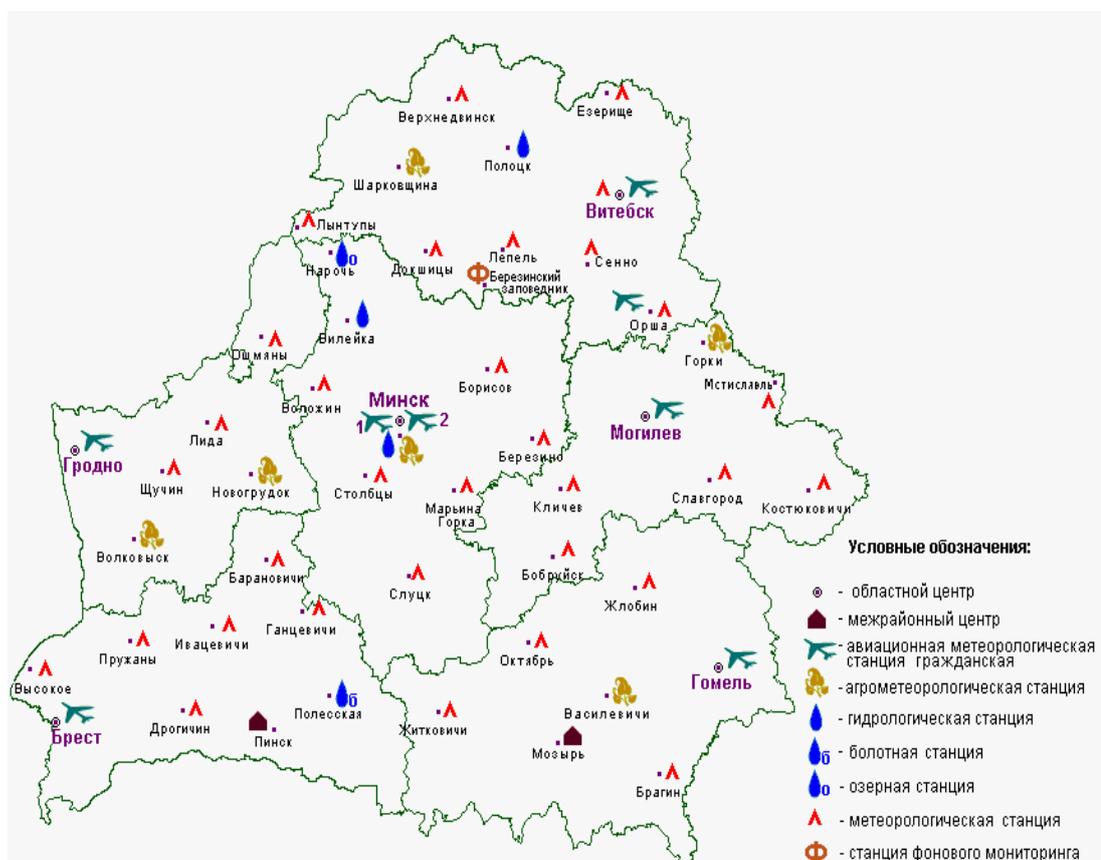


Рисунок 8.2 - Схема сети гидрометеорологических станций государственной гидрометеорологической службы Республики Беларусь

Метеорологические станции проводят наблюдения за температурой и влажностью воздуха, температурой почвы (воды), атмосферным давлением, скоростью и направлением ветра, дальностью горизонтальной видимости, формой, количеством облаков и за высотой их нижней границы, видом, количеством и интенсивностью осадков, атмосферными явлениями. Наблюдения на станциях, входящих в международную сеть, проводятся синхронно в основные: 00, 06, 12, 18 ч всемирно скоординированного времени (далее –

ВСВ) и дополнительные: 03, 09, 15, 21 ч ВСВ синоптические сроки.

Получение информации для решения комплекса задач по обеспечению всеми видами метеорологической информации обеспечивается сетью стационарных пунктов метеорологических наблюдений, которая строится таким образом, чтобы для любой части обслуживаемой территории можно было получить значения основных метеорологических величин с требуемой точностью при минимальной плотности сети.

Рационально построенная метеорологическая сеть состоит из основных станций, репрезентативных для крупных территорий относительно общего фона климатообразующих факторов, дополнительных станций, служащих для изучения местных особенностей метеорологического режима, а также постов.

Основные станции размещаются так, чтобы обеспечивалась необходимая точность интерполяции фоновых значений метеорологических величин для любого пункта территории между станциями. Из числа основных станций выбираются реперные климатические станции, имеющие длинные ряды наблюдений, которые являются характерными для данного региона и служат основой для оценки изменения климата.

Достоверность результатов наблюдений на гидрометеорологических станциях обеспечивается тем, что для измерений гидрометеорологических параметров используются средства измерений, допущенные к применению на сети и поверенные метрологическими органами.

В ГУ «Республиканский гидрометеорологический центр» в 2008 году внедрена разработанная в Росгидромете в соответствии с требованиями ВМО современная система управления климатическими данными с использованием новых технических средств и внедрением современных программных комплексов для управления банком климатических данных (CLIWARE) для решения прикладных задач и распространения климатической информации среди ее потребителей. Это позволило на более высоком уровне решать вопросы по обеспечению различных отраслей народного хозяйства климатической информацией для текущего и перспективного планирования; научных исследований; оценки изменений климата. В настоящее время система CliWare внедрена в работу подразделений ГУ Республиканского гидрометеоцентра, облгидрометов. Программные средства применяются для формирования и эффективного использования различных баз данных специалистами гидрометеорологических служб Беларуси и России, повышения оперативности и качества обслуживания потребителей гидрометеорологической информацией. В целом, существующая в Республике Беларусь система сбора, обработки и передачи гидрометеорологической информации в международный обмен и потребителям соответствует международным требованиям

(рисунок 8.3).



Рисунок 8.3 - Структура информационной сети государственной гидрометеорологической службы Республики Беларусь

8.3.2 Организация системы регионального мониторинга изменения климата Республики Беларусь

По состоянию на 01.01.2014 года гидрометеорологическую деятельность в Республике Беларусь осуществляют 167 гидрометеорологических объектов, в том числе: Республиканский гидрометеорологический центр, Республиканский центр радиационного контроля и мониторинга окружающей среды, 5 областных центров по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, 2 межрайонных центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, 32 метеорологические, 2 гидрологические, 9 специализированных (6 агрометеорологических, станция фонового мониторинга, озёрная, болотная), 8 авиационно-метеорологических станций гражданских, 97 речных и 10 озерных гидрологических постов. С целью метеорологического обеспечения транспорта (воздушного и наземного) и функционирования инфраструктуры городов работают три метеорологических радиолокатора (Брест, Гомель, Минск). Для прогностических моделей погоды используются данные радиозондирования атмосферы аэрологическими станциями

(Брест, Гомель). Ежегодно в конце года проводится уточнение гидрометеорологических планов наблюдений и планов обмена и передачи информации на следующий год. Эти планы ежегодно утверждаются в Министерстве природных ресурсов и охраны окружающей среды и доводятся до пунктов гидрометеорологических наблюдений. Планы содержат наблюдения за гидрометеорологическими параметрами в соответствии с требованиями ВМО. Хранение материалов наблюдений после их обработки проводится в соответствии с «Положением о государственном гидрометеорологическом фонде и о государственном климатическом кадастре», утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 04.10.2006 № 1301 «Об утверждении положений о государственном гидрометеорологическом фонде и о государственном климатическом кадастре»

На основании Указа Президента Республики Беларусь №168 от 12 апреля 2013 г. «О некоторых мерах по оптимизации системы государственных органов и иных государственных организаций, а также численности их работников», Постановления Совета Министров Республики Беларусь №544 от 26 июня 2013 г. «О некоторых мерах по реализации Указа Президента Республики Беларусь от 12 апреля 2013 г. №168», приказов Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь № 329-ОД от 26.09.2013 г. и № 369-ОД от 30.10.2013г. «О реорганизации отдельных государственных учреждений, подчиненных Министерству природных ресурсов и охраны окружающей в области гидрометеорологической деятельности» в государственных учреждениях в 2013-2014 годах Минприроды проведена оптимизация структуры и сокращение штатной численности работников, которая коснулась и наземной сети наблюдений.

В результате проведенной оптимизации осуществлено:

- сокращение 4 пунктов наблюдений: (МС Любань, ВК Колодищи, МС Чечерск, МС Лельчицы);
- сокращение 26 гидрологических постов;
- сокращение объемов и программы наблюдений;
- на 10 пунктах приземных метеорологических наблюдений осуществлен перевод на 5-срочные наблюдения без ночных дежурств.

Указанные мероприятия по сокращению сети ухудшили обеспечение потребителей необходимой гидрометеорологической информацией, освещенность территории в ночное время. При этом следует отметить, что сокращение не коснулось станций и постов, участвующих в международном обмене информацией. В 2015 году предстоит совершенствование системы сбора и передачи гидрометеорологической информации и в

первую очередь необходимо активизировать процесс перевода пунктов приземных метеорологических наблюдений (без ночных дежурств) на автоматический режим производства наблюдений, сбора и передачи информации в центр её сбора с целью восстановления 8 срочного режима наблюдений.

Круглосуточные метеорологические наблюдения на территории Республики Беларусь, непрерывные наблюдения за опасными и неблагоприятными гидрометеорологическими явлениями и передачу информации осуществляют следующие станции:

- Витебская область – Верхнедвинск, Витебск, Лынтупы, Орша, Полоцк, Шарковщина;
- Минская область – Березино, Борисов, Воложин, Марьино Горка, Минск, Слуцк,
- Гродненская область – Волковыск, Гродно, Лида, Новогрудок, Ошмяны, Щучин;
- Могилевская область – Бобруйск, Горки, Кличев, Костюковичи, Могилев, Мстиславль, Славгород;
- Брестская область – Барановичи, Брест, Высокое, Пинск, Полесская;
- Гомельская область – Василевичи, Гомель, Житковичи, Жлобин, Мозырь, Октябрь.

Данные наблюдений сети станций являются основой для составления климатических справочников, используемых для различных научных и прикладных задач, в том числе и для оценок изменений климата.

Государственная сеть гидрометеорологических наблюдений Республики Беларусь входит в состав Глобальной системы наблюдений ВМО и является основным источником данных для обеспечения отраслей экономики гидрометеорологической информацией, подготовки гидрометеорологических прогнозов предупреждений об опасных метеорологических явлениях. Состав государственной сети гидрометеорологических наблюдений и объем наблюдений определены в соответствии с требованиями Конвенции и Технического регламента ВМО.

Участие Республики Беларусь в глобальной системе наблюдений заключается в обеспечении устойчивой работы наземной сети гидрометеорологических наблюдений, получении данных наблюдений с ИСЗ и их обработке с целью обмена информацией и подготовки анализов погоды, прогнозов и предупреждений для соответствующих программ Всемирной метеорологической организации и программ по окружающей среде других международных организаций.

Глобальная система наблюдений также предоставляет данные наблюдений для научно-исследовательских целей в поддержку других программ Всемирной метеорологической организации или, согласно договоренностям с Организацией, соответствующих программ других международных организаций.

Станции глобальной сети являются частью региональной сети и национальной сети, согласно Руководству ВМО по глобальной системе наблюдений (Руководство ВМО № 488, издание 2010, обновлено 2012). Участие в глобальной системе наблюдений и обмене информацией дает возможность Республике Беларусь использовать данные глобальных, региональных и мезомасштабных численных моделей прогнозов погоды.

В целях реализации положений соглашений, заключенных государственной гидрометеорологической службой Республики Беларусь с национальными гидрометеорологическими службами сопредельных стран, разработаны и реализуются программы оперативного обмена гидрометеорологической информацией с гидрометеорологическими службами России, Украины, Литвы, Латвии, Польши. Существующая плотность гидрометеорологических наблюдений (1 пункт на 3,9 тыс. км²) соответствует требованиям ВМО по достижению объективного освещения территории страны гидрометеорологическими параметрами и характеристиками (за исключением регистрации локальных явлений и количества ливневых осадков).

В Республике Беларусь 31 метеорологическая станция входит в Региональную синоптическую сеть VI-го региона ВМО (Европейский), 10 метеорологических станций входят в Глобальную синоптическую сеть (РОСС).

Глобальная система наблюдений за климатом ВМО - глобальная опорная сеть, состоящая примерно из 1000 выбранных в мире станций приземных наблюдений для ежедневного мониторинга глобальной и крупномасштабной изменчивости климата. В Республике Беларусь одна метеорологическая станция (АС Василевичи) входит в ГСНК.

Каждая страна создает на своей территории сеть климатических станций, которые входят в региональную опорную климатическую сеть ВМО - (РОКС). В Республике Беларусь 12 станций входят в сеть РОКС (VI-ой регион ВМО). Ежемесячно до 5-го числа по Глобальной системе телесвязи по указанным 12-станциям ГУ «РГМЦ» передается в Мировой Центр Данных, г. Москва сводка «Климат – Синоптика» для международного обмена климатическими данными, содержащая месячные значения температуры воздуха, осадков, экстремальные значения метеорологических параметров за месяц, месячные нормы температуры воздуха, осадков.

В таблице 8.6 представлен перечень пунктов метеорологических наблюдений государственной сети гидрометеорологических наблюдений Республики Беларуси,

входящих в глобальную систему наблюдений за климатом.

Таблица 8.6 - Перечень пунктов метеорологических наблюдений государственной сети гидрометеорологических наблюдений Республики Беларусь, входящих в глобальную систему наблюдений за климатом

№ п/п	Пункты метеорологических наблюдений	Глобальные	Региональные	РОСС	ГСНК	РОКС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Верхнедвинск	+	+	+		+
2.	Шарковщина		+			
3.	Лынтупы		+			
4.	Полоцк		+			
5.	Докшицы		+			
6.	Лепель		+			
7.	Витебск	+	+	+		+
8.	Сенно		+			
9.	Борисов		+			
10.	Орша		+			
11.	Горки		+			
12.	Гродно		+			+
13.	Лида		+			
14.	Минск	+	+	+		+
15.	Березино		+			
16.	Марьина Горка		+			
17.	Могилёв	+	+	+		+
18.	Кличев		+			
19.	Славгород		+			
20.	Костюковичи		+			
21.	Барановичи	+	+	+		+
22.	Слуцк	+	+	+		+
23.	Бобруйск		+			
24.	Жлобин		+			
25.	Брест	+	+	+		+
26.	Пинск	+	+	+		+
27.	Житковичи		+			
28.	Мозырь	+	+	+		+
29.	Василевичи		+		+	+
30.	Гомель	+	+	+		+
31.	Брагин		+			
ВСЕГО:		10	31	10	1	12

Примечание:

Графа 3 – глобальные потребности;

Графа 4 – региональные потребности;

Графа 5 – региональная опорная синоптическая сеть (РОСС);
Графа 6 – глобальная система наблюдений за климатом (ГСНК);
Графа 7 – Региональная опорная климатическая сеть (РОКС).

Аэрологические станции проводят вертикальное зондирование атмосферы с помощью радиозондов, позволяющих получать систематические данные о давлении, температуре, влажности, скорости и направлении ветра до высот 30 км. В настоящее время в Государственной гидрометеорологической службе Республики Беларусь работают две аэрологические станции в г. Гомеле и г. Бресте. Однако наличие всего двух аэрологических станций не позволяет в полной мере обеспечить освещение данными вертикального зондирования атмосферы территории Республики Беларусь. В настоящее время начато строительство нового аэрологического комплекса в Уручье, под Минском.

Актинометрические наблюдения проводятся на 11 метеостанциях: непрерывная регистрация – Минск, срочные наблюдения – Василевичи и Полеская, измерение суточных сумм солнечной радиации – на 10 пунктах наблюдений, теплобалансовые – Полеская. Производится постепенное перевооружение актинометрической сети новыми приборами. В целом количество пунктов актинометрических наблюдений достаточно для объективного освещения территории страны.

Агрометеорологические наблюдения проводятся на 45 пунктах наблюдений, из них: 6 специализированных станций. Данные агрометеорологических наблюдений используются для оценки условий произрастания и формирования урожая сельскохозяйственных культур в условиях изменяющегося климата.

На территории Республики Беларусь действует 97 речных и 10 озерных гидрологических постов государственной сети гидрометеорологических наблюдений (таблица 8.7).

Таблица 8.7 - Информация о действующих гидрологических постах (ГП)

На реках, каналах		На озерах, водохранилищах	
ГП-1	85 (стоковые)	ОГП-1	8
ГП-2	9 (уровенные)	ОГП-2	2
ГП-3	3 (уровенные)		
Всего	97	Всего	10

Семьдесят шесть гидрологических постов (73-речных, 5-озерных), являются информационными, 27 гидрологических постов (21-речных, 6-озерных) относятся к реперным. В соответствии с рекомендованной ВМО оценкой необходимого количества гидрологических постов, на территории Беларуси площадью 207,6 тыс. км² должно быть 111 стоковых постов из расчета 1 пост на 1875 км². В настоящее время в Беларуси приходится 1 пост на 2242 км², всего 85 стоковых постов.

В последние годы активно внедряются новые технологии гидрометеорологических наблюдений. Государственная сеть гидрометеорологических наблюдений переоснащается новыми автоматическими датчиками и автоматизированными метеорологическими системами MAWS производства финской фирмы «Вайсала» и белорусского производства ОАО «Пеленг». Внедряются современные доплеровские метеорологические радиолокаторы и аэрологические комплексы DIGICORA; совершенствуются существующие методы прогнозов погоды. В Республике Беларусь принята Отраслевая программа развития государственной гидрометеорологической службы на 2011-2015 гг., утвержденная Министром природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, направленная на внедрение новых приборов и технологий, совершенствование численных прогнозов погоды и доведения информации до потребителей. Решением коллегии Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды от 20.12.2014 № 120-Р утверждена Стратегия развития гидрометеорологической деятельности и деятельности в области мониторинга окружающей среды Республики Беларусь на период до 2030 года, предусматривающая дальнейшее внедрение передовых технологий на государственной сети наблюдений.

