

Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды
Республики Беларусь

ПЯТОЕ

**НАЦИОНАЛЬНОЕ СООБЩЕНИЕ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

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

Минск 2009

Оглавление

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	5
Резюме	7
1 НАЦИОНАЛЬНЫЕ ОБСТОЯТЕЛЬСТВА, ИМЕЮЩИЕ ОТНОШЕНИЕ К ВЫБРОСАМ И АБСОРБЦИИ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ	17
1.1 Географическое положение РБ и рельеф	17
1.2 Республика Беларусь как государство	18
1.3 Изменение климата в Республике Беларусь	18
1.3.1 Температура воздуха	18
1.3.2 Осадки	20
1.3.3 Изменение агроклиматических зон и их влияние на экономику	21
1.3.4 Изменение скорости ветра	24
1.4 Водные ресурсы	24
1.5 Минерально-сырьевые ресурсы	26
1.6 Почвы и земельные ресурсы	28
1.7 Биологические ресурсы	35
1.8 Население	39
1.9 Экономика	41
1.10 Энергетика	43
1.11 Транспорт	46
1.12 Промышленность	47
1.13 Сельское и лесное хозяйство	48
1.14 Отходы	50
2 ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ, ВКЛЮЧАЯ ИНФОРМАЦИЮ О НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ И НАЦИОНАЛЬНОМ РЕЕСТРЕ УГЛЕРОДНЫХ ЕДИНИЦ	51
2.1 Общая информация о выбросах парниковых газов в Республике Беларусь	51
2.2 Тенденции выбросов по газам	52
2.2.1 Диоксид углерода (CO ₂)	52
2.2.2 Метан (CH ₄)	53
2.2.3 Закись азота (N ₂ O)	54
2.2.4 Фторированные газы (ГФУ, ПФУ, SF ₆)	54
2.3 Тенденции выбросов по категориям источников	55
2.3.1 Энергетика	56
2.3.2 Промышленные процессы	57
2.3.3 Сельское хозяйство	58
2.3.4 Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство	58
2.3.5 Отходы	59
2.4 Национальная система инвентаризации парниковых газов	60
2.4.1 Национальная система инвентаризации парниковых газов, включая институциональный механизм	60
2.4.2 Описание пересчетов	61
2.4.3 Краткое описание существующей системы ОК/КК	63
2.5 Национальный Реестр углеродных единиц	65
2.5.1 Характеристики НРУЕ РБ	65
2.5.2 Программное обеспечение НРУЕ РБ	67
2.5.3 Подготовка к запуску НРУЕ РБ	68
3 ПОЛИТИКА И МЕРЫ	69
3.1 Основные направления развития политики и мер по снижению выбросов парниковых газов	69
3.2 Основные меры, принятые государством в области изменения климата	70
3.2.1 Меры по совершенствованию наблюдения за изменением климата	71

3.2.2	Меры по смягчению воздействия на климат.....	72
3.2.3	Меры по адаптации к изменению климата.....	73
3.2.4	Меры по совершенствованию нормативной правовой и институциональной базы.....	73
3.2.5	Меры по развитию международного сотрудничества.....	74
3.2.6	Меры по совершенствованию информационного обеспечения и подготовке кадров.....	75
3.2.7	Меры по обеспечению выполнения обязательств по международным климатическим соглашениям.....	76
3.2.8	Меры по развитию научных знаний о проблеме изменения климата.....	76
3.3	Политика и меры, принимаемые государством для снижения выбросов парниковых газов в разбивке по секторам (сводная таблица).....	79
3.3.1	Энергетика.....	81
3.3.1.1	Атомная энергия.....	82
3.3.1.2	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.....	83
3.3.2	Промышленность.....	85
3.3.3	Транспорт.....	86
3.3.3.1	Автомобильный транспорт.....	86
3.3.3.2	Гражданская авиация.....	87
3.3.4	Сельское хозяйство.....	89
3.3.5	Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство.....	90
3.3.5.1	Лесное хозяйство.....	90
3.3.5.2	Болотные угодья и мелиорация.....	92
3.3.6	Отходы.....	95
4	ПРОГНОЗЫ И ОБЩЕЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ПОЛИТИКИ И МЕР, А ТАКЖЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ, ОТНОСЯЩАЯСЯ К МЕХАНИЗМАМ КИОТСКОГО ПРОТОКОЛА.....	98
4.1	Перспективная оценка эмиссии парниковых газов и оценка эффективности мер по снижению выбросов.....	98
4.1.1	Общие положения.....	98
4.1.2	Базовый сценарий.....	99
4.1.3	Сценарии с учетом принятой политики и планируемых мер.....	101
4.1.4	Сценарий с учетом дополнительных мер.....	108
4.1.5	Сумма прогнозных значений.....	109
4.2	Оценка совокупного воздействия политики и мер.....	112
4.2.1	Общие сведения.....	112
4.2.2	Энергетика.....	115
4.2.3	Транспорт.....	122
4.2.4	Промышленность.....	124
4.2.5	Сельское и лесное хозяйство.....	126
4.2.6	Энергосбережение.....	128
4.2.7	Возобновляемые источники энергии.....	130
4.2.8	Преобразование котельных в мини-ТЭЦ.....	134
4.2.9	Оценка общего воздействия политики и мер.....	136
4.3	Методология оценки.....	137
5	УЯЗВИМОСТЬ И АДАПТАЦИЯ.....	138
5.1	Влияние климата на урожайность сельскохозяйственных культур.....	138
5.2	Оценка уязвимости и меры по адаптации сельского хозяйства.....	140
5.2.1	Климатообусловленная изменчивость урожайности.....	140
5.2.2	Определение вариантов адаптации.....	142
5.2.3	Изменения в области орошаемого земледелия.....	144
5.2.4	Адаптация сельскохозяйственной техники и технологий.....	145

5.2.5	Предложения на перспективу по размерам посевных площадей.....	146
5.3	Влияние изменения климата на лесное хозяйство.....	148
5.3	Оценка уязвимости и меры по адаптации в лесном хозяйстве.....	153
5.4	Влияние изменения климата на водное хозяйство и его адаптация.....	160
5.4.1	Анализ риска наводнения.....	160
5.4.2	Определение вариантов адаптации.....	161
5.5	Оценка воздействия климата на организм человека.....	162
6	ИССЛЕДОВАНИЯ И СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ.....	165
6.1	Общая политика в отношении исследований и систематического наблюдения за изменением климата и их финансирование.....	165
6.1.1	Национальная политика.....	165
6.1.2	Международное сотрудничество.....	166
6.2	Исследования.....	168
6.2.1	Изучение климатического процесса и климатической системы.....	168
6.2.2	Моделирование и прогнозирование.....	173
6.2.3	Социально-экономический анализ.....	174
6.2.4	Исследования и разработки технологий смягчения последствий и адаптационных технологий.....	177
6.3	Систематическое наблюдение за изменением климата.....	180
7	ОБРАЗОВАНИЕ, ПОДГОТОВКА КАДРОВ И ИНФОРМИРОВАНИЕ ОБЩЕСТВЕННОСТИ.....	182
7.1	Общая политика в отношении образования, обучения и информирования общественности.....	182
7.2	Начальное, среднее и высшее образование.....	185
7.3	Кампании по информированию общественности.....	189
7.4	Программы обучения (подготовки кадров).....	189
7.5	Научные и информационные центры.....	191
7.6	Вовлечение общественности и неправительственных организаций.....	192
7.7	Участие в международной деятельности.....	195
7.8	Организация и участие общественности в экологических мероприятиях (дополнительная информация).....	196
	СПИСОК ИСТОЧНИКОВ.....	199

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ООН	–	Организация Объединенных Наций
РКИК ООН	–	Рамочная Конвенция ООН об изменении климата
КП	–	Киотский протокол
МГЭИК	–	Межправительственная группа экспертов по изменению климата
ПГ	–	парниковые газы
Белстат	–	Национальный статистический комитет
Минприроды	–	Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды
НАН Беларуси	–	Национальная академия наук Беларуси
РУП «Бел НИЦ «Экология»	–	Республиканское Унитарное Предприятие Белорусский научно-исследовательский центр «Экология»
ГПО	–	государственное производственное объединение
НИР	–	научно-исследовательская работа
ОК	–	обеспечение качества
КК	–	контроль качества
ЗИЗЛХ	–	землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство
ТКО	–	твердые коммунальные отходы
CO ₂	–	диоксид углерода
CO	–	оксид углерода
CH ₄	–	метан
N ₂ O	–	закись азота
NO _x	–	оксиды азота
ГФУ	–	гидрофторуглероды
ПФУ	–	перфторуглероды
SF ₆	–	гексафторид серы
НМУ	–	неметановые углеводороды
ЛНОС	–	летучие неметановые органические соединения
ВВП	–	валовый внутренний продукт
ТЭР	–	топливно-энергетические ресурсы
ВИЭ	–	возобновляемые источники энергии
ГЭС	–	гидроэлектростанция
т у.т.	–	тонна условного топлива

Префиксы и множительные коэффициенты

Префикс	Символ	Кратность
Кило	к	10^3
Мега	М	10^6
Гига	Г	10^9
Тера	Т	10^{12}
Пета	П	10^{15}

Резюме

Республика Беларусь с численностью населения около 9,7 млн. человек расположена в Центрально-Восточной Европе и занимает площадь 207,6 тыс. км² и относится к странам с переходной экономикой.

Республика Беларусь подписала Рамочную Конвенцию Организации объединенных наций об изменении климата (РКИК ООН) 11 июня 1992 г и ратифицировала ее 11 мая 2000 г. и стала Стороной РКИК ООН 9 августа 2000 г.

26 августа 2005 г. страна подписала документ о присоединении к Киотскому протоколу к РКИК ООН и 24 ноября 2005 г. стала Стороной протокола.

Предложение Беларуси о внесении поправки в приложение В к Киотскому протоколу включено в Решение 10/СМР.2 и одобрено второй сессией Конференции Сторон, действующей в качестве Совещания Сторон в Найроби, 6-17 ноября 2006г.

Первое национальное сообщение, охватывающее период с 1990 по 2000 гг., Беларусь представила в 2003 г., а Четвертое национальное сообщение в 2006г. которое охватывало период с 2003 по 2005гг.

Пятое национальное сообщение содержит результаты осуществления РКИК ООН и Киотского протокола в период с 2006 по 2009гг. и включает информацию о национальных обстоятельствах; обобщенные данные об инвентаризации выбросов и стоков парниковых газов в секторах: энергетика, промышленность, сельское хозяйство, изменение землепользования и лесное хозяйство, отходы; политику и меры по снижению выбросов парниковых газов и их прогнозные показатели, оценку уязвимости и адаптации народного хозяйства к изменению климата; сведения о вновь принятых в стране нормативных и правовых документах; сведения о национальном реестре углеродных единиц; информацию о проводимых исследованиях и разработках позволяющих снизить выбросы парниковых газов и предупредить их воздействие на изменение климата.

В настоящее время в соответствии с Национальной стратегией, ожидается, что темпы роста ВВП в различных секторах экономики Беларуси составят порядка 8 – 12 % в год с опережающими темпами в сфере обслуживания. Экономика Беларуси характеризуется высоким уровнем энергоемкости ВВП. Энергоемкость является показателем отношения энергетического эквивалента к ВВП в сопоставимых ценах, которые учитывают реальные ценовые пропорции между производством и потреблением.

Планируется, что энергоемкость ВВП (в соответствии с Концепцией энергетической безопасности) сократится к 2010 г. на 31%; к 2015 г. – на 50%; к 2020 г. –на 60% по сравнению с 2005 г.

Структура ВВП, как это представлено на рисунке 1, за период с 2000г. по 2008г. не претерпела значительных изменений:



Рисунок 1 - Отраслевая структура валового внутреннего продукта (в процентах к итогу)

Энергетика

Структура валового потребления топливно-энергетических ресурсов Республики Беларусь за период после представления Четвертого Национального сообщения (4НС) в 2007г. изменилась незначительно, хотя продолжалась тенденция к росту использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) при производстве тепла и электроэнергии.

Таблица 1 – Валовое потребление ТЭР в 2005-2007гг.

Виды ТЭР	Потребление (тыс. т у.т.)		
	2005 г.	2006 г.	2007 г.
Валовые ТЭР	37049,0	40043,0	38890,0
Котельно-печное топливо, всего	27105,8	28092,6	27254,0
Дрова топливные	1078,3	1363,6	1355,0
Отходы производства (древесные)	302,5	357,9	375,8
Горючие ВЭР	148,2	155,6	162,9
Прочие	135,0	144,2	170,3
ТВЭР	779,3	819,7	896,5
ВЭР избыточного давления		20,4	27,7
ГЭС		6,7	6,6
Процент ВИЭ к потреблению котельно-печного топлива	6,6%	7,2%	7,7%

Транспорт

Значительно изменилась структура пассажирских перевозок по видам транспорта. Так, в общем пассажирообороте уменьшилась доля железнодорожного транспорта с 48,1 % в 1995г. до

37,8 % в 2008г., а удельный вес автомобильного и воздушного транспорта за этот же период возрос с 35,8 % и 4,7 % до 38,0 % и 5,9 % соответственно. Структура грузооборота по основным видам транспорта изменилась незначительно. В ней доминируют железнодорожный (68,1 %) и автомобильный (31,6 %) транспорт..

Промышленность

Ведущими отраслями промышленности в 1990 г. были машиностроение (34,2 % стоимости промышленной продукции), легкая (17,2%), пищевая (14,9%), а также химическая и нефтехимическая (9 %).

В настоящее время пропорции в структуре промышленной продукции следующие: наибольшая доля принадлежит машиностроению и металлообработке - 23,2%, топливной промышленности - 21,3%, удельный вес пищевой промышленности составляет 14,6%, химической и нефтехимической промышленности - 13,4%. Значительно сократилась доля электроэнергетики, с 13,8% в 1995г. до 5,5 % в 2008г.

Сельское хозяйство

Урожайность зерновых и зернобобовых культур снизилась с 27,2 центнера с га посевной площади в 1990 г. до 19,4 центнера с га в 2000г., а затем она постепенно возросла и в 2007г. составила 28,5 центнера с га, а в 2008г. - 35,2 центнера с га. По другим культурам наблюдается такая же ситуация.

Значительно уменьшилось поголовье сельскохозяйственных животных в 2008г. по сравнению с 1990г.: крупного рогатого скота на 42,4 %, свиней на 28,8 %, мелкого рогатого скота на 75,3%. Начиная с 2006г. наметилась тенденция увеличения поголовья крупного рогатого скота, свиней, мелкого рогатого скота и птицы.

В целом, в связи с некоторым спадом сельскохозяйственного производства, отмечается тенденция сокращения основных источников парниковых газов.

Отходы

Основными источниками эмиссии парниковых газов в отрасли «Отходы» являются: полигоны твердых отходов, а также процессы очистки сточных вод (промышленных и бытовых).

По данным Минжилкомхоза за 2007г. в республике зарегистрирован 171 полигон твердых коммунальных отходов. На балансе организаций жилищно-коммунального хозяйства имеется также 4,5 тыс. миниполигонов, которые занимают примерно 3,5 тыс. га земли.

Увеличение выбросов ПГ в 2007г. по сравнению с 1990 годом объясняется тем, что объем ТКО в республике постоянно растет (в 2007г их количество составило 4025,5 тыс.т), что связано как с развитием современного производства бытовых товаров и продуктов питания, и

повышением уровня их потребления, так и с совершенствованием системы учета отходов (совершенствованием законодательства в части размещения отходов, ужесточением контроля за их размещением, увеличением норм образования отходов).

Изменение структуры землепользования и лесное хозяйство

За последние 18 лет произошло сокращение общей площади сельскохозяйственных земель (на 470,1 тыс. га), земель под улицами, площадями и другими местами общественного пользования – на 190,0 тыс.га, а также нарушенных и прочих земель (соответственно на 38,8 и 385,4тыс. га). Несколько уменьшились площади болот (на 54,7тыс. га).

За тот же период площади земель категории лесных и прочих лесопокрытых, которые включает в себя лесные земли и земли под древесно-кустарниковой растительностью значительно увеличились (на 805,8 тыс. га), увеличение площади земель под постройками и дворами произошло на 257,0 тыс. га. Несколько увеличились земли под дорогами, прогонами, просеками, трубопроводами (на 64,8 тыс. га), а также площади под водой - на 11,7тыс. га.

Положительным фактором развития лесопользования является лесовосстановление, площадь которого в 2008г. составила 50,0 тыс. тыс.га, в том числе посадка и посев леса 43,1 тыс. га., лесоустройство проведено на площади 1139 тыс.га. Увеличение площади лесов за счет молодых насаждений способствует росту абсорбции углекислого газа.

Оценивая земельно-ресурсный потенциал Беларуси как достаточно высокий, следует отметить, что рост площадей под городские застройки, выделение земельных участков гражданам, отчуждение земель под строительство различных объектов хозяйственного и бытового назначения приводит к увеличению выбросов ПГ, в то время как восстановление лесных и болотных угодий, способствует поглощению углекислого газа.

Национальная система инвентаризации парниковых газов

Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь осуществляет планирование и управление инвентаризацией ПГ.

Непосредственным проведением инвентаризации и ведением кадастра ПГ занимается группа по инвентаризации ПГ отдела международных конвенций и соглашений (МКС) РУП «Бел НИЦ «Экология».

Основным источником информации является Национальный статистический комитет Республики Беларусь, который, собирает и предоставляет наиболее полные данные по всем отраслям национальной экономики. Кроме того, дополнительную информацию представляют другие министерства и ведомства, включая концерны и предприятия, взаимодействие с которыми регулируется нормативными правовыми документами – постановлениями Совета министров и

приказом Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь.

Информация о проведенных расчетах, использованных методологиях и коэффициентах выбросов, а также исходные данные архивируются в виде расчетных таблиц формата Excel за каждый год отчетного периода. Этот архив находится на жестком диске в РУП «Бел НИЦ «Экология».

Национальная система инвентаризации обеспечивает прозрачность, последовательность, сравнимость, завершенность и достигаемую точность расчетов выбросов ПГ.

Национальный Реестр

В связи с тем, что Республика Беларусь не включена в Приложение Б к Киотскому Протоколу к Рамочной Конвенции ООН об изменении климата, мы не можем использовать механизмы гибкости Киотского Протокола. На протяжении последних лет специалисты, ответственные за Национальный Реестр углеродных единиц Республики Беларусь (НРУЕ РБ) проводят подготовку к запуску и полноценному функционированию НРУЕ РБ, а именно:

- Закуплено серверное оборудование;
- Закуплено три копии операционной системы Windows 2003 Server;
- Закуплено программное обеспечение по управлению Реестром – «Seringas»;
- Разработан план запуска Реестра при ратификации «белорусской» поправки;
- Проведен анализ и оценка соблюдения международных требований по безопасности работы Реестра на основании технического документа DES («Data Exchange Standards» - Стандарты обмена данными);
- Проведена работа по предварительному сбору коммерческих предложений от фирм, занимающихся обеспечением сетевой безопасности и разработкой технической документации, необходимой для полного запуска и функционирования Реестра.

Политика и меры

Основополагающими документами являются: Национальная программа мер по смягчению последствий изменения климата на 2008–2012 годы, Стратегия снижения выбросов и увеличения абсорбции поглотителями парниковых газов в Республике Беларусь на 2007–2012 годы; Национальная стратегия внедрения комплексных природоохранных разрешений на 2009–2020 годы. Эти документы направлены на снижение выбросов и увеличение абсорбции парниковых газов поглотителями путем разработки программы взаимосвязанных мер для различных секторов национальной экономики.

В секторе **энергетика** политика и меры, принятые государством направлены на модернизацию и развитие энергетических мощностей, развитие энергетической инфраструктуры и диверсификации поставок энергоресурсов, повышение эффективности использования топливно-

энергетических ресурсов, увеличение местных видов топлива, нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

Правительством Республики Беларусь принимаются меры по техническому переоснащению и модернизации различных видов производства на базе внедрения прогрессивных энерго- и ресурсосберегающих экологически чистых технологий. Основные мероприятия по повышению эффективности и экономии ресурсов осуществляются в рамках Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь на 2007–2010 гг.

В секторе **транспорт** принята программа развития автомобильной отрасли Республики Беларусь на 2007–2010 годы и Программа по снижению вредного воздействия транспорта на окружающую среду Республики Беларусь на 2006-2010 годы, осуществление которых позволило снизить объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух на 14,2 тыс. тонн в 2008 году.

Закон Республики Беларусь «Об обращении с **отходами**» определяет правовые основы обращения с отходами, регулирует мероприятия по снижению объемов образования отходов и предотвращение их вредного воздействия на окружающую среду и здоровье людей.

В настоящее время разрабатывается проект Закона Республики Беларусь «**Об охране климата**», который определит правовую природу углеродных единиц и квот, основы торговли квотами на выбросы парниковых газов, а также регламентирует вопросы права собственности на выбросы парниковых газов и их сокращение.

Прогнозы

Ожидается, что сокращение выбросов парниковых газов от реализации мероприятий по повышению эффективности использования энергии, замене газа и мазута на местные виды топлива, применению альтернативных источников энергии составит:

Таблица 2 – Ожидаемое сокращение выбросов ПГ от различных мероприятий

Отрасли народного хозяйства	Тыс. тонн в эквиваленте CO ₂
Промышленность	1978
Сельское хозяйство	1008
Строительство и стройматериалы	864
Топливо-энергетический комплекс	5020
Жилищно-коммунальное хозяйство	1461
Социальная и бюджетная сферы и прочие отрасли	2459

Всего	12790
-------	-------

Оценка сокращения выбросов парниковых газов от использования возобновляемых источников составит (в тоннах):

Таблица 3 – Оценка сокращения газообразных выбросов от использования возобновляемых источников

Возобновляемый источник энергии	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	SO ₂	NMVOС
Гидроэнергетика	393 821.3	23.5	2.4	3 528.8	469.6	1 085.8	117.4
Турбодетандерные установки	94 517.1	5.6	0.6	846.9	112.7	260.6	28.2
Ветроустановки	4 185.5	0.2	0.0	37.5	5.0	11.5	1.2
Биогаз	256 895.8	15.3	1.6	2 301.9	306.3	708.3	76.6
Солнечная энергия	10 115.3	0.6	0.1	90.6	12.1	27.9	3.0
Коммунальные отходы	160 559.9	9.6	1.0	1 438.7	191.4	442.7	47.9
Фитомасса и древесные отходы	3 692 877.6	220.2	22.6	33 089.9	4 403.2	10 181.6	1 100.8
Отходы растениеводства	40 140.0	2.4	0.2	359.7	47.9	110.7	12.0
Тепловые вторичные ресурсы	1 353 519.9	80.7	8.3	12 128.2	1 613.9	3 731.8	403.5
Всего	6 006 632.4	358.1	36.7	53 822.2	7 162.0	16 560.9	1 790.5

Темпы роста ВВП в период с 1995 по 2008 годы принимались согласно статистической отчетности. Прогнозные значения после 2008 года определялись согласно Концепции энергетической безопасности Республики Беларусь, утвержденной Указом Президента Республики Беларусь от 17 сентября 2007 г. № 433, в которой предусмотрены следующие цифры:

- 2006-2010 гг. – 156%;
- 2011-2015 гг. – 147%;
- 2016-2020 гг. – 139%.

Анализ различных сценариев по прогнозам снижения выбросов ПГ показывает, что в Республике Беларусь исчерпан потенциал относительно малозатратных мероприятий по сокращению этих выбросов. Любые другие мероприятия по сокращению выбросов, а также механизмы поддержки экологически ориентированных мероприятий, требуют существенных вложений денежных средств, которыми страна, особенно в условиях кризиса, не располагает. Частично необходимые стране финансовые средства можно было бы получить за счет продажи

имеющихся квот на выбросы в период 2008-2012 гг. Препятствием этому является то, что поправка к Приложению Б Республики Беларусь, которая устанавливает количественные обязательства и дает возможность использовать механизмы гибкости, до сих пор не ратифицирована необходимым количеством Сторон Киотского протокола.

Адаптация

Меры по адаптации национальной экономики к новым климатическим условиям направлены, прежде всего, на адаптацию к чрезвычайным ситуациям (жара, холод, засуха, проливные дожди). Основные меры по адаптации должны осуществляться в таких отраслях народного хозяйства как энергетика, промышленность, сельское и лесное хозяйства, транспорт и коммунальное хозяйство. В сообщении приводятся планируемые или осуществляемые меры по адаптации в сельском и лесном секторах.

Меры по адаптации в сельском хозяйстве включают:

- структурную перестройку сельскохозяйственных угодий и пахотных земель;
- развитие влагосберегающих технологий в сельском хозяйстве;
- защиту почв, включая борьбу с их эрозией;
- развитие биотехнологий и селекция новых сельскохозяйственных культур, адаптированных к условиям изменяющегося климата;
- изменение сроков выполнения операций предпосевной обработки почвы;
- борьбу с насекомыми и саранчой;
- повышение урожайности за счёт увеличения эффективности использования удобрений и средств защиты растений.

Следует отметить, что в 2009 году разработана программа адаптации лесного хозяйства к прогнозируемым изменениям климата в Республике Беларусь.

Осуществление адаптационных мер позволяет повысить устойчивость национальной экономики к изменениям климата и, в частности, к резким изменениям погодно-климатических условий и предупредить ненужные потери.

Исследования и систематическое наблюдение

Для решения задач по комплексному управлению климатическими, текущими и оперативными данными для целей обслуживания потребителей различной гидрометеорологической продукцией с использованием современных средств передачи данных по сетям общего пользования в Республиканском гидрометеоцентре установлена более совершенная система управления гидрометеорологической информацией CLIWARE.

Исследования проводимые Государственной гидрометеорологической службой Республики Беларусь показывают, что в настоящее время климатические условия на территории Беларуси

меняются, и тенденции этих изменений в ближайшие 5–10 лет сохранятся. Эти выводы подтверждаются результатами исследований других белорусских ученых, в частности Национальной академии наук Беларуси, и исследованиями большинства зарубежных специалистов.

Образование, подготовка кадров и информирование общественности

В целях формирования экологической культуры граждан, воспитания у них бережного отношения к природе в соответствии со статьей 77 Закона Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» 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 и изменения климата.

Целью экологического образования в республике является формирование социальной базы для реализации идей устойчивого развития посредством воспитания ответственности перед природой, осознания необходимости ее охраны и рационального использования, повышения моральных качеств человека до уровня, соответствующего масштабам перемен в современном мире.

Важное место в образовательно-просветительской работе в последнее время отводится национальным и международным семинарам, научно-практическим конференциям по природоохранной тематике и проблемам изменения климата.

При подготовке Пятого национального сообщения были использованы материалы, предоставленные сотрудниками Национальной академии наук Беларуси Пугачевским А.В. и Ермешиным М.В.

Раздел 4 «Прогнозы и общее воздействие политики и мер, а также дополнительная информация, относящаяся к механизмам Киотского протокола» подготовлен экспертами Гребеньковым А.Ж. (проект TACIS по выполнению Киотского протокола в странах СНГ), Шинкевич О.С. (РУП «Белинвестэнергосбережение»), Якушевым А.П. и Никитиным С.Н. (НАН Беларуси).

В разделе 5 «Оценка уязвимости и адаптация» использовались материалы книги академика Логинова В.Ф. «Глобальные и региональные изменения климата: причины и следствия».

Специалисты Гидрометеорологического центра Республики Беларусь Мельник В.И. и Комаровская Е.В. подготовили информацию для раздела 6 «Исследования и систематическое наблюдение».

В целом пятое национальное сообщение подготовлено сотрудниками РУП «Бел НИЦ «Экология»:

- В.И. Ключенович - директор, кандидат медицинских наук – общее руководство;
- И.П. Наркевич - заведующий отделом международных конвенций и соглашений, доктор технических наук – научный руководитель работы;
- О.Н. Вавилонская - научный сотрудник отдела международных конвенций и соглашений;
- О.Л. Захарова - научный сотрудник отдела международных конвенций и соглашений;
- Д.Б. Рудов - младший научный сотрудник отдела международных конвенций и соглашений;
- Е.И. Бертош - младший научный сотрудник отдела международных конвенций и соглашений;
- А.А. Кураленя - младший научный сотрудник отдела международных конвенций и соглашений;
- К.В. Гончар - инженер отдела международных конвенций и соглашений.

Координацию работы и общее руководство при подготовке пятого Национального сообщения Республики Беларусь осуществляли сотрудники Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды:

- С.В. Завьялов - начальник специнспекции госконтроля за охраной атмосферного воздуха, озонового слоя и климата;
- И.В. Рудько - главный специалист отдела госконтроля за воздействием на климат;
- С.А. Бутевич - главный специалист отдела госконтроля за воздействием на климат;
- К.Б. Рудов - главный специалист отдела госконтроля за воздействием на климат.

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

1.1 Географическое положение РБ и рельеф

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. На 1 января 2009 г. численность населения страны составила 9,672 млн. человек, ее площадь – 207,6 тыс. км², в том числе 41% – земли государственного лесного фонда, 6,6 % – земли под болотами и водными объектами, 43,1% – сельскохозяйственные земли, 9,3% – другие земли. Средняя плотность населения составила 47 человек на 1 км².

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

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

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.

Важнейшие особенности географического положения Республики Беларусь – компактность территории, центральное расположение и транзитность. Беларусь – это своеобразный перекресток, где 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, имеющая большое значение для европейского региона. Следовательно, она оказывает влияние на экологическую ситуацию в Европе через систему трансграничных воздушных и водных потоков.

1.2 Республика Беларусь как государство

В соответствии с Конституцией Республика Беларусь – унитарное демократическое социальное правовое государство. Главой государства является Президент Республики Беларусь. Органами государственной власти являются Парламент, Правительство, Администрация Президента, судебные органы, Прокуратура и Комитет государственного контроля. 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.

Система государственного управления построена по функционально-отраслевому и территориальному принципам и включает 25 министерств, 14 отраслевых комитетов, 6 областных, 118 районных исполнительных комитетов, а также городские, поселковые и сельские исполнительные комитеты.

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, право контроля за состоянием окружающей среды имеют: Министерство по чрезвычайным ситуациям, Министерство здравоохранения и Государственный Комитет по имуществу Республики Беларусь. Отдельные природоохранные функции также выполняют: Министерство лесного хозяйства, Министерство внутренних дел, Государственный таможенный комитет и Управление делами Президента Республики Беларусь.

1.3 Изменение климата в Республике Беларусь

1.3.1 Температура воздуха

На протяжении почти всего XX века до конца восьмидесятых годов кратковременные периоды потеплений сменялись близкими по величине и продолжительности периодами похолоданий. Потепление, не имеющее себе равных по продолжительности и интенсивности,

началось в 1988г. и последовавшим резким повышением температуры зимой 1989 г. Средняя температура января и февраля этого года превысила норму на 7–7,5 °С, марта и апреля – на 3–5 °С. В целом этот год оказался самым теплым за столетний период, превысив норму почти на 2,0 °С. В 1990г. в январе–марте средняя по республике температура воздуха была на 6–8,5 °С выше обычного.