В целом существующая в настоящее время государственная сеть гидрометеорологических наблюдений отвечает установленным ВМО требованиям репрезентативности, непрерывности, достоверности, однородности и сравнимости результатов наблюдений и позволяет дать объективную оценку изменений климата и влияния этих изменений на погодозависимые отрасли экономики.

9 ОБРАЗОВАНИЕ, ПОДГОТОВКА КАДРОВ И ИНФОРМИРОВАНИЕ ОБЩЕСТВЕННОСТИ В ОБЛАСТИ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

9.1 *Общая политика в отношении образования, обучения и информирования общественности*

Государственная политика в области охраны климата регулируется рядом нормативных правовых актов Республики Беларусь.

Так, государственная политика Республики Беларусь в сфере образования основывается на принципах, одним из которых является принцип экологической направленности образования, который закреплен в статье 1 Закона Республики Беларусь «Об образовании».

В Закон Республики Беларусь от 26.11.1992 г. №1982-XII (ред. от 22.12.2011, с изм. от 26.10.2012) «Об охране окружающей среды» включена глава 7 «Охрана озонового слоя. Регулирование воздействия на климат», в которой закреплены нормы по обеспечению охраны озонового слоя, определены обязанности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих хозяйственную и иную деятельность, связанную с выбросами парниковых газов в атмосферный воздух, а также нормы, определяющие общий подход к деятельности по предотвращению вредного воздействия на климат.

Статьей 23 Закона Республики Беларусь от 09.01.2006 г. №93-З (ред. от 12.12.2012) «О гидрометеорологической деятельности» предусмотрено ведение государственного климатического кадастра. Статья 27 этого же закона посвящена международному сотрудничеству в области гидрометеорологической деятельности.

В 2006 году создан Координационный совет по образованию в интересах устойчивого развития при Министерстве образования Республики Беларусь.

Вопросы экологического образования, воспитания и информирования населения отдельным разделом вошли в Национальную стратегию социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 года, подпункт 6.2.4.

Постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 24.05.2011 г. №16 утверждена Программа непрерывного воспитания детей и учащейся молодежи в Республике Беларусь на 2012-2015 годы, в которой учтены предложения Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды (далее - Минприроды) о ежегодном проведении слетов юных экологов, конкурсов по сбору макулатуры и иного вторичного материального сырья, отходов, элементов питания (батареек).

Во исполнение постановления Совета Министров Республики Беларусь от

05.09.2006 г. №1145 (ред. от 26.06.2013) была создана и функционировала до недавнего времени Государственная комиссия по проблемам изменения климата, основными задачами которой являлись координация деятельности республиканских органов государственного управления и иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь, облисполкомов, Минского горисполкома и других организаций по обеспечению выполнения обязательств, вытекающих из Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (далее - Рамочная конвенция) и Киотского протокола к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (далее - Киотский протокол), направленных на стабилизацию концентрации парниковых газов в атмосфере на таком уровне, который не допускал бы опасного антропогенного воздействия на климатическую систему, и государственных органов Республики Беларусь по участию в официальных органах Рамочной конвенции и Киотского протокола, а также в международном сотрудничестве по проблемам изменения климата; выработка стратегии на переговорах по проблемам изменения климата; рассмотрение проектов нормативных правовых актов для реализации положений Рамочной конвенции и Киотского протокола и др.

Постановлением Совета Министров №676 от 12.07.2014 г. постановление Совета Министров Республики Беларусь от 05.09.2006 г. №1145 признано утратившим силу.

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 04.08.2008 г. №1117 (ред. от 06.04.2012) была утверждена Национальная программа мер по смягчению последствий изменения климата на 2008-2012 годы, направленная на обеспечение сдерживания роста выбросов и увеличение абсорбции парниковых газов поглотителями путем разработки программы взаимоувязанных мер для секторов экономики, связанных с выбросами и абсорбцией парниковых газов поглотителями. Выполнение данной программы позволило среди прочих реализованных мер усовершенствовать систему сбора и анализа информации об изменениях климата, антропогенных причинах и источниках этих изменений посредством создания автоматизированных информационных систем.

В Закон Республики Беларусь от 26.11.1992 г. №1982-ХІІ «Об охране окружающей среды» (далее – Закон) внесена глава 13 «Образование, просвещение и научные исследования в области охраны окружающей среды», которая помимо перечисленных трех позиций, устанавливает требования к уровню знаний работников, деятельность которых связана с использованием природных ресурсов и воздействием на окружающую среду.

В частности в статье 75 «Образование в области охраны окружающей среды и природопользования» указанной выше главы закона говорится, что образование граждан в

области охраны окружающей среды и природопользования обеспечивается путем включения в учебно-программную документацию образовательных программ основ знаний в области охраны окружающей среды и природопользования.

Требования к работникам, деятельность которых связана с использованием природных ресурсов и воздействием на окружающую среду закреплены в статье 76 Закона. В соответствии с данной статьей работники, деятельность которых связана с использованием природных ресурсов и воздействием на окружающую среду, обязаны иметь необходимые знания в области охраны окружающей среды, природопользования и регулярно их повышать. При назначении должностных лиц и специалистов, их аттестации и перееаттестации должно учитываться наличие у них необходимых знаний в области охраны окружающей среды.

Положения, касающиеся просвещения в области охраны окружающей среды содержатся в статье 77 Закона, в соответствии с которой в целях формирования экологической культуры граждан, воспитания у них бережного отношения к природе осуществляется просвещение в области охраны окружающей среды посредством распространения экологической информации, в том числе содержащей сведения об экологической безопасности, а также знаний о составе экологической информации, порядке ее формирования, распространения и предоставления субъектам отношений в области охраны окружающей среды.

Просвещение в области охраны окружающей среды, в том числе информирование граждан о законодательстве Республики Беларусь об охране окружающей среды, осуществляется Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь и его территориальными органами, республиканскими органами государственного управления, 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.

До недавнего времени значительная часть деятельности системы Минприроды в области охраны климата осуществлялась Департаментом по гидрометеорологии (с 1 января 2010 г. по 30 июня 2013 г.) и управлением гидрометеорологической деятельности (с 1 июля 2013 – 31 дек. 2014 г.). С 1 января 2015 года в связи с оптимизацией структуры Минприроды эти функции переданы управлению регулирования воздействий на атмосферный воздух и водные ресурсы.

В пункте 1.7. статьи 2 Кодекса Республики Беларусь от 13.01.2011 г. №243-3

«Кодекс Республики Беларусь об образовании» экологическая направленность декларирована в качестве одного из принципов государственной политики в сфере образования. В статье 18 того же кодекса закреплено, что одной из задач воспитания в системе образования является формирование нравственной, эстетической и экологической культуры, а одной из основных составляющих воспитания является экологическое воспитание, направленное на формирование у обучающегося ценностного отношения к природе (пункты 2.3. и 5.10. соответственно).

В соответствии с пунктом 8 главы 1 постановления Министерства образования Республики Беларусь от 14.12.2006 г. №125 «Об утверждении концепции непрерывного воспитания детей и учащейся молодежи в Республике Беларусь» одной из основных составляющих воспитания является экологическое воспитание, направленное на формирование ценностного отношения к природе.

В соответствии с пунктами 40-44 главы 4 указанного выше постановления воспитание экологической культуры личности определяется универсальным значением природы для человека и общества и включает в себя знания о компонентах и их взаимосвязях в системе «человек - общество – природа», а также нравственное и эстетическое отношение к природе.

9.2 Начальное, среднее и высшее образование

В Директиве Президента Республики Беларусь от 14.06.2007 г. №3 «Экономия и бережливость - главные факторы экономической безопасности государства» отмечено, что в республике за истекшее десятилетие создана эффективная и динамично развивающаяся экономика, ориентированная на неуклонный рост благосостояния и повышение качества жизни граждан, защиту их материальных, социальных и культурных интересов.

Последовательно осуществляется курс на инновационное развитие страны. Однако на недостаточно высоком уровне ведется работа по вовлечению в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии: леса, воды, ветра, подземного тепла, солнечной энергии и других.

В связи с этим перед Министерством образования Республики Беларусь на ближайшую перспективу были поставлены задачи разработать для учреждений, обеспечивающих получение общего среднего образования, программу занятий по интересам, факультативов, курсов по вопросам экономии и бережливости, а также совместно с другими государственными органами принимать меры по

совершенствованию системы подготовки и повышения квалификации специалистов в области энерго- и ресурсосбережения.

Дошкольное образование

Воспитанники учреждений, обеспечивающих получение дошкольного образования, должны овладевать первоначальными знаниями о природе, о взаимосвязи человека с окружающей природной средой. В дошкольных учреждениях Республики Беларусь экологическое образование и воспитание осуществляется во всех возрастных группах на основе обновленного варианта Национальной программы воспитания и обучения «Пралеска», один из важнейших разделов которой посвящен экологическому воспитанию детей.

Общее среднее, профессионально-техническое и среднее специальное образование

Обучающиеся на I ступени общего среднего образования накапливают и развивают знания об окружающем мире, формируется научно-познавательное и эмоционально-нравственное отношение к окружающей среде.

На II ступени общего среднего образования предусмотрено использование учащимися знаний экологического характера, а также формирование опыта социального взаимодействия и ответственного отношения к окружающей среде во всех видах деятельности.

В системе школьного и внешкольного образования значительная работа по просвещению и информированию по проблемам изменения климата и его последствий в республике ведется в рамках программы ШПИРЭ (проект «Образование для устойчивой энергетики в Беларуси: Реализация программы ШПИРЭ - Школьной Программы Использования Ресурсов и Энергии в учреждениях школьного и внешкольного образования»).

Идея программы заключается в переходе от обсуждения глобальных проблем к практическим действиям школьников, их семей и местных сообществ.

Инициатором программы ШПИРЭ является Норвежское общество охраны природы. Норвежские партнеры имеют положительный опыт работы в рамках программы ШПИРЭ в Беларуси с 2006 года. Начиная с 2007 года, проект ШПИРЭ реализовывался на высоком национальном уровне при поддержке Министерства образования Республики Беларусь, Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды и Департамента по энергоэффективности.

В настоящее время партнерами проекта являются Учреждение образования «Республиканский центр экологии и краеведения», Международное общественное объединение «Экопроект «Партнерство» (МОО «Экопартнерство»), Учреждение «Центр

экологических решений» и Учреждение образования «Международный государственный экологический университет имени А.Д. Сахарова».

В реализацию проекта ШПИРЭ вовлечены учителя, учащиеся школ, гимназий, лицеев, учреждений внешкольного экологического образования (всего свыше 400 учебных заведений), а также родители учащихся во всех регионах республики. Одним из важных условий реализации проекта ШПИРЭ в Беларуси является активное участие в программе общественных объединений и средств массовой информации (как республиканских, региональных, так и на местном уровне).

Более подробно информация о проекте представлена в разделе «Вовлечение общественности и неправительственных организаций».

Принятие Декрета Президента Республики Беларусь от 17.07.2008 №15 «Об отдельных вопросах общего среднего образования», начиная с 2008 года, привело к изменению подходов в организации экологического образования в общеобразовательных учреждениях. Так, согласно указанному Декрету изучение учебных предметов осуществляется на базовом уровне, что исключает возможность создания общеобразовательных учебных заведений и профильных классов экологической направленности (Декрет утратил силу с 1 сентября 2011 г. с принятием Декрета Президента Республики Беларусь от 27.06.2011 №6).

Задачи формирования экологической культуры учащихся решались посредством включения в содержание учебных предметов в интегрированном виде знаний о природе, обществе и человеке, а также выделения в структуре учебных предметов естественнонаучного цикла тем и разделов, углубляющих и расширяющих отдельные аспекты экологического образования.

На III ступени общего среднего образования, в учреждениях, обеспечивающих получение профессионально-технического и среднего специального образования, происходит систематизация знаний о природе. При подготовке специалистов всех категорий независимо от их будущей профессии экологические дисциплины являются обязательной составляющей системы образования.

В образовательных стандартах среднего специального образования по каждой специальности разрабатываются требования к уровню знаний и умений выпускников в области охраны окружающей среды.

Программа «Зеленые школы» в качестве республиканского экологического образовательного проекта одобрена Министерством образования Республики Беларусь и Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь и [включена в список факультативов для школьников Беларуси.](#)

Целью программы «Зеленые школы» является создание сети школ и внешкольных образовательных учреждений, заботящихся об экологическом образовании и воспитании школьников и демонстрирующих практические шаги в экологическом и природоохранном направлениях.

Актуальные материалы программы «Зеленые школы» можно найти на сайте «Белорусского педагогического общества».

Департамент по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь совместно с Министерством образования Республики Беларусь в учебном 2013/2014 году провел VII республиканский конкурс проектов по экономии и бережливости «Энергомарафон-2013», в котором приняли участие обучающиеся и педагоги, а также учреждения образования дошкольного, общего среднего, профессионально-технического, среднего специального образования и дополнительного образования.

Одной из отличительных особенностей «Энергомарафона-2013» стала возможность участия проектов в международном конкурсе «Энергия и среда обитания» в рамках международного образовательного проекта SPARE и всемирной декады ООН «Образование для устойчивого развития» при поддержке Норвежского общества охраны природы и Европейской сети развития устойчивой энергетики INFORSE Europe.

«Энергомарафон» стартовал в 2008 г. Главная цель конкурса – воспитание культуры энергопотребления у обучающихся, а также выявление и распространение передового опыта учреждений образования по созданию системы работы в сфере энергосбережения.

Конкурс проходит в рамках реализации мероприятий Директивы Президента Республики Беларусь от 14.06.2007 г. № 3 «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства» и направлен на привлечение внимания общественности к вопросам энергосбережения и энергоэффективности.

В г. Гомель создан и функционирует Информационный центр по устойчивому развитию, который проводит большую работу по образованию и воспитанию в сфере энергосбережения и энергоэффективности. Деятельность ведется как со средними и средними специальными учебными заведениями, так и с университетами.

Высшее образование

В ходе подготовки данного раздела национального сообщения во все высшие учебные заведения (далее – ВУЗы) страны были направлены запросы о предоставлении информации, касающейся экологических дисциплин, в том числе охраны климата,

изучаемых студентами; количестве студентов, в том числе иностранных, изучающих экологические дисциплины; мероприятиях экологической направленности.

Анализ полученной информации показал, что кроме отдельных учебных дисциплин, преподаваемых в ВУЗах, вопросы изменения и охраны климата интегрированы в большинство экологических дисциплин общего характера.

Значительный вклад вносит система высшего образования республики в обучение студентов из других стран. Так, по состоянию на 01.08.2013 г. в белорусских университетах обучалось 1894 иностранных студента, изучающих дисциплины, связанные с вопросами охраны окружающей среды и климата. Среди них граждане из 26 стран (Азербайджан, Армения, Вьетнам, Египет, Израиль, Ирак, Иран, Йемен, Китай, Корея, Латвия, Ливан, Литва, Мали, Марокко, Молдова, Непал, Нигерия, Перу, Сирия, Судан, Турция, Украина, Чехия, Туркменистан, Россия).

Иностранные студенты, продолжившие обучение в Беларуси в магистратуре и аспирантуре, по возвращении становятся специалистами, определяющими государственную политику своих стран в области охраны климата.

Более подробная информация о количестве студентов, в т.ч. иностранных, изучающих экологические дисциплины, в т.ч. дисциплины, касающиеся охраны климата, приведена в таблице 9.1.

Таблица – 9.1 Информация о количестве студентов, в том числе иностранных, изучающих экологические дисциплины, в том числе дисциплины, касающиеся охраны климата, в высших учебных заведениях Республики Беларусь

№ п/п	Наименование высшего учебного заведения	Общее количество студентов, изучающих экологические дисциплины, в т.ч. дисциплины, касающиеся охраны климата	Количество иностранных студентов, изучающих экологические дисциплины, в т.ч. дисциплины, касающиеся охраны климата
1	2	3	4
1.	Белорусский государственный экономический университет (факультет менеджмента)	7799	84
2.	Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины	1191	48
3.	Брестский государственный университет имени А.С.Пушкина	390	2

4.	Белорусский государственный аграрный технический университет	2363	23
5.	Брестский государственный технический университет	1686	68
6.	Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации	1750	40
7.	Минский институт управления	1148	-
8.	Гомельский инженерный институт МЧС Республики Беларусь	362	-
9.	Витебский государственный университет имени П.М. Машерова	880	43
10.	Полесский государственный университет	319	-
11.	Командно-инженерный институт	110	-
12.	Белорусский национальный технический университет	30682	1117
13.	Белорусский государственный университет культуры и искусств»	5384	Не выделено из общего числа студентов
14.	Минский государственный высший радиотехнический колледж	150	-
15.	Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого	2258	105
16.	Белорусский государственный технологический университет	10993	180
17.	Барановичский государственный университет	2300	100
18.	Гродненский государственный университет имени Янки Купалы	850	4
19.	Белорусская государственная академия искусств	1375	35
20.	Гродненский государственный аграрный университет	593	-
21.	Мозырьский государственный педагогический университет имени И.П. Шамякина	1770	45
22.	Белорусская государственная академия музыки	820	-
23.	Могилевский высший колледж Министерства внутренних дел Республики Беларусь	95	-
24.	Международный государственный университет имени А.Д. Сахарова	48	-
25.	Военная академия Республики Беларусь	600	Не выделено из общего числа студентов
Всего:		75916	1894

Учреждениям, обеспечивающим получение высшего образования, отводится особое место в системе экологического образования. Обязательная экологическая подготовка в высшей школе осуществляется, прежде всего, на базе курса «Основы экологии». Помимо этого, на неэкологических специальностях читаются такие курсы, как «Радиационная безопасность», «Экологическая безопасность», «Экология и рациональное природопользование», «Экологический мониторинг» и др. Ряд специальных дисциплин экологического профиля введен в учебные планы сельскохозяйственных и лесохозяйственных специальностей. Правовые аспекты природопользования изучаются на юридических специальностях вузов, а также специальностях, по которым осуществляется подготовка управленческих кадров.

В учебные программы высших учебных заведений республики включены дисциплины, связанные с вопросами охраны окружающей среды и климата.

Так, в Учреждении образования (далее – УО) «Белорусский государственный университет» по специальности «География» изучаются дисциплины «Общая экология», «Геоэкология», «Гидрометеорология», «Геоинформационные системы», «Основы экологии и энергосбережения», «Метеорология и климатология», «Введение в гидрометеорологию», «Теория общей циркуляции атмосферы», «Методы прогнозирования погоды», «Физическая метеорология», «Экологическое право», значительно расширена тематика курсовых, дипломных и исследовательских работ по проблемам, связанным с изменением климата: студентам географического факультета предлагается 150 тем для написания курсовых работ, 21 тема - для дипломных работ.

В УО «Белорусский государственный экономический университет» преподается 19 экологических дисциплин, в 2013 году было проведено 7 экологических образовательных мероприятий, в том числе выездной учебно-методический семинар на Минской ТЭЦ-3 по вопросам ресурсо- и энергосбережения, совершенствования природоохранной деятельности на предприятии.

В УО «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина» изучается 29 экологических дисциплин, за период 2012-2013 годы было проведено 12 мероприятий экологической направленности, среди которых викторина, посвященная Всемирному метеорологическому дню, и студенческая конференция «География и молодежь», на которой было сделано 37 докладов, в том числе 4 посвященных изменению климата.

В Витебском государственном университете имени П.М.Машерова в 2011 г. среди 50 экологических дисциплин, которые изучают студенты, 21 дисциплина касается вопросов изменения климата, на кафедре географии разработан и внедрен в учебный процесс курс «Метеорология и климатология» (ст. преподаватель Г.И.Пиловец), в рамках которого в

специальном разделе рассматриваются вопросы изменения климата. В соответствии с учебной программой спецкурсов «Природа Белорусского Поозерья», «Экологическое краеведение» для специальностей «Начальное образование», «Дошкольное образование. Логопедия» изучается тема «Формирование климата», рассматриваются вопросы изменения климата. В 2011 г. разработано и подготовлено к изданию учебное пособие по курсу «Метеорология и климатология» (автор Г.И.Пиловец), которое допущено Министерством образования в качестве учебного пособия для студентов географических факультетов.

Студентами защищены дипломные работы «Оценка влияния климата города Витебска на хозяйственную деятельность и здоровье человека», «Роль урбанизации в изменении климатических характеристик (на примере города Витебска)»; курсовая работа «Современные подходы к изучению климата. Климат Витебска: его изменение и оценка влияния на хозяйственную деятельность и здоровье человека» (данной работе присвоена 1 категория в Республиканском конкурсе научных работ студентов вузов в 2011 г.).

В УО «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины» в учебный план включена 51 экологическая дисциплина, в том числе «Метеорология и климатология», «Экология с основами метеорологии», «Лесная пирология с основами радиоэкологии».

В Гродненском государственном университете имени Янки Купалы с целью изучения проблем изменения климата студентам предлагаются темы курсовых и дипломных работ «Прогноз климатических ресурсов 21 века», «Водные, гидроэнергетические и ветроэнергетические ресурсы восточноевропейской равнины в условиях глобального потепления», «Возобновляемые источники энергии и энергоэффективность Беларуси». В 2011 г. на факультете биологии и экологии в рамках кураторских часов и студенческого экодвижения были проведены семинары: «Последствия глобального изменения климата для мира и Беларуси», «Решение климатических проблем», «Изменение климата и Киотский протокол», «Энергетика и устойчивое развитие», «Климатические акции «Час Земли», «Энергопатруль».

В УО «Минский государственный лингвистический университет» с 2013/2014 учебного года введены типовые учебные планы третьего поколения, в соответствии с которыми проблематика по охране окружающей среды и рациональному природопользованию, включая вопросы изменения климата, будет изучаться в рамках учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности».

Вопросы рационального природопользования, влияния климата на сельскохозяйственное производство как самую природозависимую отрасль и последствия

его изменения, в том числе возможности расширения ассортимента возделываемых культур в связи с изменениями характеристик вегетационного периода изучаются в УО «Белорусский государственный аграрный технический университет» в дисциплинах «Технологические основы растениеводства», «Технология производства продукции растениеводства», «Технология и техническое обеспечение производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

Ученые факультета водоснабжения и гидромелиорации УО «Белорусский государственный технический университет» непосредственно занимаются проблемами изменения климата, результаты их исследований представлены в диссертационных работах, статьях, монографиях.

Факультет естествознания УО «Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова» совместно с Могилевским областным отделом ОО «Белорусское географическое общество», редакцией журнала «Могилевский меридиан», Могилевским городским ОО «Экология – наука для общества», Экологическим научно-образовательным центром факультета, студенческим научно-исследовательскими лабораториями кафедр ежегодно в рамках проведения Дня защиты Земли, Международного дня Земли, Международного дня климата, Всемирного дня охраны окружающей среды, Дня охраны океанов, Международного дня защиты озонового слоя организует викторины, конкурсы плакатов, выпуск листовок и газет настенной печати.

В УО «Белорусский государственный технологический университет» преподаются дисциплины «Экономика природопользования», «Охрана климата», защищены дипломные работы: «Эколого-экономическое обоснование устойчивого лесопользования с учетом климатического фактора», «Экологическая спелость лесов как элемент устойчивого и климатоохранного природопользования», в дипломных проектах рассмотрены вопросы воздействия на климат, обусловленные выбросами парниковых газов.

В Белорусском национальном техническом университете практически для всех специальностей в учебную программу включен курс «Энергоэффективные технологии». Защищены магистерские диссертации по темам «Исследование возможностей когенерационных установок для совершенствования работы энергетического комплекса предприятий концерна «Белнефтехим», «Эколого-экономические аспекты использования жидких органических отходов животноводческих комплексов для получения энергии в Республике Беларусь».

В Учреждении образования «Международный государственный университет им. А.Д. Сахарова» на факультете мониторинга окружающей среды готовят специалистов по следующим специальностям и специализациям:

- [информационные системы и технологии \(в экологии\)](#);
- [информационные системы и технологии \(в здравоохранении\)](#);
- [энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент](#);
- [ядерная и радиационная безопасность](#);
- [природоохранная деятельность](#).

На [кафедре экологического мониторинга](#) указанного выше учреждения образования преподаются 24 экологические дисциплины, в т. ч. «Метеорология и климатология», «Мониторинг загрязнения атмосферы», «Динамика атмосферы».

На [кафедре энергоэффективных технологий](#) студенты изучают 27 экологических дисциплин, в т.ч. «Экологические проблемы энергетики и энергосбережение», «Экологические аспекты энергетики и энергоэффективность», «Автоматизированные системы управления энергопотреблением», «Биоэнергетика», «Менеджмент возобновляемых энергетических ресурсов», «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», «Производство, транспорт и потребление тепловой энергии», «Солнечная и геотермальная энергетика», «Основы энергосбережения», «Энергоаудит», «Возобновляемые источники энергии».

В учреждении ведется научная деятельность, приносящая вклад в решение вопроса изменения климата: Международный белорусско-германский проект «Реализация новой концепции управления повторно заболоченными торфяниками для устойчивого производства энергии из биомассы (энергия болот)» и ГПНИ «Радиация, экология и техносфера».

На базе указанного выше учреждения образования, государственного научного учреждения «Институт проблем использования природных ресурсов и экологии НАН Беларуси» и государственного научного учреждения «Республиканский научно-технический центр дистанционной диагностики природной среды «ЭКОМИР» создан Учебно-научный центр по проблемам экологии и природопользования.

Основными целями и задачами деятельности Центра являются:

- проведение совместных научно-исследовательских работ в рамках научных и научно-технических программ различного уровня, а также по заказам других организаций, в том числе зарубежных;
- участие в совместных инновационных проектах, в том числе в области образования;
- рецензирование научно-исследовательских и учебно-методических работ; содействие в организации и проведении учебных практик и стажировок для магистрантов,

аспирантов, преподавателей и сотрудников учреждений, а также участие в трудоустройстве выпускников;

- совместное планирование и организация учебного процесса с привлечением ученых и специалистов в образовательный процесс всех уровней;

- учебно-методическое и организационное содействие повышению качества подготовки студентов, магистрантов, аспирантов и специалистов и росту квалификации профессорско-преподавательского состава, совместная подготовка кадров высшей квалификации в аспирантуре и докторантуре; организация и повышение квалификации специалистов и переподготовка кадров в области экологии, природопользования и использования возобновляемых источников энергии;

- организация и использование в учебном процессе лабораторной базы указанных учреждений с применением современных технических средств обучения; организация совместных научных периодических изданий экологического профиля и проведение научных конференций, семинаров и совещаний.

В результате реализации указанных задач достигается основная цель - обеспечение интеграции процесса подготовки специалистов-экологов и научных исследований в области экологии, а также решение приоритетных экологических задач в науке и образовании.

В учебно-научном комплексе «Волма» создана демонстрационная площадка с образцами установок, использующих для производства энергии возобновляемые энергетические ресурсы. Это ветроэнергетические установки, солнечные батареи (дар Земли Форарльберг (Австрия); микро-ГЭС и котельная на древесном биосырье (установлены при финансовой поддержке Земли Форарльберг (Австрия и посредничестве Института им. Отто Хуга (Мюнхен, Германия).

Демонстрационная площадка служит реализации одного из актуальных направлений подготовки будущих специалистов-экологов в области использования экологически чистых возобновляемых энергетических ресурсов и позволяет обеспечить:

- обучение и проведение практики и лабораторных работ студентов по специализации [«Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент»](#);

- повышение квалификации технических кадров предприятий среднего и малого бизнеса, энергетики и сельского хозяйства;

- накопление и систематизацию новых знаний в области использования возобновляемых источников энергии (база данных), консультирование специалистов и населения по этим вопросам;

- проведение научно-исследовательских работ по совершенствованию и

оценке сравнительной эффективности использования в условиях Республики Беларусь установок, работающих на возобновляемых источниках энергии.

9.3 Кампании по информированию общественности

Основная деятельность в республике в области экологического воспитания, просвещения и информирования осуществляется органами системы Минприроды.

Основные направления деятельности Минприроды и его территориальных органов в области экологического воспитания и просвещения:

- информирование органов государственного управления, юридических лиц и граждан о состоянии окружающей среды и мерах по ее охране;
- организация пропаганды знаний в области охраны окружающей среды и природопользования, формирование экологической культуры;
- привлечение граждан, общественных объединений, осуществляющих свою деятельность в области охраны окружающей среды, учреждений образования и культуры, религиозных организаций и др. к решению вопросов охраны окружающей среды и рационального природопользования.

Основой государственных гарантий развития в Республике Беларусь системы экологического воспитания и просвещения в целях формирования в обществе экологической культуры является бюджетное финансирование.

На реализацию мероприятий по организации экологического образования, воспитания и просвещения, информированию о состоянии окружающей среды и мерах, принимаемых по ее охране и оздоровлению, обеспечению пропаганды экологических знаний из республиканского фонда охраны природы (в 2012 году – республиканского бюджета) было выделено: в 2010 г. – 950 млн. рублей, в 2011 г. – 1102,10 млн. рублей, в 2012 году – 1334,0 млн. рублей (рисунок 9.1).

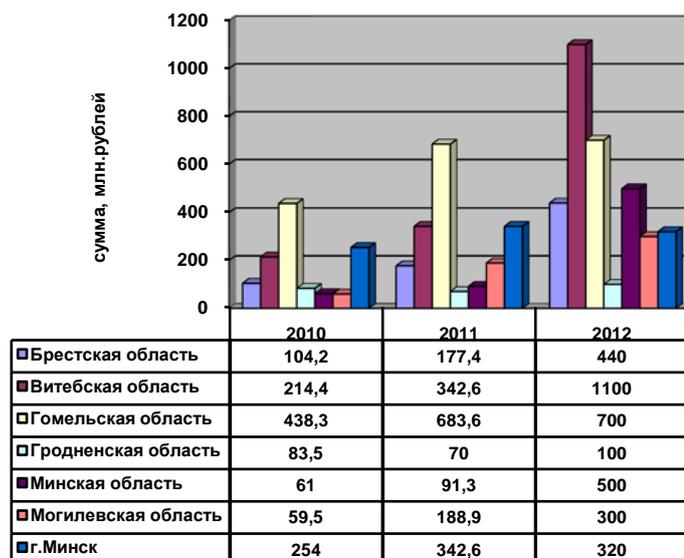


Рисунок 9.1. Динамика выделения финансовых средств по областям и г. Минску

Следует отметить, что в 2012 году, по сравнению с 2010 годом, размер финансовых средств, выделенных на мероприятия по экологическому просвещению и воспитанию из республиканского и областных фондов охраны природы (бюджетов), увеличился на 55% (рис.8.1.). Значительно увеличилось финансирование экологических мероприятий в Витебской (80%) и Минской областях (87%).

Однако также следует отметить, что ввиду существенных изменений в финансовой сфере республики в 2010 году при увеличении количества выделенных финансовых средств сократились возможности реализации мероприятий.

Анализ использования финансовых средств республиканского фонда охраны природы (бюджета) на организацию мероприятий по просвещению и воспитанию в 2010-2012 годах показал, что большая часть финансовых средств используется на организацию и проведение Республиканского экологического форума, конкурсов, семинаров, конференций (в 2010 году – 39%, в 2011 году – 36%, в 2012 году – 53%), издание журнала «Родная природа» и приложение «ЭкоСреда» к «Народной газете» (в 2010 году – 27%, в 2011 году – 27%, в 2012 году – 23%). Значительно увеличилось выделение финансовых средств на изготовление видеопроизведений и телепрограмм (в 2010 году – 4%, в 2011 году – 19%, в 2012 году – 21%), что связано с выпуском на Белорусском телевидении цикла телепрограмм на природоохранную тематику «Зона комфорта», начиная с 2011 года.

Информационно-просветительская деятельность Министерства и его территориальных органов включает в себя работу со средствами массовой информации (далее – СМИ), выпуск социальной экологической рекламы, издание экологической литературы, организацию выступлений и встреч в коллективах, учреждениях образования, проведение «прямых телефонных линий» и различного рода информационно-

просветительских кампаний, направленных на решение природоохранных задач.

Для совершенствования деятельности в данном направлении необходимо охватывать все целевые группы населения, используя при этом максимальное количество информационных каналов.

В целях обеспечения оперативного предоставления населению информации о состоянии окружающей среды и рационального использования природных ресурсов особое внимание уделяется работе с информационными агентствами (БелТА, ИНТЕРФАКС, БЕЛАПАН).

Учитывая, что главным источником информации для всех групп населения по-прежнему остаются печатные СМИ, в 2010-2012 гг. Минприроды продолжена работа по изданию ведомственного журнала «Родная природа» и специального экологического выпуска «ЭкоСреда» совместно с «Народной газетой». Кроме того, руководителями и специалистами структурных подразделений Минприроды в 2011 году организовано более 300 выступлений в печатных СМИ, на центральном телевидении и радио.

С целью совершенствования работы, проводимой Минприроды в данном направлении, в 2011 году на Первом Национальном телеканале организован выпуск цикла из 10 образовательно-просветительских телепрограмм «Зона комфорта», освещающих актуальные вопросы охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. В дальнейшем эта работа была продолжена и активизирована.

Минприроды в данном направлении налажено тесное сотрудничество с ЗАО «Белорусское радио». Материалы о состоянии окружающей среды и рациональном использовании природных ресурсов постоянно звучат в программах «Экомониторинг», «Радиофакт», «Постфактум», «Актуальный микрофон» и др., выходящих в эфире Белорусского радио.

Неотъемлемой частью успешной информационной кампании является проведение пресс-мероприятий (пресс-конференции, брифинги, «круглые столы», пресс-туры) по актуальным вопросам в области охраны окружающей среды и природопользования.

В целях предоставления возможности гражданам, юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям обратиться со своими вопросами, касающимися охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов, к представителям Минприроды и его территориальных органов проводятся «прямые телефонные линии», которые позволяют обеспечить «двустороннюю связь» с населением, а также помогают определить, какие вопросы в области охраны окружающей среды требуют дополнительного разъяснения.

Для решения вопросов экологического просвещения населения, особенно

молодежи, а также экологического воспитания в сельской местности Минприроды проводится работа по налаживанию взаимодействия с религиозными организациями. Например, в мае 2011 г. Минприроды совместно с Государственным учреждением образования «Институт теологии имени святых Мефодия и Кирилла» Белорусского государственного университета проведена научно-практическая конференция по вопросам роли христианства и образования в решении экологических проблем «В ответственности за творение. Культура и образование перед лицом экологических вызовов». С целью экологического просвещения граждан областными комитетами природных ресурсов и охраны окружающей среды передается печатная продукция на природоохранную тематику в Епархии для чтения в церковных проповедях и воскресных школах.