Начавшееся потепление продолжается до настоящего времени. Исключением стал лишь 1996 г., когда средняя годовая температура воздуха по Беларуси была на 0,4. °С ниже нормы. При этом среднегодовое потепление было значительнее на севере республики (+1,2 °С в Витебской области) и несколько меньше на западе (+0,8 °С в Брестской и Гродненской областях).

На последний 20-летний период приходится 6 из 7 самых крупных положительных аномалий температуры.

Повышение температуры приходилось в основном на первые четыре месяца года. Положительная аномалия была максимальна в январе (около 3,5 °С), медленно уменьшалась и составила в апреле +2,0 °С. Температура этих месяцев в Минске примерно соответствовала средним многолетним температурам во Львове и Киеве (Украина).

В среднем более теплыми оказались и летние месяцы (положительная аномалия составила в июле +0,7 °С, а в августе +0,8 °С), особенно ярко повышение температуры летом проявилось в последнее десятилетие.

В 1999, 2000 и 2002 гг. температура превысила норму в среднем на 2 °С, что приближается по величине к аномалиям холодного периода года.

В последнее десятилетие (1998–2007 гг.) во все сезоны года аномалии температуры были положительные, однако зимы стали более прохладными по сравнению с предыдущим десятилетием (1988–1997 гг.). Важно отметить, что если в 1988–1997 гг. температура летом была несколько выше нормы, а осенью даже ниже нормы, то в последнее десятилетие температура осенью и особенно летом была существенно выше нормы.

Текущее потепление наиболее выражено в большинстве месяцев холодного времени года. Оно оказалось более мощным, чем предыдущее; в отдельные месяцы холодного периода года температура за 30 лет возросла на несколько градусов. Особенно сильным было потепление в январе месяце. За последние 20 лет (1988–2007 гг.) только одна зима была холодной (1996 г.). Последняя положительная флюктуация температуры была самой мощной за всю историю инструментальных наблюдений. Вероятность случайности столь длительных положительных аномалий температуры менее 5%. Подавляющее большинство самых крупных положительных аномалий температуры ($\Delta t > 1,5$ °С) приходится на последние 20 лет. Другие детали изменения климата Беларуси в последние годы следующие.

В среднем за период с 1988 по 2007 г. температура была выше нормы на 1,1 °С. Потепление

было более выраженным на севере республики, что согласуется с основным выводом численного моделирования температуры, свидетельствующем о большем повышении температуры в высоких широтах.

Потепление 1988–2007 гг. привело к изменению параметров отопительного периода. Его продолжительность, например в Минске, сократилась на 10–12 дней, а средняя температура воздуха во время отопительного сезона возросла на 1,5–1,7 °С.

Продолжительные аномалии первых весенних месяцев приводят к более раннему сходу снежного покрова и переходу температуры воздуха через 0 °С в сторону повышения. В среднем за рассматриваемый период этот переход происходил на 13 дней раньше средних многолетних значений – в начале марта в Брестской и середине марта в Витебской и Могилевской областях. В ряде лет переход через 0 °С отмечен в феврале, а в 1989, 1990 и 2002 гг. – в январе. Ранний устойчивый переход через 0 °С способствовал и более раннему установлению мягкопластичного состояния почвы и началу полевых работ. На декаду раньше начинался вегетационный период. Сумма активных температур выше 5 и 10° увеличилась в среднем соответственно на 110 и 60°, а изолинии сумм этих температур сдвинулись к северу примерно на 100 и 60 км.

Отрицательные аномалии мая повысили опасность поздних весенних заморозков, которые происходили на фоне активно вегетирующих растений. Отмечались случаи, когда температура первой декады мая оказывалась на 3–7 °С ниже температуры третьей декады апреля. Отмеченные при этом майские заморозки нанесли значительный ущерб сельскохозяйственному производству.

1.3.2 Осадки

Первая треть XX в. характеризуется большим количеством выпадающих осадков примерно на 60 мм (10%) превышающим их среднее значение за последующий период. Этому соответствует и повышенный речной сток первого тридцатилетия.

В среднем для осадков на территории республики в период последнего потепления не наблюдалось длительных серий положительных или отрицательных аномалий. Исключение составляет крупная положительная аномалия осадков в 1998 г.

Активное потепление в последние два десятилетия XX в. мало отразилось на средней годовой сумме выпадающих осадков в Беларуси, близкими к норме оказались и средние суммы осадков как теплого, так и холодного периодов года.

Несколько ниже нормы, как в теплое, так и в холодное время года оказались осадки в Брестской, Могилевской и в теплый период года – в Минской области.

Наблюдения за выпадением осадков показали, что на севере республики (Витебская и север Минской областей) осадки и холодного, и теплого периодов оказались выше средней нормы, а на юго-западе (Брестская и юг Минской областей) – ниже.

Изменение количества осадков на территории Беларуси отличается большей пространственно-временной изменчивостью по сравнению с температурой. Схематически в изменении выпадения осадков выделяются две зоны: северо-восточная зона (I) с ростом атмосферных осадков и юго-западная зона (II) с уменьшением атмосферных осадков. Кроме того, выделены аномальные зоны (III): Лельчицкий, Житковичский и Костюковичский район, где количество выпадающих осадков увеличивается.

Если провести сравнение количества атмосферных осадков за последний период современного потепления, начавшегося с 1988 г., и за предшествующий период (1966–1987 гг.), то можно увидеть более сложную пространственную структуру разностей осадков: рост осадков отмечается в восточной части Витебской, Могилевской и на большей части территории Гомельской области, а также в Гродненской области. Наибольшее снижение количества осадков в период потепления климата произошло в Брестской области и на северо-западе Витебской области.

1.3.3 Изменение агроклиматических зон и их влияние на экономику

В последние два десятилетия отмечались также более влажные годы. Так в 1998 г. обильными были осадки на протяжении всего года, но особенно влажными были июнь и июль. Это вызвало затопление значительных территорий Полесья, а также затопление посевов на тяжелых почвах севера республики.

В настоящее время в Республике Беларусь в результате изменения климатических условий произошло смещение границ агроклиматических областей на 60–150 км. Изменение границ агроклиматических областей Беларуси в результате потепления приведено на рисунке 1.1. Северная агроклиматическая область в результате потепления распалась и появилась новая более тёплая агроклиматическая зона на юге Полесья (зона IV). Она характеризуется самой короткой и тёплой зимой и наиболее продолжительным и тёплым вегетационным периодом.

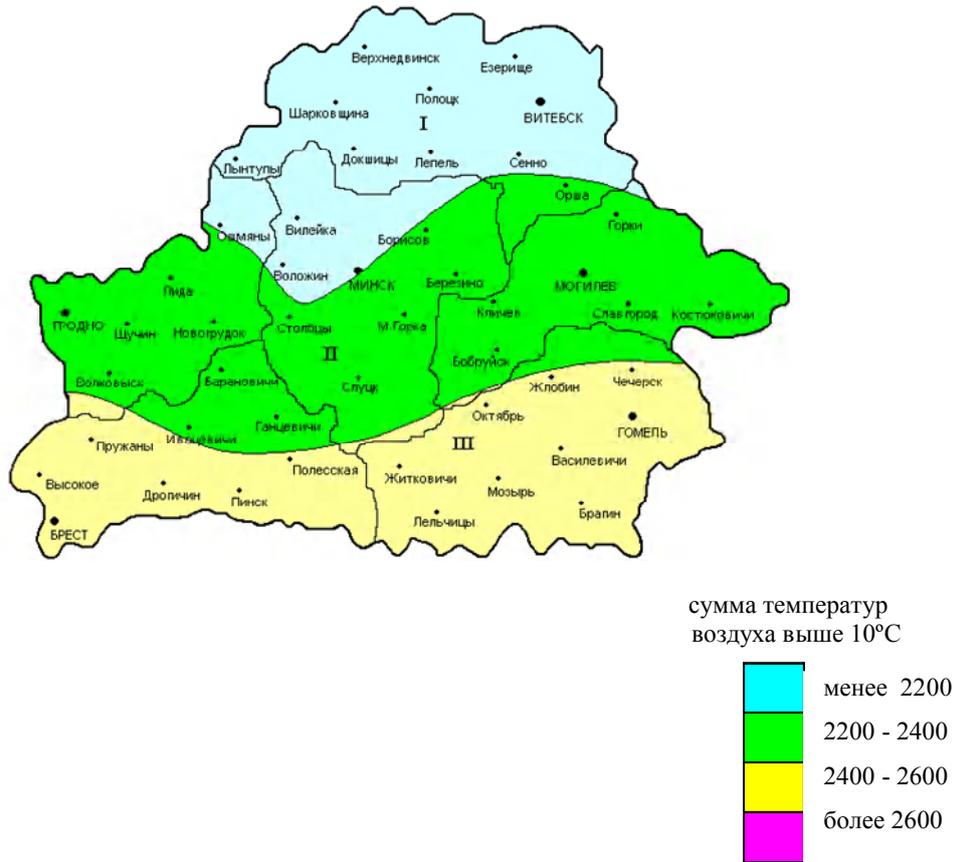
Следует отметить, что для стран с холодными климатическими условиями, такими как в Беларуси, глобальное потепление оказывает как положительное, так и отрицательное воздействие на экономику и здоровье населения.

Положительный эффект от потепления выражается в экономии тепловой энергии за счёт уменьшения длительности отопительного сезона и снижения теплопотерь зданий; увеличении вегетационного периода сельскохозяйственных растений и улучшения их перезимовки; повышении теплообеспеченности растений при достаточном увлажнении территории и росте производительности сельскохозяйственной продукции.

Отрицательные последствия потепления: гибель и повреждение посевов сельскохозяйственных культур в результате засухи на значительных площадях; ухудшение

здоровья населения, вызываемое чрезвычайными ситуациями (ураганы, шквалы, жара и т.д.); увеличение количества комаров и других насекомых в результате затопления территорий во время проливных дождей, что приводит к увеличению риска заболеваемости населения и распространения инфекций.

а)



б)



Изменение границ агроклиматических областей Беларуси

а) границы агроклиматических областей по А.Х.Шкляру (1973 г.)

б) границы агроклиматических областей по В.И.Мельнику за период 1989-2005 гг.

Агроклиматические области: I – Северная, II – Центральная, III – Южная, IV – Новая.

Рисунок 1.1 – Изменение границ агроклиматических областей Беларуси

1.3.4 Изменение скорости ветра

С 70-х годов XX столетия в Беларуси, а также в ряде районов Европейской России и Западной Сибири наблюдается снижение скорости ветра. Если в 1940–1970 гг. средняя скорость ветра составляла 3,6 м/с, то в период последнего потепления она уменьшилась до 3,1 м/с.

Средние значения скорости ветра (м/с) за время инструментальных наблюдений по отдельным периодам следующие: 1940–1970 гг. – 3,6; 1971–1980 гг. – 3,2; 1981–1990 гг. – 3,1; 1991–2001 гг. – 3,1.

Известно, что в формулы ветровой нагрузки и энергии, переносимой ветром, скорость ветра входит в квадрате и кубе, поэтому наблюдаемое уменьшение скорости является весьма существенным. Оно, в частности, означает уменьшение переносимой энергии в среднем более чем в 1,5 раза.

Сейчас нет достаточно обоснованных прогнозов того, как будет меняться скорость ветра в ближайшие десятилетия. Но сам факт уменьшения должен учитываться в соответствующих расчетах, в частности, при разработке планов использования энергии ветра.

Уменьшение скорости ветра характерно как для теплого, так и для холодного времени года.

1.4 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).

Речной сток, являющийся основой поверхностных водных ресурсов, в средний по водности год составляет 57,9 км³. В многоводные годы общий речной сток увеличивается до 92,4 км³, а в маловодные (95% обеспеченности) снижается до 37,2 км³ в год. Большая часть речного стока (34 км³ или 59%) формируется в пределах страны. Приток воды с территории соседних государств (России и Украины) равен 23,9 км³ в год (41%).

Большая часть протекающих по территории Беларуси крупных рек являются трансграничными. 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).

В Беларуси насчитывается более 10 тыс. озер, которые сконцентрированы в Поозерье (более 4 тыс.) и в Полесье (около 6 тыс.). Наиболее глубокие, разнообразные по очертаниям и живописные озера находятся в Белорусском Поозерье. Самое большое озеро – Нарочь (80 км²). 75 % озер имеют площадь зеркала менее 0,1 км² и относятся к категории малых.

В стране сооружено 153 водохранилища, общий объём которых составляет 3,1 км³, а полезный – около 1,24 км³. Водные ресурсы водохранилищ используются в мелиорации (для орошения), для водоснабжения крупных городов (вдхр. Вилейское и Солигорское), в качестве водоемов-охладителей (оз. Белое и Лукомльское).

Беларусь обладает значительными ресурсами подземных вод – пресных питьевых (содержание солей менее 1 г растворенных веществ в 1 дм³ воды), минеральных (столовых и для бальнеологических процедур), а также рассолов с концентрацией растворенных веществ от 35 до 500 г/дм³. Возобновляемые (естественные) ресурсы пресных подземных вод составляют 15,9 км³ в год, прогнозные – 18,1 км³ в год. Пресные подземные воды – основной источник хозяйственно-питьевого водоснабжения. Естественные ресурсы подземных пресных вод составляют 43560 тыс.м³/сут. К настоящему времени в стране разведано 264 участка месторождений подземных вод с общими эксплуатационными запасами 6,7 млн. м³ в сутки.

Потребление питьевой воды на душу населения в городах Беларуси составляет 180–370 л/сут., что существенно выше, чем в большинстве стран Европы (120–150 л/сут.). Характерно, что индивидуальные водопотребители, у которых установлены счетчики, расходуют 150–190 л/сут., а по групповому учету – 350–390 л/сут. на 1 жителя. Наибольшее удельное водопотребление на хозяйственно-питьевые нужды отмечено в городах Минск, Брест, Гродно, Бобруйск и Могилев. Республика Беларусь отличается от ряда других стран наиболее высоким уровнем экономии свежей воды.

Водообеспеченность на одного жителя Беларуси водами местного формирования составляет 3,6 тыс. м³, в том числе подземными водами 1,4 тыс. м³. Это выше, чем в Англии (2,6 и 1,0 соответственно), Нидерландах (0,7 и 0,25) и Украине (1,0 и 0,2), но ниже, чем в Норвегии (89,0 и 27,5) и России (9,0 и 2,0).

В Беларуси в настоящее время эксплуатируется 26 гидроэлектростанций, включая мини ГЭС, на которых вырабатывается около 3% экономического гидроэнергетического потенциала страны. Их суммарная установленная мощность составляет около 11,3 МВт или 0,15% от суммарной установленной мощности действующих электростанций всех типов.

Экономические запасы гидроэнергетических ресурсов в Беларуси составляют 1,3 млрд. кВт в год. Это меньше, чем в Литве – 1,5, Польше – 7,0, Украине – 19,0 млрд. кВт в год.

Территория Беларуси в основном равнинная, поэтому здесь целесообразно использовать

только низконапорные гидротехнические сооружения. Строительство гидроэлектростанций на Днепре и Припяти приведет к затоплению огромных площадей земель. Имеются условия для создания достаточно экономичных и экологически безопасных гидроэлектростанций в бассейнах Западной Двины и Немана. В перспективе гидроэнергетика в Беларуси может развиваться по линии строительства гидроузлов комплексного использования: для регулирования стока, энергетики, водообеспечения, водного транспорта, мелиорации, охраны и экономии воды.

Целесообразно создание на малых водотоках мини - ГЭС (мощностью менее 100 кВт). Такие ГЭС могут обеспечивать локальное электроснабжение ближайших населенных пунктов.

1.5 Минерально-сырьевые ресурсы

В недрах Беларуси на современной стадии геологической изученности выявлено более 4-х тысяч месторождений минерального сырья, представляющих около 30 различных видов полезных ископаемых.

Значительная часть месторождений разведана детально и включена в баланс запасов полезных ископаемых Республики Беларусь. За счет разработки собственных месторождений минерального сырья Беларусь обеспечивает годовую добычу 1,8 тыс. т нефти; попутного газа –250 млн.т; 2,9 млрд.т торфа; 28–32 млн.т калийных руд, из которых производят 4 млн.т калийных удобрений; 1,35 млн.т пищевой, кормовой и технической соли; 3,2 млн.т доломитов; 3,6 млн. т мела; 1,02 млн. т мергеля; 3,1 млн.м³ строительного камня; 10,2 млн. т строительных песков и песчано–гравийных материалов; 2,0 млн.м³ глинистого сырья для производства кирпича и легких заполнителей; 170 тыс.т стекольных песков; 500 тыс.т формовочных песков; более 1000 млн.м³ пресных подземных вод и 350 тыс.м³ минеральных вод.

Разведанные на настоящее время запасы минерально-сырьевых ресурсов позволяют полностью обеспечить потребности страны в калийных и поваренных солях, доломитовом, известковом и цементном сырье, тугоплавких и керамических глинах, строительных и формовочных песках, песчано-гравийных материалах, строительном камне, торфе и сапропеле, пресных и минеральных подземных водах, а также ряде других видов сырья.

Однако в связи с ограниченностью минерально-сырьевой базы, недостаточной разведанностью и освоением некоторых месторождений, республика импортирует из других регионов значительное количество сырья, в частности - нефть, газ, уголь, горючие сланцы, стекольные пески, глины формовочные, трепел, гипс, каолин, кальцинированную соду, сырье для производства минеральных удобрений, блочный камень для облицовочных плит, высокопрочный щебень и др.

Потребности Беларуси в топливно-энергетических ресурсах также не обеспечены, хотя имеются некоторые запасы нефти, попутного газа, торфа, бурых углей, горючих сланцев.

Современные промышленные запасы нефти составляют 65 млн. т, а прогнозные – 189 млн. т. До настоящего времени добыто более 100 млн. тонн нефти. Разведанные запасы попутного газа оцениваются в 8,1 млрд.м³, а объемы годовой добычи составляют около 250 млн. м³. Прогнозные запасы бурых углей в республике оценены в более чем 1,3 млрд. т, промышленные составляют 124,4 млн. т. Месторождения бурых углей перспективны для добычи открытым способом с целью полного обеспечения потребностей населения бытовым топливом, однако сейчас не разрабатываются по экологическим и экономическим причинам. Прогнозные запасы горючих сланцев на территории Беларуси превышают 10 млрд. т. Горючие сланцы имеют высокую зольность и в настоящее время не разрабатываются в связи с экономической неэффективностью.

Одним из наиболее распространенных и эксплуатируемых видов горючих полезных ископаемых Беларуси является торф, широко используемый для нужд сельского хозяйства и в качестве коммунально-бытового топлива. Известно более 9 тыс. месторождений торфа, из которых около 100 находятся в эксплуатации с объемом годовой добычи около 2,9 млн. т.

Запасы сапропелей выявлены более чем в 500 озерах республики, а также под торфяными залежами, и составляют около 3,8 млрд. м³.

Калийные соли являются одним из важнейших видов минерально-сырьевых ресурсов Беларуси. Общие запасы двух детально разведанных месторождений - Старобинского и Петриковского, составляют 6,7 млрд. т. сырых солей, или 1194,0 тыс. т окиси калия. Разрабатывается Старобинское месторождение с запасами 5698,0 млн. т сырых солей, на базе которого работает ПО «Беларуськалий», с годовой производительностью 4,0 млн. т калийных удобрений. Предприятие полностью обеспечивает потребности внутреннего рынка в калийных удобрениях и осуществляет экспортные поставки в страны ближнего и дальнего зарубежья.

Разведано также три месторождения поваренной соли – Мозырское, Давыдовское и Старобинское, суммарные запасы которых превышают 22 млрд. т, то есть практически неисчерпаемы. На базе Мозырского месторождения работает солевыварочный комбинат производительностью 360 тыс. т соли в год.

В районе г. Витебск разведано крупное месторождение доломитов Руба с промышленными запасами свыше 900 млн. т, являющееся сырьевой базой ПО «Доломит» по производству доломитовой муки для известкования кислых почв.

В недрах Беларуси выявлены значительные запасы строительного камня – 561,5 млн. м³, цементного сырья – 460 млн. т, строительных песков – 800,0 млн. м³, песчано-гравийных и карбонатных материалов – 685,4 млн. м³ и 945 млн. т соответственно.

Беларусь богата минеральными рассолами, из которых можно получать йод, бром, калий, магний и др. редкие и рассеянные элементы. Имеются предпосылки выявления промышленно-

значимых месторождений глауконита, пиррофиллита, сырья для получения минеральных волокон, янтаря, алмазов, редких и цветных металлов.

Обеспеченность запасами основных видов полезных ископаемых, находящихся в разработке или подготовленных к промышленному освоению для действующих в настоящее время предприятий, согласно прогнозу, составляет: нефть (по уровню добычи 2000 г.) – 34 года; калийные соли – до 17 лет на 1-ом рудоуправлении и до 101 года – на 4-ом; запасы каменной соли – практически неисчерпаемы; доломит – более 50 лет; торф – более 50 лет; сапрпель – более 60 лет; формовочные материалы полностью обеспечивают потребности действующих предприятий; на перспективу обеспеченность производства оконного и тарного стекла песками составляет свыше 50 лет; цементное сырье – обеспеченность действующих цементных заводов на длительную перспективу; камни строительные – разведанные запасы позволяют наращивать мощности по производству высокопрочного щебня до 15 – 20 млн. м³ /год; запасов мела для производства извести – будет достаточно более, чем на 50 лет; глины тугоплавкие – более 30 лет; глины легкоплавкие – до 25 лет; пески строительные – до 118 лет; песчано-гравийные материалы – до 25 лет.

1.6 Почвы и земельные ресурсы

Формирование современного почвенного покрова территории Беларуси определяется следующими основными факторами: состав и свойства почвообразующих пород территории, особенности климата, характер растительного покрова и животного мира, рельеф дневной поверхности, геологический возраст поверхностных отложений, характер производственной деятельности человека.

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

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

Общий земельный фонд Республики Беларусь по итогам 2008 г. составляет 20759,8 тыс. га, из которых сельскохозяйственные земли занимают площадь 8944,7 тыс. га, из них пахотных – 5516,4 тыс. га. Однако структура земельного фонда, как по целевому использованию, так и по видам земель претерпевает определенные изменения.

Структура земельного фонда республики в 2008г. по категориям земель, землевладельцам и землепользователям представлена в таблице 1.1, а по видам земель – в таблице 1.2.

Таблица 1.1 – Структура земельного фонда Беларуси по категориям земель, землевладельцам и землепользователям и его динамика

Вид земель	Площадь, тыс. га					
	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2008г.	Изменение за 1990–2008 гг.
Земли сельскохозяйственных организаций и граждан	12096,0	11894,0	10741,1	10204,4	10148,8	-1947,2
Земли государственных лесохозяйственных организаций	6812,7	6873,3	7770,0	8299,5	8422,4	+1609,7
Земли промышленности, транспорта, обороны, связи и иного назначения	1056,8	914,0	808,5	690,1	598,0	-458,8
Земли организаций природоохранного, оздоровительного, рекреационного и историко-культурного назначения	338,8	477,8	817,4	879,2	886,8	+548,0
Земли, занятые гидротехническими и другими водохозяйственными сооружениями	39,4	36,4	35,0	39,9	39,3	-0,1
Земли общего пользования в населенных пунктах	247,5	377,7	364,9	355,2	351,8	+104,3
Земли запаса	168,3	186,4	223,0	291,5	312,7	+144,4
Итого земель	20759,5	20759,6	20759,9	20759,8	20759,8	+0,3

За последние 18 лет (1990 – 2008 гг.) произошло существенное сокращение площади земель в пользовании сельскохозяйственных предприятий и граждан – на 1947,2 тыс. га. Тем самым доля земель этой категории в общей площади земельного фонда Республики Беларусь сократилась с 58,3 до 48,9%. Уменьшение произошло за счет передачи этих земель государственным лесохозяйственным предприятиям, отводов для нужд строительства и промышленности, переводом их в категорию природоохранных территорий, а также вследствие зарастания сенокосов и пастбищ на неудобьях и в поймах рек кустарниками и мелкоколесьем и по другим причинам. За этот же период произошло также сокращение земель промышленности, транспорта, обороны, связи и иного назначения – на 458,8тыс. га. В то же время заметно возросла площадь земель государственных лесохозяйственных организаций (на 1609,7тыс. га), земель организаций природоохранного, оздоровительного, рекреационного и историко-культурного назначения (на 548,0 тыс. га). Площадь земельных участков, не предоставленных во владение и пользование и не переданных в

собственность (земли общего пользования и земли запаса), также возросла. Площадь земель, занятых гидротехническими и другими водохозяйственными сооружениями, незначительно сократилась – на 0,1 тыс. га.

Необходимо отметить, что за последние 18 лет произошло сокращение общей площади сельскохозяйственных земель (на 470,1 тыс. га), земель под улицами, площадями и другими местами общественного пользования – на 190,0 тыс.га, а также нарушенных и прочих земель (соответственно на 38,8 и 385,4тыс. га). Несколько уменьшились площади болот (на 54,7тыс. га).

За тот же период площади земель категории лесных и прочих лесопокрытых, которые включает в себя лесные земли и земли под древесно-кустарниковой растительностью значительно увеличились (на 805,8 тыс. га), увеличение площади земель под постройками и дворами произошло на 257,0 тыс. га. Несколько увеличились земли под дорогами, прогонами, просеками, трубопроводами (на 64,8 тыс. га), а также площади под водой – на 11,7 тыс. га.

Таблица 1.2 – Структура земельного фонда Беларуси по видам земель и его динамика (данные – Государственного комитета Республики Беларусь по имуществу)

Вид земель	Площадь, тыс. га					Изменение за 1990–2008 гг.
	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2008г.	
Общая площадь земель	20759,5	20759,6	20759,9	20759,8	20759,8	+0,3
Сельскохозяйственные земли, всего	9414,8	9338,8	9257,7	9011,5	8944,7	-470,1
Лесные и прочие лесопокрытые	8229,2	8277,5	8436,8	8892,3	9035,0	+805,8
Болота	948,8	957,6	964,3	900,1	894,1	-54,7
Под водой	458,1	473,2	475,2	476,7	469,8	+11,7
Под дорогами, прогонами, просеками, трубопроводами	326,9	350,2	358,1	364,4	391,7	+64,8
Под улицами, площадями и другими местами общего пользования	338,9	190,7	154,7	148,3	148,9	-190,0
Под постройками и дворами	73,7	295,5	328,7	323,9	330,7	+257,0
Нарушенные	44,6	42,1	24,1	5,9	5,8	-38,8
Другие	924,5	834,0	760,3	636,7	539,1	-385,4

В целом, динамика площадей сельскохозяйственных земель в Беларуси, в том числе пахотных, а также осушенных и орошаемых земель за последние 30 лет представлена в таблицах 1.3 и 1.4.

Таблица 1.3 – Динамика площадей сельскохозяйственных земель, тыс. га

Сельскохозяйственные земли	1975 г.	1980 г.	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2008 г.
Всего	9892,9	9727,9	9414,8	9338,8	9257,7	9011,5	8944,7
в т. ч. пахотные земли	6154,5	6211,3	5637,4	6232,0	6133,2	5542,3	5516,4

Таблица 1.4 – Динамика площадей осушенных и орошаемых земель, тыс. га

Вид мелиорированных земель	1975 г.	1980 г.	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2008 г.
Осушенные земли	2282,6	2716,7	3229,3	3394,6	3416,0	3411,7	3423,7
Орошаемые земли	139,4	161,9	148,9	114,7	115,0	114,1	52,9

Как видно из таблицы 1.4, в последние годы снизились объемы мелиоративных работ. Если в период с 1975г. до 2000г. шло значительное наращивание площади осушенных земель, то за последние 3 года их площадь увеличилась только на 12,0 тыс. га, а площадь орошаемых земель за этот же период снизилась на 61,2 тыс. га.

В настоящее время общая площадь осушенных земель республики составляет 3423,7 тыс. га (16,5% всей территории). Из всех осушенных земель сельскохозяйственные земли занимают 2913,1 тыс. га, из них пахотные – 1256,5 тыс. га (43,1%), сенокосные и пастбищные – 1654,3 тыс. га (56,8%), а также используемые под постоянные культуры – 2,4 тыс.га (0,1%). Наибольший удельный вес осушенных земель характерен для районов Белорусского Полесья.

В государственной поддержке нуждаются не только осушенные земли, но и территории с сохранившимися пока естественными болотными экосистемами, для чего предполагается дальнейшее осуществление Национальной стратегии и плана действий по использованию, восстановлению и охране болот и торфяных месторождений, а также мероприятий по выполнению Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием.

В связи с постоянным ростом численности населения крупных городов Беларуси имеет место тенденция к расширению городских границ. Этот процесс связан не только с увеличением площадей многоэтажной жилой застройки (т.н. спальные районы), но и с формированием значительных пригородных зон с индивидуальной застройкой усадебного типа (т.н. коттеджная застройка), под которую отчуждаются сельскохозяйственные земли, и, в меньшей степени, земли гослесфонда. В дальнейшем интенсивность данного процесса будет нарастать в связи с увеличением парка легковых автомобилей, стимулирующего процессы маятниковой миграции, и повышением благосостояния населения. Необходимо отметить, что данные тенденции присущи и для других европейских государств. В перспективе будет наблюдаться повышение плотности

застройки земель в границах города. Такие процессы приводят к увеличению выбросов парниковых газов.

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. В 2008 г. сельскохозяйственная освоенность земель Беларуси составила примерно около 40,0 %, а распаханность – 27,0%, что свидетельствует о довольно высокой степени антропогенной освоенности земельного фонда страны. Площадь средостабилизирующих видов земель (лесные, естественные луговые, под древесно-кустарниковой растительностью, болотами и водой) составляет 50% общей площади земель. По сравнению со странами Западной Европы Беларусь отличается большей сохранностью лесных и болотных массивов. Кроме того, здесь более высокая обеспеченность сельскохозяйственными землями в расчете на 1 жителя, в том числе и пахотными (соответственно 0,92 и 0,57 га). Эта тенденция сохранится и в перспективе. Имеющие место изменения в землепользовании оказывают двоякое воздействие на выбросы и абсорбцию парниковых газов. Так, рост городской застройки, выделение земельных участков гражданам, отчуждение земель под строительство различных объектов хозяйственного и бытового назначения способствует росту выбросов ПГ. В то время как восстановление лесных и болотных угодий, наоборот, ведет к увеличению поглощения углекислого газа, и способствует сокращению выбросов ПГ в целом.

В результате катастрофы на Чернобыльской АЭС радиоактивному загрязнению подверглись 1,8 млн. га сельскохозяйственных и более 2,0 млн. га лесных земель. На 01.01. 2008 г. из сельскохозяйственного оборота выведено 248,7тыс. га. Большая часть загрязненных территорий находится в Гомельской и Могилевской областях.