При Минприроды создан и функционирует общественный координационный экологический совет (далее – ОКЭС), в члены которого входят представители наиболее активных общественных экологических объединений (организаций) республики. Основными задачами совета являются: координация взаимодействия Минприроды и общественных объединений, осуществляющих деятельность в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов; оказание Минприроды содействия в проведении единой государственной политики в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов; разработке и реализации государственных программ, планов действий и других документов в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов; создании системы просвещения, образования и воспитания в области охраны окружающей среды; развитию экологического туризма; рассмотрению и обсуждению проектов нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов; подготовке предложений по внесению изменений и дополнений в нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов; изучение, обобщение и распространение международного опыта в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

На заседаниях ОКЭС обсуждаются наиболее актуальные природоохранные вопросы, в том числе касающиеся охраны климата. Так, например, с представителями общественности был обсужден проект Закона о климате, на заседания ОКЭС представляются отчеты об участии официальных делегаций Республики Беларусь во всемирных климатических саммитах.

Одним из наиболее массовых путей распространения информации является Интернет. В Республике Беларусь доступно большое количество Интернет-сайтов, как

национальных, так и международных и сайтов других стран, освещающих тематику изменения и охраны климата.

9.4 Перечень Интернет-сайтов, касающихся проблем климата

Сайты межправительственных организаций и официальных органов

www.unfccc.int – Секретариат Рамочной конвенции ООН об изменении климата и Киотского протокола. Архив документов и решений Конвенции, новости, данные о выбросах парниковых газов, официальные государственные доклады.

www.ipcc.ch – IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. Официальные доклады, вопросы идентификации изменений климата и их причин, прогнозы, оценка влияния на окружающую среду.

http://ec.europa.eu/environment/index_en.htm – Природоохранный сайт Европейской Комиссии. Широкий спектр материалов по природоохранным проблемам и решениям Еврокомиссии, включая позицию ЕС по выработке нового международного соглашения – «Копенгаген-2009».

<http://ru.cop15.dk> – специальный сайт для освещения хода переговоров по выработке нового международного соглашения по проблеме изменения климата – «Копенгаген-2009», работающий и на русском языке,

<http://greenlogic.by/green.html> - Программа развития ООН в Беларуси, раздел, посвященный созданию сети «Зеленых школ» в Беларуси,

www.iea.org – Международное энергетическое агентство. Информация по вопросам эффективного использования энергии, возобновляемой энергетики и др.

www.unep.ch – Программа ООН по окружающей среде (UNEP). Образовательные материалы по изменению климата и влиянию на экосистемы. Библиотека публикаций.

www.undp.org – Программа развития ООН (ПРООН). Информационные, образовательные и методические материалы, в том числе по проблеме изменения климата.

www.who.int – Всемирная Организация Здравоохранения (ВОЗ). Образовательно-информационные материалы, включая и влияние изменений климата на здоровье человека.

www.wmo.ch – Всемирная метеорологическая организация. Широкий спектр материалов и данных об изменениях климата, новости, прогнозы, ссылки на последние публикации.

Сайты научных и неправительственных организаций

<http://greenpack.rec.org/ru> – интерактивная «Зеленая книга», учебный материал для школьников и учителей с наглядным изложением сути проблемы изменения климата и путей ее решения, методические материалы по проведению уроков,

www.climatenetwork.org (CAN International), www.climnet.org (CAN Europe) - коалиция неправительственных экологических организаций – Climate Action Network, активно работающая на сессиях РКИК ООН, готовит к переговорным сессиям позицию и предложения. Выпуски газеты ЕСО, ежедневно выходящей во время переговоров и критически оценивающей их ход,

www.infoclimate.org - (сеть Climate Action Network Eastern Europe, Caucasus and Central Asia (CAN EЕССА), объединяющая неправительственные организации из 10 стран Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии. Сеть имеет два центра, координирующих деятельность в регионе, одним из них является товарищество «Зеленая сеть»),

www.nature.com/climate – сайт журнала «Nature», свободный доступ к очеркам и статьям по проблеме климата, информации и мнениям,

www.oxfam.org – сайт международной организации Oxfam International, проекты по борьбе с бедностью и решению острых социальных проблем, новости, публикации по широкому спектру социальных и экологических вопросов, включая изменение климата,

www.panda.org/climate – Всемирный фонд дикой природы – WWF International, климатическая программа. Информация о климатических событиях, влиянии изменений климата на экосистемы,

www.pewclimate.org – Pew Center on Global Climate Change объединяет бизнесменов, политиков и ученых, обеспокоенных проблемой изменения климата. Материалы по климатической политике, новости, публикации,

www.pointcarbon.com – фактическая информация и аналитические материалы по текущему состоянию мирового углеродного рынка. Новостная лента, библиотека публикаций,

www.realclimate.org – ведущий мировой сайт для научных дискуссий по проблеме изменения климата (поддерживается учеными Годдардовского института NASA, США). Новости, обсуждение любых дискуссионных вопросов, кроме политических. Вопросы и ответы,

www.wri.org/climate – World Resource Institute (Институт мировых ресурсов). Информация по проблеме изменения климата и путям ее решения, аналитические и справочные материалы,

www.wwf.ru – Всемирный фонд дикой природы – WWF России. Информация по широкому спектру проблем охраны природы, в том числе и о климатических событиях, влиянии изменений климата на экосистемы. Обширная электронная библиотека публикаций на русском языке, в частности и по проблеме изменения климата.

Сайты белорусских правительственных органов и неправительственных организаций

<http://minpriroda.gov.by> - сайт Минприроды Республики Беларусь. Одна из тематик – глобальное изменение климата и содействие реализации мероприятий по выполнению Республикой Беларусь положений РКИК ООН,

www.pogoda.by - Официальный информационный сайт Республиканского Гидрометеоцентра,

www.un.by – Официальный сайт Представительства ООН в Республики Беларусь,

www.greenbelarus.info – экологическое товарищество «Зеленая сеть»,

<http://www.ecoproject.by/> - МОО «Экопроектпартнерство»,

<http://www.ecoidea.by/> - Учреждение «Центр экологических решений»,

www.nsmos.by/ - сайт Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь (НСМОС),

www.cricuwr.by - сайт РУП "Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов",

www.ecoinfo.by/ – сайт РУП "Бел НИЦ "Экология",

www.aarhusbel.com – сайт Орхусского центра Республики Беларусь,

<http://www.ohranaprirody.grodno.by/aarhus/> - Орхусский центр г. Гродно,

www.soz.minpriroda.gov.by – сайт Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь по реализации Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях в Республике Беларусь,

<http://rad.org.by> – сайт ГУ "Республиканский центр радиационного контроля и мониторинга окружающей среды",

<http://hbc.bas-net.by/bcb/> - сайт "Ботанические коллекции Беларуси",

<http://hbc.bas-net.by/plantae/> - сайт "Растения Беларуси",

<http://biosafety.org.by> - сайт Национального координационного центра биобезопасности Республики Беларусь,

<http://ozone.bsu.by> - сайт Национального научно-исследовательский центра мониторинга озоносферы БГУ,

www.spareworld.org – международный сайт проекта ШПИРЭ,

www.spare-belarus.by – Школьная программа использования ресурсов и энергии,

http://vk.com/spare_belarus - официальная группа в социальной сети «ВКонтакте»,

www.facebook.com/pages/Spare-International - официальная группа в социальной сети «Facebook»,

www.ptushki.org - сайт ОО "Ахова птушак Бацькаўшчыны". Данное общественное объединение является исполнителем международного проекта «Восстановление торфяных месторождений и применение Концепции устойчивого менеджмента в Беларуси – уменьшение климатических изменений с пользой для экономики и биоразнообразия (Беларусь-1)». Инициатива реализуется британским Королевским обществом защиты птиц (RSPB), фондом Михаэля Суккова (Германия) при участии Правительства Республики Беларусь, общественной организации «Ахова птушак Бацькаўшчыны» и финансовой поддержки Федеральной Республики Германии через банк KfW в рамках Международной инициативы по защите климата,

<http://wildlife.by> – сайт издательства "РИФТУР",

<http://www.worldbank.org/ru/country/belarus> - Всемирный Банк в Беларуси,

www.milieukontakt.nl - Milieukontakt Oost-Europa,

<http://www.iseu.by/> - Международный экологический университет имени А.Д. Сахарова.

9.5 Программы обучения (подготовки кадров)

В республике проводится значительная работа в сфере повышения квалификации и переподготовки кадров.

Так, создано и функционирует Государственное учреждение образования

«Республиканский учебный центр подготовки, повышения квалификации и переподготовки кадров в области охраны окружающей среды» Минприроды (далее – учебный центр), основными целями которого являются:

- оперативное удовлетворение потребностей в повышении квалификации руководящих работников и специалистов в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов, в том числе гидрометеорологической деятельности, экологической сертификации и экологического аудита;

- экологическое образование, просвещение и обеспечение пропаганды экологических знаний;

- развитие международного сотрудничества в сфере повышения квалификации руководящих работников и специалистов в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов, в том числе гидрометеорологической деятельности, экологической сертификации и экологического аудита.

Слушателями указанного выше учреждения образования являются как специалисты территориальных органов Минприроды, так и руководящие работники отраслей экономики.

На базе учебного центра в 2012 году были проведены обучающие курсы «Изменение климата и регулирование выбросов парниковых газов», темами лекций которых были «Деятельность международных организаций и компаний в области регулирования воздействия на климат и адаптации к его изменению», «Национальная система инвентаризации выбросов парниковых газов», «Ведение государственного кадастра антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов», «Нормативное правовое регулирование вопросов изменения климата в Республике Беларусь», «Технические нормативные правовые акты в области оценки выбросов парниковых газов», «Система международных документов в области регулирования воздействия на климат. Рамочная конвенция ООН об изменении климата, Киотский протокол к ней» и др.

Однако следует отметить, что в постоянный учебный план данного учреждения не входят лекции по охране климата. Основная информация по охране атмосферного воздуха входит в состав лекций общего характера. В последующем планируется ввести в учебный план лекции на климатическую тематику.

Специалисты системы Минприроды периодически проходят обучение за рубежом.

Так, сотрудники Республиканского центра радиационного контроля и мониторинга окружающей среды в рамках проекта Международного агентства по атомной энергии «Модернизация и расширение сети радиационного мониторинга атмосферного воздуха» в

мае-июне 2013 года проходили стажировку в Национальном институте радиационной безопасности, г. Прага, Чехия.

В республике издается производственно-практический журнал для экологов «Экология на предприятии» - профессиональный журнал, предназначенных для экологов, руководителей предприятий, отвечающих за проведение экологической политики, руководителей местных органов власти, формирующих экологическую политику и осуществляющие контроль в сфере экологии, инженеров по охране окружающей среды и охране труда, руководителей и работников природоохранных и лабораторных служб предприятий, специалистов, ответственных за эксплуатацию природоохранных сооружений, систем вентиляции, водоснабжения и водоотведения.

Из имеющих отношение к климатической тематике в 2012-2014 гг. в журнале были опубликованы статьи: «Некоторые аспекты торговли выбросами парниковых газов», «Ведение кадастра возобновляемых источников энергии в Республике Беларусь: обзор нормативной базы», «Экономические механизмы Киотского протокола: международный и национальный уровни регулирования», «Некоторые аспекты изменения климата и энергосбережения в Республике Беларусь», «Потенциал развития возобновляемой энергетики в Республике Беларусь», «Выбросы парниковых газов, связанные с коммунальными отходами», «Политика и меры в области изменения климата».

е) Научные и информационные центры

В государственном учреждении «Республиканский гидрометеорологический центр», который обеспечивает подготовку и распространение ежегодных обзоров климатических особенностей и опасных метеорологических явлений прошедшего года, формируется климатическая база данных системой управления климатическими данными CliWare, ведутся работы по созданию баз данных и электронных журналов учета поступлений данных в государственный гидрометеорологический фонд на технических носителях.

Звеном в системе Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, которое отвечает за вопросы экологической информации, выполняет научное сопровождение деятельности, является РУП «Бел НИЦ «Экология».

Учреждение обладает хорошим кадровым потенциалом, обеспечивающим информационную деятельность, осуществление экологического мониторинга, международного сотрудничества в сфере охраны окружающей среды, выполнения международных природоохранных конвенций и соглашений, издательской деятельности.

Среди информационных ресурсов, ведение которых осуществляет РУП «Бел НИЦ «Экология» Автоматизированная информационная система «Кадастры», Государственный

кадастр атмосферного воздуха, Государственный кадастр отходов, Государственный кадастр животного мира Республики Беларусь, Государственный кадастр растительного мира Республики Беларусь, Государственный реестр пунктов наблюдений Национальной системы мониторинга окружающей среды, Реестр особо охраняемых природных территорий Республики Беларусь», Перечни особо охраняемых природных территорий республиканского и местного значения Республики Беларусь», Реестр объектов хранения, захоронения и обезвреживания отходов, Реестр объектов по использованию отходов, База данных о непригодных пестицидах и территориях, ими загрязненных, государственный кадастр антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, государственный кадастр возобновляемых источников энергии.

Отдел международного научного сотрудничества РУП «Бел НИЦ «Экология», а в настоящее время Центр международных экологических конвенций и соглашений (далее – Центр), готовит документацию для выполнения обязательств Республикой Беларусь по международным природоохранным конвенциям и соглашениям, в частности: Рамочной Конвенции ООН об изменении климата, Киотскому Протоколу к Рамочной Конвенции ООН об изменении климата, Стокгольмской конвенции «О стойких органических загрязнителях», Базельской Конвенции о контроле за трансграничным перевозкой опасных отходов и их удалением, Монреальскому Протоколу по веществам, разрушающим озоновый слой, и другим природоохранным конвенциям.

Создание центра стало возможно благодаря реализации совместного проекта Европейского Союза и ПРООН «Поддержка окружающей среды и устойчивого развития в Беларуси», исполнительным агентством которого было Минприроды.

Центр призван содействовать реализации международных природоохранных конвенций, стороной которых является Беларусь, создает условия по формированию межрегионального и трансграничного сотрудничества, обмену информацией и мониторингу выполнения обязательств по природоохранным конвенциям, проводит инвентаризацию и учет выбросов парниковых газов, оценивает уязвимость страны к климатическим изменениям, обрабатывает и предоставляет всю необходимую информацию широкой общественности.

Также Центр международных экологических конвенций и соглашений проводит исследования и разработки в области изменения климата и адаптации национальной экономики и населения к этим изменениям, ведет кадастр парниковых газов и кадастр возобновляемых источников энергии. Сотрудники Центра активно участвуют в международных мероприятиях в области изменения климата.

Одним из важнейших международных направлений работы Центра является подготовка ежегодных национальных докладов о кадастре ПГ и Национальных сообщений Республики Беларусь для представления в секретариат Рамочной конвенции ООН об изменении климата и Киотского протокола.

Центр активно участвует в подготовке проектов правовых, нормативных и программных документов Республики Беларусь в области климата.

Роль Центра в обеспечении выполнения обязательств Республики Беларусь по природоохранным конвенциям заключается в координации деятельности и достижении синергизма в осуществлении природоохранных конвенций на национальном уровне; усовершенствовании методики подготовки национальной отчетности по природоохранным конвенциям; усилении участия национальных экспертов в мероприятиях, проводимых по осуществлению конвенций и соглашений на международном уровне; подготовке аналитических материалов по возможности с привлечением грантов и других финансовых ресурсов для проведения национальных и региональных проектов по осуществлению конвенций.

Перспективными направлениями исследований и разработок в области изменения климата являются установление и научное обоснование критических границ для изменения климата с учетом характера естественной изменчивости климата в разных временных масштабах в Беларуси и Европейском регионе, разработка имитационных моделей климатозависимых процессов, протекающих в природной и социально-экономической системах для оценки последствий изменения климата, осуществление комплексного мониторинга изменения климата путем параллельных измерений значений гидрометеорологических величин и показателей, перспективные (прогнозные) оценки климата будущего, соответствующие разным сценариям антропогенного воздействия на глобальный климат в сотрудничестве с другими странами, разработка соответствующих методов комплексной экономической оценки последствий изменения климата на отдельные отрасли национальной экономики.

Среди информационно-коммуникационных услуг, осуществляемых РУП «Бел НИЦ «Экология» предоставление информации по тематике «Национальный рынок углеродных единиц: научный анализ и прогноз развития», «Научное и системно-методологическое обоснование подходов к оценке рисков здоровью населения в связи с изменениями климата».

В учреждении ведется значительная издательская деятельность. Так, издаются справочник «Информационные ресурсы Минприроды» (ежегодный), Государственный доклад «О реализации экологической политики Республике Беларусь», ежегодный отчет

«Прогноз выбросов ПГ на основании Программы социально-экономического развития Республики Беларусь», ежегодное издание «Анализ инструментов национального рынка углеродных единиц», подписной ежемесячный научно-практический журнал «Зеленая экономика Республике Беларусь» (совместно с НАН Беларуси).

На базе РУП «Бел НИЦ «Экология» создан и функционирует Орхусский центр. Орхусские центры выполняют функции связующего звена между государственными структурами и гражданским обществом.

В связи с этим Орхусский центр осуществляет прием и рассмотрение обращений граждан и организаций по вопросам охраны окружающей среды и рационального природопользования, сбор, накопление, хранение и распространение экологической информации, предоставление экологической информации по запросам физических и юридических лиц, проведение образовательных мероприятий (выступление с докладами, лекциями, презентациями), публикации в средствах массовой информации, выступления на радио. Так, Орхусским центром была опубликована брошюра, посвященная вопросам охраны климата и ориентированная на молодежную аудиторию и представителей средств массовой информации, т. к. именно средства массовой информации являются сегодня основным источником экологической информации для большинства граждан, именно от СМИ во многом зависит то, как будут люди относиться к окружающей среде, зависит уровень экологической культуры в обществе.

В ноябре 2011 года в Республике Беларусь создан первый региональный Орхусский центр в г. Гродно. На сайте Гродненского Орхусского центра размещена электронная библиотека, в которой содержатся информационные и литературные источники на климатическую тематику.

9.6 Участие общественности и неправительственных организаций

В целях обеспечения наибольшего информирования и вовлечения общественности в процесс принятия решений, касающихся окружающей среды, как уже отмечалось выше, при Минприроды функционирует общественный координационный экологический совет. Представители общественности участвуют в национальных и международных конференциях и семинарах, обсуждениях вопросов, касающихся изменений климата и национальной отчетности по РКИК ООН.

Так, представители общественности приняли участие во встрече с группой международных экспертов в рамках их визита в Республику Беларусь по рассмотрению Пятого национального сообщения Республики Беларусь 6-12 февраля 2012 г., где

высказали ряд замечаний по подготовке национального сообщения в соответствии с обязательствами по Рамочной конвенции ООН об изменении климата.

Общественные объединения (организации) Республики Беларусь играют значительную роль в воспитании, образовании и просвещении, а также информировании населения республики в сфере охраны окружающей среды, в том числе охраны климата. В большинстве своем эта деятельность возможна, благодаря реализации проектов международной технической помощи в природоохранной сфере.

Так, совместно с Программой развития ООН (ПРООН) в Республике Беларусь, Министерством образования Республики Беларусь ООО «Ахова птушак Бацькаўшчыны» реализован проект ЕС/ПРООН «Повышение экологической информированности молодежи через учреждение и развитие Зеленых школ в Беларуси».

С 2011 года в Республике Беларусь реализуется проект ЕС/ПРООН «Содействие развитию всеобъемлющей структуры международного сотрудничества в области охраны окружающей среды в Республике Беларусь». Получена поддержка Министерства образования Республики Беларусь в реализации программы «Зеленые школы» на национальном уровне посредством образовательной деятельности на всех ступенях общего среднего образования, дополнительного образования детей и молодежи (кружковая работа, факультативы «Дикая природа Беларуси», «Энергия и окружающая среда» и др.).

Совместный проект общественной организации «Ахова птушак Бацькаўшчыны» (Беларусь), Фонда Михаэля Зуккова (Германия) и Британского королевского общества по охране птиц (Великобритания) реализуется при поддержке ПРООН в Республике Беларусь, Минприроды и Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь. В рамках проекта будет разработана и протестирована методика учета выброса парниковых газов из осушенных и восстановленных болот, а также предложен механизм продажи сертификатов CO₂ на добровольном углеродном рынке.

Товариществом общественных объединений, экспертов и активистов «Зеленая сеть» в сотрудничестве с Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды и проектами ЕС/ПРООН были проведены следующие семинары и круглые столы:

- «Вопросы адаптации сельского хозяйства Республики Беларусь к изменению климата» 31.03.2011 г. Целью семинара было стимулирование создания отраслевых программ и стратегий в области предотвращения воздействия на климат и адаптации к изменяющемуся климату. В тематике семинара были отражены современные тенденции и проблемы влияния изменения климата на сельскохозяйственное производство, воздействия сельскохозяйственного сектора на климатические изменения и смягчения

этого воздействия, инвентаризации парниковых газов в этом секторе, адаптации сельского хозяйства к изменениям климата. Разработанные в ходе дискуссии рекомендации были переданы в ответственные органы государственного управления.

- «Выполнение положений Статьи 6 РКИК ООН в Республике Беларусь (Образование, подготовка кадров и участие общественности в вопросах изменения климата)» 12.11.2011 г. Целью семинара стало обсуждение возможностей и перспектив реализации положений Статьи 6 РКИК ООН и дополненной Нью-Делийской программы работы в Республике Беларусь и определение шагов по созданию Национального плана действий по реализации положений статьи 6. При участии международных экспертов, представителей госорганов, научного сообщества и общественных объединений в ходе семинара была разработана резолюция с экспертными рекомендациями.

- «Национальный, региональный и международный углеродный рынок как инструмент реализации стратегии устойчивого низкоуглеродного развития» 20.04.2012 г. В рамках семинара при участии международных экспертов и представителей бизнеса обсуждались перспективы углеродного финансирования в Республике Беларусь, а также опыт России и Украины.

С 2007 года организациями-участниками товарищества «Зеленая сеть» проводится ежегодный цикл просветительских мероприятий «Школа экологического активиста», в программу которого входит ряд тренингов и семинаров, в том числе по вопросам изменения климата, национальной и международной климатической политики. Ежегодно участниками «Школы экологического активиста» становятся около 60 человек из всех регионов Беларуси.

При поддержке экспертов товарищества «Зеленая сеть» и учреждения «Центр экологических решений» были разработаны и проведены лекции на базе Академии управления при Президенте Республики Беларусь для руководителей территориальных органов государственного управления.

С 2010 года эксперты «Зеленой сети» принимают активное участие в деятельности Форума гражданского общества инициативы ЕС «Восточное партнерство». В 2012 году представитель «Зеленой сети» координировал деятельность рабочей группы «Окружающая среда, изменение климата и энергетическая безопасность» Форума гражданского общества. В 2010 и 2013 году по инициативе «Зеленой сети» Форумом были приняты резолюции по вопросам климатической политики, в том числе реализации второго периода обязательств Киотского протокола и разработки нового международного климатического соглашения.

С 2013 года «Зеленая сеть» является одним из двух координирующих центров

региональной сети Climate Action Network Eastern Europe, Caucasus and Central Asia и занимается разработкой региональной стратегии организаций-членов сети, информационной работой и повышением квалификации представителей общественных организаций в вопросах международных переговоров в рамках РКИК ООН.

Представители «Зеленой сети» принимали участие в международных исследованиях “Climate Change Performance Index”, “European Integration Index”, “Towards good environmental governance”, затрагивающих в том числе вопросы климатической политики.

Белорусские общественные организации – экологическое товарищество «Зеленая сеть», общественная организация «Экодом», учреждение «Центр экологических решений», международное общественное объединение «Экопроект «Партнерство», эколого-краеведческое общественное объединение «Неруш» и Белорусское общество Красного креста проводят ежегодную информационную кампанию, направленную на ликвидацию выжигания сухой растительности и сжигания бытового мусора. Кампания проходит при поддержке Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды и Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь.

Учреждение «Центр экологических решений» ведет активную работу по информированию и образованию населения в области энерго- и ресурсосбережения, охраны климата. Так, учреждением постоянно выпускается Информационный Бюллетень альтернативной энергетики, энергосбережения, был открыт молодежный экологический центр «Экостарт». Тематикой дискуссий и информационных материалов было «Изменение климата – международные документы, переговоры, специфика белорусской ситуации, изменение климата и повседневная жизнь». Проведена акция в детском парке им. Горького, в рамках которой дети участвовали в конкурсах рисунка, поделок, посвященных проблеме сохранения климата.

Международное общественное объединение «Экопроект «Партнерство» проводит активную работу в области энергосбережения и изменения климата. В рамках проекта «Развитие межсекторального сотрудничества по охране водных ресурсов, отходам и энергосбережению в Беларуси» была реализована деятельность по энергосбережению в зданиях, энергетическая сертификация зданий (первый опыт в Республике Беларусь), в результате чего были выработаны рекомендации по внедрению энергосертификации в Беларуси на государственном уровне.

Объединением была опубликована брошюра «Время менять привычки», в которой приведены полезные советы по сокращению выбросов парниковых газов при эксплуатации жилья, использовании бытовых электроприборов, транспорта, а также при

нерациональном потреблении различных видов продукции, в сельском хозяйстве, животноводстве, энергетике.

Был издан Семейный календарь-планер на 2012 год, как отличный способ эффективно организовывать и планировать деятельность семьи. Приведенные в календаре советы иллюстрируют простые способы, позволяющие снизить нагрузку на природу. Следование несложным предложениям подчеркивает бережное отношение современной семьи к природным ресурсам и стремление сохранить природное разнообразие.

Объединением было проведено исследование информированности жителей трех городов Беларуси об энергосбережении в быту. В трех пилотных городах Беларуси прошла информационная кампания об энергосбережении в быту и анкетирование местных жителей. Результаты опроса населения по общей осведомленности о способах экономии энергии и отношению к данной теме представлены в публикации. Результаты исследования были опубликованы в виде брошюры, в которую вошли статьи с советами и плакаты с фотографиями жителей Жодино, Осиповичи и Барановичи, которые на практике демонстрируют бережное отношение к природе.

Общественные объединения (организации) экологической направленности вовлечены в проведение акции «Международный час земли». Она традиционно проводится в последнюю субботу марта и призывает всех – граждан, организации, школы, местные органы власти. Коммерческие учреждения – выключить свет и другие не жизненно важные электроприборы на один час, чтобы стимулировать общественный интерес к проблеме изменения климата.

С 2010 года товариществом «Зеленая сеть» регулярно проводится международная акция «350» (были организованы конные поездки для воспитанников детских домов, вегетарианские обеды, публичные лекции и другие мероприятия), а также акция «День без автомобиля». 2 раза в год проводятся акции по уборке лесов и прибрежных территорий «Мусора нет» и «Сделаем». В 2013 году были проведены акции «Климат, останься», в которых приняли участие известные белорусские творческие коллективы (пластический театр «Инжест», фолк-группа «Криви» и др.), а также «Неделя мобильности» и «Global power shift».

Организации-участники товарищества «Зеленая сеть» Минское велосипедное общество, ВелоГродно и фонд «Экологический транспорт» принимают активное участие в деятельности по улучшению велосипедной инфраструктуры в городах Беларуси для продвижения велосипеда в качестве альтернативы личному автотранспорту. Благодаря им были существенно улучшены планы по развитию велодорожек и парковок в Минске, Гродно и Могилеве.

Проект ШПИРЭ в Беларуси попал в число наиболее популярных образовательных проектов в сфере экологии. Деятельность проекта представляется на ежегодном Фестивале неформального образования.

Ежегодно в рамках проекта проходит большое количество семинаров, тренингов для педагогов и учащихся, конкурсы и фестивали по энергосбережению. Педагоги также получают помощь в разработке образовательных материалов, методических пособий, практических руководств по сбережению ресурсов и энергии, изменению климата.

В рамках реализации проекта была выпущена серия мультфильмов «Эко Невидаль», которую создали молодые белорусские авторы, художники и дизайнеры. Серия «Эко Невидаль» состоит из 4 роликов, все они рассказывают о том, почему нужно беречь воду, тепло и электроэнергию в своем доме, и что может случиться, если этого не делать.

9.7 Участие в международной деятельности

В отчетном периоде состоялись климатические саммиты в 2010 г. в г. Канкун (Мексика), в 2011 г. в г. Дурбан (ЮАР), в 2012 г. в г. Доха (Катар), в 2013 г. в г. Варшава (Польша), в 2014 г. в г. Лима (Перу).

Официальные делегации (за исключением 2014 года) и делегаты от общественных экологических объединений (организаций) Республики Беларусь постоянно принимали участие в работе климатических саммитов и их параллельных мероприятий.

Так, например, представители Беларуси приняли участие в работе 17-ой Конференции Сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК ООН) в г. Дурбан, Южно-Африканская Республика, 7-го Совещания Сторон Киотского протокола и Рамочной конвенции ООН об изменении климата, 34-ой сессии вспомогательного органа по осуществлению, 34-ой сессии вспомогательного органа по научному консультированию и техническим аспектам, 14-ой сессии Специальной рабочей группы по долгосрочным мерам сотрудничества согласно Конвенции и 16-ой сессии Специальной рабочей группы по дальнейшим обязательствам для Сторон, включенных в Приложение I, согласно Киотскому протоколу.

В рамках сегмента высокого уровня директор Департамента по гидрометеорологии Минприроды выступил с докладом, в котором отметил, что Республика Беларусь полностью выполняет свои обязательства по РКИК ООН и Киотскому протоколу, целенаправленно осуществляет внутреннюю политику и меры, направленные на смягчение воздействия на климат.

В 2014 году белорусская делегация во главе с Премьер-министром Республики Беларусь Мясниковичем М.В. приняла участие во Всемирном климатическом саммите в Нью-Йорке, США. На встрече была высказана позиция Республики Беларусь по новому климатическому соглашению и озвучен национальный вклад/мероприятия в области смягчения последствий и адаптации к изменениям климата.

Также за отчетный период белорусские специалисты в области охраны климата принимали участие в ряде международных мероприятий:

- международной конференции «Адаптация и смягчение последствий изменения климата в странах СНГ», 25-26 марта 2010 г., г. Кишинев, Молдова (два выступления с презентациями);
- семинаре по кадастрам парниковых газов, июнь 2010 г., г. Бонн, Германия;
- семинаре по пересмотру Руководящих принципов МГЭИК по составлению кадастров парниковых газов для Сторон Приложения 1 к Конвенции ООН об изменении климата, 2-5.09.2010 г., г. Бонн, Германия;
- 4-й централизованной проверке национальных кадастров парниковых газов, 5-12.09.2010 г., г. Бонн, Германия;
- международной конференции «Анализ и перспективы углеродного финансирования», 11-12.11.2010 г., г. Минск (два выступления с презентациями);
- совещании экспертов по определению базовых уровней выбросов и базовых уровней для реализации СВОД-плюс деятельности, 14-15.11.2011 г. г. Бонн, Германия;
- семинаре по вопросам низкоуглеродистой индустрии и климатических изменений, 6-26.04.2012 г., Пекин, Китай;
- семинаре по освоению и применению новых энергоресурсов, 6-30 мая 2012г., г. Пекин, Китай;
- региональном семинаре «Территориальный подход к изменению климата», 21-24.05.2012г., г. Винница, Украина;
- семинаре для лиц, ответственных за реализацию следующих конвенций: по биоразнообразию, опустыниванию, изменению климата, 24-28.09.2012 г., г. Ереван, Армения;
- семинаре «Территориальный подход к изменению климата», 13-14.11.2012 г., г. Баку, Азербайджан;
- централизованной проверке кадастров парниковых газов Республики Казахстан, сентябрь 2012 г., Бонн, Германия;
- в научно-практической конференции «Устойчивое развитие Республики Беларусь на принципах «зеленой» экономики», 5 июня 2012 г. г. Минск, Республика

Беларусь;

- в семинаре по низкоуглеродному развитию экономики Республики Беларусь, май 2012 г., г. Минск, Республика Беларусь;

- в семинаре по проекту Clima East «Поддержка действий, направленных на снижение воздействия на изменение климата и адаптацию к последствиям изменения климата в странах Восточного партнерства и России», 10-11 октября 2013 г., г. Минск, Республика Беларусь;

- в 2-х семинарах в 2014 г. в рамках проекта «Clima East» программы Восточного партнерства Европейского Союза по вопросам мониторинга, отчетности и верификации выбросов парниковых газов, а так же по вопросам организации законодательных и институциональных условий в данной сфере; по моделированию выбросов парниковых газов.

Специалисты Центра международных экологических конвенций и соглашений РУП «Бел НИЦ «Экология» принимали участие в проверках кадастров ПГ и национальных сообщений других стран в качестве международных экспертов.

В феврале 2015 года под эгидой Секретариата Орхусской конвенции состоится встреча Целевой группы по участию общественности в принятии решений, в фокусе работы которой будут вопросы участия общественности в принятии решений имеющих отношение к изменению климата.

При подготовке настоящего Национального сообщения его проект был размещен на сайте Минприроды для обсуждения общественностью и внесения замечаний и предложений, кроме того заинтересованная общественность была информирована о проведении обсуждений посредством электронной рассылки. Период общественных обсуждений составил 30 дней, в результате чего разработчикам от общественности поступил ряд замечаний и предложений, большинство из которых было учтено при доработке Национального сообщения. Кроме того, был проведен ряд устных консультаций с представителями заинтересованной общественности, обладающими наибольшим экспертным потенциалом по вопросам изменения и охраны климата.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

ГЛАВА 2 НАЦИОНАЛЬНЫЕ ОБСТОЯТЕЛЬСТВА, ИМЕЮЩИЕ ОТНОШЕНИЕ К ВЫБРОСАМ И АБСОРБЦИИ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ

1. Беларусь в цифрах: Статистический справочник/ Национальный статистический комитет Республики Беларусь-Минск, 2014. [Электронный ресурс]. <http://www.belstat.gov.by/>. Дата доступа 10.02.2015 г.
2. Статистический ежегодник, 2014 г./ Национальный статистический комитет Республики Беларусь – Минск, 2014.- [Электронный ресурс]. <http://www.belstat.gov.by/>.
3. Состояние природной среды Беларуси: Экологический бюллетень 2013 год/ под ред. В.Ф. Логинова Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды/– Минск, 2014 г.- 362 с. [Электронный ресурс]. <http://www.minpriroda.gov.by>.
4. Обзор климатических особенностей и опасных гидрометеорологических явлений на территории Республики Беларусь в 2013 году. ГУ «Республиканский гидрометеорологический центр» - Мн.2014 г. – 53 с.
5. Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь: результаты наблюдений, 2013г. Электронный ресурс/Под общей редакцией С.И. Кузьмина, В.В. Савченко. – Минск, РУП «Бел НИЦ «Экология». - 2014. – 308с.
6. Сборник «Государственный земельный кадастр Республики Беларусь (по состоянию на 1 января 2014 г.). – Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь.
7. Демографический ежегодник Республики Беларусь, Статистический сборник, Минск, 2014. [Электронный ресурс]. <http://www.belstat.gov.by/>.
8. «Труд и занятость в Республике Беларусь», - Статистический сборник МИНСК, 2014. [Электронный ресурс]. <http://www.belstat.gov.by/>.
9. «Национальные счета Республики Беларусь», 2014- Статистический сборник МИНСК, 2014. [Электронный ресурс]. <http://www.belstat.gov.by/>.
10. Энергетический баланс Республики Беларусь, 2008-2013. Статистический сборник Мн. 2014.