Особо охраняемые территории

В 2008г. в Беларуси насчитывалось 1288 особо охраняемых природных территорий (ООПТ) (без Полесского радиационно-экологического заповедника), их площадь составила 1595,5 тыс. га или 7,7% площади страны (таблица 1.5). В перспективе планируется увеличение площади ООПТ до 9 – 10% территории страны.

Таблица 1.5 – Особо охраняемые природные территории Беларуси (по состоянию на 01.01.2009)¹⁾

Статус охраны	Количество	Площадь, тыс. га	Удельный вес в общей площади ООПТ, %
Заповедники ²⁾ , Национальные парки	5	480,9	30,1
Заказники, всего	435	1100,2	69,0
в том числе: заказники республиканского значения	84 ¹⁾	834,6	52,3
заказники местного значения	351	265,6	16,6
Памятники природы, всего	848	14,4	0,9
в том числе: памятники природы республиканского значения	305	3,2	
памятники природы местного значения	543	11,2	
Всего	1288	1595,5	100

Примечание: ¹⁾ Общее количество заповедников, национальных парков, заказников республиканского значения указано с учетом того, что Березинский биосферный заповедник, НП "Беловежская пуца", НП "Нарочанский" и 3 заказника республиканского значения расположены в 2-х и более областях.

²⁾ Без Полесского радиационно-экологического заповедника

Многочисленная группа ООПТ представляет собой лесные экосистемы – 32 объекта (национальный парк «Беловежская Пуца» и 31 заказник) общей площадью 273,4 тыс. га или 21,7%. Для обеспечения охраны лесо-озерных экосистем было создано 16 ООПТ общей площадью 306,7 тыс. га (24,4%). Среди них национальные парки «Нарочанский» и «Браславские озера», такие уникальные для республики объекты, как озера Ричи, Долгое, Кривое, Освея, Селява и др.

Основу системы ООПТ Беларуси составляют природные территории, значение которых признано на международном уровне. Среди них национальный парк «Беловежская Пуца» (памятник всемирного наследия, трансграничный биосферный заповедник) и Березинский биосферный заповедник. Статус Рамсарской территории международного значения присвоен республиканским ландшафтным заказникам «Ольманские болота» и «Средняя Припять», а также биологическому заказнику «Споровский».

В Республике Беларусь происходит планомерное наращивание числа и площади особо охраняемых природных территорий (таблица 1.6).

Таблица 1.6 – Динамика общего числа и площади особо охраняемых природных территорий республиканского значения за период 1980 – 2008 гг. (без учета памятников природы)

Показатель	Год							
	1980	1985	1990	1995	2000	2004	2005	2008
Количество объектов	58	63	67	80	102	102	104	89
Площадь, га	884,6	882,9	900,7	799,3	974,4	1258,1	1416,4	1315,5
% от площади	4,2	4,2	4,3	3,8	4,7	6,1	6,8	6,3

1.7 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 – источники 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, лугами, кустарниками, болотной и водной растительностью. Растительность – важнейший компонент природы, формирующий ландшафты Беларуси, воздействующий на микро- и мезоклимат, образующий значительную часть природных ресурсов страны.

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.

Леса – национальное богатство Беларуси, один из основных природных ресурсов страны. В структуре лесов господствуют хвойные: сосняки (50,2%) и ельники (10,0%). Мелколиственные леса представлены преимущественно березовыми (20,8%), черноольховыми (8,2%), сероольховыми (2,3%) и осиновыми (2,1%) формациями. На долю широколиственных лесов приходится всего 3,9%, в том числе дубовых – 3,3%.

Республика Беларусь является достаточно обеспеченной лесными ресурсами. Все леса

Беларуси являются собственностью государства. Основная часть лесов находится в ведении Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь. Часть лесов закреплена за заповедниками и национальными парками, другими ведомствами. 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. Динамика лесных ресурсов характеризуется устойчивым приростом. В Беларуси развивается тенденция к росту лесистости, которая на 1 января 2008г. составила 38,1%.

Беларусь входит в шестую (самую высокую) группу стран по комплексному показателю лесных ресурсов. Леса также составляют существенную часть рекреационных ресурсов страны.

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. Хотя, расчетная лесосека по главному пользованию осваивается не полностью, ее освоение увеличивается год от года. Повышение освоения расчетной лесосеки является результатом активной работы лесного хозяйства и улучшения состояния экономики страны. Увеличение расчетной лесосеки происходит за счет естественного роста лесных насаждений и достижения ими установленного возраста рубки. Расчетная лесосека по рубкам главного пользования в 2008г. составила 7,985 млн. м³, в 2009г. 8,571 млн. м³.

В 2010г. размер расчетной лесосеки составит 8,897 млн. м³, а к 2020 г. этот показатель прогнозируется 12 – 15 млн. м³.

На объемы и эффективность абсорбции углерода влияют организация эксплуатации леса, породный состав древостоя и возраст лесов. Наилучшими поглотителями углекислого газа являются молодые лиственные леса, однако в Беларуси преобладают хвойные породы деревьев.

Положительным фактором развития лесопользования является лесовосстановление, площадь которого в 2008г. составила 50,0 тыс. тыс.га, в том числе посадка и посев леса 43,1 тыс. га, лесоустройство проведено на площади 1139,0 тыс.га. Увеличение площади лесов за счет молодых насаждений будет способствовать росту абсорбции углекислого газа.

Леса Беларуси являются опасными в пожарном отношении. Так, в 2008г. произошло 673 случаев пожаров, охвативших площадь в 411га, в 2007г. эти цифры составили соответственно 1079 случаев пожаров на площади в 613га, в 2006г. – 3252 пожара на площади в 2508га. Такое большое количество пожаров в 2006г. объясняется тем, что это был год с высоким температурным режимом, засушливым летом и, как следствие, с чрезвычайной пожароопасностью. Помимо того, что лесные пожары наносят серьезный ущерб окружающей среде, они оказывают на нее весьма негативное воздействие, а также приводят к дополнительным выбросам парниковых газов.

Рубки являются наиболее существенной формой воздействия лесохозяйственного производства на леса. В 2008г. всеми видами рубок вырублено 488 тыс.га и заготовлено 15054 тыс. м³ ликвидной древесины, в том числе рубками главного пользования (сплошными) вырублено 24,4 тыс.га и заготовлено 5465 тыс.м³ (36,3%) ликвидной древесины.

Изменилась структура рубок леса: начиная с 2000г. значительно сократилось количество рубок главного пользования, вместе с тем возросло число рубок промежуточного пользования (рубок ухода за лесом, реконструкции, выборочных санитарных рубок) и прочих рубок, за счет которых получают более 60% древесины.

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 видов и типов. 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 противозерозионную, 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.

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

Особенно ценны в экологическом отношении олиготрофные верховые болота Белорусского Поозерья: наиболее крупные их массивы (Ельня, Освейское, Юховичское, Голубицкая пуца, 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.

Экосистемы лесных и открытых болот представлены 31 объектом ООПТ общей площадью 2283,2 тыс. га или 22,5% от общей площади ООПТ республиканского значения. В составе этой группы находятся такие наиболее значительные по территории объекты, как Березинский

биосферный заповедник, гидрологические заказники «Ельня» (23200 га) и «Дикое» (9800 га), ландшафтные заказники «Ольманские болота» (94219 га) и ряд других.

1.8 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 2009 г. численность населения составила 9671,9 тыс. чел., средняя плотность населения 47 чел./км², городское население 73,9%. Динамика демографических показателей представлена в таблице 1.7.

Таблица 1.7 – Демографические показатели (на 1 января для каждого года)

Показатель	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Численность населения, млн. чел.	10,2	10,2	10,0	9,9	9,9	9,8	9,8	9,8	9,7	9,7	9,7
Городское население, млн. чел. (%)	6,7 (66,1)	6,9 (67,9)	7,0 (69,7)	7,0 (70,2)	7,0 (70,6)	7,0 (71,1)	7,0 (71,5)	7,1 (72,0)	7,1 (72,4)	7,1 (72,8)	7,1 (73,9)
Естественное движение, ‰	+3,2	-3,2	-4,1	-4,9	-5,9	-5,5	-5,2	-5,2	-4,3	-3,0	-2,7

Жизнедеятельность населения сопровождается образованием твердых бытовых отходов и загрязнением сточных вод, разложение и обезвреживание которых ведет к выбросам парниковых газов. Использование топливных ресурсов, древесины и сельскохозяйственного сырья для жизнедеятельности населения также приводит к выбросам парниковых газов. Сокращение численности населения на 0,5 млн. чел. в период 1990 – 2008 годов способствовало снижению выбросов парниковых газов.

На протяжении последних 18-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 1,8 млн. чел. (25,2 % городского населения). Пять областных центров (крупные города от 250 тыс.

до 500 тыс. жителей) концентрируют 25,6 % городских жителей. Больших городов от 100 тыс. до 250 тыс. жителей насчитывается 9 и в них проживает 17,6 % 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.

Ожидаемая продолжительность жизни населения Республики Беларусь в 2008 г. составила 70,5 лет, что на 0,6 года ниже уровня 1990 г. Ожидаемая продолжительность жизни для сельского населения по-прежнему оставалась ниже, чем городского.

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 2008 г. эта доля составила 14,1%, тем самым в 2 раза превзойдя данный показатель.

Влияние урбанизации на изменение эмиссии 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 2008 г. составила 4594,4 тыс. чел. против 5151 тыс. чел. в 1990г. и 4441,0 в 2000 г., то есть количество занятых сократилось на 10,8% и 3,5 % соответственно. Изменилась структура занятости. В первой половине 1990-х годов в структуре занятости отмечалось расширение сферы услуг и сокращение доли промышленности и строительства, а во второй половине 1990-х годов увеличение доли занятых в сфере услуг сопровождалось стабилизацией уровня занятости в промышленности и уменьшением занятости в сельском хозяйстве.

В качестве ресурсной базы обеспечения устойчивого развития выступают трудовые ресурсы. Беларусь обладает значительным трудовым потенциалом. Численность трудовых ресурсов в 2008 г. достигла 6,2 млн. чел., или 64,6% населения страны. Адаптация экономики к рыночным отношениям сопровождается снижением спроса на рабочую силу при росте ее

предложения на рынке труда. Численность экономически активного населения в 2008г. составила 4638,1 тыс. чел., а уровень занятости остается достаточно высоким и составляет 73,5% от трудоспособного населения.

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, эта цифра составила 0,8% к численности экономически активного населения в 2008г.

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 биологического и ландшафтного разнообразия и формирования особо охраняемых природных территорий.

1.9 Экономика

Республика Беларусь является страной, экономика которой находится в стадии перехода от административной модели развития к рыночной. Начиная с 1996 года, экономика Республики Беларусь после длительного периода кризисного состояния вступила на путь устойчивого развития. Однако, финансово-экономический кризис, начавшийся в конце 2008г., без сомнения, отразится на показателях экономического и социального развития страны. Тем не менее, по данным Статистического ежегодника Республики Беларусь за 2008г. в последние годы увеличились объемы производства ВВП, продукции промышленности, инвестиций, улучшились показатели уровня жизни населения. Из таблицы 1.8 видно, что в стране имеется тенденция к росту ВВП.

Таблица 1.8 – Производство валового внутреннего продукта (ВВП) 1995–2008гг.

ВВП	1995	2000	2001	2002	2004	2004	2005	2006	2007	2008
В текущих ценах, млрд.руб.	121403	9134 ¹	17173	26138	36565	49992	65067	79267	97165	128829
В сопоставимых	89,6	105,8	104,7	105,0	107,0	111,4	109,4	110,0	108,6	110,0

¹ С учетом деноминации 2000 (уменьшение в 1000 раз)

ценах, в % к предыдущему году										
ВВП на душу населения, тыс.руб.	11909	913 ¹	1722	2634	3703	5088	6656	8145	10015	13308

Структура ВВП не претерпела значительных изменений за период с 2000г. по 2008г. (рисунок 1.2)



Рисунок 1.2 – Отраслевая структура валового внутреннего продукта (в процентах к итогу)

Положительные сдвиги произошли в развитии строительного комплекса страны: среднегодовой рост объемов подрядных работ и промышленности строительных материалов составил 10%.

Агропромышленный комплекс развивался более медленными темпами в связи со значительным влиянием естественных условий воспроизводства. В период с 2001 по 2008гг. 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.

Развитие экономики Беларуси позволило обеспечить повышение уровня жизни народа. Поддержанию относительно высокого уровня потребления продовольственной продукции способствовала реализация государственной политики по поддержанию сельскохозяйственного

производства путем экономических дотаций. В настоящее время это имеет важное социальное значение. Экономика страны сильно зависит от внешних процессов, что обусловлено высоким уровнем ее открытости. Если в целом по странам мира уровень открытости экономик составляет около 40 % (отношение внешнеторгового оборота к ВВП), то для Беларуси этот показатель в 2008г. составил 55,9%. Объем внешней торговли в 2000 г. был на уровне 15 972 млн. USD. Экспорт составил 7326 млн. USD, импорт – 8646 млн. USD, сальдо внешней торговли сложилось отрицательное в размере 1320 млн. USD. В 2005 г. объем внешней торговли составлял соответственно 32687 млн. USD, экспорт – 15979 млн. USD, импорт – 16708 млн. USD, сальдо по-прежнему отрицательное 729 млн. USD. В 2008г. объем внешней торговли составлял уже соответственно 71952 млн. USD, т.е. в 2,2 раза превысил уровень 2005г. и в 4,5 раза – уровень 2000г. При этом экспорт составлял – 32571 млн. USD, импорт – 39381 млн. USD, сальдо по-прежнему отрицательное 6810 млн. USD. Основным внешнеторговым партнером Беларуси является Россия. В 2000г. на нее приходилось 65 % импорта и 51% экспорта товаров Беларуси, а в 2005г. 61% импорта и 36% экспорта. В 2008г. внешнеторговый оборот с Россией составил 47,3%, импорт – 59,7%, экспорт – 32,4%. В 2008г. в структуре экспорта доминировали минеральные продукты (37,5%), среди которых выделяются калийные удобрения (2,8 млн. т); продукция химической промышленности (19,0 %); товары отраслей машиностроения (18,9%). В структуре импорта основной статьёй являются минеральные продукты (36,4 %) и, прежде всего, нефть (21,5 млн. т) и природный газ (21,1млрд. м³); выделяется импорт машин, оборудования и транспортных средств (24,3%), а также продукция химической промышленности (11,8%).

1.10 Энергетика

Основным 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. Валовое потребление топливно-энергетических ресурсов до 1995г. имело устойчивую тенденцию к сокращению, после чего стабилизировалось на уровне 35 – 37 млн. т.у.т. Главной проблемой развития энергетического сектора страны является высокая зависимость от импорта. Рост импортных цен на сырье вызывает повышение тарифов на энергию, что в свою очередь усугубляет проблему неплатежей, в результате чего ощущается острый дефицит внутриотраслевых инвестиций в основной капитал топливно-энергетического комплекса.

За период с 1990г. по 2008г. изменилась структура используемых топливно-энергетических ресурсов, направленных на энергетические нужды. Доминирующим источником энергии стал природный газ, вытеснив мазут. Сократилась доля угля, который используется для получения тепловой энергии. Спецификой Беларуси является использование в энергетических

целях значительных объемов торфа и производимых из него брикетов (всего около 2 млн. тонн условного топлива). Другой особенностью страны является низкая обеспеченность гидроэнергетическими ресурсами. Структура использования топлива по основным направлениям потребления существенно не изменилась. Топливные ресурсы в основном используются для получения тепловой и электрической энергии, а также как технологическое топливо в промышленности. В потреблении топлива значительно увеличилась доля населения, что связано с расширением жилищного фонда.

Топливо-энергетический комплекс Беларуси включает добычу, транспортировку, хранение и первичную переработку топлива, производство и транспортировку электричества и тепла. Главным источником парниковых газов является процесс сжигания топлива с целью получения тепловой и электрической энергии. При этом в республике в основном используется природный газ и топочный мазут, однако, на мелких котельных сжигаются все возможные виды топлива.

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 7421 км – транспортировано 52041,7 тыс.т) и нефтепроводам (2984 км – 85072,1 тыс.т), а также по нефтепродуктопроводам (1107 км – 9174,4 тыс.т). Основные участки трубопроводов эксплуатируются более 30 лет и в некоторых местах имеют дефекты. Нефтепродукты производятся на двух нефтеперерабатывающих заводах: Мозырский нефтеперерабатывающий завод и Новополоцкое производственное объединение «Нафтан». Промежуточное распределение нефтепродуктов осуществляется преимущественно железнодорожным транспортом на нефтебазы, а конечное – автомобильным транспортом на заправочные станции.

Структура валового потребления топливно-энергетических ресурсов Республики Беларусь за период после представления Четвертого Национального сообщения (4НС) изменилась незначительно, хотя продолжалась тенденция к росту использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) при производстве тепла и электроэнергии (таблица 1.9):

Таблица 1.9 – Валовое потребление ТЭР в 2005–2007 гг.

Виды ТЭР	Потребление (тыс. т у.т.)		
	2005 г.	2006 г.	2007 г.
Валовые ТЭР	37049,0	40043,0	38890,0
Котельно-печное топливо, всего	27105,8	28092,6	27254,0
Дрова топливные	1078,3	1363,6	1355,0
Отходы производства (древесные)	302,5	357,9	375,8
Горючие вторичные энергетические ресурсы (ВЭР)	148,2	155,6	162,9
Прочие	135,0	144,2	170,3
Тепловые вторичные энергетические ресурсы (ТВЭР)	779,3	819,7	896,5
ВЭР избыточного давления		20,4	27,7
Гидроэлектростанция (ГЭС)		6,7	6,6
Процент возобновляемых источников энергии (ВИЭ) к потреблению котельно-печного топлива	6,6%	7,2%	7,7%

Некоторый прогресс имел место в освоении отечественных гидроресурсов.

За период с 2006 по 2008 год был введен в эксплуатацию ряд гидроэлектростанций общей мощностью 1,27 МВт. (таблица 1.10). Предполагается, что гидроэлектростанциями будет производиться порядка 4450080 кВт ч электрической энергии в год и это приведет к сокращению использования природного газа для производства электрической энергии в объеме 1424,02 т.у.т. в год. Можно ожидать, что это приведет к ежегодному снижению выбросов парниковых газов на 2228 т CO₂ экв.

Таблица 1.10 – Перечень электростанций, введенных в строй в 2006–2008гг.

Наименование объекта	Мощность, МВт	Исполнители	Год пуска		
Зельвенская ГЭС	0.15	Минэнерго (ГПО «Белэнерго»)	2006		
Миничская ГЭС	0.11			2007	
Мини-ГЭС на НС №6 (д. Кривое Село)	0.055	Минжилкомхоз (УП «Минскводоканал»)	2006		
Мини-ГЭС на водохранилище ТЭЦ-2	0.15			2007	
Мини-ГЭС на Солигорском водохранилище	0.15	Минский облисполком (ГУ «Объединение Минскмелиоводхоз»)		2007	
Саковщинская мини-ГЭС (р. Березина, Воложинский район)	0.225				2008
Войковская мини-ГЭС	0.1				2008
РУЭСП «Днепро-Бугский водный путь» (Брестская обл., д. Дубой)	0.33	Минтранс			2008
Всего, МВт	1.27		0,205	0,410	0,655

1.11 Транспорт

Функционирование транспортного комплекса сопровождается выбросами CO₂, CO, CH₄, N₂O, NO_x и ЛНОС. Транспортный комплекс Беларуси включает железнодорожный, автомобильный, внутренний водный и авиационный транспорт. С 1995г. по 2008г. пассажирский оборот по всем видам транспорта сократился на 16,7%, а грузовой оборот увеличился в 2 раза.

Значительно изменилась структура пассажирских перевозок по видам транспорта. Так, в общем пассажирообороте уменьшилась доля железнодорожного транспорта с 48,1 % в 1995г. до 37,8 % в 2008г., а удельный вес автобусного и воздушного за этот же период возрос с 35,8 % и 4,7 % до 38,0 % и 5,9 % соответственно. Структура грузооборота по основным видам транспорта изменилась незначительно. В ней доминируют железнодорожный (68,1 %) и автомобильный (31,6 %).

1.12 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).

Ведущими отраслями промышленности в 1990 г. были машиностроение (34,2 % стоимости промышленной продукции), легкая (17,2%), пищевая (14,9%), а также химическая и нефтехимическая (9 %). К 1995 г. в структуре промышленной продукции отмечался значительный рост удельного веса электроэнергетики (с 2,6 до 13,8 %), химической и нефтехимической промышленности (с 9,0 до 14,3 %), а также черной металлургии (с 0,9 до 2,4 %), что было вызвано ростом импортных цен на сырье для этих отраслей. В настоящее время пропорции в структуре промышленной продукции следующие: наибольшая доля принадлежит машиностроению и металлообработке – 23,2%, топливной промышленности – 21,3%, удельный вес пищевой промышленности составляет 14,6%, химической и нефтехимической промышленности – 13,4%. Значительно сократилась доля электроэнергетики, с 13,8% в 1995г. до 5,5 % в 2008г.

Со второй половины 1990-х годов начался рост промышленного производства, который был связан с государственным кредитованием оборотных средств и более эффективным использованием производственных мощностей предприятий, а в конце 1990-х годов ему способствовала девальвация белорусского рубля и удешевление труда. По основным видам продукции промышленности со второй половины 1990-х годов в целом отмечается стабилизация или прирост в натуральных показателях. Главными проблемами промышленности являются старение основных производственных фондов, технологическое отставание продукции на внешних рынках, недостаток инвестиций в отрасль.

1.13 Сельское и лесное хозяйство

Главным источником парниковых газов неэнергетического происхождения является сельское хозяйство. В животноводстве 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, возделывание осушенных земель. При этом выделяются N_2O , CO_2 , CH_4 . За период 1990 – 2000 г. несколько сократилось производство продукции сельского хозяйства, а с 2001 по 2008г г. объемы производства продукции сельского хозяйства стали возрастать. Структура посевов в 2008г. изменилась незначительно по сравнению с 2000г.

Основные показатели функционирования сельского хозяйства приведены в таблицах 1.11, 1.12.

Урожайность зерновых и зернобобовых культур снизилась с 27,2 центнера с га посевной площади в 1990 г. до 19,4 центнера с га в 2000г., а затем постепенно возросла и в 2007г. составила 28,5 центнера с га, а в 2008г. – 35,2 центнера с га. По другим культурам наблюдается такая же ситуация. Росту урожайности, начиная с 2001г. в немалой степени способствовало увеличение объемов внесения в почву удобрений.

Таблица 1.11 – Валовой сбор основных сельскохозяйственных культур, тысяч тонн

Год	Зерновые и зернобобовые	Картофель	Овощи	Сахарная свекла
1990	7035	8590	749	1479
1995	5502	9504	1031	1172
1996	5792	10881	1204	1011
1997	6420	6942	1177	1262
1998	4831	7574	1201	1428
1999	3645	7491	1302	1187
2000	4856	8718	1379	1474
2001	5153	7768	1425	1682
2002	5990	7421	1507	1146
2003	5459	8649	2002	1920
2004	7016	9902	2035	3088
2005	6421	8185	2007	3065
2006	5923	8329	2173	3978
2007	7217	8744	2153	3626

2008	9015	8749	2295	4030
------	------	------	------	------

Значительно уменьшилось поголовье сельскохозяйственных животных в 2008г. по сравнению с 1990г.: крупного рогатого скота на 42,4 %, свиней на 28,8 %, мелкого рогатого скота на 75,3%. Начиная с 2006г. наметилась тенденция к увеличению поголовья крупного рогатого скота, свиней, мелкого рогатого скота и птицы.

Таблица 1.12 – Поголовье скота

Год	Тысяч голов				Млн. голов
	Крупный рогатый скот	Свиньи	Овцы и козы	Лошади	Птицы
1990	6975	5051	445	217	50,6
1991	6577	4703	424	212	51,7
1992	6221	4308	381	215	48,9
1993	5851	4181	323	215	33,2
1994	5403	4005	284	220	30,9
1995	5054	3895	262	229	26,4
1996	4855	3715	214	232	27,4
1997	4802	3686	186	233	27,5
1998	4686	3698	162	229	28,1
1999	4326	3566	150	221	27,4
2000	4221	3431	154	217	27,4
2001	4085	3372	149	209	26,2
2002	4005	3329	137	202	25,2
2003	3924	3287	126	192	24,5
2004	3963	3407	125	181	25,1
2005	3980	3545	121	168	28,5
2006	3989	3642	122	156	28,7
2007	4007	3598	124	147	29,4
2008	4131	3705	126	137	31,2

В целом, в связи с некоторым спадом сельскохозяйственного производства отмечается устойчивая тенденция сокращения основных источников парниковых газов.

1.14 Отходы

Основными источниками эмиссии парниковых газов в отрасли «Отходы» являются полигоны твердых отходов, а также процессы очистки сточных вод (промышленных и бытовых).

Вопросы, связанные с отходами в Республике Беларусь, регулируются принятым 20 июля 2007г. Законом об обращении с отходами, который содержит общие принципы обращения с коммунальными отходами с целью снижения их отрицательного воздействия на окружающую среду и максимального вовлечения в хозяйственный оборот вторичных сырьевых ресурсов.

Промышленные отходы в Беларуси складываются на полигонах ТКО и промышленных полигонах. Выбросы парниковых газов от промышленных полигонов, как правило, очень незначительны или вообще отсутствуют, если эти отходы не содержат органические разлагаемые вещества.

По данным Минжилкомхоза за 2007г. в республике зарегистрирован 171 полигон твердых коммунальных отходов. На балансе организаций жилищно-коммунального хозяйства, помимо, крупных полигонов, состоят 4,5 тыс. миниполигонов, которые занимают примерно 3,5 тыс. га земли.

Суммарная площадь земельных отводов для размещения полигонов ТКО составляет около 900 га, до 60% которых занято отходами. На этих же объектах захоранивается около 30–50% отдельных видов отходов производства, включая промышленные отходы, подобные твердым бытовым (промышленно-бытовой мусор и др.). Некоторая часть полигонов соответствуют современным требованиям по их обустройству и эксплуатации (оборудовано противодиффузионными экранами, обустроено кольцевыми или отводными канавами, имеются скважины для мониторинга, соблюдается приемлемая для экологии технология складирования отходов и т.д.).

В Беларуси работает несколько сортировочно-перегрузочных станций и пунктов сортировки вторичных материальных ресурсов, на которых перерабатывается около 4% ТКО. Раздельным сбором коммунальных отходов в 2007г. было охвачено примерно 40 % городского населения.

Увеличение выбросов ПГ в 2007г. по сравнению с 1990 годом объясняется тем, что объем ТКО в республике постоянно растет (в 2007г их количество составило 4025,5 тыс.т), что связано как с развитием современного производства бытовых товаров и продуктов питания и повышением уровня их потребления, так и с совершенствованием системы учета отходов (совершенствованием законодательства в части размещения отходов, ужесточением контроля за их размещением, увеличением норм образования отходов).

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

2.1 Общая информация о выбросах парниковых газов в Республике Беларусь

Основным парниковым газом в Республике Беларусь является диоксид углерода (CO₂), доля которого в выбросах парниковых газов (без нетто-стоков CO₂ сектора 5 ЗИЗЛХ) составила в 2007 г. 66,8%, далее идет метан (CH₄) – 16,1% и закись азота (N₂O) – 17,1%, доля HFC, и SF₆ составляет примерно 0,04%.

Наибольшее количество выбросов парниковых газов приходится на сектор 1 Энергетика – 64,7%, сектор 4 Сельское хозяйство – 24,5%, 6 Отходы – 6,1% и 2 Промышленные процессы – 4,6%, выбросы по сектору 3 Использования растворителей и других продуктов составляют 0,1%.

Общие выбросы парниковых газов в эквиваленте CO₂ без учета сектора ЗИЗЛХ составляет 87536,93 Гг и уменьшилась в 2007 г. по сравнению с 1990г. (140703,82 Гг) на 37,8%. (Для расчетов выбросов HFC, PFC и SF₆ был принят 1995г. в качестве базового года).

В таблице 2.1 представлены тренды совокупных выбросов парниковых газов в эквиваленте CO₂.

Таблица 2.1. – Изменение выбросов парниковых газов по секторам 1990–2007гг., Гг экв.СО₂

	1990	2000	2005	2007	Тренд 1990–2007, %	Доля в общей эмиссии (без учета сектора ЗИЗЛХ) 2007г.	Доля в общей эмиссии (без учета CO ₂ стоков) 2007г.
Энергетика	102 236,84	52 681,63	55 309,44	56 601,86	-44,6	64,7	63,9
Промышленность	3 925,49	2 805,26	3 672,87	4 040,16	2,9	4,6	4,6
Использование растворителей	74,40	76,04	69,19	72,56	-2,5	0,1	0,1
Сельское хозяйство	31 892,35	20 510,88	21 037,87	21 485,33	-32,6	24,5	24,2
Отходы	2 574,73	2 955,57	4 620,24	5 337,02	107,3	6,1	6,0
Всего (без учета ЗИЗЛХ)	140 703,82	79 029,37	84 709,61	87 536,93	-39,8	100,0	98,8
ЗИЗЛХ	-22 028,43	-27 248,32	-25 088,20	-24 941,85	13,2		

Стоки	-25 095,50	-28 201,71	-26 413,14	-26 024,12	3,7		
Эмиссии	3 067,07	953,39	1 324,94	1 082,27	-64,7		1,2
Итого с учетом ЗИЗЛХ	118 675,39	51 781,05	59 621,42	62 595,09	-47,3		
Итого без учета CO₂ стоков	143 770,88	79 982,76	86 034,56	88 619,21	-38,4		100,0

В целом выбросы парниковых газов в Республике Беларусь определяются секторами: энергетика, сельское хозяйство и отходы.

В секторе ЗИЗЛХ наблюдается нетто-стоков по сравнению с 1990 годом на 13,2%, что связано, главным образом, с уменьшением выбросов в категориях 5В – Возделываемые земли и 5D – Водно-болотные угодья.

Для подготовки Пятого Национального сообщения Республики Беларусь в целях постоянного усовершенствования оценок выбросов, повышения качества предоставляемой Республикой Беларусь информации об инвентаризации ПГ, а также реализации замечаний международной группы экспертов, подготовленных в рамках ежегодных обзоров национальных систем инвентаризации, были выполнены пересчеты оценок выбросов ПГ, поэтому данные по выбросам парниковых газов, представленные в настоящем сообщении, отличаются от данных последнего кадастра парниковых газов Республики Беларусь 2007 года, представленного в 2009 году. Описание пересчетов, а также причин, по которым они были выполнены, представлены ниже в главе 2.4.2.

2.2 Тенденции выбросов по газам

В таблице 2.2 представлены тенденции выбросов по газам.