ГЛАВА 4 ПОЛИТИКА И МЕРЫ

1. Положения Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата и Киотского протокола.
2. Решения Конференции Сторон №№ 10/СР.13, 1/СР.9, 4 СР/8, 4/СР.5, 2/СР.10, 3/СР.10, 2/СР.7, 3/СР.7, 11/СР.13, 5/СР.5, 7/СР.10, 11/СР.8, 1/СР.10, 5/СР.7..
3. «Руководящие принципы РКИК ООН для подготовки национальных сообщений Сторон, включенных в Приложение I к Конвенции» (документ FCCC/CP/1999/7), Бонн, 25 октября -5 ноября 1999 года.
4. Государственный кадастр возобновляемых источников энергии.
5. Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом за 1990 – 2011 гг. Республики Беларусь.
6. www.unfccc.int.
7. www.ipcc.ch.
8. www.minpriroda.by.
9. www.avia.by.
10. www.pravo.by.
11. www.energoeffeck.gov.by.
12. www.pogoda.by.
13. www.priroda.org.
14. www.worldbank.org.by.

ГЛАВА 5 ПРОГНОЗЫ И ОБЩЕЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ПОЛИТИКИ И МЕР

1. Яковлева А.В. Эконометрика. Конспект лекций. - М.: Эксмо, 2008. - 224 с.
2. Сушко, В. В. Анализ особенностей и тенденций развития сельскохозяйственных товаропроизводителей Беларуси [Электронный ресурс] / В. В. Сушко // Электрон. журн. «Директор». – 2008. – № 8. – Режим доступа: <http://www.economy-law.com/cgi-bin/article.cgi?date=2008/08/30&name=24> – Дата доступа: 14.07.2014.
3. Национальный доклад о кадастре парниковых газов в Республике Беларусь за 2012 год

ГЛАВА 6 ОЦЕНКА УЯЗВИМОСТИ, ВОЗДЕЙСТВИЯ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И МЕРЫ ПО АДАПТАЦИИ

1. Логинов, В.Ф. Изменения климата в Беларуси и их последствия для ключевых отраслей экономики (сельское, лесное и водное хозяйство). Инициализация Программы действий в свете изменения климата / В. Ф. Логинов. Минск, 2010.
2. Кадыров М.А. Стратегия экономически целесообразной адаптивной интенсификации системы земледелия Беларуси. – Минск: «ВИЗА-Групп», 2004. – 64 с.
3. Логинов, В.Ф. Изменение площадей агроклиматических областей на территории Беларуси / В.Ф. Логинов, Т.Г. Табальчук // Природопользование. 2014. Вып. 26.
4. Первое Национальное сообщение в соответствии с обязательствами Республики Беларусь по Рамочной конвенции ООН об изменении климата. Всемирный банк, Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. Минск, 2003.
5. Логинов, В.Ф. Изменения климата и их влияние на различные отрасли экономики. Аналитический доклад / В.Ф. Логинов. Минск, 2013.
6. Логинов, В.Ф., Сачок Г.И., Микуцкий В.С. и др. Изменения климата Беларуси и их последствия / В.Ф. Логинов, Г.И. Сачок, В.С. Микуцкий и др. Под общей ред. В.Ф. Логинова. – Минск: Тонпик, 2003. – 330 с.
7. Логинов В.Ф., Волчек А.А., Волчек Ан.А. Весенние половодья на реках Беларуси: пространственно-временные колебания и прогноз. М. «Беларуская навука», 2014, 244 с.

ГЛАВА 8 ИССЛЕДОВАНИЯ И СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

1. О гидрометеорологической деятельности: Закон Республики Беларусь, 9 января 2006 г. № 93-З. Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2006. - № 9, 2/119.
2. ТКП 17.10-03-2007 (02120). Охрана окружающей среды и природопользование. Гидрометеорология. Правила проведения агрометеорологических наблюдений и работ на станциях. – Мн.: Бел НИЦ Экология, 2007. – 122 с.
3. ТКП 17.10-08/1-2008 (02120). Охрана окружающей среды и природопользование. Гидрометеорология. Правила проведения гидрологических наблюдений и работ – Мн.: Бел НИЦ Экология, 2008. – 320 с.

4. ТКП 17.10-08/2-2008 (02120). Охрана окружающей среды и природопользование. Гидрометеорология. Правила проведения гидрологических наблюдений и работ. – Мн.: Бел НИЦ Экология, 2009. – 170 с.
5. ТКП 17.10-09-2008 (02120). Охрана окружающей среды и природопользование. Гидрометеорология. Правила организации агрометеорологических наблюдений и работ. – Мн.: Бел НИЦ Экология, 2009. – 154 с.
6. ТКП 17.10-12-2009 (02120). Охрана окружающей среды и природопользование. Гидрометеорология. Правила проведения приземных метеорологических наблюдений и работ на станциях. – Мн.: Бел НИЦ Экология, 2009. – 181 с.
7. Достижения Всемирной программы исследования климата. ВПИК 2011. Москва. Женева., 2011. - 60с.
8. Мелешко В.П., Катцов В.М., Школьник И.М., Мирвис В.М. Изменения и изменчивость климата Северной Евразии в XXI веке: оценки основанные на ансамбле МОЦАО// Прогнозирование и адаптация общества к экстремальным климатическим изменениям: Материалы Междунар. конф. по проблемам гидрометеорологической безопасности. М., 2007. – 97с.
9. Говоркова В. А., Катцов В. М., Мелешко В. П. и др. Климат России в XXI веке. 4.2. Оценка пригодности моделей СМIP3 для расчетов будущих изменений климата России // Метеорология и гидрология. 2008. № 8. С. 5–19.
10. Логинов В. Ф., Микуцкий В. С., Каждан Е. Н. Использование моделей общей циркуляции для оценки климата в Беларуси // Природопользование. Минск, 2000. Вып. 6. С. 30–31.
11. Изменение климата Беларуси и их последствия/ Под общ. ред. В.Ф.Логинова. – Мн.: ОДО «Тонпик», 2003. – 330 с.
12. Логинов В.Ф. Глобальные и региональные изменения климата: причины и следствия —Мн.: ТетраСистемс, 2008. – 496 с.
13. Логинов В.Ф. , Волчек А.А. , Шпока И.Н. Опасные метеорологические явления на территории Беларуси. – Мн.: Беларуская навука, 2010. – 129 с.
14. Мезенцев В. С. Гидролого-климатическая гипотеза и примеры ее использования // Водные ресурсы. 1995. Т. 22, № 3. С. 299–301.
15. Бамбалов, Н. Н. Роль болот в биосфере / Н. Н. Бамбалов, В. А. Ракович. Минск, 2005.
16. Бамбалов, Н. Н., Тановицкая, Н. И. Современное использование болот и торфяных месторождений Беларуси / Н. Н. Бамбалов, Н. И. Тановицкая // Растительность

- болот: современные проблемы классификации, картографирования. Использование и охрана. Минск, 2009. С. 17–24.
17. Ярмошук Т.Д. [и др.] Эмиссия закиси азота на нарушенных торфяных месторождениях низинного типа // Мелиорация. -Минск, 2014,N № 2(72).-С.122-137.
18. Augustin, J. Peatlands and climate. / J. Augustin, J. Couwenberg, M. Minke // Carbon credits from peatlands rewetting : climate-biodiversity-land use / eds. W. Wichtmann, F. Tanneberger. – Stuttgart, –2011, p.13-19.
19. Burlo A. et al. Greenhouse gas emission of drained fen peatlands in Belarus are controlled by water table, land use, and annual weather conditions // EGU General Assembly Conference Abstracts. – 2014. – Т. 16. – С. 887.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 – ИТОГОВЫЕ ТАБЛИЦЫ ОБЩЕГО ФОРМАТА ДАННЫХ

SUMMARY 2 SUMMARY REPORT FOR CO ₂ EQUIVALENT EMISSIONS							INVENTORY 1990 Submission 2014 v1.2 BELARUS	
GREENHOUSE GAS SOURCE AND	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs ⁽²⁾	PFCs ⁽²⁾	SF ₆ ⁽²⁾	Total	
SINK CATEGORIES	CO ₂ equivalent (Gg)							
Total (Net Emissions)⁽¹⁾	75 207,50	15 224,24	20 145,06	NA,NE,NO	NA,NE,NO		NA,NE,NO	110 576,79
1. Energy	100 217,03	1 784,83	240,95					102 242,80
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	100 211,07	550,77	240,94					101 002,78
1. Energy Industries	65 140,88	43,54	122,84					65 307,26
2. Manufacturing Industries and Construction	7 214,78	8,45	15,26					7 238,50
3. Transport	12 985,75	54,52	33,77					13 074,05
4. Other Sectors	14 289,93	434,84	67,33					14 792,09
5. Other	579,72	9,42	1,75					590,88
B. Fugitive Emissions from Fuels	5,96	1 234,06	0,00					1 240,02
1. Solid Fuels	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO					NA,NE,NO
2. Oil and Natural Gas	5,96	1 234,06	0,00					1 240,02
2. Industrial Processes	3 589,82	24,07	0,79	NA,NE,NO	NA,NE,NO		NA,NE,NO	3 614,68
A. Mineral Products	1 912,86	NA	NA					1 912,86
B. Chemical Industry	1 671,39	3,05	0,79	NA	NA		NA	1 675,23
C. Metal Production	5,56	21,02	NO	NO	NO		NA,NO	26,58
D. Other Production	NA							NA
E. Production of Halocarbons and SF ₆				NO	NO		NO	NO
F. Consumption of Halocarbons and SF ₆ ⁽²⁾				NE,NO	NE,NO		NE,NO	NE,NO
G. Other	NA	NA	NA	NA	NA		NA	NA
3. Solvent and Other Product Use	NA		74,40					74,40
4. Agriculture		11 059,83	19 584,79					30 644,62
A. Enteric Fermentation		9 968,24						9 968,24
B. Manure Management		1 091,59	2 940,79					4 032,38
C. Rice Cultivation		NO						NO
D. Agricultural Soils ⁽³⁾		NA,NO	16 644,00					16 644,00
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO					NO
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO					NO
G. Other		NA	NA					NA
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry⁽¹⁾	-28 599,35	7,08	17,84					-28 574,44

Шестое национальное сообщение Республики Беларусь

A. Forest Land	-29 899,31	7,08	14,55					-29 877,68
B. Cropland	1 118,46	NA,NO	IE,NA,NE,NO					1 118,46
C. Grassland	NE,NO	NO	NO					NE,NO
D. Wetlands	181,50	NE,NO	3,29					184,79
E. Settlements	NE,NO	NE	NE					NE,NO
F. Other Land	NE,NO	NE	NE					NE,NO
G. Other	NE	NE	NE					NE
6. Waste	NA,NE,NO	2 348,43	226,30					2 574,73
A. Solid Waste Disposal on Land	NA,NE,NO	2 348,43						2 348,43
B. Waste-water Handling		NE	226,30					226,30
C. Waste Incineration	NO	NO	NO					NO
D. Other	NA	NA	NA					NA
7. Other (as specified in Summary I.A)	NA	NA	NA	NA	NA		NA	NA
Memo Items: ⁽⁴⁾								
International Bunkers	5 529,24	0,82	48,43					5 578,49
Aviation	5 529,24	0,82	48,43					5 578,49
Marine	NA,NO	NA,NO	NA,NO					NA,NO
Multilateral Operations	NO	NO	NO					NO
CO₂ Emissions from Biomass	2 010,21							2 010,21
Total CO₂ Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry								139 151,23
Total CO₂ Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry								110 576,79

SUMMARY 2 SUMMARY REPORT FOR CO ₂ EQUIVALENT EMISSIONS							INVENTORY 2012 Submission 2014 v1.2 BELARUS	
GREENHOUSE GAS SOURCE AND	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs ⁽²⁾	PFCs ⁽²⁾	SF ₆ ⁽²⁾	Total	
SINK CATEGORIES	CO₂ equivalent (Gg)							
Total (Net Emissions)⁽¹⁾	31 969,25	15 395,17	16 415,89	NA,NE,NO	NA,NE,NO	2,27	63 782,58	
1. Energy	53 279,65	1 897,71	126,45				55 303,82	
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	53 277,64	297,19	126,45				53 701,29	
1. Energy Industries	28 595,27	24,03	45,67				28 664,97	
2. Manufacturing Industries and Construction	9 888,68	15,70	20,31				9 924,68	
3. Transport	7 178,58	21,25	17,41				7 217,24	
4. Other Sectors	7 167,87	226,47	42,24				7 436,58	
5. Other	447,24	9,75	0,83				457,81	
B. Fugitive Emissions from Fuels	2,01	1 600,52	0,00				1 602,53	
1. Solid Fuels	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO				NA,NE,NO	
2. Oil and Natural Gas	2,01	1 600,52	0,00				1 602,53	
2. Industrial Processes	4 211,04	60,83	0,19	NA,NE,NO	NA,NE,NO	2,27	4 274,32	
A. Mineral Products	2 877,07	NA	NA				2 877,07	
B. Chemical Industry	1 319,62	6,60	0,19	NA	NA	NA	1 326,41	
C. Metal Production	14,35	54,23	NO	NO	NO	NA,NO	68,58	
D. Other Production	NA						NA	
E. Production of Halocarbons and SF ₆				NA,NO	NA,NO	NO	NA,NO	
F. Consumption of Halocarbons and SF ₆ ⁽²⁾				NA,NE,NO	NA,NE,NO	2,27	2,27	
G. Other	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
3. Solvent and Other Product Use	NA		64,48				64,48	
4. Agriculture		7 384,94	15 986,59				23 371,52	
A. Enteric Fermentation		6 605,61					6 605,61	
B. Manure Management		779,33	1 885,19				2 664,52	
C. Rice Cultivation		NO					NO	
D. Agricultural Soils ⁽³⁾		NA,NO	14 101,39				14 101,39	
E. Prescribed Burning of Savannas		NO	NO				NO	
F. Field Burning of Agricultural Residues		NO	NO				NO	
G. Other		NA	NA				NA	
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry⁽¹⁾	-25 521,44	4,63	16,06				-25 500,74	

Шестое национальное сообщение Республики Беларусь

A. Forest Land	-25 728,15	4,63	15,37				-25 708,15
B. Cropland	168,10	NA,NO	IE,NA,NE,NO				168,10
C. Grassland	NE,NO	NO	NO				NE,NO
D. Wetlands	38,61	NE,NO	0,70				39,31
E. Settlements	NE,NO	NE	NE				NE,NO
F. Other Land	NE,NO	NE	NE				NE,NO
G. Other	NE	NE	NE				NE
6. Waste	NA,NE,NO	6 047,06	222,13				6 269,18
A. Solid Waste Disposal on Land	NA,NE,NO	6 047,06					6 047,06
B. Waste-water Handling		NE	222,13				222,13
C. Waste Incineration	NO	NO	NO				NO
D. Other	NA	NA	NA				NA
7. Other (as specified in Summary I.A)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Memo Items: ⁽⁴⁾							
International Bunkers	234,39	0,03	2,05				236,48
Aviation	234,39	0,03	2,05				236,48
Marine	NA,NO	NA,NO	NA,NO				NA,NO
Multilateral Operations	NO	NO	NO				NO
CO₂ Emissions from Biomass	5 102,77						5 102,77
Total CO₂ Equivalent Emissions without Land Use, Land-Use Change and Forestry							89 283,33
Total CO₂ Equivalent Emissions with Land Use, Land-Use Change and Forestry							63 782,58

TABLE 10 EMISSION TRENDS (CO₂) **Inventory 2012
Submission 2014 v1.2
BELARUS**

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	Base year (1990)	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)
1. Energy	100 217,03	93 995,10	86 790,87	74 584,82	62 520,32	55 583,89	56 439,42	57 596,26	55 447,55	52 711,24
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	100 211,07	93 989,99	86 786,31	74 581,30	62 516,71	55 580,43	56 437,10	57 594,04	55 445,24	52 708,97
1. Energy Industries	65 140,88	58 611,98	54 559,12	45 624,22	39 290,99	33 496,53	33 633,33	35 460,17	33 385,09	32 043,77
2. Manufacturing Industries and Construction	7 214,78	7 720,67	7 181,44	6 802,31	6 439,70	6 427,61	6 734,69	6 781,66	7 054,81	6 946,17
3. Transport	12 985,75	12 730,94	10 512,53	8 494,17	5 333,73	4 809,49	4 784,49	4 359,05	4 059,29	3 343,87
4. Other Sectors	14 289,93	14 370,45	13 964,55	13 069,90	10 814,26	10 243,17	10 502,71	10 343,77	10 270,27	9 701,92
5. Other	579,72	555,95	568,67	590,70	638,03	603,64	781,89	649,39	675,79	673,23
B. Fugitive Emissions from Fuels	5,96	5,11	4,56	3,52	3,61	3,45	2,33	2,23	2,31	2,27
1. Solid Fuels	NA,NE,NO	NA,NE,N O								
2. Oil and Natural Gas	5,96	5,11	4,56	3,52	3,61	3,45	2,33	2,23	2,31	2,27
2. Industrial Processes	3 589,82	3 480,26	3 269,35	2 619,39	1 985,91	2 015,89	2 114,37	2 271,69	2 617,30	2 692,86
A. Mineral Products	1 912,86	1 870,13	1 813,52	1 634,52	1 128,11	954,21	1 037,54	1 331,51	1 526,64	1 474,23
B. Chemical Industry	1 671,39	1 604,51	1 450,30	980,14	853,40	1 057,96	1 072,40	934,08	1 083,60	1 211,38
C. Metal Production	5,56	5,62	5,52	4,73	4,40	3,72	4,43	6,10	7,06	7,25
D. Other Production	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
E. Production of Halocarbons and SF ₆										
F. Consumption of Halocarbons and SF ₆										
G. Other	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3. Solvent and Other Product Use	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4. Agriculture										
A. Enteric Fermentation										
B. Manure Management										
C. Rice Cultivation										
D. Agricultural Soils										
E. Prescribed Burning of Savannas										
F. Field Burning of Agricultural Residues										

Шестое национальное сообщение Республики Беларусь

G. Other											
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry⁽²⁾	-28 599,35	-30 605,17	-29 050,76	-22 514,62	-31 765,50	-31 272,51	-29 349,59	-26 447,88	-24 485,06	-31 409,51	
A. Forest Land	-29 899,31	-31 536,21	-29 650,79	-30 469,40	-31 572,65	-31 322,82	-29 441,18	-27 046,16	-29 102,78	-31 242,79	
B. Cropland	1 118,46	768,35	445,70	7 813,87	-320,56	-70,95	-21,60	508,49	4 534,09	-243,10	
C. Grassland	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	
D. Wetlands	181,50	162,69	154,33	140,91	127,71	121,26	113,19	89,80	83,64	76,38	
E. Settlements	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	
F. Other Land	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	NE,NO	
G. Other	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
6. Waste	NA,NE,NO	NA,NE,N O									
A. Solid Waste Disposal on Land	NA,NE,NO	NA,NE,N O									
B. Waste-water Handling											
C. Waste Incineration	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
D. Other	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
7. Other (as specified in Summary I.A)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
Total CO₂ emissions including net CO₂ from LULUCF	75 207,50	66 870,19	61 009,45	54 689,58	32 740,72	26 327,26	29 204,20	33 420,07	33 579,79	23 994,59	
Total CO₂ emissions excluding net CO₂ from LULUCF	103 806,85	97 475,36	90 060,21	77 204,21	64 506,23	57 599,77	58 553,79	59 867,95	58 064,85	55 404,11	
Memo Items:											
International Bunkers	5 529,24	3 566,71	1 604,18	789,89	326,33	210,43	189,09	176,89	100,64	115,89	
Aviation	5 529,24	3 566,71	1 604,18	789,89	326,33	210,43	189,09	176,89	100,64	115,89	
Marine	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	
Multilateral Operations	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
CO₂ Emissions from Biomass	2 010,21	955,05	918,28	983,26	1 330,88	1 517,14	1 624,87	2 367,43	2 736,35	2 917,80	

TABLE 10 EMISSION TRENDS (CO₂)Inventory 2012
Submission 2014 v1.2
BELARUS

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	(Gg)									
1. Energy	50 758,78	49 831,41	49 762,95	49 890,39	53 086,17	53 258,18	55 496,99	54 511,07	56 453,41	52 918,12
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	50 756,36	49 829,01	49 760,63	49 887,44	53 083,90	53 256,13	55 494,95	54 509,19	56 451,52	52 916,15
1. Energy Industries	30 693,39	31 132,36	30 780,90	30 612,74	32 634,99	32 065,67	32 498,19	30 460,18	31 487,12	30 265,62
2. Manufacturing Industries and Construction	6 746,91	6 287,69	6 466,65	7 018,03	7 800,44	8 114,22	8 358,17	8 671,77	8 708,88	8 218,98
3. Transport	3 114,63	3 112,64	4 101,37	3 957,99	4 404,34	4 462,92	5 651,27	5 643,39	6 367,30	5 316,89
4. Other Sectors	9 364,23	8 496,47	7 825,54	7 693,81	7 618,47	7 972,40	8 323,27	9 074,22	9 354,74	8 529,86
5. Other	837,20	799,84	586,17	604,87	625,66	640,92	664,05	659,62	533,49	584,80
B. Fugitive Emissions from Fuels	2,41	2,40	2,32	2,95	2,27	2,05	2,04	1,88	1,89	1,98
1. Solid Fuels	NA,NE,NO									
2. Oil and Natural Gas	2,41	2,40	2,32	2,95	2,27	2,05	2,04	1,88	1,89	1,98
2. Industrial Processes	2 560,50	2 515,62	2 765,85	3 000,93	3 172,32	3 411,58	3 631,47	3 768,93	3 875,29	3 890,44
A. Mineral Products	1 396,96	1 359,55	1 550,73	1 779,13	1 948,87	2 176,94	2 328,57	2 436,82	2 622,11	2 565,83
B. Chemical Industry	1 155,43	1 148,01	1 207,09	1 213,34	1 213,86	1 224,27	1 291,41	1 320,17	1 239,88	1 312,36
C. Metal Production	8,11	8,06	8,03	8,47	9,60	10,38	11,48	11,94	13,30	12,25
D. Other Production	NA	NA	NA	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA
E. Production of Halocarbons and SF ₆										
F. Consumption of Halocarbons and SF ₆										
G. Other	NA									
3. Solvent and Other Product Use	NA									
4. Agriculture										
A. Enteric Fermentation										
B. Manure Management										
C. Rice Cultivation										
D. Agricultural Soils										
E. Prescribed Burning of Savannas										

Шестое национальное сообщение Республики Беларусь

F. Field Burning of Agricultural Residues											
G. Other											
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry⁽²⁾	-30 931,92	-28 969,12	-25 751,19	-22 325,18	-22 910,76	-26 231,36	-28 455,19	-27 582,85	-27 161,20	-29 960,49	
A. Forest Land	-30 901,07	-29 006,56	-25 856,35	-22 777,06	-23 213,62	-26 726,47	-28 555,03	-27 746,60	-27 116,74	-30 052,70	
B. Cropland	-101,84	-29,26	44,11	400,51	264,40	444,29	62,48	128,52	-81,31	55,46	
C. Grassland	NE,NO										
D. Wetlands	70,99	66,70	61,05	51,37	38,46	50,82	37,36	35,23	36,85	36,74	
E. Settlements	NE,NO										
F. Other Land	NE,NO										
G. Other	NE										
6. Waste	NA,NE,NO										
A. Solid Waste Disposal on Land	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	
B. Waste-water Handling											
C. Waste Incineration	NO										
D. Other	NA										
7. Other (as specified in Summary I.A)	NA										
Total CO₂ emissions including net CO₂ from LULUCF	22 387,36	23 377,91	26 777,61	30 566,14	33 347,73	30 438,41	30 673,27	30 697,15	33 167,50	26 848,07	
Total CO₂ emissions excluding net CO₂ from LULUCF	53 319,28	52 347,03	52 528,80	52 891,32	56 258,50	56 669,77	59 128,46	58 280,00	60 328,70	56 808,57	
Memo Items:											
International Bunkers	189,09	204,33	250,08	271,43	262,28	207,38	160,31	214,86	246,49	174,74	
Aviation	189,09	204,33	250,08	271,43	262,28	207,38	160,31	214,86	246,49	174,74	
Marine	NA,NO										
Multilateral Operations	NO										
CO₂ Emissions from Biomass	3 042,03	3 233,83	3 289,14	3 390,71	3 487,35	4 046,40	4 491,44	4 731,89	4 794,03	4 666,72	

TABLE 10 EMISSION TRENDS (CO₂)Inventory 2012
Submission 2014 v1.2
BELARUS

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	2010	2011	2012	Change from base to latest reported year
	(Gg)	(Gg)	(Gg)	%
1. Energy	54 279,33	51 315,46	53 279,65	-46,84
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	54 277,32	51 313,36	53 277,64	-46,83
1. Energy Industries	31 702,37	29 007,35	28 595,27	-56,10
2. Manufacturing Industries and Construction	8 115,46	8 028,89	9 888,68	37,06
3. Transport	5 253,59	6 582,60	7 178,58	-44,72
4. Other Sectors	8 551,38	7 108,08	7 167,87	-49,84
5. Other	654,52	586,44	447,24	-22,85
B. Fugitive Emissions from Fuels	2,01	2,10	2,01	-66,27
1. Solid Fuels	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	0,00
2. Oil and Natural Gas	2,01	2,10	2,01	-66,27
2. Industrial Processes	4 018,63	4 065,39	4 211,04	17,30
A. Mineral Products	2 682,24	2 688,50	2 877,07	50,41
B. Chemical Industry	1 323,04	1 362,99	1 319,62	-21,05
C. Metal Production	13,36	13,90	14,35	157,97
D. Other Production	NA	NA	NA	0,00
E. Production of Halocarbons and SF ₆				
F. Consumption of Halocarbons and SF ₆				
G. Other	NA	NA	NA	0,00
3. Solvent and Other Product Use	NA	NA	NA	0,00
4. Agriculture				
A. Enteric Fermentation				
B. Manure Management				
C. Rice Cultivation				
D. Agricultural Soils				
E. Prescribed Burning of Savannas				
F. Field Burning of Agricultural Residues				

Шестое национальное сообщение Республики Беларусь

G. Other				
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry⁽²⁾	-30 202,73	-29 254,54	-25 521,44	-10,76
A. Forest Land	-30 129,36	-29 163,91	-25 728,15	-13,95
B. Cropland	-109,85	-130,53	168,10	-84,97
C. Grassland	NE,NO	NE,NO	NE,NO	0,00
D. Wetlands	36,47	39,90	38,61	-78,73
E. Settlements	NE,NO	NE,NO	NE,NO	0,00
F. Other Land	NE,NO	NE,NO	NE,NO	0,00
G. Other	NE	NE	NE	0,00
6. Waste	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	0,00
A. Solid Waste Disposal on Land	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	0,00
B. Waste-water Handling				
C. Waste Incineration	NO	NO	NO	0,00
D. Other	NA	NA	NA	0,00
7. Other (as specified in Summary I.A)	NA	NA	NA	0,00
Total CO₂ emissions including net CO₂ from LULUCF	28 095,23	26 126,32	31 969,25	-57,49
Total CO₂ emissions excluding net CO₂ from LULUCF	58 297,96	55 380,85	57 490,69	-44,62
Memo Items:				
International Bunkers	229,97	243,34	234,39	-95,76
Aviation	229,97	243,34	234,39	-95,76
Marine	NA,NO	NA,NO	NA,NO	0,00
Multilateral Operations	NO	NO	NO	0,00
CO₂ Emissions from Biomass	5 147,51	5 261,60	5 102,77	153,84

TABLE 10 EMISSION TRENDS (CH₄)Inventory 2012
Submission 2014 v1.2
BELARUS

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	Base year (1990)	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)
1. Energy	84,99	74,65	92,02	85,55	77,83	73,88	79,07	85,72	82,90	81,25
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	26,23	21,81	20,99	18,42	16,58	15,16	15,42	16,44	16,35	16,15
1. Energy Industries	2,07	1,84	1,52	1,25	1,09	0,94	0,91	0,94	0,92	0,88
2. Manufacturing Industries and Construction	0,40	0,42	0,40	0,39	0,38	0,38	0,40	0,40	0,42	0,42
3. Transport	2,60	2,58	2,08	1,49	0,98	0,91	0,90	0,79	0,72	0,58
4. Other Sectors	20,71	16,47	16,41	14,67	13,39	12,32	12,21	13,73	13,70	13,76
5. Other	0,45	0,50	0,58	0,62	0,75	0,61	1,00	0,58	0,59	0,51
B. Fugitive Emissions from Fuels	58,76	52,84	71,03	67,13	61,25	58,72	63,66	69,28	66,55	65,10
1. Solid Fuels	NA,NE,NO	NA,NE,N O								
2. Oil and Natural Gas	58,76	52,84	71,03	67,13	61,25	58,72	63,66	69,28	66,55	65,10
2. Industrial Processes	1,15	1,15	1,09	0,92	0,87	0,78	0,88	1,20	1,38	1,44
A. Mineral Products	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B. Chemical Industry	0,15	0,14	0,09	0,07	0,08	0,11	0,08	0,10	0,11	0,14
C. Metal Production	1,00	1,01	0,99	0,85	0,79	0,67	0,80	1,10	1,27	1,30
D. Other Production										
E. Production of Halocarbons and SF ₆										
F. Consumption of Halocarbons and SF ₆										
G. Other	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3. Solvent and Other Product Use										
4. Agriculture	526,66	501,93	468,16	442,70	417,78	390,08	371,81	365,96	361,92	342,93
A. Enteric Fermentation	474,68	452,17	421,72	399,70	377,77	352,46	335,97	330,88	326,99	309,06
B. Manure Management	51,98	49,75	46,44	43,00	40,02	37,62	35,84	35,08	34,93	33,88
C. Rice Cultivation	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
D. Agricultural Soils	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO	NA,NO
E. Prescribed Burning of Savannas	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
F. Field Burning of Agricultural Residues	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Шестое национальное сообщение Республики Беларусь

G. Other	NA	NA									
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry	0,34	0,16	6,08	0,35	0,46	0,90	1,15	0,18	0,20	0,67	
A. Forest Land	0,34	0,16	6,08	0,35	0,46	0,90	1,15	0,18	0,20	0,67	
B. Cropland	NA,NO										
C. Grassland	NO										
D. Wetlands	NE,NO										
E. Settlements	NE										
F. Other Land	NE										
G. Other	NE										
6. Waste	111,83	112,02	112,22	112,41	90,00	92,64	113,59	114,74	119,49	128,06	
A. Solid Waste Disposal on Land	111,83	112,02	112,22	112,41	90,00	92,64	113,59	114,74	119,49	128,06	
B. Waste-water Handling	NE										
C. Waste Incineration	NO										
D. Other	NA										
7. Other (as specified in Summary I.A)	NA										
Total CH₄ emissions including CH₄ from LULUCF	724,96	689,90	679,57	641,92	586,95	558,28	566,50	567,80	565,89	554,36	
Total CH₄ emissions excluding CH₄ from LULUCF	724,63	689,74	673,49	641,57	586,49	557,38	565,35	567,62	565,69	553,69	
Memo Items:											
International Bunkers	0,04	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Aviation	0,04	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Marine	NA,NO										
Multilateral Operations	NO										
CO₂ Emissions from Biomass											

TABLE 10 EMISSION TRENDS (CH₄)Inventory 2012
Submission 2014 v1.2
BELARUS

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	(Gg)									
1. Energy	86,19	85,94	85,70	88,20	92,46	92,06	97,00	104,63	99,04	85,05
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	16,58	15,97	15,09	14,85	14,67	16,34	17,65	17,25	15,66	14,78
1. Energy Industries	0,86	0,81	0,81	0,83	0,88	0,90	0,96	0,91	0,96	1,14
2. Manufacturing Industries and Construction	0,43	0,44	0,47	0,51	0,56	0,61	0,62	0,66	0,67	0,57
3. Transport	0,49	0,47	0,63	0,62	0,67	0,69	0,84	0,83	0,91	0,84
4. Other Sectors	13,89	13,19	12,67	12,37	11,99	13,55	14,62	14,10	12,56	11,42
5. Other	0,91	1,06	0,50	0,51	0,57	0,59	0,61	0,74	0,56	0,81
B. Fugitive Emissions from Fuels	69,61	69,97	70,62	73,35	77,80	75,73	79,35	87,38	83,38	70,27
1. Solid Fuels	NA,NE,NO									
2. Oil and Natural Gas	69,61	69,97	70,62	73,35	77,80	75,73	79,35	87,38	83,38	70,27
2. Industrial Processes	1,61	1,68	1,64	1,75	1,97	2,11	2,34	2,41	2,69	2,43
A. Mineral Products	NA	NA	NA	NA,NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B. Chemical Industry	0,15	0,23	0,20	0,23	0,24	0,24	0,28	0,26	0,30	0,23
C. Metal Production	1,46	1,45	1,45	1,52	1,73	1,87	2,07	2,15	2,39	2,20
D. Other Production										
E. Production of Halocarbons and SF ₆										
F. Consumption of Halocarbons and SF ₆										
G. Other	NA									
3. Solvent and Other Product Use										
4. Agriculture	326,42	322,00	314,32	308,54	312,38	321,48	325,37	324,80	332,15	339,85
A. Enteric Fermentation	294,01	290,46	283,34	277,96	281,71	290,00	293,15	292,45	299,26	306,45
B. Manure Management	32,41	31,54	30,98	30,58	30,67	31,48	32,22	32,35	32,90	33,40
C. Rice Cultivation	NO									
D. Agricultural Soils	NA,NO									
E. Prescribed Burning of Savannas	NO									
F. Field Burning of Agricultural Residues	NO									

Шестое национальное сообщение Республики Беларусь

G. Other	NA									
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry	0,39	0,16	2,52	0,83	0,20	0,18	0,49	0,23	0,22	0,44
A. Forest Land	0,39	0,16	2,52	0,83	0,20	0,18	0,49	0,23	0,22	0,44
B. Cropland	NA,NO									
C. Grassland	NO									
D. Wetlands	NE,NO									
E. Settlements	NE									
F. Other Land	NE									
G. Other	NE									
6. Waste	129,67	131,68	136,04	182,97	201,63	208,94	232,63	243,22	257,57	285,47
A. Solid Waste Disposal on Land	129,67	131,68	136,04	182,97	201,63	208,94	232,63	243,22	257,57	285,47
B. Waste-water Handling	NE									
C. Waste Incineration	NO									
D. Other	NA									
7. Other (as specified in Summary I.A)	NA									
Total CH₄ emissions including CH₄ from LULUCF	544,29	541,46	540,23	582,29	608,64	624,77	657,83	675,30	691,68	713,24
Total CH₄ emissions excluding CH₄ from LULUCF	543,90	541,30	537,71	581,46	608,44	624,59	657,34	675,07	691,46	712,80
Memo Items:										
International Bunkers	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Aviation	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Marine	NA,NO									
Multilateral Operations	NO									
CO₂ Emissions from Biomass										