Таблица 2.2 – Выбросы парниковых газов, тыс.т. CO₂ эквивалента

Газ	1990	1995	2000	2005	2007	Доля от общих выбросов в 2007г.
Диоксид углерода	104 111,70	57 794,25	53 517,41	56 855,92	58 464,40	66,8%
Метан	15 404,27	11 575,65	11 401,29	13 249,02	14 095,68	16,1%
Закись азота	21 187,84	13 690,94	14 100,91	14 577,01	14 943,51	17,1%
ГФУ		2,84	9,35	26,19	31,08	0,04%
Гексафторид серы		0,01	0,41	1,48	2,27	0,003%
Всего, не учитывая стоки сектора ЗИЗЛХ	140 703,82	83 063,69	79 029,37	84 709,61	87 536,93	100.0%

2.2.1 Диоксид углерода (CO₂)

Диоксид углерода является основным парниковым газом в Беларуси. Суммарные выбросы CO₂ (не учитывая поглощение в секторе ЗИЗЛХ) в 1990 году составляли 104111,7 тыс.т. CO₂ или

74% от суммарных выбросов парниковых газов. К 2007 году выбросы CO₂ снизились на 43,8% до 58464,4 тыс.т. CO₂, составив 66,8% от суммарных выбросов парниковых газов в 2007 году.

Выбросы CO₂ от сжигания ископаемых топлив являются основным источником парниковых газов в Республике Беларусь. В 2007 году 93,2% суммарных выбросов CO₂ Республики Беларусь были вызваны сжиганием ископаемых топлив транспортом, в энергетической промышленности и производстве, а также в коммерческом, сельскохозяйственном и жилом секторах. Таким образом, можно утверждать, что спад 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.

При оценке выбросов CO₂ также учитывается изменение запасов углерода в лесах и почвах. Расчеты основаны на данных об использовании земель из лесного и земельного кадастров и других дополнительных данных, предоставляемых Министерством лесного хозяйства Республики Беларусь.

2.2.2 Метан (CH₄)

Метан (CH₄) – второй газ по доле в суммарных выбросах Республики Беларусь. Выбросы в 1990 году составили 15404,3 тыс.т. в CO₂ эквиваленте или 11% от выбросов всех ПГ. К 2007 году выбросы CH₄ снизились на 8,5% до 14095,7 тыс.т. в CO₂ эквиваленте, составив 16,1% от суммарных выбросов парниковых газов в 2007 году.

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 2007 году выбросы от этой категории составили 6218,8 тыс.т. в CO₂ эквиваленте, что на 38% ниже уровня 1990 года. Такая тенденция определяется уменьшением поголовья скота по сравнению с 1990г. Однако имеет место некоторое увеличение выбросов CH₄, начиная с 2004г., что, главным образом, связано с постепенным ростом численности крупного рогатого скота.

В выбросах CH₄ от утечек природного газа и разложения бытовых отходов наблюдается рост по сравнению с 1990 годом на 29,9% и 117,5% 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.

2.2.3 Закись азота (N_2O)

Суммарные выбросы N_2O в 1990 году составляли 21190,7 тыс.т. в CO_2 эквиваленте или 15,1% от суммарных выбросов парниковых газов. К 2007 году выбросы N_2O снизились на 29,5% до 14954,1 тыс.т. в CO_2 эквиваленте, составив 17,1% от суммарных выбросов парниковых газов в 2007 году.

Основными источниками являются сельскохозяйственные почвы и системы хранения и распределения навоза в сельском хозяйстве, очистка сточных вод, сжигание топлив в энергетике. Эти две категории покрывают 97,1% 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. Но по отношению к 2005г. имело место некоторое увеличение выбросов ПГ за счет N_2O , что связано с некоторым увеличением количества минеральных удобрений.

2.2.4 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 2007 году выбросы возросли до 33,3 тыс.т. CO_2 в эквиваленте и составили 0,04% от национальных выбросов.

Основным источником выбросов ПФУ является потребление этих газов в стационарном холодильном оборудовании. Выбросы перфторуглеродов выросли более чем в 10 раз с 2,8 тыс.т. в 1995 году до 31,1 тыс.т. CO_2 эквивалента в 2007 году. Это вызвано увеличением количества торгового и промышленного холодильного оборудования в стране.

Гексафторид серы используется преимущественно в промышленности при производстве полупроводников и для заполнения электрооборудования. Выбросы этого газа выросли с 0,01 тыс.т. 1995 году до 2,27 тыс.т. CO_2 эквивалента в 2007 году, что связано с ростом потребления этих газов в соответствующих отраслях промышленности.

2.3 Тенденции выбросов по категориям источников

В таблице 2.3 приведены выбросы парниковых газов в зависимости от их источника.

Таблица 2.3 – Выбросы парниковых газов по категориям источников, тыс.т. CO₂ экв.

Сектор	1990	1995	2000	2005	2007
Сжигание топлива:					
Производство электроэнергии и тепла	65 307,3	33 569,7	30 751,2	32 121,3	30 515,1
Промышленность и строительство	7 238,5	6 447,0	6 767,5	8 142,4	8 701,9
Транспорт	13 074,0	4 841,0	3 132,6	4 488,2	5 673,6
Коммерческий, с/х и жилой сектора	14 792,1	10 547,4	9 710,6	8 312,8	9 431,1
Прочие	590,9	617,9	858,0	654,5	676,6
Летучие выбросы и утечки	1 234,1	1 233,1	1 461,8	1 590,3	1 603,6
Сельское хозяйство	31 892,4	21 374,0	20 510,9	21 037,9	21 485,3
Промышленность и использование растворителей	3 999,9	2 296,0	2 881,3	3 742,1	4 112,7
ЗИЗЛХ (включая поглощение)	-22 028,4	-26 673,8	-27 248,3	-25 088,2	-24 941,8
Отходы	2 574,7	2 137,6	2 955,6	4 620,2	5 337,0
Всего с учетом нетто-стоков в секторе ЗИЗЛХ	118 675,39	56 389,93	51 781,05	59 621,42	62 595,09

Рисунки 2.1–2.3 демонстрируют вклад каждого источника выбросов ПГ в 1990–2007гг.

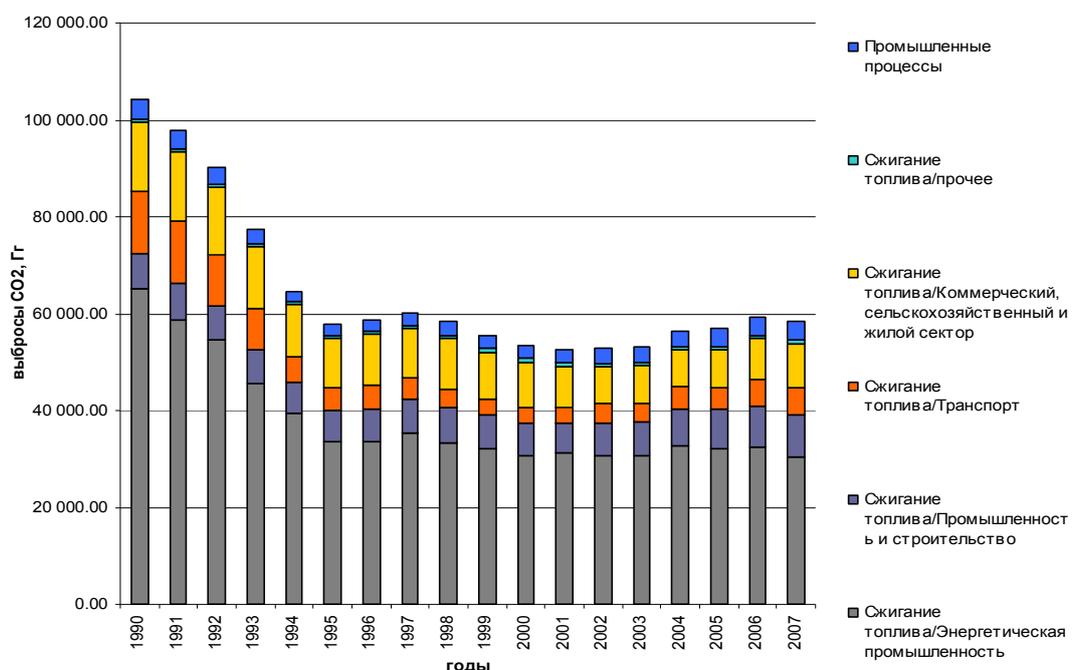


Рисунок 2.1 – Тенденции выбросов CO₂ по категориям источников, Гг 1990–2007гг. (без учета нетто-стоков в секторе ЗИЗЛХ)

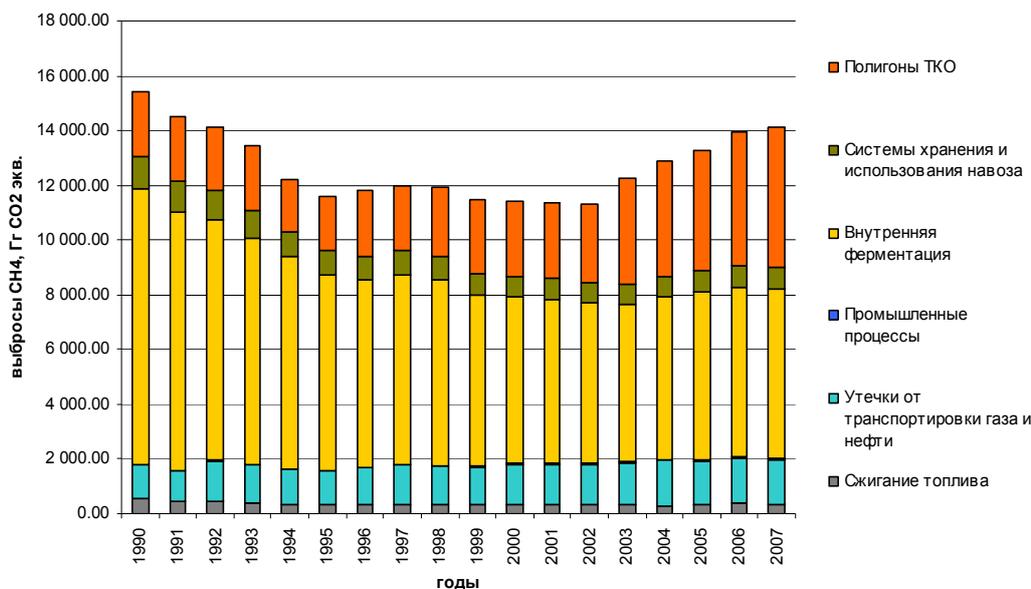


Рисунок 2.2 – Тенденции выбросов CH₄ по категориям источников, Гг CO₂ экв. 1990–2007гг.

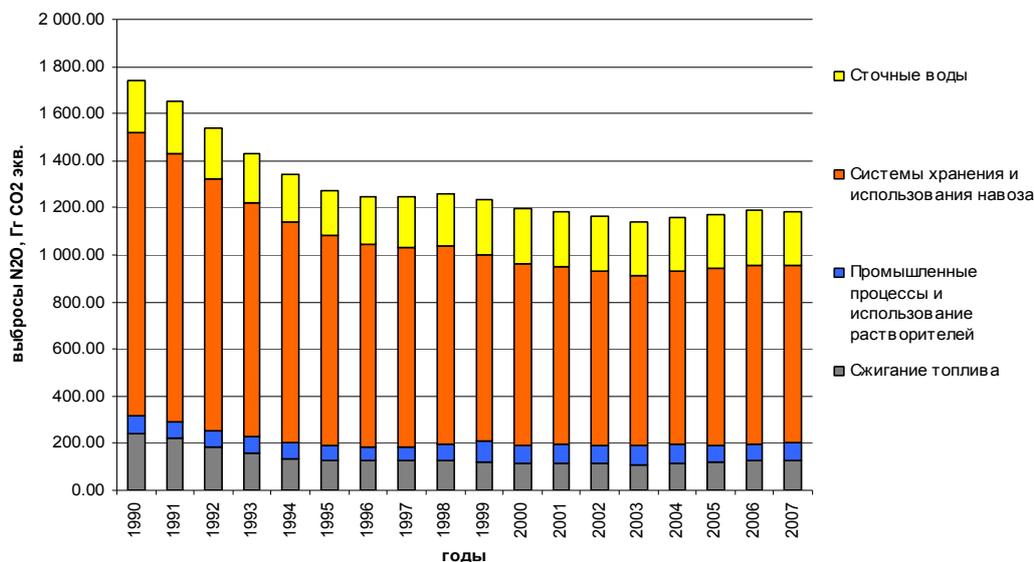


Рисунок 2.3 – Тенденции выбросов N₂O по категориям источников, Гг CO₂ экв. 1990–2007гг.

2.3.1 Энергетика

В 2007 году наиболее важной категорией источников ПГ была энергетическая промышленность, где ископаемые топлива используются для производства электроэнергии и тепла, выбросы от которой составили 30 515 тыс.т. CO₂ эквивалента или 34,9% от суммарных национальных выбросов, что на 53,3% ниже уровня 1990 года – 65 307,3 тыс.т. CO₂ эквивалента. В 2007 году в республике было произведено 31,829 млрд.кВт ч электроэнергии, из которых 31,793 млрд.кВт ч произведено тепловыми электростанциями, 35 млн. кВт ч – гидроэлектростанциями и 1 млн. кВт ч – ветроустановками. Атомные электростанции в Республике Беларусь отсутствуют.

В промышленности и строительстве выбросы от сжигания топлива составили 8 702 тыс.т. в CO₂ эквиваленте (9,9% от общего количества выбросов). По сравнению с выбросами 1990 года в 7 238,5 тыс.т. CO₂ экв. наблюдается увеличение на 20%. Начиная с 2003 года, в этой категории наблюдается рост выбросов парниковых газов. Это объясняется тем, что в этот период наблюдается рост темпов строительства жилищного фонда (с 3 019,2 тыс.м² в год в 2003 году до 4 665,1 тыс.м² в год в 2007 году). Также эта категория включает в себя выбросы от техники, используемой на строительных площадках. Эмиссии от неэнергетического использования топлива учитываются в секторе «Промышленные процессы».

Ископаемые виды топлив, которые используются для обогрева зданий и нагрева воды в коммерческом, сельскохозяйственном и жилом секторах, составляют 9 431 тыс.т. CO₂ эквивалента или 10,8% от суммарных национальных выбросов. Это ниже уровня 1990 года (14 792 тыс.т. CO₂ экв.) на 32%. Эмиссии в этой 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 от транспорта в 2007 году составили 5 673,6 тыс.т. в CO₂ эквиваленте, или 6,5% от общих выбросов, что на 56,6% ниже выбросов транспортного сектора 1990 году, которые составляли 13 074 тыс.т. в CO₂ эквиваленте.

Выбросы от прочих источников включают эмиссии от ископаемых топлив, потребляемых для нужд связи. Их количество весьма незначительно и составляет всего 676 тыс.т. в CO₂ эквиваленте или 0,8% от национальных выбросов ПГ.

2.3.2 Промышленные процессы

В 2007 году выбросы от промышленности составили 4 040,2 тыс.т. CO₂ экв. или 4,6% от общенациональных выбросов и на 2,9% превысили выбросы от этой категории источников в 1990 году, которые составляли 3 925,5 тыс.т. в CO₂ эквиваленте.

Тенденция выбросов парниковых газов меняется в течение отчетного периода. Их минимальное значение зарегистрировано в 1995 году, 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.

2.3.3 Сельское хозяйство

Выбросы ПГ в 2007 г. в секторе сельское хозяйство составили 21 485,3 тыс.т. CO₂ экв. или 24,5% от общих выбросов парниковых газов в Республике Беларусь (исключая сектор 5 ЗИЗЛХ). С 1990 г. по 2007 г. наблюдается сокращение выбросов на 32,6% в данном секторе вследствие снижения сельскохозяйственного производства.

Изменения величины выбросов в данном временном ряду связаны, главным образом, с изменением выбросов CH₄ от домашних животных и выбросов N₂O от сельскохозяйственных почв.

2.3.4 Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство

В 2007г. в Республике Беларусь величина нетто-стоков по отношению к базовому году незначительно увеличилась на 13,2%, что связано, главным образом, с уменьшением выбросов в категориях 5B – Возделываемые земли и 5 D – Водно-болотные угодья.

Как видно из таблицы 2.4 сектор ЗИЗЛХ является нетто-стоком в Республике Беларусь. Наибольший вклад в поглощение ПГ вносит категория 5 А «Лесные земли», в частности подкатегория 5 А 1 «Лесные земли, остающиеся лесными землями».

Таблица 2.4 – Выбросы и стоки парниковых газов в CO₂ эквиваленте в секторе ЗИЗЛХ, 1990–2007 гг., Гг

Год	Выбросы и стоки ПГ в CO ₂ эквиваленте			
	Баланс	5 А Лесные земли	5 В Возделываемые земли	5 D Водно-болотные угодья
1990	-22 028,43	-25 088,50	2 297,33	762,74
1991	-24 141,50	-26 858,61	2 033,46	683,65
1992	-23 187,05	-25 640,43	1 804,75	648,63
1993	-24 626,00	-26 681,08	1 462,91	592,17
1994	-26 268,65	-27 617,55	812,11	536,80
1995	-26 673,76	-28 101,92	918,50	509,67
1996	-26 472,37	-27 887,30	939,36	475,57
1997	-24 981,45	-26 488,62	1 129,88	377,30
1998	-25 744,30	-27 105,37	1 009,80	351,27
1999	-26 880,58	-27 916,19	714,78	320,83
2000	-27 248,32	-28 188,00	641,21	298,47
2001	-27 200,32	-28 187,31	706,86	280,13
2002	-25 764,59	-26 841,93	821,04	256,30
2003	-24 124,30	-25 249,75	909,48	215,97
2004	-23 711,56	-24 868,86	974,34	182,97

2005	-25 088,20	-26 401,33	1 099,56	213,57
2006	-26 008,48	-27 162,81	997,26	157,07
2007	-24 941,85	-26 009,96	920,08	148,03
Тренд 1990 – 2007, %	13,2	3,7	-60,0	-80,6

Выбросы ПГ от возделываемых земель сократились в 2007г. на 60% по сравнению с 1990г., это связано с уменьшением вносимой в почву извести.

В категории «Водно-болотные угодья» рассматривались земли, используемые под торфоразработки. В 2007г. выбросы ПГ от разрабатываемых торфяных месторождений уменьшились на 80,6% по отношению к 1990г, что связано с сокращением земель, используемых торфяных месторождений.

2.3.5 Отходы

Общий объем выбросов парниковых газов от обращения с отходами в 2007 году составил 5 337 тыс.т. в эквиваленте CO₂ или 6,1 % от общего объема выбросов парниковых газов в Республике Беларусь (без учета нетто-стоков сектора ЗИЗЛХ).

В 2007 году эмиссии в данной категории источников превысили в два раза уровень эмиссий базового года. Основной вклад вносят эмиссии CH₄, составляющие 95,7% общих эмиссий в секторе.

Увеличение выбросов ПГ в 2007г. по сравнению с базовым годом объясняется тем, что объем ТКО в республике постоянно растет из-за развития современного производства бытовых товаров и продуктов питания, повышением уровня их потребления, а также с совершенствованием системы учета отходов (совершенствованием законодательства в части размещения отходов, ужесточением контроля за их размещением, увеличением норм образования отходов).

2.4 Национальная система инвентаризации парниковых газов

2.4.1 Национальная система инвентаризации парниковых газов, включая институциональный механизм

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

- Постановление 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»;
- Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 4.05.2006 г. №585 «Об утверждении Положения о Национальной системе инвентаризации парниковых газов»;
- Приказ Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды № 417 от 29.12.2005 года о назначении РУП «Бел НИЦ «Экология» Центром по проведению инвентаризации ПГ.

РУП «Бел НИЦ «Экология» под руководством Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь разрабатывает кадастры парниковых газов с целью представления информации по выполнению международных обязательств Республики Беларусь в соответствии с Рамочной конвенцией ООН об изменении климата и Киотским протоколом.

Ежегодная подготовка инвентаризации ПГ включает сбор данных о деятельности, надлежащий выбор методологий и коэффициентов выбросов, оценку антропогенных выбросов ПГ из источников и их абсорбции поглотителями, анализ ключевых категорий, проведение оценки неопределенностей и деятельность по обеспечению качества и контролю качества (ОК/КК).

Сбор исходных данных, необходимых для инвентаризации парниковых газов, осуществляется на основании рассылки официальных писем-запросов через Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды в соответствующие министерства и ведомства, обладающие статистической информацией. Основным источником информации является Национальный статистический комитет Республики Беларусь, который собирает и предоставляет наиболее полные данные по всем отраслям национальной экономики. Кроме того, дополнительную информацию представляют другие министерства и ведомства, включая концерны и предприятия на основании официальных или уточняющих запросов.

Система сбора исходных данных при подготовке инвентаризации ПГ в Республике Беларусь также включает:

- обзор, изучение и использование опубликованных статистических сборников, методик, справочных изданий, экологических паспортов предприятий, отчетов о НИР, содержащих информацию относительно выбросов ПГ и отходов, а также других источников и документов, содержащих информацию по выбросам ПГ;
- консультации со специалистами и экспертные оценки показателей, необходимых для расчетов выбросов ПГ, отсутствующих в государственной и ведомственной статистической отчетности;
- выбор коэффициентов выбросов парниковых газов.

Для надлежащего документирования информации по инвентаризации ПГ существует архив рабочих листов с расчетами выбросов и исходными данными для соответствующих расчетов для всех годов, начиная с 1990г. Этот архив находится на жестком диске и представляет собой набор папок, каждая из которых относится к определенному году и содержит соответствующий набор табличных данных формата Excel. Также в настоящее время сотрудниками Бел НИЦ «Экология» разрабатывается база данных исходной информации, необходимой при проведении инвентаризации ПГ. База данных разрабатывается в среде MS Access и содержит информацию для всего временного ряда 1990–2007гг. о данных, необходимых для проведения инвентаризации ПГ и об источниках их получения.

Инвентаризация парниковых газов Республики Беларусь осуществляется в соответствии с Пересмотренными руководящими принципами национальных инвентаризаций парниковых газов, МГЭИК, 1996, Руководящими указаниями по эффективной практике и учету факторов неопределенностей, МГЭИК, 2000г., Руководящими указаниями по эффективной практике для сектора «Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство».

Детальная информация, касающаяся методологий оценок выбросов, а также коэффициентов выбросов представлена в Национальном докладе о кадастре парниковых газов Республики Беларусь 2007г.

2.4.2 Описание пересчетов

В целях постоянного совершенствования оценок выбросов, повышения качества предоставляемой Республикой Беларусь информации об инвентаризации ПГ, а также реализации замечаний международной группы экспертов, подготовленных в рамках ежегодных обзоров национальных систем инвентаризации, были выполнены соответствующие пересчеты оценок выбросов ПГ в секторах «Энергетика», «Промышленные процессы» и «Сельское хозяйство». Результатом выполненных пересчетов стало увеличение выбросов ПГ в CO₂ эквиваленте в

1990 году и 2007 году на 9,0% и 9,4% соответственно. Для обеспечения согласованности временного ряда пересчеты были выполнены за весь период 1990–2007гг.

Энергетика

Пересчеты выбросов в энергетическом секторе были вызваны следующими причинами:

- Появление данных по категории топлива «Битумы»;
- Применение национальных коэффициентов низшей теплотворной способности топлив для расчетов выбросов;
- Приведение методики расчетов в соответствие с Руководящими указаниями по эффективной практике МГЭИК;
- Исправление ошибок или неточностей в расчетах.

Пересчеты были проведены для всего временного ряда 1990 – 2007 для обеспечения согласованности. Результатом пересчетов стало незначительное увеличение выбросов на 1,2% с 55 946 тыс.т. до 56 602 тыс.т. в CO₂ эквиваленте для 2007 года. Выбросы 1990 года остались без изменения.

Промышленные процессы

Пересчеты выбросов в промышленном секторе были вызваны следующими причинами:

- Применение Руководящих указаний по эффективной практике МГЭИК для расчета выбросов от производства извести;
- Расчет выбросов от производства аммиака по уровню 2;
- Пересчет выбросов от производства асфальта в связи с обнаружением ошибки;
- Расчет выбросов от производства кровельных покрытий;
- Расчет выбросов от производства метанола;
- Расчет выбросов от производства бумаги и картона;
- Расчет выбросов от производства листового стекла;
- Исправление ошибок или неточностей в расчетах.

Там, где было необходимо, пересчеты проводились для всего временного ряда 1990 – 2007 для обеспечения согласованности. Результатом пересчетов стало увеличение выбросов на 74,3% с 2 252,6 тыс.т. до 3 925,5 тыс.т. в CO₂ эквиваленте для 1990 года; а для 2007 года выбросы возросли на 25,5% с 3 220,1 тыс.т. до 4 040,2 тыс.т. в CO₂ эквиваленте. Преимущественно, такое увеличение было вызвано учетом выбросов от производства аммиака. В Республике Беларусь диоксид углерода, получаемый при производстве аммиака, используется для производства мочевины и сухого льда. Однако, в соответствии с Руководящими указаниями по эффективной практике МГЭИК такое хранение CO₂ считается кратковременным, и выбросы CO₂ должны учитываться при расчетах.

Сельское хозяйство

Для улучшения оценок выбросов в секторе «Сельское хозяйство» были выполнены следующие пересчеты:

- При оценке выбросов CH_4 в результате внутренней ферментации от молочного скота были скорректированы коэффициенты выбросов в зависимости от производства молока в республике.
- При оценке выбросов N_2O от систем хранения и использования навоза в результате выполнения процедур контроля качества расчетов выбросов была устранена ошибка, связанная с единицами измерения.
- При оценке выбросов N_2O от растительных остатков, возвращаемых в почву, были добавлены следующие виды культур: тритикале, просо, гречиха, рапс, овощи, люпин, вика.
- При оценке выбросов N_2O в результате выпаса скота была скорректирована доля навоза, остающегося на пастбище в соответствии с национальными оценками, что обеспечивает согласованность данных, представленных в таблицах 4B(b) и 4Ds1 CRF.
- При оценке выбросов N_2O , связанных с культивированием органических почв, были пересмотрены данные о площадях возделываемых органических почв.

Деятельность, связанная со сжиганием растительных остатков на полях, не осуществляется в Республике Беларусь и запрещена Кодексом об административных правонарушениях от 6 декабря 1984 г. N 4048-X, а также Законом об охране окружающей среды от 26 ноября 1992 г. N 1982-XII. Данный вид деятельности был исключен из оценок выбросов ПГ.

В результате выполненных пересчетов выбросы ПГ в секторе «Сельское хозяйство» увеличились на 45,0% и 40,4% в 1990 и 2007гг. соответственно. Пересчеты были выполнены за весь период 1990–2007гг. для обеспечения согласованности временного ряда.

2.4.3 Краткое описание существующей системы ОК/КК

Деятельность, связанная с ОК/КК, является очень важным элементом подготовки национальной инвентаризации. На первом этапе деятельности по ОК/КК проверяется полнота, сопоставимость и согласованность временного ряда данных, поступающих из Национального статистического комитета Республики Беларусь, других министерств и организаций, предоставляющих исходную информацию.

Процедуры КК выполняются сотрудниками группы по инвентаризации парниковых газов. Кроме проверки данных о деятельности, осуществляется контроль правильности применения коэффициентов выбросов и выбранных методологий для расчетов выбросов.

На втором этапе происходит проверка выполненных расчетов и полученных результатов и

подготовка кадастра. Контроль качества расчетов и кадастра осуществляется сотрудниками группы. Затем, согласно установившейся практике РУП «Бел НИЦ «Экология» отправляет проект Национального доклада о кадастре (НДК) парниковых газов национальным экспертам, которые являются узкими специалистами по секторам и не принимают участия в подготовке доклада. Независимые эксперты проверяют правильность использования исходной статистической информации, коэффициентов выбросов, выбранных методологий расчетов, качества описания тенденций выбросов и поглощения ПГ. Далее НДК корректируется с учетом замечаний независимых национальных экспертов и, при необходимости, производятся дополнительные пересчеты.

После этого кадастр ПГ передается в Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды для рассмотрения и одобрения. В Минприроды создана координационная группа, которая напрямую не участвует в подготовке Национального доклада о кадастре парниковых газов и отвечает за его окончательную проверку перед отправлением в Секретариат РКИК ООН. На основании замечаний координационной группы РУП «Бел НИЦ «Экология» вносит соответствующие поправки в Национальный доклад о кадастре парниковых газов, после чего, он утверждается Минприроды и отправляется в Секретариат РКИК ООН.

На рисунке 2.4 изображен ежегодный цикл подготовки Национального доклада о кадастре парниковых газов Республики Беларусь.



Рисунок 2.4 – Ежегодный цикл подготовки Национального доклада о кадастре парниковых газов Республики Беларусь

2.5 Национальный Реестр углеродных единиц

В связи с тем, что Республика Беларусь не включена в Приложение Б к Киотскому Протоколу к Рамочной Конвенции ООН об изменении климата, мы не можем использовать механизмы гибкости Киотского Протокола. На протяжении последних лет специалисты, ответственные за Национальный Реестр углеродных единиц Республики Беларусь (НРУЕ РБ) проводят подготовку к запуску и полноценному функционированию НРУЕ РБ.

В соответствии с планом подготовки Национальных Сообщений, предоставленном Секретариатом РКИК и КП, в частности главы 3Д «Национальный Реестр» мы можем дать ответы на пункты «а» и «h», а также привести информацию, которая с нашей точки зрения может быть полезной и интересной.

2.5.1 Характеристики НРУЕ РБ

Оператором Национального реестра углеродных единиц Республики Беларусь является РУП «БелНИЦ «Экология» (e-mail: anton.kuralenia@biz.by, тел./факс: +375 17 247-58-81).

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 Интернет адресу www.registry.climate-by.com будет происходить переадресация на сервер физически расположенный на площадях РУП «БелНИЦ «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 «БелНИЦ «Экология», что существенно повышает надёжность хранения данных и защиту от несанкционированного доступа к аппаратной части серверного оборудования.

Кроме ограничения физического доступа к серверу, система защиты Национального реестра

углеродных единиц Республики Беларусь будет реализована также на двух независимых друг от друга программных уровнях:

- защита от несанкционированного доступа к программному продукту SERINGAS, блокирующая доступ пользователям, не подтвердившим своё право доступа путём ввода соответствующего логина (имени входа в систему) и пароля.
- система защиты самого сервера от проникновений из сети Интернет, путём фильтрации входящих запросов.

Первый компонент защиты Национального реестра углеродных единиц Республики Беларусь будет организован на основе авторизации доступа к самому программному продукту SERINGAS путём ввода логина и пароля.

После входа в систему SERINGAS впервые необходимо сменить пароль, который не должен быть короче 10 символов и должен содержать как минимум 1 цифру и 1 букву, а также ответить на секретный вопрос (ответ на который будет использоваться в случае утери пароля). Каждые 60 дней пользователю будет предлагаться сменить свой пароль.

После входа системного администратора в систему он перенаправляется по умолчанию на страницу управления участниками. Здесь существует 6 главных функций: участники, установки, счета, национальный план размещения и транзакции. В соответствии с этими главными функциями 3 меню посвящены отчетам и техническому либо административному управлению.

Немаловажно, что данные Национального реестра углеродных единиц Республики Беларусь посредством сети Интернет будут передаваться по протоколу SSL. Протокол SSL представляет собой протокол для передачи важных документов по сети и по Интернету и используется для передачи конфиденциальных сведений. SSL обеспечивает повышенную безопасность сетевого соединения с помощью закрытого ключа, позволяющего зашифровать передаваемые данные.

Второй уровень будет включать в себя:

- прокси-сервер – защищает локальную сеть от внешнего доступа: локальные компьютеры будут обращаться к внешним ресурсам только через него, а внешние компьютеры не смогут обращаться к локальным вообще (они «видят» только прокси-сервер);
- Firewall – программно-аппаратный комплекс, обеспечивающий возможность фильтрации и ограничения поступления определенной информации, проходящей через оборудование, подключенное к глобальной сети Интернет. Firewall представляет собой не что иное как анализатор трафика, проходящего через определенный интерфейс. Firewall анализирует содержимое проходящих через него пакетов и в соответствии с заданными правилами определяет какая информация

имеет право пройти через него и какая будет отвергнута. В дополнение Firewall скрывает внутреннюю организацию сети от внешнего мира и повышает надежность ее работы;

- ДМЗ (демилитаризованная зона) – позволяет защитить не только сервер Web-приложений, но и критически важные БД. Достигается это за счет того, что разрешается прохождение к Web-серверу ДМЗ только трафика HTTP/HTTPS, а от Web-сервера ДМЗ к СУБД – только трафика SQL.
- Антивирусное программное обеспечение – позволяющее пресекать возможное влияние вредоносных программ и вирусов.

2.5.2 Программное обеспечение НРУЕ РБ

В процессе подготовки среды для Национального Реестра углеродных единиц Республики Беларусь было решено использовать операционную систему Windows 2003 Server, но в связи с наличием четырёх её различных редакций необходимо было произвести их анализ и сравнение.

В результате анализа полученных данных, а также изучения технической документации, приложенной к программному продукту Seringas, выбор остановился на двух редакциях операционной системы – Windows 2003 Server Standard Edition и Windows 2003 Server Web Edition.

Для размещения Microsoft SQL Server 2000 был выбран Windows Server 2003 Standard Edition в связи с тем, что эта операционная система на высоком уровне обеспечивает поддержку следующих возможностей:

- расширенные возможности службы проверки подлинности в интернете (IAS), сетевой мост;
- двусторонняя симметричная многопроцессорная обработка (SMP);
- 4 Гб оперативной памяти;
- поддержка и наличие всех необходимых сетевых технологий и средств обеспечения безопасности.

В результате тестирования различных версий Windows Server 2003, а также в соответствии с рекомендациями французских разработчиков программного продукта Seringas для размещения самого программного продукта Seringas была выбрана операционная система Windows Server 2003 Web, разработанная для построения и хостинга веб-приложений, веб-страниц и веб-служб XML, специально предназначена для поставщиков услуг интернета (ISP), разработчиков приложений и других лиц, которым требуется использовать расширенные функции веб-среды. В ОС Windows Server 2003 Web Edition используются все преимущества усовершенствованных серверных систем Internet Information Services 6.0 (IIS 6.0), Microsoft ASP.NET и Microsoft .NET Framework.

В результате анализа данных, полученных в ходе сравнительных тестов различных антивирусов для обеспечения защиты информационных ресурсов от угроз из сети Интернет был выбран программный продукт Kaspersky Business Space Security.

Kaspersky Business Space Security защищает рабочие станции и файловые серверы от всех видов вирусов, троянских программ и червей, предотвращает вирусные эпидемии, а также обеспечивает сохранность информации и мгновенный доступ пользователей к сетевым ресурсам. Продукт разработан с учетом повышенных требований к серверам, работающим в условиях высоких нагрузок.

При подготовке среды для Национального Реестра углеродных единиц Республики Беларусь рассматривались различные антивирусные программные продукты, такие как NOD32, Dr.Web, Symantec Antivirus и Kaspersky, но в итоге выбор остановился именно на Антивирусе Касперского в связи с тем, что он обладает рядом преимуществ и дополнительных характеристик.

2.5.3 Подготовка к запуску НРУЕ РБ.

В рамках выполнения работ по управлению Национальным Реестром углеродных единиц Республики Беларусь были выполнены следующие работы:

- Проведён анализ и оценка соблюдения международных требований по безопасности работы Реестра на основании технического документа DES, содержащего необходимые технические требования ко всем Реестрам, используемых при осуществлении механизмов гибкости Киотского Протокола и подключающихся к ITL (МЖРО) и CITL (МЖРОС).
- Проведена работа по предварительному сбору коммерческих предложений от фирм, занимающихся обеспечением сетевой безопасности и разработкой технической документации, необходимой для полного запуска и функционирования Реестра.
- Подготовлен план действий по запуску и ведению Национального Реестра углеродных единиц Республики Беларусь после ратификации поправки в Приложение В к Киотскому протоколу.

3 ПОЛИТИКА И МЕРЫ

3.1 Основные направления развития политики и мер по снижению выбросов парниковых газов

Правительство Республики Беларусь уделяет 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.

Энергоемкость национального ВВП все еще относительно высокая, поэтому основная доля сокращений выбросов парниковых газов будет получена за счет модернизации устаревших промышленных и энергетических объектов. Мероприятия по модернизации объектов энергетики с одновременным замещением части ископаемого топлива биомассой за 15 лет могут привести к сокращениям выбросов парниковых газов в объеме свыше 24 млн. т. (в эквиваленте CO₂), что составит более 6% всех выбросов в энергетике за этот период.

Результаты этих мероприятий практически могут обеспечить поступательное устойчивое развитие экономики страны в среднесрочной перспективе с одновременным сокращением выбросов ПГ. В ряде других отраслей, где удельные затраты на сокращение выбросов ПГ могут быть высокими, будет проводиться политика внедрения новых технологий с привлечением инвестиционных ресурсов в рамках механизмов Киотского протокола, прежде всего по механизмам совместного осуществления и международной торговли квотами.

В 2008 году Правительство продолжало работать над достижением целей и решением задач, определенных Национальной стратегией устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 года и Программой социально-экономического развития Республики Беларусь на 2006–2010 годы.

С принятием Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь на 2007–2010 гг., утвержденной Указом Президента Республики Беларусь от 26 марта 2007 г. № 136, кардинально по-новому, – системно и на базе программно-целевых методов управления, – решаются вопросы выполнения в стране инновационных разработок, что позволит осуществить перевод национальной экономики в режим интенсивного инновационного развития в рамках белорусской экономической модели. При этом более 80% всех намеченных к созданию инноваций будут базироваться на отечественных разработках.

Основная цель программы – создание инновационной, конкурентоспособной на мировом

рынке, наукоемкой, ресурсосберегающей, социально ориентированной экономики Беларуси, обеспечивающей устойчивое социально-экономическое развитие страны, повышение качества жизни белорусского народа, защиту экологии.

Исследования по основным направлениям климатической деятельности проводятся в рамках принятых государственных научно-технических, фундаментальных и отраслевых программ, в качестве отдельных научно-исследовательских работ и проектов.

3.2 Основные меры, принятые государством в области изменения климата

Во исполнение международных обязательств Республики Беларусь по Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата и Киотскому протоколу к РКИК ООН разработана Национальная программа мер по смягчению последствий изменения климата на 2008–2012 годы и утверждена Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 04 августа 2008 г. № 1117.

Национальная программа является важным этапом в решении проблемы изменения климата и предусматривает преемственность стратегии снижения выбросов и увеличения абсорбции парниковых газов поглотителями в Республике Беларусь на 2007–2012 годы и меры, которые будут приниматься в 2008–2012 годах. Данная программа предусматривает меры по:

- наблюдению за состоянием климата и его изменениями;
- сокращению выбросов из источников и увеличению абсорбции парниковых газов поглотителями;
- адаптации отраслей экономики к изменениям климата;
- международному сотрудничеству в области смягчения последствий изменения климата.

Национальная программа направлена на обеспечение сдерживания роста выбросов и увеличение абсорбции парниковых газов поглотителями путем разработки программы взаимоувязанных мер для секторов экономики, в которых происходят выбросы источниками и абсорбция парниковых газов поглотителями.

Реализация Национальной программы позволяет усовершенствовать систему сбора и анализа информации об изменениях климата, антропогенных причинах и источниках этих изменений посредством создания автоматизированных информационных систем. Разработка и реализация предупредительных мер по предотвращению серьезного ущерба, который может быть нанесен зависимым от изменения климата отраслям экономики Беларуси, являются важной составляющей данной программы.

Меры по смягчению последствий изменения климата в соответствии с осуществляемой

программой можно разделить на:

- меры по совершенствованию наблюдения за изменением климата;
- меры по смягчению воздействия на климат;
- меры по адаптации к изменению климата;
- меры по совершенствованию нормативной правовой и институциональной базы;
- меры по развитию международного сотрудничества;
- меры по совершенствованию информационного обеспечения и подготовке кадров;
- меры по обеспечению выполнения обязательств по международным климатическим соглашениям;
- меры по развитию научных знаний о проблеме изменения климата.

3.2.1 Меры по совершенствованию наблюдения за изменением климата

Гидрометеорологические наблюдения в настоящее время проводят 52 станции, 8 авиаметеорологических станций, 2 аэрологические станции, 3 радиометеорологических локатора, 137 гидрологических постов. Существующая плотность пунктов гидрометеорологических наблюдений (1 пункт на 3,9 тыс. кв. км) в целом соответствует требованиям Всемирной метеорологической организации по достижению объективного охвата территории страны гидрометеорологическими параметрами и климатическими характеристиками.

Республиканской программой развития государственной гидрометеорологической службы на 2007–2010 годы, утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 11 апреля 2007 г. № 463, предусматривается использование новых технологий наблюдений, техническое переоснащение государственной сети гидрометеорологических наблюдений, с целью улучшения наблюдения за климатом.

В рамках данной программы, которая находится в стадии осуществления, особое внимание уделяется:

- совершенствованию системы наблюдения за экосистемами, наиболее уязвимыми к климатическим изменениям;
- внедрению автоматизированных метеорологических систем на станциях, участвующих в постоянном международном обмене климатической информацией;
- совершенствованию системы наблюдения за климатическими характеристиками (температура воздуха, осадки, ветер, влажность воздуха и др.), анализу их изменений, обобщению данных;
- совершенствованию методов прогнозирования, в том числе прогнозированию изменений основных климатических характеристик на краткосрочный период и долгосрочную перспективу;

- подготовке и распространению ежегодных обзоров о состоянии климата и его изменении на территории Республики Беларусь для перспективного прогнозирования хозяйственной деятельности.

3.2.2 Меры по смягчению воздействия на климат

Основные направления и меры по смягчению воздействия на климат вытекают из Стратегии снижения выбросов и увеличения абсорбции поглотителями парниковых газов в Республике Беларусь на 2007–2012 годы. Наиболее значимые из них связаны с повышением эффективности использования топливно-энергетических ресурсов во всех сферах хозяйственной деятельности.

С учетом обеспечения предусмотренных темпов роста ВВП, снижения энергоемкости ВВП и обеспечения энергетической безопасности республики произойдут изменения в структуре потребляемого топлива в сторону снижения доли природного газа и увеличения в топливном балансе доли угля и других видов твердого топлива. Рост потребления котельно-печного топлива и прогнозируемые изменения в его структуре приведут к увеличению выбросов парниковых газов от энергетических и промышленных установок. Для того чтобы компенсировать увеличение выбросов, необходимо предусмотреть меры по уменьшению антропогенного воздействия на климат, наиболее эффективные из которых энергосбережение, внедрение возобновляемых источников энергии и увеличение абсорбции поглотителями парниковых газов.

Приоритетные направления осуществляемой Национальной программы на предстоящий период включают:

- увеличение использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;
- ввод в действие электрогенерирующего оборудования в котельных, создание мини-ТЭЦ на возобновляемых видах топлива;
- утилизацию высоко- и среднепотенциальных вторичных энергоресурсов с использованием их в схемах теплоснабжения;
- утилизацию метана от полигонов твердых коммунальных отходов с получением энергии;
- внедрение биогазовых технологий в сфере обращения с органическими отходами, в том числе жидкими;
- повышение эффективности и развитие лесного хозяйства, включая искусственное и естественное восстановление лесов, борьбу с лесными пожарами, организационные меры лесохозяйственной деятельности (искусственное омоложение леса, рациональное использование лесной биомассы);

- проведение вторичного заболачивания территорий выработанных торфяников и восстановление болот на неиспользуемых мелиорированных землях.

3.2.3 Меры по адаптации к изменению климата

Основная цель политики и мер по адаптации к изменяющемуся климату – смягчение отрицательного влияния климатических изменений на национальную экономику и здоровье населения и использование возможных положительных последствий глобального потепления.

Для проведения эффективной политики по адаптации к изменяющемуся климату необходима оценка уязвимости отраслей экономики и изучение изменений в сложившихся экосистемах, вызываемые изменением климата.

В экономике 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, потери урожая ввиду повышения частоты неблагоприятных гидрометеорологических явлений.

Второй наиболее уязвимой к климатическим изменениям отраслей экономики Республики Беларусь является лесное хозяйство. В 2009 г. разработана программа адаптации лесного хозяйства к прогнозируемым изменениям климата, которая включает в себя комплекс мероприятий по адаптации отрасли к такому изменению.

Водные ресурсы также обладают высокой чувствительностью к изменению климата. Осуществление мероприятий по водообеспечению требует продолжительного времени, поэтому крупные водохозяйственные мероприятия планируются заблаговременно и вводятся в эксплуатацию с опережением потребности в воде на 10–15 лет.

Определенного внимания в части адаптации к климатическим изменениям потребуют также такие отрасли, как промышленность (в том числе энергетика), жилищно-коммунальное хозяйство, строительство и транспорт.

Для повышения потенциала в области оценки уязвимости и адаптации к изменяющемуся климату требуется проведение широкого спектра работ, направленных на формирование научно-технической базы, определение и реализацию практических мер, подготовку управленческих решений в этой области, включая национальные меры по адаптации к изменяющемуся климату.

3.2.4 Меры по совершенствованию нормативной правовой и институциональной базы

Совершенствование нормативной правовой базы, развитие институциональной и организационной структуры является постоянным элементом климатической политики и базируется на:

- подготовке предложений по усилению роли государства в формировании и реализации политики в области изменения климата;
- совершенствовании системы государственного контроля за воздействием на климат;
- разработке новых и совершенствовании имеющихся нормативных правовых актов по различным направлениям сферы изменения климата;
- создании методической базы в области изменения климата, разработке технических нормативных правовых актов;
- создании условий для формирования и совершенствования институционального потенциала в области изменения климата;
- создании условий для привлечения иностранных инвестиций, в том числе в рамках механизмов Киотского протокола.

3.2.5 Меры по развитию международного сотрудничества

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

- повышению потенциала Республики Беларусь в деятельности по изменению климата;
- повышению степени информированности зарубежных партнеров о выполнении обязательств Республики Беларусь по РКИК ООН и Киотскому протоколу, включая национальную политику и меры;
- расширению взаимодействия с иностранными и международными партнерами по реализации РКИК ООН и Киотского протокола, в том числе подготовка к участию в механизме чистого развития;
- привлечению иностранных инвестиций в реализацию климатических проектов;
- гармонизации национального законодательства, нормативно-методической базы и институциональной инфраструктуры в области изменения климата с передовыми странами.

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.

Основные меры, осуществляемые Республикой Беларусь по развитию международного

сотрудничества, следующие:

- развитие контактов с секретариатом РКИК ООН, налаживание взаимодействия по климатическим вопросам с другими природоохранными конвенциями;
- расширение сотрудничества и привлечение средств для реализации климатических проектов из таких международных финансовых организаций, как Всемирный банк, Европейский банк реконструкции и развития, Глобальный экологический фонд (ГЭФ), ПРООН, Программа ТАСИС (программа добрососедства ЕС) и государств-инвесторов на двусторонней основе;
- налаживание контактов, поиск партнеров и заинтересованных для продвижения интересов Республики Беларусь в рамках международных климатических соглашений.

3.2.6 Меры по совершенствованию информационного обеспечения и подготовке кадров

Деятельность по информационному обеспечению и подготовке кадров по изменению климата проводится согласно статье 4(i) РКИК ООН, предписывающей странам – Сторонам данной конвенции оказывать взаимное содействие и сотрудничать в области образования, подготовки кадров и просвещения населения по вопросам изменения климата и поощрять самое широкое участие в этом процессе, в том числе неправительственных организаций. Совершенствование информационного обеспечения и подготовка кадров является одним из направлений проведения климатической политики и включает в себя следующее:

- предоставление доступа общественности к информации об изменении климата и его последствиях;
- проведение подготовки научного, технического и управленческого персонала по проблемам изменения климата;
- организацию и проведение семинаров и курсов по вопросам изменения климата и его социально-экономических последствий;
- регулярную подготовку и размещение в электронных и печатных средствах массовой информации пресс-релизов по изменению климата и анализу его причин;
- организацию выступлений и передач по радио и телевидению, издание и распространение средств наглядной агитации по вопросам изменения климата;
- включение аспектов проблемы изменения климата в обучение в средних и высших учебных заведениях;
- совершенствование обучения по проблеме изменения климата в профильных высших учебных заведениях.

Проблема изменения климата, адаптации к изменениям климата становится составной частью экологических программ и планов занятий для различных форм обучения (среднее и высшее образование, подготовка, переподготовка и повышение квалификации преподавателей и специалистов), в первую очередь экологических служб, а также отраслей, характеризующихся значительными выбросами парниковых газов: (промышленность, энергетика, транспорт, сельское хозяйство, жилищно-коммунальное хозяйство).

3.2.7 Меры по обеспечению выполнения обязательств по международным климатическим соглашениям

Основные меры, осуществляемые Республикой Беларусь как стороной международных соглашений в области изменения климата, следующие:

- разработка и осуществление внутренней политики и мер, направленных на снижение воздействия на климат;
- создание и совершенствование национальной системы сбора исходной информации и оценки антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов;
- создание и поддержание национального реестра углеродных единиц;
- ежегодное представление кадастра парниковых газов, включая национальный доклад о кадастре в секретариат РКИК ООН;
- представление в ежегодных национальных докладах необходимой дополнительной информации согласно решениям Конференции Сторон РКИК ООН.

3.2.8 Меры по развитию научных знаний о проблеме изменения климата

Научно-техническая деятельность в области изменения климата находится в стадии развития и охватывает:

- изучение процессов изменения климата на глобальном и национальном уровнях с совершенствованием системы наблюдения за климатом;
- оценку влияния глобального потепления на природную среду и социально-экономическую сферу;
- совершенствование национальной системы инвентаризации парниковых газов;
- разработку методов адаптации природных и антропогенных систем к последствиям изменения климата;
- разработку необходимых научных основ по практическому осуществлению мероприятий, направленных на сокращение выбросов парниковых газов и увеличение абсорбции парниковых газов поглотителями.

К основным мерам научно-технической деятельности в области изменения климата относятся:

- создание современной системы управления климатическими данными с использованием новых технических средств и современного программного обеспечения;
- проведение научных исследований, направленных на совершенствование системы наблюдения за климатом и его изменениями;
- разработка методических основ создания системы прогнозирования и управления природными рисками в условиях изменяющегося климата;
- совершенствование технологий, средств и методов воспроизводства, охраны и защиты лесов, а также их адаптация к изменениям климата;
- развитие теории и обоснование методов экологической реабилитации нарушенных болот, деградированных торфяных почв;
- оценка факторов урожайности и оптимизации структуры посевных площадей различных сельскохозяйственных культур в условиях современного изменения климата;
- анализ основных категорий источников выбросов и поглотителей парниковых газов в целях улучшения сбора информации, разработка основных направлений по снижению выбросов парниковых газов;
- разработка мероприятий и рекомендаций, обеспечивающих смягчение воздействия на климат и адаптацию к изменениям климата;
- разработка стратегического прогноза изменений климата Республики Беларусь на среднесрочную и долгосрочную перспективу и их влияния на отрасли экономики;
- совершенствование научно-технических основ и условий применения экономических механизмов Киотского протокола, иных механизмов углеродного финансирования в республике.

Осуществление мер Национальной программы в условиях планомерного роста валового внутреннего продукта позволит сократить выбросы парниковых газов и увеличить их абсорбцию поглотителями. Средства углеродного финансирования будут расходоваться на внедрение новых климатически дружественных технологий и оборудования (возобновляемые источники энергии, вторичное заболачивание и другие), что позволит создавать новые рабочие места, повышать потенциал специалистов производственных и непромышленных отраслей экономики, способствовать повышению энергетической независимости, сохранению и расширению биоразнообразия.

Для реализации развития комплексного подхода к предотвращению вредного воздействия

на окружающую среду хозяйственной и иной деятельности, повышению эффективности планирования и реализации природоохранных мероприятий была разработана Национальная стратегия внедрения комплексных природоохранных разрешений на 2009–2020 годы (утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 25 июля 2009 года №980).

Одной из важных составляющих для обеспечения экологической безопасности страны является защита атмосферного воздуха от загрязнения. 16 декабря 2008 года Палатой представителей Национального собрания Республики Беларусь был принят Закон Республики Беларусь «Об охране атмосферного воздуха».

Закон направлен на сохранение и восстановление качества атмосферного воздуха в целях обеспечения экологической безопасности и позволяет реально осуществлять регулирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, упростить систему нормирования и связанные с этим административные процедуры, определить реально достижимые величины сокращения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух для планирования и реализации соответствующих мероприятий и обеспечения нормативов качества атмосферного воздуха.

Реализация более 1920 технических решений, направленных на снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников за последние 5 лет позволила сократить выбросы загрязняющих веществ на 88,4 тыс. тонн. Только за 2008 год выполнено более 435 мероприятий по сокращению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух предприятиями – основными загрязнителями атмосферного воздуха крупных городов.

Ежегодно вводится в эксплуатацию и проводится реконструкция в среднем более 200 газоочистных установок, что позволяет предотвратить выброс в атмосферный воздух порядка 600 тонн опасных для здоровья населения загрязняющих веществ.

В 2009 году Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Беларуси разработало Концепцию проекта Закона Республики Беларусь «Об охране климата», который:

- определит правовую природу углеродных единиц и квот на выбросы парниковых газов;
- регламентирует вопросы права собственности на сокращения выбросов парниковых газов, а также право на выбросы парниковых газов;
- определит правовые основы торговли квотами на выбросы парниковых газов, возможности использования эмиссионных сертификатов, направления адаптации и смягчения воздействия на климат;

- создаст правовые предпосылки для налогообложения при осуществлении деятельности, связанной с выбросами парниковых газов, экономического стимулирования сокращения выбросов и абсорбции парниковых газов;
- создаст условия для упрощения процедуры проектного цикла проектов совместного осуществления (ПСО) и проектов добровольного сокращения выбросов (ДСВ).

3.3 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 3.1).

Таблица 3.1 – Политика и меры, предпринимаемые государством для снижения выбросов парниковых газов в разбивке по секторам

Политика и меры	Примеры/комментарии (год принятия)
	<ul style="list-style-type: none"> • Стратегия снижения выбросов и увеличения абсорбции поглотителями парниковых газов в Республике Беларусь на 2007–2012 годы (2006); • Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2007–2010 годы (2007); • Национальная программа мер по смягчению последствий изменения климата на 2008–2012 годы (2008); • Закон Республики Беларусь «Об охране атмосферного воздуха» (2008); • Положение о порядке представления, рассмотрения и мониторинга проектов по добровольному сокращению выбросов парниковых газов (2009); • Закон Республики Беларусь «Об охране климата» (2009); <p>Указ Президента: N 205 от 30 апреля 2007 г. о принятии поправки в приложение В к Киотскому Протоколу к Рамочной Конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата;</p> <p>Постановления Совета Министров:</p> <ul style="list-style-type: none"> • от 4 мая N 585 2006 г. об утверждении положения о Национальной системе инвентаризации парниковых газов; • от 10 апреля 2006 г. N 485 об утверждении положения о порядке ведения государственного кадастра антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов; • от 25 августа 2006 г. N 1077 о Национальном реестре углеродных единиц Республики Беларусь; • от 5 сентября 2006 г. N 1144 об утверждении положения о порядке представления, рассмотрения и мониторинга проектов совместного осуществления; • от 5 сентября 2006 г. N 1145 о создании государственной комиссии по проблемам изменения климата; • от 14 апреля 2009 г. №466 «О порядке представления, рассмотрения и мониторинга проектов по добровольному

	<p>сокращению выбросов парниковых газов»;</p> <p>Приказ Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь: от 29 декабря 2005 г. №417 «О центре инвентаризации парниковых газов»;</p> <p>Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь: от 22 января 2007 г. N 4 об утверждении инструкции о порядке формирования и ведения Национального реестра углеродных единиц Республики Беларусь.</p>
<p>Политика и меры по секторам</p>	
Энергетика	<ul style="list-style-type: none"> • Директива №3 «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства» (2007); • Концепция энергетической безопасности Республики Беларусь (2007); • Закон Республики Беларусь «Об использовании атомной энергии» (2008); • ПРОЕКТ закона Беларуси о нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии;
Промышленность	<ul style="list-style-type: none"> • Программа технического переоснащения и модернизации литейных, термических, гальванических и других энергоемких производств на 2007–2010 годы (2007); • Положение о государственном надзоре в области промышленной безопасности (2008);
Транспорт	<ul style="list-style-type: none"> • Комплекс мер по обеспечению эксплуатации в Республике Беларусь автомобилей, оснащенных двигателями с воспламенением от сжатия, соответствующих требованиям Правил ЕЭК ООН № 49(04)В1 (Евро-4) и № 49(04)В2 (Евро-5)/Пересмотр 3, в отношении выделяемых ими загрязняющих веществ (2006); • Воздушный кодекс Республики Беларусь (2006); • Государственная программа развития гражданской авиации Республики Беларусь на 2006–2010 годы (2006); • Программа развития автомобильной отрасли Республики Беларусь на 2007–2010 годы (2007); • Государственная программа по обеспечению производства дизельного биотоплива в Республике Беларусь на 2007–2010 годы (2007); • Государственная программа обеспечения городов республики наземным городским электрическим транспортом на 2009–2013 годы (2009);
Сельское хозяйство	<ul style="list-style-type: none"> • ПРОЕКТ Закона "Об агропромышленном производстве"; • Программа развития научно-практических центров Национальной академии наук Беларуси по земледелию, животноводству, картофелеводству и плодоовощеводству, механизации сельского хозяйства и продовольствию на 2006–2010 годы;
Землепользование, изменение землепользования и лесное	<ul style="list-style-type: none"> • Республиканская программа «Сохранение и использование мелиорированных земель на 2006–2010 годы» (2005); • Программа развития лесного хозяйства Республики Беларусь на 2007–2011 годы (2006);

хозяйство	<ul style="list-style-type: none"> • Положение о порядке авиационной охраны лесов (2006); • Положение о порядке проведения в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь мониторинга лесов и использования его данных (2007); • Проект «Ренатурализация и устойчивое управление торфяными болотами для предотвращения деградации земель, изменений климата и обеспечения сохранения глобально значимого биологического разнообразия» раздел "Устойчивое использование, восстановление и охрана деградированных торфяников" (2008); • Закон Республики Беларусь «О мелиорации земель» (2008);
Отходы	<ul style="list-style-type: none"> • Закон Республики Беларусь «Об обращении с отходами» (2007); • Государственная программа по строительству на действующих объектах захоронения коммунальных отходов защитных сооружений, предотвращающих загрязнение окружающей среды отходами, продуктами их взаимодействия и (или) разложения, на 2008–2014 год (2008); <p>Государственная программа сбора (заготовки) и переработки вторичного сырья в Республике Беларусь на 2009–2015 годы (2009).</p>

3.3.1 Энергетика

Президентом Республики Беларусь 14 июня 2007 года подписана Директива №3 «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства».

Согласно директиве приняты следующие меры:

- решение о вовлечении в энергобаланс ядерного топлива путем строительства АЭС;
- реализация Государственной программы по обеспечению производства дизельного биотоплива;
- работа по восстановлению малых ГЭС;
- работы по строительству ветроустановки мощностью 1,5 МВт (с вводом в эксплуатацию в 2010 году).

Экологический эффект от реализации мероприятий по повышению энергоэффективности действующего оборудования, замене газа и мазута на местные виды топлива, применению альтернативных источников и сокращению выбросов парниковых газов представлен в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Сокращение выбросов парниковых газов за счет внедрения энергосберегающих мероприятий в 2006–2010 годах

Отрасли народного хозяйства	Тыс. тонн в эквиваленте CO ₂
Промышленность	1 978
Сельское хозяйство	1 008
Строительство и стройматериалы	864
Топливо-энергетический комплекс	5 020
Жилищно-коммунальное хозяйство	1 461
Социальная и бюджетная сферы и прочие отрасли	2 459

Итого	12 790
-------	--------

Например, только мероприятия концерна ГПО «Белэнерго», предусмотренные в Программе модернизации, смогут обеспечить сокращение выбросов парниковых газов на величину от 5 до 10 млн. т. CO₂ экв. за период 2008–2012 годы. Выполнение мероприятий, предусмотренных Республиканской программой энергосбережения на 2006–2010 годы, позволит сократить выбросы парниковых газов за счет повышения эффективности использования топлива во всех секторах экономики и внедрения энергосберегающих мероприятий. Ожидаемый экологический эффект от ее реализации в масштабах страны без учета объектов Министерства энергетики в период 2008–2012 годы составит не менее 6,5 млн. т. CO₂ экв. снижения выбросов парниковых газов.

В целях диверсификации топливно-энергетического баланса отечественной энергосистемы в эксплуатацию введены пять энергоисточников, использующих местные виды топлива. Введена в эксплуатацию первая биогазовая установка. Продолжаются работы в рамках Целевой программы обеспечения в республике не менее 25 % объема производства электрической и тепловой энергии за счет использования местных видов топлива и альтернативных источников энергии на период до 2012 г.

3.3.1.1 Атомная энергия

Директивным документом, который определил развитие ядерной энергетики в Беларуси и направлен на повышение энергетической независимости республики явилось принятие Палатой представителей Республики Беларусь от 31 января 2008 года № 426-З Закона «Об использовании атомной энергии». Законом определены отношения, связанные с размещением, проектированием, сооружением, вводом в эксплуатацию, эксплуатацией, ограничением эксплуатационных характеристик, продлением срока эксплуатации и выводом из эксплуатации ядерной установки и (или) пункта хранения, а также отношения, связанные с обращением с ядерными материалами при эксплуатации ядерной установки и (или) пункта хранения, отработавшими ядерными материалами и (или) эксплуатационными радиоактивными отходами, и иные отношения в области использования атомной энергии.