TABLE 10 EMISSION TRENDS (CH₄)Inventory 2012
Submission 2014 v1.2
BELARUS

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	2010	2011	2012	Change from base to latest reported year
	(Gg)	(Gg)	(Gg)	%
1. Energy	97,07	92,45	90,37	6,32
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	15,15	15,17	14,15	-46,04
1. Energy Industries	1,17	1,09	1,14	-44,81
2. Manufacturing Industries and Construction	0,59	0,59	0,75	85,63
3. Transport	0,85	0,94	1,01	-61,02
4. Other Sectors	11,67	11,88	10,78	-47,92
5. Other	0,86	0,67	0,46	3,52
B. Fugitive Emissions from Fuels	81,93	77,28	76,22	29,70
1. Solid Fuels	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	0,00
2. Oil and Natural Gas	81,93	77,28	76,22	29,70
2. Industrial Processes	2,71	2,81	2,90	152,75
A. Mineral Products	NA	NA	NA	0,00
B. Chemical Industry	0,30	0,31	0,31	116,76
C. Metal Production	2,40	2,50	2,58	157,97
D. Other Production				
E. Production of Halocarbons and SF ₆				
F. Consumption of Halocarbons and SF ₆				
G. Other	NA	NA	NA	0,00
3. Solvent and Other Product Use				
4. Agriculture	340,70	342,90	351,66	-33,23
A. Enteric Fermentation	306,57	307,29	314,55	-33,73
B. Manure Management	34,14	35,61	37,11	-28,61
C. Rice Cultivation	NO	NO	NO	0,00
D. Agricultural Soils	NA,NO	NA,NO	NA,NO	0,00
E. Prescribed Burning of Savannas	NO	NO	NO	0,00
F. Field Burning of Agricultural Residues	NO	NO	NO	0,00

Шестое национальное сообщение Республики Беларусь

G. Other	NA	NA	NA	0,00
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry	0,23	0,21	0,22	-34,58
A. Forest Land	0,23	0,21	0,22	-34,58
B. Cropland	NA,NO	NA,NO	NA,NO	0,00
C. Grassland	NO	NO	NO	0,00
D. Wetlands	NE,NO	NE,NO	NE,NO	0,00
E. Settlements	NE	NE	NE	0,00
F. Other Land	NE	NE	NE	0,00
G. Other	NE	NE	NE	0,00
6. Waste	284,37	298,81	287,96	157,49
A. Solid Waste Disposal on Land	284,37	298,81	287,96	157,49
B. Waste-water Handling	NE	NE	NE	0,00
C. Waste Incineration	NO	NO	NO	0,00
D. Other	NA	NA	NA	0,00
7. Other (as specified in Summary I.A)	NA	NA	NA	0,00
Total CH₄ emissions including CH₄ from LULUCF	725,08	737,18	733,10	1,12
Total CH₄ emissions excluding CH₄ from LULUCF	724,85	736,97	732,88	1,14
Memo Items:				
International Bunkers	0,00	0,00	0,00	-95,76
Aviation	0,00	0,00	0,00	-95,76
Marine	NA,NO	NA,NO	NA,NO	0,00
Multilateral Operations	NO	NO	NO	0,00
CO₂ Emissions from Biomass				

TABLE 10 EMISSION TRENDS (N₂O)Inventory 2012
Submission 2014 v1.2
BELARUS

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	Base year (1990)	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)
1. Energy	0,78	0,71	0,60	0,51	0,44	0,40	0,40	0,41	0,41	0,39
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	0,78	0,71	0,60	0,51	0,44	0,40	0,40	0,41	0,41	0,39
1. Energy Industries	0,40	0,37	0,28	0,23	0,20	0,17	0,17	0,15	0,15	0,14
2. Manufacturing Industries and Construction	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
3. Transport	0,11	0,11	0,09	0,07	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03
4. Other Sectors	0,22	0,18	0,17	0,16	0,15	0,15	0,15	0,17	0,18	0,18
5. Other	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
B. Fugitive Emissions from Fuels	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1. Solid Fuels	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO
2. Oil and Natural Gas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2. Industrial Processes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A. Mineral Products	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B. Chemical Industry	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C. Metal Production	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
D. Other Production										
E. Production of Halocarbons and SF ₆										
F. Consumption of Halocarbons and SF ₆										
G. Other	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3. Solvent and Other Product Use	0,24	0,23	0,23	0,21	0,21	0,20	0,19	0,19	0,22	0,28
4. Agriculture	63,18	62,10	55,83	53,21	46,79	42,43	45,44	46,89	47,02	45,15
A. Enteric Fermentation										
B. Manure Management	9,49	9,48	8,72	8,21	7,70	7,24	6,90	6,72	6,59	6,31
C. Rice Cultivation										
D. Agricultural Soils	53,69	52,62	47,11	45,00	39,09	35,18	38,54	40,18	40,44	38,84
E. Prescribed Burning of Savannas	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Шестое национальное сообщение Республики Беларусь

F. Field Burning of Agricultural Residues	NO	NO									
G. Other	NA	NA									
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry	0,06	0,05	0,45	0,06	0,07	0,10	0,12	0,05	0,05	0,09	
A. Forest Land	0,05	0,04	0,44	0,05	0,06	0,10	0,11	0,05	0,05	0,08	
B. Cropland	IE,NA,NE,NO										
C. Grassland	NO										
D. Wetlands	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	
E. Settlements	NE										
F. Other Land	NE										
G. Other	NE										
6. Waste	0,73	0,71	0,69	0,67	0,65	0,62	0,66	0,69	0,72	0,75	
A. Solid Waste Disposal on Land											
B. Waste-water Handling	0,73	0,71	0,69	0,67	0,65	0,62	0,66	0,69	0,72	0,75	
C. Waste Incineration	NO										
D. Other	NA										
7. Other (as specified in Summary 1.A)	NA										
Total N₂O emissions including N₂O from LULUCF	64,98	63,80	57,80	54,67	48,16	43,75	46,82	48,23	48,43	46,66	
Total N₂O emissions excluding N₂O from LULUCF	64,93	63,75	57,35	54,61	48,09	43,65	46,70	48,18	48,38	46,57	
Memo Items:											
International Bunkers	0,16	0,10	0,05	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	
Aviation	0,16	0,10	0,05	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	
Marine	NA,NO										
Multilateral Operations	NO										
CO₂ Emissions from Biomass											

TABLE 10 EMISSION TRENDS (N₂O)Inventory 2012
Submission 2014 v1.2
BELARUS

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	(Gg)									
1. Energy	0,37	0,37	0,36	0,35	0,37	0,39	0,42	0,41	0,41	0,41
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	0,37	0,37	0,36	0,35	0,37	0,39	0,42	0,41	0,41	0,41
1. Energy Industries	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,12	0,12	0,16
2. Manufacturing Industries and Construction	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04
3. Transport	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,04
4. Other Sectors	0,18	0,17	0,17	0,16	0,16	0,18	0,19	0,20	0,18	0,16
5. Other	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B. Fugitive Emissions from Fuels	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1. Solid Fuels	NA,NE,NO									
2. Oil and Natural Gas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2. Industrial Processes	0,00									
A. Mineral Products	NA	NA	NA	NA,NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B. Chemical Industry	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C. Metal Production	NO									
D. Other Production										
E. Production of Halocarbons and SF ₆										
F. Consumption of Halocarbons and SF ₆										
G. Other	NA									
3. Solvent and Other Product Use	0,25	0,27	0,26	0,26	0,26	0,22	0,22	0,23	0,21	0,21
4. Agriculture	45,13	42,11	40,39	42,01	43,26	44,96	47,25	46,42	49,34	50,46
A. Enteric Fermentation										
B. Manure Management	6,03	5,85	5,65	5,49	5,43	5,47	5,49	5,47	5,55	5,67
C. Rice Cultivation										
D. Agricultural Soils	39,10	36,27	34,75	36,52	37,83	39,49	41,76	40,94	43,78	44,80
E. Prescribed Burning of Savannas	NO									

Шестое национальное сообщение Республики Беларусь

F. Field Burning of Agricultural Residues	NO									
G. Other	NA									
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry	0,07	0,05	0,21	0,10	0,06	0,06	0,08	0,06	0,06	0,07
A. Forest Land	0,06	0,04	0,21	0,10	0,06	0,05	0,08	0,06	0,06	0,07
B. Cropland	IE,NA,NE, NO									
C. Grassland	NO									
D. Wetlands	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
E. Settlements	NE									
F. Other Land	NE									
G. Other	NE									
6. Waste	0,75	0,76	0,76	0,73	0,74	0,75	0,75	0,75	0,73	0,68
A. Solid Waste Disposal on Land										
B. Waste-water Handling	0,75	0,76	0,76	0,73	0,74	0,75	0,75	0,75	0,73	0,68
C. Waste Incineration	NO									
D. Other	NA									
7. Other (as specified in Summary 1.A)	NA									
Total N₂O emissions including N₂O from LULUCF	46,57	43,56	41,99	43,45	44,69	46,38	48,72	47,87	50,74	51,84
Total N₂O emissions excluding N₂O from LULUCF	46,50	43,51	41,78	43,35	44,63	46,32	48,64	47,81	50,68	51,77
Memo Items:										
International Bunkers	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00
Aviation	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00
Marine	NA,NO									
Multilateral Operations	NO									
CO₂ Emissions from Biomass										

TABLE 10 EMISSION TRENDS (N₂O)				Inventory 2012 Submission 2014 v1.2 BELARUS
GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	2010	2011	2012	Change from base to latest reported year
	(Gg)	(Gg)	(Gg)	%
1. Energy	0,40	0,40	0,41	-47,52
A. Fuel Combustion (Sectoral Approach)	0,40	0,40	0,41	-47,52
1. Energy Industries	0,15	0,14	0,15	-62,82
2. Manufacturing Industries and Construction	0,04	0,05	0,07	33,09
3. Transport	0,04	0,05	0,06	-48,46
4. Other Sectors	0,16	0,15	0,14	-37,26
5. Other	0,01	0,00	0,00	-52,56
B. Fugitive Emissions from Fuels	0,00	0,00	0,00	-66,27
1. Solid Fuels	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	0,00
2. Oil and Natural Gas	0,00	0,00	0,00	-66,27
2. Industrial Processes	0,00	0,00	0,00	-76,48
A. Mineral Products	NA	NA	NA	0,00
B. Chemical Industry	0,00	0,00	0,00	-76,48
C. Metal Production	NO	NO	NO	0,00
D. Other Production				
E. Production of Halocarbons and SF ₆				
F. Consumption of Halocarbons and SF ₆				
G. Other	NA	NA	NA	0,00
3. Solvent and Other Product Use	0,39	0,20	0,21	-13,33
4. Agriculture	49,78	52,39	51,57	-18,37
A. Enteric Fermentation				
B. Manure Management	5,75	5,88	6,08	-35,90
C. Rice Cultivation				
D. Agricultural Soils	44,03	46,51	45,49	-15,28
E. Prescribed Burning of Savannas	NO	NO	NO	0,00
F. Field Burning of Agricultural Residues	NO	NO	NO	0,00
G. Other	NA	NA	NA	0,00

Шестое национальное сообщение Республики Беларусь

5. Land Use, Land-Use Change and Forestry	0,06	0,05	0,05	-9,93
A. Forest Land	0,06	0,05	0,05	5,62
B. Cropland	IE,NA,NE,NO	IE,NA,NE,NO	IE,NA,NE,NO	0,00
C. Grassland	NO	NO	NO	0,00
D. Wetlands	0,00	0,00	0,00	-78,73
E. Settlements	NE	NE	NE	0,00
F. Other Land	NE	NE	NE	0,00
G. Other	NE	NE	NE	0,00
6. Waste	0,68	0,68	0,72	-1,84
A. Solid Waste Disposal on Land				
B. Waste-water Handling	0,68	0,68	0,72	-1,84
C. Waste Incineration	NO	NO	NO	0,00
D. Other	NA	NA	NA	0,00
7. Other (as specified in Summary I.A)	NA	NA	NA	0,00
Total N₂O emissions including N₂O from LULUCF	51,32	53,73	52,95	-18,51
Total N₂O emissions excluding N₂O from LULUCF	51,26	53,68	52,90	-18,52
Memo Items:				
International Bunkers	0,01	0,01	0,01	-95,76
Aviation	0,01	0,01	0,01	-95,76
Marine	NA,NO	NA,NO	NA,NO	0,00
Multilateral Operations	NO	NO	NO	0,00
CO₂ Emissions from Biomass				

TABLE 10 EMISSION TRENDS (HFCs, PFCs and SF ₆)										Inventory 2012 Submission 2014 v1.2 BELARUS
GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	Base year (1990)	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)
Emissions of HFCs⁽³⁾ - (Gg CO₂ equivalent)	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	2,84	3,68	5,34	7,13	7,98
HFC-23	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HFC-32	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HFC-41	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO
HFC-43-10mee	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO
HFC-125	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HFC-134	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HFC-134a	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HFC-152a	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HFC-143	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO
HFC-143a	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HFC-227ea	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO
HFC-236fa	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO
HFC-245ca	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO
Unspecified mix of listed HFCs ⁽⁴⁾ - (Gg CO ₂ equivalent)	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO
Emissions of PFCs⁽³⁾ - (Gg CO₂ equivalent)	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO
CF ₄	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO
C ₂ F ₆	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO
C ₃ F ₈	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO
C ₄ F ₁₀	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO
c-C ₄ F ₈	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO
C ₅ F ₁₂	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO
C ₆ F ₁₄	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO
Unspecified mix of listed PFCs ⁽⁴⁾ - (Gg CO ₂ equivalent)	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO
Emissions of SF₆⁽³⁾ - (Gg CO₂ equivalent)	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	0,01	0,05	0,24	0,28	0,37
SF ₆	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

TABLE 10 EMISSION TRENDS (HFCs, PFCs and SF ₆)										Inventory 2012 Submission 2014 v1.2 BELARUS
GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	(Gg)									
Emissions of HFCs⁽³⁾ - (Gg CO₂ equivalent)	9,35	12,90	16,38	19,24	23,14	26,19	30,05	31,00	35,80	32,20
HFC-23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HFC-32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HFC-41	NA,NE,NO									
HFC-43-10mee	NA,NE,NO									
HFC-125	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HFC-134	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HFC-134a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
HFC-152a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HFC-143	NA,NE,NO									
HFC-143a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HFC-227ea	NA,NE,NO									
HFC-236fa	NA,NE,NO									
HFC-245ca	NA,NE,NO									
Unspecified mix of listed HFCs ⁽⁴⁾ - (Gg CO ₂ equivalent)	NA,NE,NO									
Emissions of PFCs⁽³⁾ - (Gg CO₂ equivalent)	NA,NE,NO									
CF ₄	NA,NE,NO									
C ₂ F ₆	NA,NE,NO									
C ₃ F ₈	NA,NE,NO									
C ₄ F ₁₀	NA,NE,NO									
c-C ₄ F ₈	NA,NE,NO									
C ₅ F ₁₂	NA,NE,NO									
C ₆ F ₁₄	NA,NE,NO									
Unspecified mix of listed PFCs ⁽⁴⁾ - (Gg CO ₂ equivalent)	NA,NE,NO									
Emissions of SF₆⁽³⁾ - (Gg CO₂ equivalent)	0,41	0,46	0,50	0,69	1,03	1,48	1,87	2,27	2,39	2,42
SF ₆	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	Inventory 2012 Submission 2014 v1.2 BELARUS			
	2010	2011	2012	Change from base to latest reported year
	(Gg)	(Gg)	(Gg)	%
Emissions of HFCs⁽³⁾ - (Gg CO₂ equivalent)	13,10	NA,NE,NO	NA,NE,NO	0,00
HFC-23	0,00	NA,NE,NO	NA,NE,NO	0,00
HFC-32	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	0,00
HFC-41	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	0,00
HFC-43-10mee	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	0,00
HFC-125	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	0,00
HFC-134	0,00	NA,NE,NO	NA,NE,NO	0,00
HFC-134a	0,01	NA,NE,NO	NA,NE,NO	0,00
HFC-152a	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	0,00
HFC-143	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	0,00
HFC-143a	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	0,00
HFC-227ea	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	0,00
HFC-236fa	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	0,00
HFC-245ca	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	0,00
Unspecified mix of listed HFCs ⁽⁴⁾ - (Gg CO ₂ equivalent)	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	0,00
Emissions of PFCs⁽³⁾ - (Gg CO₂ equivalent)	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	0,00
CF ₄	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	0,00
C ₂ F ₆	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	0,00
C ₃ F ₈	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	0,00
C ₄ F ₁₀	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	0,00
c-C ₄ F ₈	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	0,00
C ₅ F ₁₂	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	0,00
C ₆ F ₁₄	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	0,00
Unspecified mix of listed PFCs ⁽⁴⁾ - (Gg CO ₂ equivalent)	NA,NE,NO	NA,NE,NO	NA,NE,NO	0,00
Emissions of SF₆⁽³⁾ - (Gg CO₂ equivalent)	2,42	2,36	2,27	100,00
SF ₆	0,00	0,00	0,00	100,00