В энергобалансе Беларуси к 2020 году ядерное топливо займет около 14–16%. Вовлечение новых видов топлива в баланс Беларуси позволит в значительной мере сократить долю природного газа. В настоящее время она составляет около 80%, а к 2020 году прогнозируют сокращение до 50–60%. При этом доля ядерного топлива в балансе белорусской энергосистемы при производстве электроэнергии составит около 26%. Стоимость ядерного топлива сегодня значительно дешевле по сравнению с органическим, а запасы на станции можно делать на несколько лет вперед. С вводом двух энергоблоков атомной электростанции к 2020 году ядерное

топливо в топливно-энергетическом балансе Беларуси составит около 4 млн. тунт.

3.3.1.2 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

В настоящее время Правительство Республики Беларусь рассматривает Проект закона о нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии.

В качестве нетрадиционных источников энергии с учетом природных, географических и метеорологических условий республики рассматриваются:

- Гидроэнергетические ресурсы. Единичная мощность гидроагрегатов будет лежать в диапазоне от 50 до 500 кВт. Предпочтение будет отдаваться быстроремонтируемым гидроагрегатам капсульного типа;
- Ветроэнергетический потенциал. Использование только зон с повышенной активностью ветра гарантирует выработку энергии ветроустановками до 6,5–7,5 млрд кВт ч с замещением органического топлива в объеме 1,9–2,0 млн т у. т. Опыт эксплуатации ветроэнергетических установок мощностью 270 кВт и 600 кВт, установленных в поселке «Дружный» Мядельского района Минской области, подтверждает эффективность работы лопастных ВЭУ в условиях Республики Беларусь;
- Биомасса. Принципиально новым направлением может быть использование биогазовых установок на канализационных станциях крупных населенных пунктов и тем самым на 60–70 % сократить собственные нужды этих станций в энергоносителях;
- Солнечная энергия. В РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» созданы гелиовоздухоподогреватели ГПВ–240, которые прошли государственные приемочные испытания, рекомендованы к производству и позволяют при досушивании сена активным вентилированием увеличить производительность технологического процесса в 2 раза и заготовить сено с содержанием кормовых единиц на 15 % больше, чем в сене, вентилируемом неподогретым воздухом. При этом расход электроэнергии снижается на 45 %, что при объеме досушивания сена в республике около 600 тыс. т позволит ежегодно экономить около 27 млн кВт ч. Эти гелиовоздухоподогреватели могут использоваться в технологиях сушки семенного зерна, пряно-ароматических растений и для подогрева теплоносителя при комплексном воспроизведении и подращивании молоди рыб в рыбхозах Республики Беларусь. Практическое применение гелиовоздухоподогревателей в ряде хозяйств подтвердило их высокую эффективность;

- Естественный холод. Весьма перспективным источником возобновляемой энергии для Беларуси является естественный холод. По данным Гидрометцентра Республики Беларусь, не менее 150 дней в году среднесуточная температура воздуха не превышает плюс 4 °С. Применение оборудования, использующего естественный холод в течение зимнего сезона для охлаждения молока, мяса, другой продукции, позволит экономить 160–180 млн кВт ч электроэнергии в год. Разработанная установка охлаждения естественным холодом молока для молочно-товарной фермы на 200 голов ОМС–12, которая прошла государственные приемочные испытания и рекомендована к производству, за период с октября по апрель может экономить 7–12 тыс кВт ч энергии и обеспечивает продление ресурса работы холодильного оборудования на 60–80 %;
- Твердые бытовые отходы;
- Дизельное биотопливо на основе продуктов переработки рапсового масла. При использовании дизельного биотоплива на основе продуктов переработки рапсового масла снижается дымность отработанных газов и выброс окислов азота на 20–22 процента. В выбросах отсутствуют окись углерода, углеводороды и соединения серы, что дает возможность устанавливать нейтрализаторы отработавших газов. Кроме того, биотопливо, попадая во внешнюю среду, полностью распадается в течение 10–15 суток на неагрессивные по отношению к природным объектам компоненты. CO₂ – баланс биотоплива более благоприятен, чем дизельного топлива. Подробные расчеты показывают: если 1 л дизельного топлива заменить биотопливом, эмиссия парниковых газов снизится более чем на 3,5 кг CO₂–эквивалента. В республике имеется 6 крупных организаций по производству рапсового масла, которое является основным сырьем для производства биотоплива. Однако мощности этих организаций недостаточны для широкого внедрения нового вида моторного топлива;
- Отходы растениеводства;
- Стоки. Стоки животноводческих и птицеводческих хозяйств экологически опасны. При переработке стоков наименее энергозатратной из существующих технологий является анаэробная. Анаэробно сброженные стоки экологически безопасны и являются ценными органическими удобрениями. При этом вырабатывается 60–70 % метана, одновременно сложные химические соединения разлагаются до простых, легко усваиваемых растениями, исчезает неприятный запах. Анаэробная переработка всех стоков обеспечивает выход биогаза в объеме 450 млн. м³ в год с

энергетическим эквивалентом (при содержании 65 % метана в биогазе), составляющим 380 тыс. т у. т. в год.

Общая политика в области повышения энергоэффективности экономики Республики Беларусь приведена в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Политика в области повышения энергоэффективности экономики РБ

Название	ПГ	Вид инструмента	Статус	Осуществляющие органы
Директива №3 «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства».	CO ₂ , CO, N ₂ O, NO _x , CH ₄ , SO ₂ , НМУ	Директива	Осуществляется	Совет Министров Республики Беларусь, Национальная академия наук Беларуси, Министерство жилищно-коммунального хозяйства
«Об использовании атомной энергии».	CO ₂ , CO, N ₂ O, NO _x , CH ₄ , SO ₂ , НМУ	Закон	Осуществляется	Министерство энергетики Республики Беларусь, Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь.
«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»	CO ₂ , CO, N ₂ O, NO _x , CH ₄ , SO ₂ , НМУ	Государственная программа	Осуществляется	Министерство энергетики и его подведомственные органы, Министерство строительства и архитектуры, Министерство промышленности, Министерство сельского хозяйства и продовольствия, Министерство жилищно-коммунального хозяйства
«О нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии»	CO ₂ , CO, N ₂ O, NO _x , CH ₄ , SO ₂ , НМУ	Проект закона	Планируется	Минприроды

3.3.2 Промышленность

В Республике Беларусь собственные запасы топливно-энергетических ресурсов ограничены и необходимость их импортирования делает экономику зависимой от внешних поставщиков и уязвимой по отношению к резким колебаниям цен на энергоресурсы. В соответствии с директивой Президента Республики Беларусь № 3 о максимальном использовании местных видов топлива и поставленной задачей в 2008 г. обеспечить перевод котельных в населенных пунктах численностью до 20 тыс. человек, работающих на топочном мазуте, на использование в основном местных видов топлива, в 2007 г. создана технология и оборудование для производства высокодисперсных топливных смесей на основе мазута с использованием отходов и местных видов топлива, таких как, обводненные мазутом, нефтесодержащие сточные воды; низшие спирты; сивушные, рапсовые масла; отработанные масла и смазывающие охлаждающие жидкости;

нефтешлаковые, торфяные, угольные и древесные отходы. Производство высокодисперсных топливных смесей позволяет снизить на 35–40 % вредные выбросы в атмосферу.

В агропромышленном комплексе страны ежегодно накапливается до 700 тыс. т. нефтесодержащих сточных вод, до 30 тыс. т сивушных и отработанных масел, накоплено около 1 млн. т отходов (мелкой крошки) торфа, угля и более 500 тыс. т нефтешлаков. Следует отметить, что внедрение 15 комплектов разработанного оборудования позволит сберечь до 20 % традиционного жидкого топлива, потребляемого агропромышленным комплексом, и снизить на 35–40 % вредные выбросы в атмосферу за счет сжигания топливных смесей с этими отходами.

Для проверки выполнения организациями и индивидуальными предпринимателями, эксплуатирующими опасные производственные объекты и другие потенциально опасные объекты, требований промышленной безопасности; для предупреждения и пресечения нарушений требований промышленной безопасности, предупреждение аварий и катастроф техногенного характера, Совет Министров Республики Беларусь принял Положение о государственном надзоре в области промышленной безопасности от 31 декабря 2008 г. № 2056.

3.3.3 Транспорт

3.3.3.1 Автомобильный транспорт

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 18 декабря 2007 г. № 1777 утверждена Программа развития автомобильной отрасли Республики Беларусь на 2007–2010 годы.

Реализация мероприятий Программы по снижению вредного воздействия транспорта на окружающую среду Республики Беларусь на 2006–2010 годы позволила в 2008 г.:

- осуществить перевод автотранспорта на сжатый и сжиженный газ более 2000 автомобилей;
- обновить на 10% подвижной состав транспортных средств в стране на более современные и экологически чистые модификации.

С начала реализации программы обеспечено снижение на 14,2 тыс. тонн (1,2%) объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух при увеличении парка транспортных средств от 4 до 7% ежегодно. Парк наиболее экологически грязных машин производства СНГ уменьшился на 11954 единиц или на 3,5% и наметилась устойчивая ежегодная тенденция по его уменьшению.

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 31 декабря 2006 г. № 1804 утвержден Комплекс мер по обеспечению эксплуатации в Республике Беларусь автомобилей, оснащенных двигателями с воспламенением от сжатия, соответствующих требованиям Правил ЕЭК ООН № 49(04)В1 (Евро-4) и № 49(04)В2 (Евро-5)/Пересмотр 3, в отношении выделяемых ими загрязняющих веществ.

Приоритетными действиями в решении данного вопроса являются:

- Организация производства автомобилей, соответствующих требованиям Евро-4;
- Изучение технологии производства реагента AdBlue, используемого для уменьшения выбросов вредных веществ в отработанных газах автомобилей в странах Западной Европы, а также опыта работы компаний, осуществляющих поставку систем для хранения и заправки реагента;
- Обеспечение контроля при прохождении государственных технических осмотров экологических параметров автомобилей на соответствие их требованиям Евро-4 и Евро-5 и технических нормативных правовых актов Республики Беларусь в области охраны окружающей среды;
- Ограничение по экологическим требованиям ввоза механических транспортных средств, бывших в эксплуатации.

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 17 декабря 2007 г. № 1760 утверждена Государственная программа по обеспечению производства дизельного биотоплива в Республике Беларусь на 2007–2010 годы.

Целью Программы является повышение уровня экологической и энергетической безопасности Республики Беларусь. Кроме того, реализация Программы будет способствовать улучшению экологической ситуации в Беларуси: ожидается сокращение выброса токсичных веществ с отработавшими газами двигателей автотранспортных средств примерно на 40 процентов;

3.3.3.2 Гражданская авиация

Статья 67 (Защита граждан и охрана окружающей среды от вредного воздействия полетов воздушных судов) Воздушного кодекса Республики Беларусь от 16 мая 2006 г. № 117–3 определяет порядок эксплуатации воздушных судов в соответствии с мировыми экологическими требованиями для гражданской авиации.

Выполнение в 2006–2010 годах мероприятий Государственной программы развития гражданской авиации Республики Беларусь на 2006–2010 годы, утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 27 апреля 2006 г. № 557, способствует поддержанию и обновлению основных фондов объектов отрасли на уровне требований ИКАО и укрепляет материально-техническую базу гражданской авиации.

Общая политика, осуществляемая в Республике Беларусь, по сокращению выбросов парниковых газов в секторе «Транспорт» представлена в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Политика, осуществляемая в секторе «Транспорт»

Название	Цель и/или затрагиваемый вид деятельности	Затрагиваемый ПГ	Вид инструмента	Статус	Осуществляющие органы
Программа развития автомобильной отрасли Республики Беларусь на 2007–2010 годы.	Автомобильный транспорт	CO ₂ , CO, N ₂ O, NO _x , CH ₄ , ЛНОС	Программа	Осуществляется	Министерство промышленности, Министерство транспорта и коммуникаций, Государственный военно-промышленный комитет, Белорусский государственный концерн по нефти и химии.
Комплекс мер по обеспечению эксплуатации в Республике Беларусь автомобилей, оснащенных двигателями с воспламенением от сжатия, соответствующих требованиям Правил ЕЭК ООН № 49(04)В1 (Евро-4) и № 49(04)В2 (Евро-5)/Пересмотр 3, в отношении выделяемых ими загрязняющих веществ.	Автомобильный транспорт	CO ₂ , CO, N ₂ O, NO _x , CH ₄ , ЛНОС	Комплекс мер	Осуществляется	Министерство транспорта и коммуникаций, Министерство промышленности, Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды, Министерство экономики, Белорусский государственный концерн по нефти и химии, Государственный таможенный комитет, Государственный комитет по стандартизации.
Государственная программа по обеспечению производства дизельного биотоплива в Республике Беларусь на 2007–2010 годы		CO ₂ , CO, N ₂ O, NO _x , CH ₄ , ЛНОС	Программа	Осуществляется	Министерство транспорта и коммуникаций, Министерство экономики, Белорусский государственный концерн по нефти и химии, Государственный таможенный комитет, Государственный комитет по стандартизации
Воздушный кодекс Республики Беларусь	Гражданская авиация	CO ₂ , CO, N ₂ O, NO _x , ЛНОС	Кодекс	Осуществляется	органы Единой системы организации воздушного движения, органы обслуживания воздушного движения и

					управления полетами в установленных для них зонах и районах.
Государственная программа развития гражданской авиации Республики Беларусь на 2006–2010 годы	Гражданская авиация	CO ₂ , CO, N ₂ O, NO _x , ЛНОС	Программа	Осуществляется	Министерство транспорта и коммуникаций

3.3.4 Сельское хозяйство

Для создания инновационных объектов прорывного значения, получения принципиально новых научных и практических результатов с учетом ускоренного их внедрения в сельскохозяйственное производство, а также высокоэффективного использования выделяемых на развитие науки материальных и финансовых ресурсов, Совет Министров Республики Беларусь утвердил Программу развития научно-практических центров Национальной академии наук Беларуси по земледелию, животноводству, картофелеводству и плодоовощеводству, механизации сельского хозяйства и продовольствию на 2006–2010 годы (постановление Совета Министров Республики Беларусь от 24 ноября 2006 г. № 1581).

Сейчас специалисты Минсельхозпрода совместно с заинтересованными ведомствами дорабатывают концепцию Законопроекта "Об агропромышленном производстве", вносят необходимые изменения. В декабре 2010 года законопроект рассмотрит Палата представителей Национального собрания.

Политика, направленная на сокращение выбросов ПГ в секторе «Сельское хозяйство», представлена в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Политика, направленная на сокращение выбросов ПГ в секторе «Сельское хозяйство»

Название	Цель и/или затрагиваемый вид деятельности	Затрагиваемый ПГ	Вид инструмента	Статус	Осуществляющие органы
Программа развития научно-практических центров Национальной академии наук Беларуси по земледелию, животноводству, картофелеводству и плодоовощеводству, механизации сельского хозяйства	Сельское хозяйство	N ₂ O, CH ₄	Программа	Осуществляется	Министерство сельского хозяйства и продовольствия, научно-практические центры по животноводству, по земледелию, по механизации сельского хозяйства, по картофелеводству и плодоовощеводству, по продовольствию.

и продовольствию на 2006–2010 годы					
«Об агропромышленном производстве»	Сельское хозяйство	N ₂ O, CH ₄	Законопроект	Планируется	Министерство сельского хозяйства и продовольствия

3.3.5 Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство

3.3.5.1 Лесное хозяйство

Общая площадь земель лесного фонда республики на 1 января 2008 г. составляет 9,39 млн. га. (Статистический ежегодник Республики Беларусь на основании данных лесного кадастра). Тут преобладают молодняки и средневозрастные насаждения (71,3 процента), в которых проводятся рубки ухода за лесом и санитарные рубки с получением преимущественно дровяной и мелкотоварной древесины. Спелые насаждения древесных пород в лесопокрытой площади, от которых зависит размер расчетной лесосеки и лесной доход, составляют 9 процентов (при оптимальной норме 15–20 процентов).

Выравнивание возрастной структуры лесов – сложный и длительный процесс, осуществляемый путем проведения комплекса лесохозяйственных мероприятий и регулирования размера главного пользования. В соответствии с прогнозной оценкой возрастная структура лесов оптимизируется не ранее 2015 года.

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 29 декабря 2006 г. № 1760 утверждена Программа развития лесного хозяйства Республики Беларусь на 2007–2011 годы, которая определяет основные направления, цели и задачи развития лесного хозяйства на ближайшие пять лет.

Программой предусматривается увеличение объемов и эффективности проводимых лесохозяйственных мероприятий, направленных на улучшение породной и возрастной структур лесов, повышение продуктивности лесных насаждений.

В таблице 3.6 представлены данные о площади проведения лесохозяйственных мероприятий.

Таблица 3.6 – Лесовосстановление, лесоразведение и фактическая вырубка леса

	2000	2005	2006	2007	2008
Всего гектаров	38318	51471	56217	54988	50005
в том числе:					
посадка и посев леса, гектаров	33025	45031	48662	48069	43134
содействие естественному возобновлению леса и сохранение подроста, гектаров	5293	6440	7555	6919	6871
фактическая вырубка леса, (тысяч кубических метров ликвидной древесины)	4303	5213	5447	6126	5465

Удельный вес спелых насаждений в общей площади лесопокрытых земель к 2011 году составит 10,5%.

Для увеличения объемов использования местных видов топлива с целью получения электрической и тепловой энергии намечена организация инфраструктуры по заготовке древесного топливного сырья, производству топливной щепы и доставке их потребителям.

Главным результатом выполнения намеченных мероприятий Программы будет рост продуктивности лесов, увеличение вклада отрасли в экономику страны за счет более полного удовлетворения потребностей отраслей народного хозяйства и населения в качественных лесных ресурсах.

Для обеспечения системы наблюдений, оценки и прогноза состояния и динамики лесного фонда в целях устойчивого управления лесами, рационального их использования, охраны, защиты и воспроизводства, повышения средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, рекреационных и иных функций лесов, постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 15 августа 2007 г. № 1036 утверждено Положение о порядке проведения в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь мониторинга лесов и использования его данных.

Настоящее Положение определяет порядок проведения в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь мониторинга лесов и использования его данных.

Мониторинг лесов осуществляется по следующим основным направлениям:

- общее состояние лесов, в том числе под воздействием загрязнения атмосферного воздуха (мониторинг состояния лесов);
- состояние лесов под воздействием вредных насекомых и болезней (лесопатологический мониторинг);
- состояние лесов под воздействием мелиоративных работ (эколого-мелиоративный мониторинг мелиорированных лесных земель);
- состояние и динамика лесных экосистем на избыточно увлажненных землях (мониторинг лесных избыточно увлажненных земель).

Совет Министров Республики Беларусь постановлением от 16 марта 2006 г. № 362 утвердил Положение о порядке авиационной охраны лесов. Это Положение разработано в соответствии с Лесным кодексом Республики Беларусь и устанавливает порядок авиационной охраны лесов от пожаров.

3.3.5.2 Болотные угодья и мелиорация

В настоящее время известно, что торфяники – одна из эффективных экосистем Земли по накоплению углерода из атмосферы. Несмотря на крупномасштабную мелиорацию, Беларусь до сих пор располагает значительным количеством торфяных болот, которые являются неотъемлемым компонентом природных ландшафтов. Они занимают около 1 646 613 га (включая болота, расположенные на лесных землях и 25 717 га болот, восстановленных по проекту Глобального экологического фонда, описанному ниже) или 8,1% территории страны, и по-прежнему остаются в естественном состоянии (в сравнении с 3,4% в среднем по миру). Осушенные болота – один из существенных источников выделения в атмосферу диоксида углерода в результате минерализации торфа и залповых выбросов CO₂ при торфяных пожарах.

Проект ПРООН, Глобального экологического фонда (ГЭФ) и Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь «Ренатурализация и устойчивое управление торфяными болотами для предотвращения деградации земель, изменений климата и обеспечения сохранения глобально значимого биологического разнообразия» призван восстановить водно-болотную экосистему 17 нарушенных и выработанных торфяных болот общей площадью более 40 тыс. га. В рамках проекта планируется разработать стратегию восстановления и устойчивого управления деградированными торфяниками, создать интегрированную систему мониторинга восстановленных торфяников, что позволит в будущем избежать ошибок при использовании нарушенных болот, сократить количество торфяных пожаров, создать условия для восстановления нарушенной флоры и фауны.

Реализация проекта внесет существенный вклад в борьбу с глобальным изменением климата путем сокращения выбросов углекислого газа в атмосферу земли в рамках Киотского протокола.

Результатом совместной работы стала подготовка и одобрение нормативных документов для усовершенствования интегрированного управления экосистемами на деградированных торфяниках и механизмов разработки решений их будущего использования. В частности, в рамках проекта разработан раздел Национальной программы действий Республики Беларусь по борьбе с деградацией земель "Устойчивое использование, восстановление и охрана деградированных торфяников", утверждены и введены в действие с 1 января 2009 года два технических кодекса установившейся практики по направлению использования выработанных торфяников и их рекультивации под вторичное заболачивание.

К июлю 2009 г. согласно данной Программе на территории республики восстановлено 10 выработанных торфяников.

В рамках проекта уже получены первые положительные результаты:

- Примерно 42 тыс. га торфяников восстановлены и обеспечена их охрана в долгосрочном плане;
- Риск пожаров и радиоактивного загрязнения значительно снижен, организовано устойчивое управление;
- Создана интегрированная система мониторинга на восстановленных торфяниках;
- Популяции глобально значимого биоразнообразия стабилизированы;
- Выбросы CO₂ сокращены, по меньшей мере, на 300 тыс. тонн в год;
- Определены источники финансирования дальнейшей работы по реабилитации нарушенных торфяников и разработана стратегия распространения результатов проекта.

Мелиорированные земли – важный природно-техногенный ресурс и национальное богатство Беларуси. От эффективности их использования и охраны во многом зависит экологическая ситуация в стране. На этих землях в настоящее время производится более трети продукции растениеводства и, в перспективе, имеются возможности для значительного роста их продуктивности.

Республиканская программа «Сохранение и использование мелиорированных земель на 2006–2010 годы» (утверждена Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 5 мая 2005 г. № 459) и Закон Республики Беларусь «О мелиорации земель» (принят Палатой представителей от 23 июля 2008 г. № 423-3) обеспечивают создание и поддержание оптимальных для сельскохозяйственных растений, лесов и иных насаждений водного, воздушного, теплового, питательного режимов почв и эффективное использование мелиоративных систем и отдельно расположенных гидротехнических сооружений. Программой предусматривается повысить к 2010 году продуктивность пашни и луговых земель.

В основе охраны и дальнейшего использования торфяных почв лежит требование обеспечить высокую, экономически целесообразную продуктивность возделываемых на них культур при экономном расходовании запасов органического вещества для получения максимальной отдачи за весь период использования ценного, являющегося аккумулятором влаги и источником азота природного ресурса, торфа.

Пойменные земли с осушенными торфяными почвами необходимо исключить из пахотных и использовать только под кормовые культуры длительного пользования, проводя их залужение влаголюбивыми травами.

При удовлетворительном водном режиме торфяно- и торфянисто-глеевые почвы должны использоваться под бобово-злаковые и злаковые многолетние травы длительного пользования.

Антропогенно-преобразованные органоминеральные почвы (содержание органического вещества от 15 до 30 процентов) следует использовать в системе зернотравяных севооборотов с

применением органических и минеральных удобрений.

Антропогенно-преобразованные минеральные почвы (содержание органического вещества менее 15 процентов) необходимо использовать, как и дерново-подзолистые песчаные почвы, с обязательным внесением органических удобрений, посевом сидеральных культур.

Экономический эффект от реализации этих мер достигается за счет улучшения мелиоративного состояния земель, совершенствования структуры посевных площадей, использования сбалансированных доз удобрений и средств защиты растений, что обеспечит рост урожайности и валовой сбор сельскохозяйственных культур при рациональном использовании почвенных и водных ресурсов, улучшении экологических условий.

Общая политика, направленная на сокращение выбросов парниковых газов в секторе «ЗИЗЛХ» представлена в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Политика по сокращению выбросов ПГ в секторе «ЗИЗЛХ»

Название	Цель и/или затрагиваемый вид деятельности	Затрагиваемый ПГ	Вид инструмента	Статус	Осуществляющие органы
Программа развития лесного хозяйства Республики Беларусь на 2007-2011 годы	Лесное хозяйство	CO ₂ , N ₂ O, NO _x , CH ₄ , CO	Программа	Осуществляется	Министерство лесного хозяйства, Управление делами Президента Республики Беларусь, Министерство обороны, Министерство по чрезвычайным ситуациям, Национальная академия наук Беларуси
Положение о порядке проведения в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь мониторинга лесов и использования его данных.	Лесное хозяйство	CO ₂ , N ₂ O, NO _x , CH ₄ , CO	Положение	Осуществляется	Министерство лесного хозяйства и Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь
Положение о порядке авиационной охраны лесов.	Лесное хозяйство	CO ₂ , N ₂ O, NO _x , CH ₄ , CO	Положение	Осуществляется	Министерство по чрезвычайным ситуациям во взаимодействии с пожарными подразделениями Министерства лесного хозяйства
Лесной кодекс Республики Беларусь	Лесное хозяйство	CO ₂ , N ₂ O, NO _x , CH ₄ , CO	Кодекс	Осуществляется	Министерство лесного хозяйства, Министерство природных ресурсов и

					охраны окружающей среды Республики Беларусь
«Ренатурализация и устойчивое управление торфяными болотами для предотвращения деградации земель, изменений климата и обеспечения сохранения глобально значимого биологического разнообразия»	Землепользование	CO ₂ , CH ₄	Проект	Осуществляется	ПРООН, Глобальный экологический фонд, Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь
Республиканская программа «Сохранение и использование мелиорированных земель на 2006–2010 годы»	Землепользование	CO ₂ , CH ₄	Программа	Осуществляется	Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь.
Закон Республики Беларусь «О мелиорации земель»	Землепользование	CO ₂ , CH ₄	Закон	Осуществляется	Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь.

3.3.6 Отходы

Правовые основы обращения с отходами, направление на уменьшение объемов образования отходов и предотвращение их вредного воздействия на окружающую среду, здоровье граждан, на максимальное вовлечение отходов в гражданский оборот в качестве вторичного сырья, нормирование хранения и захоронения отходов и их обезвреживание определяет Закон Республики Беларусь от 20 июля 2007 г. №271-З "Об обращении с отходами".

В целях увеличения объемов сбора (заготовки) вторичного сырья и удовлетворения в нем потребностей перерабатывающих организаций указом Президента Республики Беларусь от 22 июня 2009 г. № 327 утверждена Государственная программа сбора (заготовки) и переработки вторичного сырья в Республике Беларусь на 2009 – 2015 годы.

Для минимизации негативного влияния объектов захоронения коммунальных отходов на грунтовые и подземные воды, прилегающие территории и атмосферный воздух, постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 5 марта 2008 г. № 333 была принята Государственная программа по строительству на действующих объектах захоронения коммунальных отходов защитных сооружений, предотвращающих загрязнение окружающей среды отходами, продуктами их взаимодействия и (или) разложения, на 2008–2014 годы.

Программа является экологической и направлена на решение следующих задач:

- строительство на действующих объектах захоронения коммунальных отходов защитных сооружений, предотвращающих загрязнение окружающей среды отходами, продуктами их взаимодействия и (или) разложения, согласно приложению 1;
- эксплуатацию объектов захоронения коммунальных отходов после 1 января 2015 г. в соответствии с требованиями статьи 31 Закона Республики Беларусь «Об обращении с отходами»;
- обеспечение контроля и мониторинга за влиянием объектов захоронения коммунальных отходов на грунтовые и подземные воды;
- исключение попадания коммунальных отходов в окружающую среду.

Политика Республики Беларусь по сокращению выбросов парниковых газов в области обращения с отходами представлена в таблице 3.8.

Таблица 3.8 – Политика в области обращения с отходами

Название	Цель и/или затрагиваемый вид деятельности	Затрагиваемый ПГ	Вид инструмента	Статус	Осуществляющие органы
Об обращении с отходами.	Отходы	N ₂ O, CH ₄ , ЛНОС	Закон	Осуществляется	Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь и его территориальные органы, санитарно-эпидемиологические органы и учреждения системы Министерства здравоохранения Республики Беларусь, Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, местные исполнительные и распорядительные органы
Государственная программа сбора (заготовки) и переработки вторичного сырья в Республике Беларусь на 2009 – 2015 годы	Отходы	N ₂ O, CH ₄ , ЛНОС	Программа	Осуществляется	Министерства Республики Беларусь, Белорусский республиканский союз потребителей, облисполкомы и Минский горисполком
Государственная программа по строительству на действующих объектах захоронения коммунальных отходов защитных сооружений, предотвращающих	Отходы	N ₂ O, CH ₄ , ЛНОС	Программа	Осуществляется	Облисполкомы и Минский горисполком

загрязнение окружающей среды отходами, продуктами их взаимодействия и (или) разложения, на 2008–2014 годы					
---	--	--	--	--	--

4 ПРОГНОЗЫ И ОБЩЕЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ПОЛИТИКИ И МЕР, А ТАКЖЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ, ОТНОСЯЩАЯСЯ К МЕХАНИЗМАМ КИОТСКОГО ПРОТОКОЛА

4.1 Перспективная оценка эмиссии парниковых газов и оценка эффективности мер по снижению выбросов

4.1.1 Общие положения

Согласно Руководящим принципам РКИК ООН по представлению национальных сообщений (решение 4/CP.5) и Аннотированной схеме для пятых национальных сообщений для Сторон, включенных в приложение I к Конвенции, основной целью данного раздела является представить картину будущих тенденций выбросов и абсорбции парниковых газов с учетом существующих национальных условий, осуществляемой политики и принятых мер, а также показать возможную динамику выбросов и абсорбции без осуществления такого рода мер и политики.

Для обеспечения согласованности между прогнозами и кадастровыми данными для сценариев, предусматривающих принятие мер и предусматривающих принятие дополнительных мер, исходным пунктом является последний год, за который имеются кадастровые данные (т.е. для Пятого Национального сообщения это 2007 год). Для сценария, не предусматривающего принятия мер, исходным пунктом должен быть 1995 год или более ранний год (1990 год, или соответствующий базовый год). В настоящем сообщении исходным годом был выбран 1995 год, поскольку именно в этот период времени были в основном прекращены процессы финансовой и экономической рецессии в страны, вызванные переходом от административной советской закрытой экономической модели к открытой рыночной экономике. Именно с этого года началось осуществление целенаправленной политики и мер, направленное на повышение энергоэффективности, внедрение энергосберегающих технологий и использования возобновляемых источников энергии.

Ниже представлены прогнозы выбросов парниковых газов для базового сценария, не предусматривающего принятия мер и который исключает все осуществляемые, принятые или планируемые виды политики и мер после 1995 года, а также прогнозы по трем сценариям, предусматривающим принятие мер, включая осуществляемую в настоящее время политику и принятые меры, и их предполагаемую динамику. Также представлены прогнозы с учетом дополнительных мер, которые включают дальнейшую реализацию потенциала энергосбережения, другие планируемые меры.

Для обеспечения согласованности между прогнозами и кадастровыми данными для сценариев, предусматривающих принятие мер, и сценариев, предусматривающих принятие дополнительных мер, исходным пунктом был последний год, за который имеются кадастровые данные, т.е. 2007 год.

4.1.2 Базовый сценарий

Сценарий, не предусматривающий принятия мер, или базовый, разработан на основании стандартных допущений, в частности, сценарий исключает все осуществляемые, принятые или планируемые виды политики и мер после года, выбранного в качестве начального пункта для данного прогноза (1995 год). Прогноз выбросов парниковых газов во всех секторах строился на информации о развитии экономики и при полном отсутствии конкретных мер, направленных на снижение энергоемкости ВВП и других мероприятий по снижению выбросов парниковых газов.

Принимались во внимание следующие исходные данные:

А. Темпы роста ВВП

Темпы роста ВВП в период с 1995 по 2008 годы принимались согласно статистической отчетности. Прогнозные значения после 2008 года определялись согласно Концепции энергетической безопасности Республики Беларусь, утвержденной Указом Президента Республики Беларусь от 17 сентября 2007 г. № 433, в которой предусмотрены следующие цифры:

2006–2010 гг. – 156%;

2011–2015 гг. – 147%;

2016–2020 гг. – 139%.

В. Сектор «Энергетика»

Для перспективной оценки выбросов парниковых газов по базовому сценарию в секторе «Энергетика» принимались следующие допущения:

- структура потребления топлива по видам сохраняется на уровне 1995 года;
- при прогнозе выбросов парниковых газов по сектору «Энергетика», однозначно связанных с количеством использованного топлива, учитывалось, что 65–70% используемых энергоресурсов составляет условно-постоянная часть, т.е. потребление электро- и теплоэнергии на обогрев, освещение и ряд других нужд, и не связано с ростом ВВП.;
- в программе социально-экономического развития РБ на 2006–2010 гг. в качестве одной из основных целей предусматривается «опережающее развитие сферы услуг, и прежде всего образования, здравоохранения, культуры – основы совершенствования человеческого капитала». С точки зрения энергопотребления это означает, что доля условно-постоянных расходов в суммарном потреблении

котельно-печного топлива будет возрастать. Если в настоящее время по экспертным оценкам она составляет ~65%, то к 2015–2020 гг. возрастет до 70%.

Что касается новых мощностей, то:

- блок ПГУ мощностью 400 МВт на Минской ТЭЦ-5 не строится;
- не вводятся Гродненская и Полоцкая ГЭС;
- не вводятся ВЭУ;
- Минская ТЭЦ-2 мощностью 31 МВт выводится из эксплуатации;
- учтен ввод ПГУ 70 МВт на Оршанской ТЭЦ;
- остальные станции работают с теми же параметрами (мощность, КПД и т.д.), как и в 1995 г.;
- к концу 2015 г. будет введено 900 МВт ПГУ, а к 2020 г. 1800 МВт.

С. Индустриальные процессы

Темпы роста в реальном секторе экономики такие же, как ВВП

Д. Сельское хозяйство

- поголовье скота к 2020 г. достигнет уровня 1990 г., т.е. по сравнению с 1995 г. вырастет в 1,5 раза, по сравнению с фактом 2005 г. – в 2 раза.
- площадь земель, используемых землепользователями, занимающимися сельскохозяйственным производством, вырастут незначительно – не более, чем на 30%.

Е. Лесное хозяйство

Остается на уровне 1995 г.

Ф. Отходы

Темпы роста выбросов парниковых газов в секторе «Отходы» соответствуют росту производства в реальном секторе экономики и росту благосостояния (темпы роста ВВП).

Результаты расчетов представлены на рисунке 4.1.

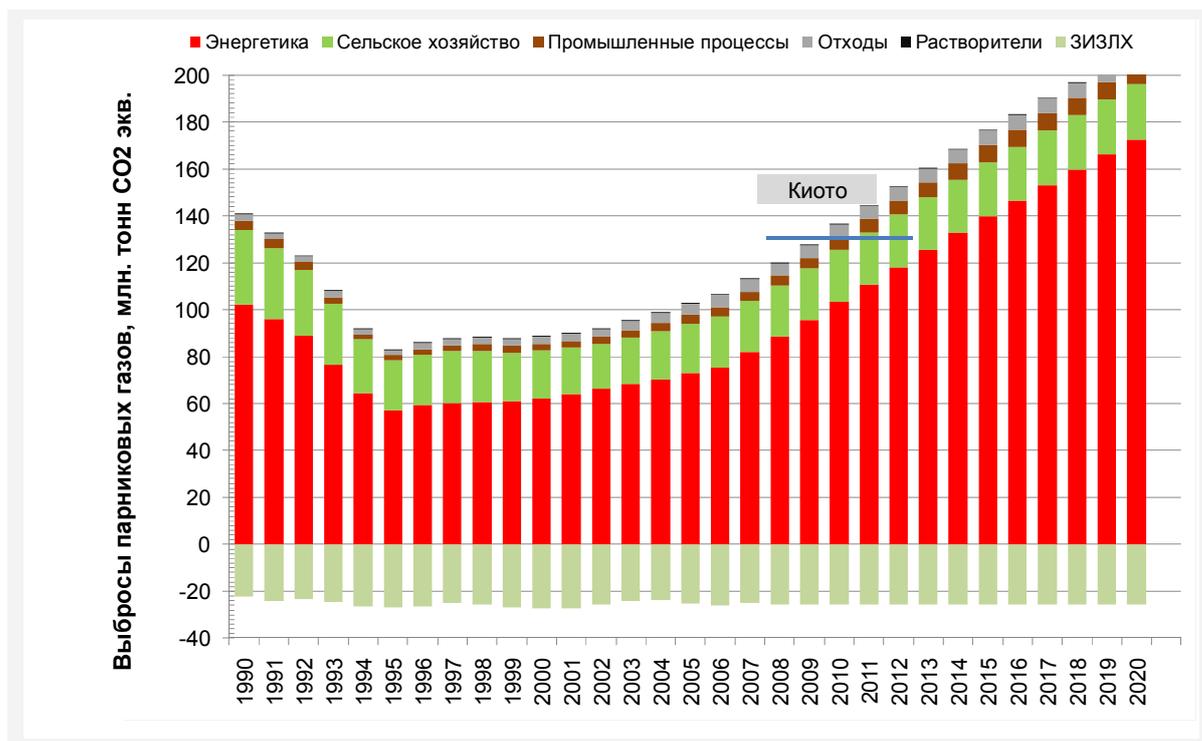


Рисунок 4.1 – Прогноз выбросов парниковых газов

Базовый сценарий, не предусматривающий принятие мер по сокращению выбросов с 1995 года. За период с 1990 по 1995 годы приведены фактические выбросы согласно Национальному докладу о кадастре парниковых газов Республики Беларусь (см. раздел 3 настоящего Национального сообщения)

4.1.3 Сценарии с учетом принятой политики и планируемых мер

Политика и меры

После представления Четвертого Национального сообщения в Республике Беларусь были разработаны и приняты несколько программных документов на национальном уровне, которые содержат новые или уточненные планы и целевые показатели, связанные с повышением энергоэффективности, усилением энергосберегающей политики и внедрением возобновляемых источников энергии:

- Стратегия снижения выбросов и увеличения абсорбции поглотителями парниковых газов в Республике Беларусь на 2007 – 2012 годы (утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 07.09.2006г. №1155).
- Директива Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007г. №3 «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства».
- План мероприятий по реализации Директивы Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007г. №3 «Экономия и бережливость – главные факторы экономической

- безопасности государства» (утвержден постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 31.08.2007г. №1122).
- Республиканская программа по преобразованию котельных в мини-ТЭЦ на 2007–2010 годы (утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28.09.2007г. №1225).
 - Концепция энергетической безопасности Республики Беларусь (утверждена Указом Президента Республики Беларусь от 17.09.2007г. № 433).
 - 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 (утверждена Указом Президента Республики Беларусь от 15.11.2007г. №575).
 - Внесены изменения и дополнения в Республиканскую программу энергосбережения на 2006 – 2010 годы, утвержденную постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 2 февраля 2006г. №137 (утверждены постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 26.12.2007г. №1817).
 - Национальная программа мер по смягчению последствий изменения климата на 2008 – 2012 годы (утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 04.08.2008г. №1117).
 - Стратегия участия Республики Беларусь в механизмах гибкости, предусмотренных Киотским протоколом к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (утверждена протоколом заседания Президиума Совета Министров Республики Беларусь от 23.12.2008г. №43).

Согласно этим документам, темпы роста ВВП составят:

- 2006–2010 гг. – 156%;
- 2011–2015 гг. – 147%;
- 2016–2020 гг. – 139%.

По данным Международного энергетического агентства ВВП Беларуси в 2006 г. составлял 20,11 млрд. долл. США². По данным Национального статистического комитета структура ВВП Беларуси для 2000 г. и 2008 г. была следующей³ (таблица 102):

² http://www.iea.org/stats/indicators.asp?COUNTRY_CODE=BY

³ <http://www.belstat.gov.by/homep/en/indicators/gross1.php>

Таблица 4.1 – Структура ВВП Беларуси для 2000 г. и 2008 г.

	2000	2008
Промышленность	26,5	28,1
Сельское хозяйство	11,6	8,4
Строительство	6,4	9,4
Транспорт	11,1	8
Торговля и общественное питание	9,5	10,6
Налоги	14,5	14,4
Другие	20,4	21,1

Используя данные МЭА и Национального статистического комитета, были получены значения ВВП по секторам для 1996–2008 гг.

Предполагается, что структура ВВП будет меняться незначительно вплоть до 2020 года, а темпы роста ВВП по секторам будут равными темпам роста суммарного ВВП (см. рисунок 4.2).



Рисунок 4.2 – Темпы роста ВВП в различных секторах экономики. До 2008 года представлены фактические данные

Предполагалось, что энергоёмкость ВВП (в соответствии с Концепцией энергетической безопасности) сократится к 2010 г. на 31% по сравнению с 2005 г.; к 2015 г. – сократится на 50% по сравнению с 2005 г.; к 2020 г. – сократится на 60% по сравнению с 2005 г. Так как не имеется данных, насколько изменится потребление того или иного вида энергоресурсов, и какой вклад они дадут в сокращение энергоёмкости, было предположено, что сокращение энергоёмкости по

отдельным видам энергоресурсов будет пропорциональным сокращению энергоемкости ВВП (т.е. к 2020 году энергоемкость по электроэнергии сократится на 60% по сравнению с 2005 г., энергоемкость по природному газу, мазуту, теплу также сократится на 60%).

Сектор «Энергетика»

Прогноз по сектору «Энергетика» осуществлялся с использованием программного комплекса LEAP. При прогнозировании были рассмотрены следующие варианты развития энергетики:

1. Сценарий «Парогазовые установки» (ПГУ)

Этот сценарий представляет собой реализацию политики и мер, описанных выше. В частности, предполагается, что планируемые мероприятия по модернизации производственных фондов Белорусской энергетической системы, энергосбережения и увеличения доли использования в республике собственных топливно-энергетических ресурсов и возобновляемых источников энергии, которые уже были предприняты к настоящему времени, будут осуществлены в ближайшем будущем, а именно:

- в 2011 г. будет введена Гродненская ГЭС (17 МВт);
- в 2012 г. будет введена Полоцкая ГЭС (23 МВт);
- к концу 2010 г. будет введено 5 МВт ВЭУ;
- к концу 2015 г. будет введено 700 МВт ПГУ, а к 2020 г. 1300 МВт.

2. Сценарий «С учетом строительства АЭС» (ПГУ+АЭС)

Отличается от сценария «ПГУ» тем, что:

- будет введена в строй атомная электростанция, первый блок мощностью 1 ГВт – к концу 2016 г., второй мощностью 1 ГВт – к концу 2018 г.;
- к концу 2015 г. будет введено 350 МВт ПГУ. Далее мощности ПГУ не наращиваются.

3. Сценарий «С учетом строительства угольных станций» (ПГУ+уголь)

Отличается от сценария «ПГУ» только тем, что:

- к концу 2013 г. будет введена угольная ТЭЦ мощностью 100 МВт;
- к концу 2014 г. будет введен первый блок угольной ГРЭС мощностью 300 МВт, а к концу 2015 г. – второй блок такой мощности;
- к концу 2015 г. будет введено 350 МВт ПГУ, а к 2020 г. 700 МВт.

4. Сценарий «С дополнительными мерами»

Этот сценарий отражает следующие особенности:

- ввод к 2020 г. 150 МВт ВЭУ;
- ввод к 2020 г. 250 МВт ГЭС;
- ввод к 2020 г. 50 МВт биогазовых установок;
- внедрение с 2012 г. новых стандартов на строительство жилых и административных

зданий с энергопотреблением 40 кВт·ч/м²;

- введение с 2015 г. полного запрета на использование ламп накаливания.

5. Сценарий «С учетом кризиса 2008–2010 гг»

Это сценарий, который отражает влияние нынешнего кризиса на ВВП Беларуси. Для него использовались следующие предположения:

- в 2009 г. темпы роста ВВП составят 1%;
- в 2010 г. – 1,5%;
- в 2011 г. – 2%;
- в 2012 г. – 3%;
- в 2013 г. – 4%;
- в 2014 – 5%;
- в 2015 г. – 6%;
- темп роста ВВП в 6% сохранится и на период 2016–2020 гг.;
- снижение энергоемкости происходит как и в сценарии «ПГУ».

Результаты представлены в таблице ПЗ приложения.

Проведенные расчеты показывают, что выбросы в секторе «Энергетика» за счет реализации мер по повышению эффективности производства и использования энергии, а также за счет сокращения доли мазута и увеличения использования природного газа для производства тепловой и электрической энергии в период 1995–2005 гг. сократились более чем на 80 млн. т CO₂ –эquiv. по сравнению с уровнем 1990 г. Этого удалось добиться в основном за счет реализации программы «Энергосбережение» в 1995–2000 гг. и «Энергосбережение» в 2001–2005 гг.

Сценарий «ПГУ» отражает оптимистичный прогноз на развитие экономики страны. В данном сценарии предусматривается, что развитие Республики Беларусь будет продолжаться довольно высокими темпами, а кризисные явления в мировой экономике не затронут Беларусь. Также данный сценарий предусматривает безусловное выполнение намеченных в Национальной стратегии устойчивого социального и экономического развития показателей на период до 2020 г.

Сценарий «С учетом кризиса» более реалистично отражает ситуацию, складывающуюся в экономике Беларуси. Данный сценарий предусматривает, что мировой кризис существенным образом затронет Республику Беларусь. Это приведет к падению промышленного производства, соответственно, и к падению потребления электрической и тепловой энергии. В тоже время, по прогнозам Международного валютного фонда рецессии экономики Беларуси удастся избежать. В данном сценарии предполагается, что Республика Беларусь сумеет преодолеть кризисные явления только к 2015 г. (см. рисунок выше). Вместе с тем предполагалось, что задачи по сокращению энергоемкости ВВП будут достигнуты. Это приведет к сокращению выбросов парниковых газов в секторе «Энергетика» к 2020 г. примерно на 20 млн. т CO₂ эквив. по сравнению со сценарием

«ПГУ», в основном за счет сокращения потребления первичных энергоносителей.

В Концепции энергетической безопасности Республики Беларусь в качестве одного из вариантов диверсификации потребления топливно-энергетических ресурсов рассматривается возможность строительства электростанций и ТЭЦ на угле суммарной мощностью 700–800 МВт. В случае реализации такого варианта (сценарий «ПГУ+уголь») выбросы в секторе «Энергетика» к 2020 г. увеличатся примерно на 2,8 млн. т CO₂ экв. в год по сравнению со сценарием «ПГУ» за счет частичного замещения природного газа углем.

В настоящее время в Республике Беларусь принято решение о строительстве атомной станции суммарной мощностью 2400 МВт, при этом ввод первого блока запланирован на 2016 г., а второго – на 2018 г. Ввод АЭС (сценарий «ПГУ+АЭС») позволит к 2020 г. сократить выбросы примерно на 6,5 млн. т CO₂ экв. в год по сравнению со сценарием «ПГУ».

Другие процессы, связанные со сжиганием топлив

Основным источником выбросов парниковых газов от сжигания топлив в промышленных процессах является производство цемента.

В настоящее время в республике цемент производится на трех заводах, объем производства в 2007 г. составил 3820 тыс.т. Расход топлива на производство цемента в том же 2007 г. – 622618 т усл. топл. В период до 2012 г. на каждом из заводов планируется ввод по одной линии производства. С учетом ввода новых линий объем производства цемента к 2011–2012 гг. достигнет 7,5 млн. т., в дальнейшей перспективе – до 10 млн. т.

Программой развития отрасли предусматривается переход на использование угля в производстве цемента, к 2010–2011 гг. – до 1 млн.т угля в год, в перспективе – переход всех цементных заводов на использование угля (~1,5 млн.т. в год).

В прогнозе выбросов парниковых газов в секторе «Энергетика» и «Индустриальные процессы» приняты следующие объемы производства цемента (таблица 4.2):

Таблица 4.2 – Объемы производства цемента

Годы	2007	2008	2009	2010	2015	2020
Тыс.т цемента	3820	4000	4500	6000	10000	10000

Другие слагаемые сектора «Энергетика», связанные со сжиганием топлив, принимались растущими пропорционально росту ВВП, при этом значения за базовый 2007 год принимались с учетом данных кадастра парниковых газов.

Другие сектора

Предполагается также, что другие сектора развиваются пропорционально росту ВВП. В частности, развитие аграрной отрасли в перспективе будет строиться на интенсификации производства на основе внедрения достижений научно-технического прогресса, инновационной деятельности, а не на увеличении площадей пахотных земель и численности скота. Предусматривается техническое и технологическое переоснащение, освоение новых технологий в растениеводстве и животноводстве. Через технологический прорыв намечается решение производственных, экономических и социальных проблем на селе. В прогнозах рост выбросов сельского хозяйства принимался по консервативной схеме – рост выбросов предполагался пропорциональным росту ВВП, при этом значения за базовый 2007 год принимались с учетом данных кадастра парниковых газов.

Экспертные оценки выбросов парниковых газов в секторе **«Землепользование, изменение землепользования и лесного хозяйства»** (ЗИЗЛХ) показывают, что существенных изменений в этом секторе не предвидится. Текущий (ежегодный) прирост стволовой древесины составляет в среднем 6,3 м³ на 1 га покрытых лесом земель. В то же время средний отпад равняется 1,8 м³ / га в год, т.е. среднее текущее изменение запаса составляет 4,5 м³ на гектаре. В результате ежегодно в лесах республики прирастает 35,3 млн. м³ древесины. С учетом среднегодового объема лесопользования, составлявшего в последние годы в среднем 10,2 млн. м³ суммарное текущее изменение запаса лесов составляет 25,1 млн. м³.

Трендовый прогноз запасов древесины и, соответственно углерода в лесном фонде Беларуси, основан на следующих основных принципах:

- происходит оптимизация возрастной структуры лесов: достижения примерно равного соотношения площадей в каждом классе возраста – чуть более 20% при доле спелых и перестойных примерно в 15%;
- накопление в лесном фонде древесины за счет неполного использования прироста.

Как видно из таблицы 4.3, прирост биомассы будет повышаться за счет новых планируемых лесонасаждений. С другой стороны процесс поглощения будет сдерживаться в виду перехода части лесов в категорию спелых и переспелых. Также произойдет некоторое сокращение рубок спелых лесов и увеличатся рубки молодых и приспевающих лесов. Оба этих процесса практически компенсируют друг друга⁴.

Повторное заболачивание осушенных и деградированных торфяников, предусмотренное программными документами, в среднесрочной перспективе позволит несколько увеличить сток

⁴ Стратегический план развития лесного хозяйства Беларуси: Минлесхоз Республики Беларусь. 1997. 179 с.

парниковых газов, но по данным экспертов, этот эффект будет незначительным, учитывая неопределенности в коэффициентах поглощения и незначительную площадь, предполагаемую к восстановлению.

Таблица 4.3 – Прогнозируемые показатели прироста древесины до 2070 г.

Прогнозируемые показатели	Среднегодовые значения показателей по 10-летиям						
	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070 и далее
Текущее изменение запаса, м ³ на 1 га	4,66	4,82	4,97	5,13	5,29	5,45	5,60
Покрытая лесом площадь, млн. га	8,05	8,15	8,17	8,20	8,22	8,24	8,25
Текущее изменение запаса по Беларуси, млн. м ³	37,49	39,24	40,63	42,07	43,46	44,87	46,22
Объем лесопользования, млн. м ³	17,40	20,86	23,23	24,55	24,82	24,94	25,08
Увеличение запасов лесов, млн. м ³ /год	20,09	18,39	17,39	17,51	18,65	19,92	21,14
Сток CO ₂ в прирост древостоев, млн. тонн	23,73	21,719	20,54	20,68	22,02	23,528	24,97

На основании этих оценок можно принять консервативный прогноз, что сток в секторе ЗИЗЛХ будет преобладать, однако его значение будет медленно падать с темпом 4–5% в год, по крайней мере, до 2020 года.

4.1.4 Сценарий с учетом дополнительных мер

Сценарий «С дополнительными мерами» предполагает, что в рамках сценариев, учитывающих принятую политику и планируемые меры, в стране будет максимально возможно использован потенциал возобновляемых источников энергии. Дополнительно к сценарию «ПГУ» предусматривается ввод до 150 МВт ветроэнергетических установок, до 250 МВт гидроэлектростанций (в частности, каскада ГЭС на реках Днепр и Западная Двина). Ввод этих мощностей отмечается в разных перспективных планах концерна ГПО «Белэнерго», Департамента по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь, однако в программные документы развития не входит ввиду сложности обеспечения соответствующего финансирования, отсутствия соответствующих нормативных актов, регламентов и стандартов и неопределенности в оценке потенциала. В данном сценарии предполагается, что принятие Закона Республики Беларусь о возобновляемой энергии, который, вероятно, будет принят в 2010 году, а также Программа развития ветроэнергетики помогут снять эти барьеры. Согласно проекту Закона, предполагается ввести систему фискальной и тарифной

политики, способствующей развитию возобновляемой энергии в стране.

Также в данном сценарии предполагается, что Беларусь поддержит решение стран-членов ЕС, а также России по запрету на использование ламп накаливания. В строительной отрасли будут ужесточены стандарты на строительство новых жилых и административных зданий с энергопотреблением не более 40 кВт·ч/м² в год. Реализация вышеуказанных мер позволит сократить выбросы парниковых газов к 2020 г. примерно на 2 млн. т CO₂ экв. в год по сравнению со сценарием, учитывающим принятую политику и планируемые меры (сравнение с сценарием «ПГУ»).

Анализ вышеуказанных сценариев показывает, что в Республике Беларусь исчерпан потенциал относительно малозатратных мероприятий по сокращению выбросов парниковых газов. Любые другие мероприятия по сокращению выбросов, а также механизмы поддержки экологически ориентированных мероприятий, требуют существенных вложений денежных средств, которыми страна в условиях опережающего роста экономики и малой доли прямых иностранных инвестиций не располагает.

Так необходимые стране финансовые средства для преодоления барьеров, связанных с малой скоростью диффузии наилучших доступных технологий, отсутствием соответствующего опыта и знаний, низкой рентабельностью из-за неразвитой инфраструктуры, можно было бы привлечь за счет продажи имеющейся квоты на выбросы в период 2008–2012 гг. Однако тот факт, что поправка Беларуси к Приложению В Киотского протокола, которая устанавливает количественные обязательства и дает возможность использовать механизмы гибкости, до сих пор не ратифицирована необходимым количеством стран-участниц Киотского протокола. По этим же причинам участие предприятий Беларуси в проектах Механизма чистого развития с целью использовать сертифицированных сокращения выбросов для выполнения своих будущих обязательств в качестве дополнительной меры не предусматривается.

Предусматривается создание внутреннего рынка углеродных единиц, который бы стимулировал внедрение технологий по сокращению выбросов парниковых газов и который может быть создан с введением Закона Республики Беларусь об охране климата. Концепция этого Закона была недавно одобрена правительством. В настоящее время оценить количественный эффект от его вступления в силу сложно.

4.1.5 Сумма прогнозных значений

Ниже на рисунках 4.3–4.6 приводятся прогнозные значения выбросов парниковых газов с учетом всех вариантов развития сценария, с учетом принятой политики и планируемых мер, а также прогнозные значения выбросов парниковых газов по сценарию с учетом дополнительных мер. За период с 1990 по 2007 годы приведены фактические выбросы согласно Национальному

докладу о кадастре парниковых газов Республики Беларусь (см. раздел 2 настоящего Национального сообщения).

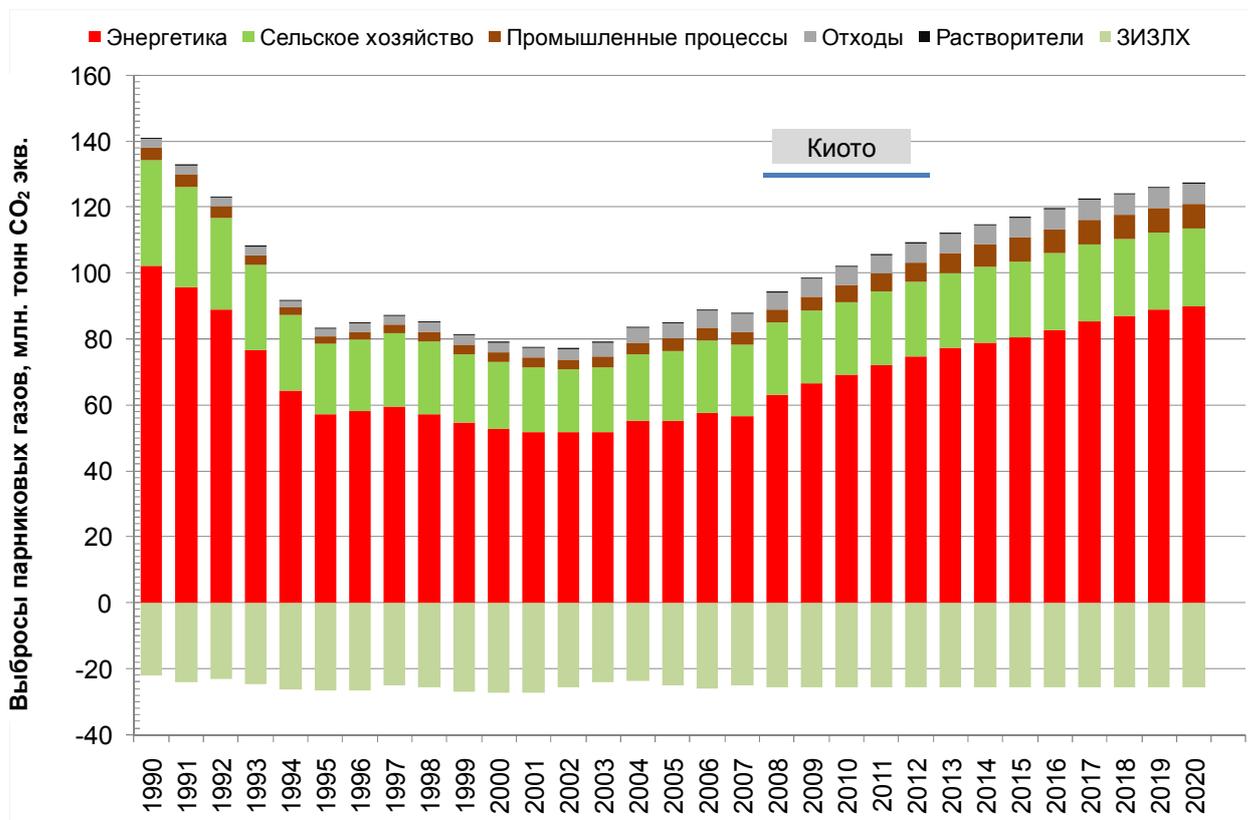


Рисунок 4.3 – Прогноз выбросов парниковых газов. Сценарий, предусматривающий принятие мер – вариант «ПГУ»

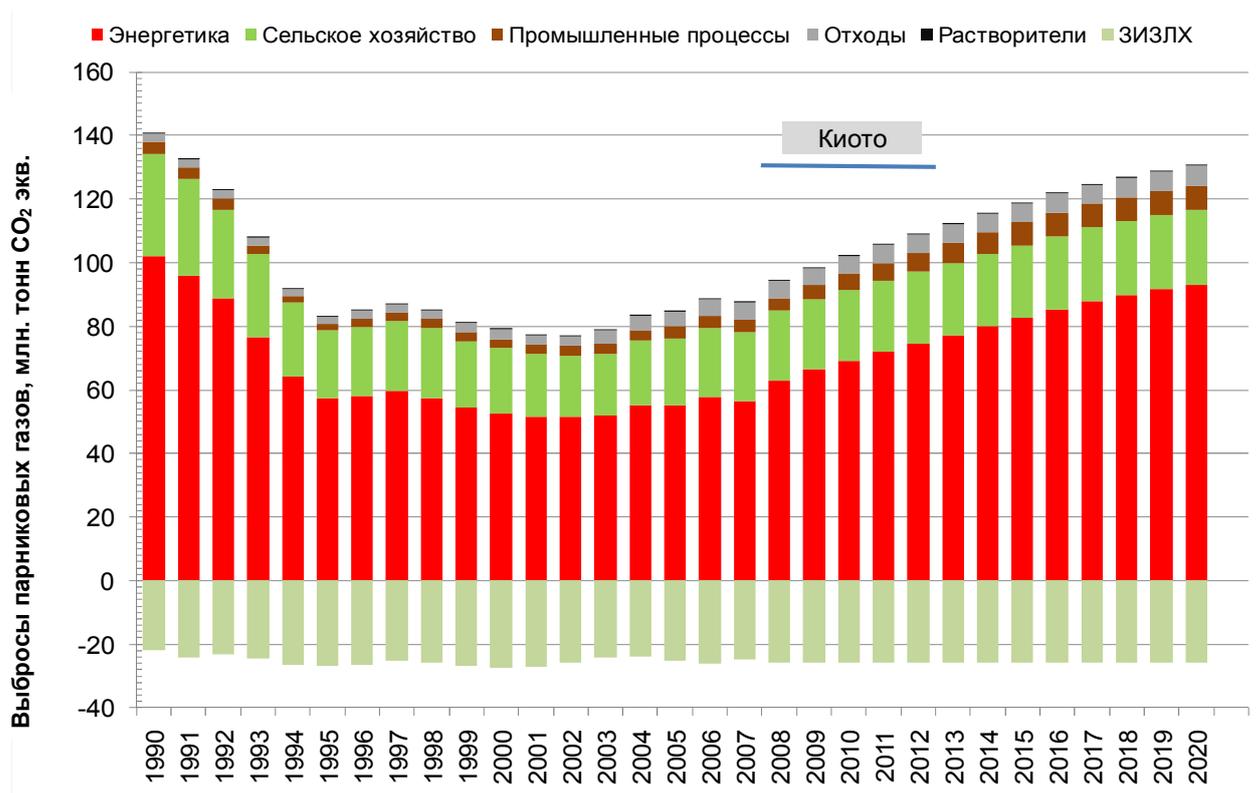


Рисунок 4.4 – Прогноз выбросов парниковых газов. Сценарий, предусматривающий принятие мер – вариант «ПГУ+уголь»

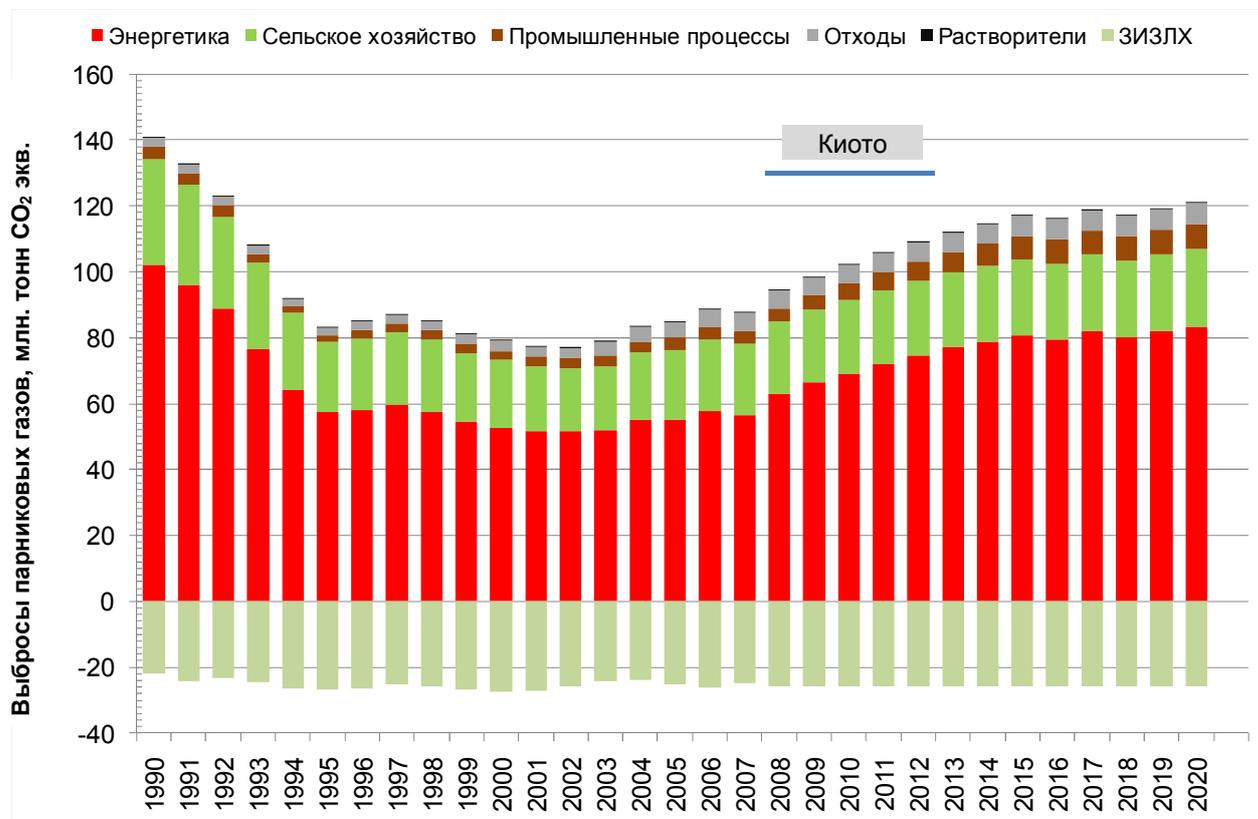


Рисунок 4.5 – Прогноз выбросов парниковых газов. Сценарий, предусматривающий принятие мер – вариант «ПГУ+АЭС»

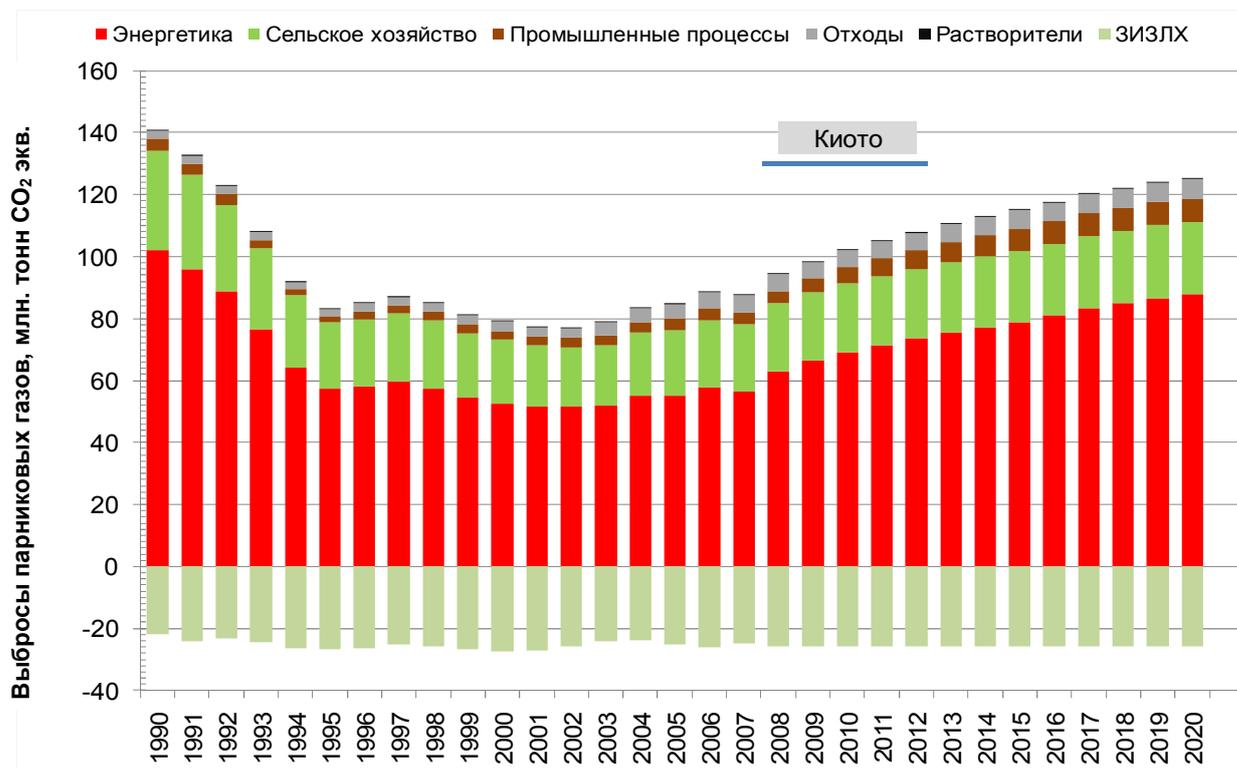


Рисунок 4.6 – Прогноз выбросов парниковых газов. Сценарий, предусматривающий принятие дополнительных мер

4.2 Оценка совокупного воздействия политики и мер

4.2.1 Общие сведения

В настоящее время Беларусь считается страной с переходной экономикой. До начала 1990-х годов Беларусь была одной из наиболее индустриально развитых республик Советского Союза. По удельному весу промышленности в структуре занятости населения (35%) и производстве национального дохода (47%) республика входила в тройку лидеров наряду с Россией и Латвией. В промышленности использовалось более новое оборудование, чем в среднем по республикам Советского Союза. В конце 1980-х годов экономическое развитие замедлилось, стали обостряться социально-экономические противоречия, проявившиеся в росте инфляции, дефиците товаров и услуг конечного потребления и перепроизводстве товаров производственного назначения. В 1991 г. распался СССР, нарушив сложившиеся экономические связи Беларуси с другими союзными республиками. Высокий уровень внутрисоюзной специализации в машиностроении, химической, нефтехимической и легкой промышленности, сильная зависимость от России как источника сырья и основного рынка сбыта, политические и социально-экономические потрясения 1991 г. стали предпосылками для ускоренного развития экономического кризиса в первой половине 1990-х годов. В этот период динамика экономических показателей характеризуется значительным спадом.

В 1994 г. была принята Программа неотложных мер по выходу экономики из кризиса. В 1996 г. были разработаны Основные направления социально-экономического развития Республики Беларусь на 1996 – 2000 гг., Национальная стратегия устойчивого развития Республики Беларусь до 2010 г., Генеральная схема управления народным хозяйством Республики Беларусь на 1996 – 2000 гг. и другие стратегические документы. В них были заложены основы белорусской модели социально ориентированной рыночной экономики с активным влиянием государства. В качестве экономических приоритетов были определены создание эффективного агропромышленного комплекса, интенсивное жилищное строительство и наращивание экспортного потенциала. Реализация данной экономической модели позволила не только остановить спад производства, но и достигнуть положительной динамики основных макроэкономических процессов, обеспечить ежегодные приросты ВВП, промышленной продукции, стабилизировать положение на внутреннем потребительском рынке. Дальнейшее развитие экономики страны осуществлялось в соответствии с Программой социально-экономического развития Республики Беларусь на 2001 – 2005 гг., принятой Правительством и утвержденной Президентом. В целом в период 1996 – 2000 годов эксперты констатировали стабилизацию экономического положения. Однако тревогу вызывает динамика инвестиций в основной капитал, которые в 2000 г. по сравнению с 1990 г. сократились больше, чем в 2 раза. Активная часть основных фондов характеризуется изношенностью до 70 – 75%.

Изменение структуры ВВП в период с 1995 по 2008 годы представлено на рисунке 4.7.

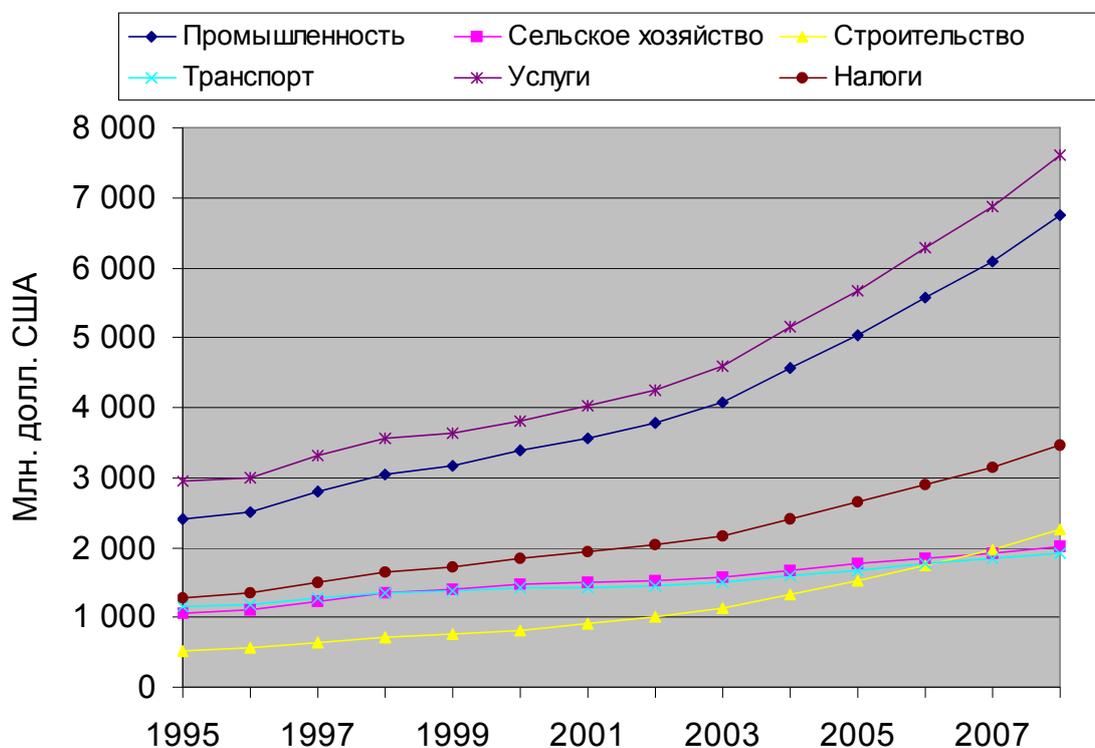


Рисунок 4.7 – Изменение структуры ВВП

В глубоком кризисе остается сельское хозяйство, которое требует реформирования экономических отношений в агропромышленном комплексе. Тем не менее, 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 поддержанию сельскохозяйственного производства путем экономических дотаций. В настоящее время это имеет важное социальное значение. Экономика страны сильно зависит от внешних процессов в экономике, что обусловлено высоким уровнем ее открытости. Если в целом по странам мира уровень открытости экономик составляет около 40% (отношение внешнеторгового оборота к ВВП), то для Беларуси этот показатель составляет более 55,9%. Основным внешнеторговым партнером Беларуси является Россия. В 2008г. внешнеторговый оборот с Россией составил 47,3%, импорт – 59,7%, экспорт – 32,4%. В 2008г. в структуре экспорта доминировали минеральные продукты (37,5%), среди которых выделяются калийные удобрения (2,8 млн. т); продукция химической промышленности (19,0 %); товары отраслей машиностроения (18,9%). В структуре импорта основной статьёй являются минеральные продукты (36,4 %) и, прежде всего, нефть (21,5 млн. т) и природный газ (21,1млрд. м3); выделяется импорт машин, оборудования и транспортных средств (24,3%), а также продукция химической промышленности (11,8%).

Объем валового внутреннего продукта в январе-октябре 2009 г. составил в текущих ценах 111,9 трлн. рублей и снизился по сравнению с январем-октябрем 2008 г. в сопоставимых ценах на 1%. Прогнозом на 2009 год в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 29 августа 2008 г. №459 предусмотрен его рост на 10–12%.

Удельный вес в ВВП добавленной стоимости промышленности составил 25,6%, сельского хозяйства – 8,4%, строительства – 11,6%, транспорта и связи – 8,5%, торговли и общественного питания – 10,2%.

В 2004 году была принята Национальная стратегия устойчивого социального и экономического развития до 2020 года, которая была разработана в соответствии с Законом Республики Беларусь "О разработке прогнозов и программ социально-экономического развития". В соответствии с Национальной стратегией, ожидается, что темпы роста ВВП в различных секторах экономики составят порядка 8 – 12% в год с опережающими темпами в сфере обслуживания.

Основные цели и задачи социально-экономического развития Республики Беларусь на 2006 – 2010 годы определены на основании анализа ее социально-экономического положения, тенденций мирового развития, прогнозных показателей экономического роста соседних государств – основных торговых партнеров Беларуси, прежде всего Российской Федерации,

Казахстана, Украины, а также стран ЕС и других региональных интеграционных образований.

Главная цель социально-экономического развития Республики Беларусь на 2006–2010 годы – дальнейшее повышение уровня и качества жизни населения на основе повышения конкурентоспособности экономики, создания государства, удобного для людей. Для ее достижения необходимо обеспечить:

- рост реальных денежных доходов населения, в том числе заработной платы, пенсий, стипендий, пособий и других социальных выплат;
- работу органов государственного управления в интересах человека в целях удовлетворения его потребностей;
- благоприятные условия для интеллектуального, творческого, трудового, профессионального и физического совершенствования человека;
- опережающее развитие сферы услуг, и, прежде всего, образования, здравоохранения, культуры – основы совершенствования человеческого капитала;
- внедрение повышенной системы социальных стандартов во всех сферах жизни общества;
- осуществление мер по улучшению демографической ситуации в стране;
- повышение эффективности агропромышленного комплекса, дальнейшее развитие социальной инфраструктуры села;
- инновационную направленность развития экономики, более действенный механизм стимулирования разработки и реализации эффективных инвестиционных проектов и на этой основе повышения уровня конкурентоспособности экономики, включая структурную перестройку, технико-технологическое перевооружение и реструктуризацию производств;
- расширение взаимовыгодных экономических связей со странами ближнего и дальнего зарубежья, прежде всего с Россией, другими странами СНГ, а также ЕС;
- национальную безопасность страны.

4.2.2 Энергетика

Основным 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. Валовое потребление топливно-энергетических ресурсов до 1995 г. имело устойчивую тенденцию к сокращению, после чего стабилизировалось на уровне 35–37 млн. т у.т. Рост импортных цен на сырье вызывает повышение тарифов на энергию, что в свою очередь усугубляет проблему неплатежей. В результате ощущается острый дефицит внутриотраслевых инвестиций в основной

капитал топливно-энергетического комплекса. Добыча собственных энергетических ресурсов с 1990 по 2000 г. сокращалась: нефти – с 2,1 млн. тонн до 1,9 млн. тонн, природного газа – с 297 млн. м³ до 257 млн. м³, топливного торфа – с 3,5 млн. тонн до 2,0 млн. тонн.

Экономика Беларуси характеризуется высоким уровнем энергоемкости ВВП. Наиболее объективно энергоемкость характеризует показатель отношения энергетического эквивалента к ВВП в сопоставимых ценах, который учитывает реальные ценовые пропорции между производством и потреблением. За 1990-е гг. отмечено падение данного индикатора. К 1995 г. энергоемкость ВВП сократилась на 14% по сравнению с 1990 г., что было вызвано сокращением потребления топливно-энергетических ресурсов в результате экономического кризиса. Во второй половине 1990-х годов энергоемкость сократилась еще на 28% по сравнению с уровнем 1995 г., что связано с оживлением экономики, а также с проведением государством энергосберегающей политики.

Анализ динамики основных экономических показателей и объемов потребления топливных ресурсов за рассматриваемый период позволяет выделить два этапа, характеризующихся разными тенденциями изменения энергоемкости ВВП и выбросов парниковых газов в Беларуси.

Первый этап охватывает 1990–1995 гг. Данный период характеризуется резким снижением ВВП и объемов потребления топлива. Причем темпы снижения потребления топливных ресурсов опережали темпы падения ВВП. Так уровень потребления топлива снизился на 44%, а ВВП сократился на 35%. Это привело к уменьшению энергоемкости экономики. Естественно, что за данный период произошло сокращение выбросов парниковых газов энергетическим сектором республики. Это было обусловлено главным образом снижением потребления топливных ресурсов и в некоторой степени изменением структуры сжигаемого топлива.

Второй этап охватывает 1996–2000 гг. В этот период государством предпринимаются серьезные шаги по выходу экономики из кризиса и проведению энергосберегающей политики, которые были предусмотрены «Основными направлениями социально-экономического развития Республики Беларусь на 1996 – 2000 гг.», «Основными направлениями энергетической политики Республики Беларусь на период до 2010 г.» и Республиканской программой по энергосбережению до 2000 г. В результате за пятилетие удалось увеличить ВВП на 36 % при стабилизации объемов потребления топливных ресурсов. Как следствие, энергоемкость экономики имела дальнейшее снижение. С 1995 по 2000 г. произошло сокращение выбросов парниковых газов энергетического происхождения, хотя и не столь значительное, как за 1990 – 1995 гг. Снижение эмиссии парниковых газов энергетического происхождения связано, во-первых, с уменьшением на 1,1 % потребления топливных ресурсов, а во-вторых, с увеличением в структуре используемых видов топлива природного газа.

За десятилетие 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. Спецификой Беларуси является использование в энергетических целях значительных объемов торфа и производимых из него брикетов (всего около 2 млн. тонн условного топлива). Другой особенностью страны является низкая обеспеченность гидроэнергетическими ресурсами, которые в структуре потребления первичных источников энергии составляли в 1990 г. только 0,01 %, а в 2000 г. – 0,02 %.

Структура использования топлива по основным направлениям потребления существенно не изменилась. Топливные ресурсы в основном используются для получения тепловой и электрической энергии, а также как технологическое топливо в промышленности. В потреблении топлива значительно увеличилась доля населения, что связано с увеличением парка личных автомобилей, а также расширением жилищного фонда.

Топливо-энергетический комплекс Беларуси включает добычу, транспортировку, хранение и первичную переработку топлива, производство и транспортировку электричества и тепла (таблица 4.4). Главным источником парниковых газов является процесс сжигания топлива с целью получения тепловой и электрической энергии. При этом в республике в основном используется природный газ и топочный мазут, однако, на мелких котельных сжигаются все возможные виды топлива. Производство тепловой и электрической энергии в стране осуществляется на 22 ТЭЦ и ГРЭС, 25 районных котельных ГПО «Белэнерго», 8 блокстанциях и 22 100 мелких котельных (мощностью менее 10 Гкал/ч).

Дополнительным источником парниковых газов в топливо-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 6400 км) и нефтепроводам (3007 км), а также по нефтепродуктопроводам. Основные участки трубопроводов эксплуатируются 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.

Таблица 4.4 – Основные показатели энергетической системы Беларуси

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Концерн ГПО «Белэнерго»									
Электроэнергия, млн.кВтч									
Производство	26101	25063	26455	26627	31211	30961	31811	31829	35048
Импорт	9975	10989	10068	10818	7975	9091	10148	9406	7085
Экспорт	2764	2718	3513	3987	4723	5055	5789	5062	5246
Тепловая энергия, млн. Гкал									
Производство	28.1	29.6	29.1	30.2	31.6	32.4	32.9	31.5	32.0
Муниципальные и промышленные котельные									
Тепловая энергия, млн. Гкал									
Производство	38.1	41.4	39.5	39.4	37.5	41.1	41.5	38.2	35.5

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 разработана с учетом Концепции энергетической безопасности Республики Беларусь, утвержденной Указом Президента Республики Беларусь от 17 сентября 2007 г. № 433, Концепции национальной безопасности Республики Беларусь, утвержденной Указом Президента Республики Беларусь от 17 июля 2001 г. № 390 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2001 г., № 69, 1/2852), Директивы Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 г. № 3 «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства».

В Государственной программе уделено особое внимание решению задач энергоэффективности производства и использования энергии, диверсификации видов и поставщиков топливно-энергетических ресурсов, повышения увеличения использования собственных энергоресурсов.

Основной целью Государственной программы является определение конкретных мероприятий, сроков их реализации и требуемых инвестиций, позволяющих обеспечить энергетическую безопасность Республики Беларусь, положительную динамику обновления основных фондов, надежное и эффективное энергоснабжение отраслей экономики и населения энергоносителями при соблюдении экологических требований.

Достижение поставленной цели должно базироваться на реализации комплекса мероприятий, включающих:

- централизованное управление всеми стадиями процесса производства, транспортировки и потребления энергоносителей;

- формирование и регулирование тарифов на электрическую и тепловую энергию, цен на топливо;
- сбалансированную модернизацию и развитие генерирующих источников, электрических и тепловых сетей Белорусской энергетической системы;
- изменение динамики износа основных фондов Белорусской энергосистемы на первом этапе в сторону стабилизации достигнутого уровня, а на втором – постоянного их обновления;
- организационно-экономический механизм, стимулирующий максимальное внедрение энергоэффективных технологий и оборудования во всех отраслях экономики и социальной сфере;
- снижение затрат на производство (добычу, заготовку), транспортировку и потребление всех видов топлива, тепловой и электрической энергии;
- разработку и жесткий контроль реализации отраслевых и региональных программ энергосбережения;
- постепенную диверсификацию топливно-энергетических ресурсов и их поставщиков в республику;
- максимальное вовлечение в топливный баланс экономически оправданных объемов местных видов топлива, нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

Срок реализации Государственной программы – 2006 – 2010 годы. Он определяется и обосновывается сроками ввода и освоения конкретных объектов и наличием объективной исходной информации о ценах на энергоносители и основное оборудование.

Мероприятия по областям и отдельным объектам Белорусской энергосистемы, а также объемы и источники их финансирования отражены в плане строительства и модернизации основных фондов ГПО «Белэнерго» на 2006 – 2010 годы согласно приложению.

Реализация Государственной программы позволит:

в сфере энергетики повысить:

- уровень обеспечения энергетической безопасности Республики Беларусь за счет обновления основных производственных фондов Белорусской энергосистемы, эффективного использования топливно-энергетических ресурсов и увеличения использования местных, нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;
- надежность работы Белорусской энергосистемы в целом за счет обновления основных фондов;

в производственной сфере:

- увеличить объем производства и потребления местных видов топливно-энергетических ресурсов в 2010 году до уровня 6,48 млн. т. у.т.;

в том числе:

– дров и отходов лесозаготовок	2,1 – 2,24
– торфа и лигнина	1,18
– прочих видов топлива	0,69
– из них:	
– отходов деревообработки	0,37
– ГЭС	0,02
– тепловых вторичных энергоресурсов	1
– коммунально-бытовых отходов и ветроустановок	0,01
– попутного газа и продуктов переработки из собственной нефти	1,36

В соответствии с Концепцией, валовое потребление топливно-энергетических ресурсов (далее – ТЭР) составило в 2005 году 37,05 млн. т у.т. при величине ВВП 65 трлн.рублей (в ценах 2005 года), а прогнозная потребность к 2010 году при максимальном росте ВВП и максимальном снижении энергоемкости определена в 39,9 млн. т у.т. при ВВП 100 трлн.рублей. Это соответствует снижению энергоемкости ВВП в 2010 году к уровню 2005 года на 31 процент.

Возможный рост использования мазута, вырабатываемого на белорусских нефтеперерабатывающих заводах, позволит вытеснить часть газового топлива и увеличить диверсифицированность энергобаланса по видам. Однако, поскольку большинство существующих энергоисточников могут использовать и газ, и мазут, объем использования мазута в перспективе будет определяться экономической и экологической целесообразностью. Нарращивание в ближайшей перспективе объемов и глубины переработки нефти позволит получать в небольших количествах горючий вторичный энергоресурс – высококалорийный коксовый остаток.

В долгосрочной перспективе в топливном балансе предусмотрено использование угля для производства строительных материалов и энергетики, а также ядерного топлива путем строительства к 2020 году атомной электростанции мощностью 2400 МВт (два энергоблока единичной мощностью порядка 1200 МВт).

В соответствии с программой модернизации предполагается, что общий прирост объема замещения импортного топлива за счет местных, нетрадиционных и возобновляемых источников составит 296,8 тыс.т.у.т. в течение периода 2006 – 2010 годов в концерне ГПО «Белэнерго» (таблица 4.5-4.6):

Таблица 4.5 – Прогноз структуры потребления котельно-печного топлива в Республике Беларусь на период до 2011 года (млн. т.у.т)

Виды энергоресурсов	Факт, годы			Прогноз, годы		
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Газ природный, включая попутный	23,41	23,9	24,2	24,6	25,2	25,2
в том числе:						
добыча попутного газа	0,3	0,28	0,28	0,28	0,28	0,27
в качестве сырья и на транспорт	1,52	1,72	1,75	1,78	1,79	1,8
Газ сжиженный	0,35	0,36	0,32	0,31	0,31	0,39
Газ НПЗ	0,63	0,74	0,45	0,45	0,45	0,76
Топливо печное бытовое	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Мазут	1,74	1,97	1,8	1,7	1,6	1,74
Уголь, включая кокс и коксовую мелочь	0,21	0,19	0,17	0,18	0,19	1,22
Прочие местные	2,51	2,72	3,16	3,47	3,8	4,31
в том числе:						
торф, лигнин	0,67	0,69	1,07	1,13	1,15	1,18
Дрова	1,24	1,37	1,44	1,67	1,97	2,1 – 2,24
прочие виды	0,6	0,65	0,65	0,67	0,68	0,69
использование нефтяного кокса						0,2
Итого котельно-печное топливо	28,92	29,95	30,2	30,8	31,6	33,7
Сырье	1,72	1,9	1,9	1,9	1,9	2,1
Итого без сырья	27,2	28,1	28,3	28,9	29,7	31,6
Чистый импорт электроэнергии	1,13	1,21	1,32	1,37	1,37	–
Всего, с сырьем	30,05	31,2	31,5	32,2	33	33,7
Теплоэнергия, млн. Гкал	73,5	72,2	75,2	76,1	77	77,9
в том числе тепловые ВЭР	0,8	0,88	0,91	0,93	0,98	1
Электроэнергия, млрд. кВтч	35	36,4	37,3	38,1	39	39,9
Всего МВт с учетом нефтяного кокса и тепловых ВЭР	4,56	4,78	5,25	5,58	5,96	6,48
Доля МВт в потреблении КПП без сырья, процентов	16,8	17	18,6	19,3	20,1	20,5

Таблица 4.6 – Прирост замещения ископаемого углеводородного топлива

Наименование энергоисточника	Прирост объема замещения топлива по годам, тыс. т у.т.					2006–2010 годы
	2006	2007	2008	2009	2010	
Суммарный прирост объема замещения топлива	25,5	37,2	46,9	60,6	126,6	296,8
в том числе:						
гидроэлектростанции:	0,4	–	0,1	–	–	0,5
турбодетандерные установки:	1,9	2,4	–	6	–	10,3
теплоутилизационные установки:	–	1,2	11,2	0,6	0,6	13,6
котельные и мини-ТЭЦ на МВт:	23,2	33,6	35,6	54	42	188,4
прочие	–	–	–	–	84	84

4.2.3 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 1995г. по 2008г. пассажирский оборот по всем видам транспорта сократился на 16,7%, а грузовой оборот увеличился 2 раза. Данные о грузовых и пассажирских перевозках приведены в таблицах 4.7 и 4.8.

Всеми видами транспорта в январе-октябре 2009 г. перевезено 203,4 млн. тонн грузов, что на 4,3% меньше, чем в январе-октябре 2008 г.

Значительно изменилась структура пассажирских перевозок по видам транспорта. Так, в общем пассажирообороте уменьшилась доля железнодорожного транспорта с 48,1 % в 1995г. до 37,8 % в 2008г., а удельный вес автобусного и воздушного за этот же период возрос с 35,8 % и 4,7 % до 38,0 % и 5,9 % соответственно. Структура грузооборота по основным видам транспорта изменилась незначительно. В ней доминируют железнодорожный (68,1 %) и автомобильный (31,6 %).

Таблица 4.7 – Грузовые перевозки, млн. тонно-километров

	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Грузооборот всех видов транспорта общего пользования	35242	41214	40037	45665	51306	54531	58753	61703	67292
в том числе:									
железнодорожный	25510	31425	29727	34169	38402	40331	43559	45723	47933

автомобильный. включая ведомственный	9539	9745	10241	11400	12710	13969	15045	15779	19200
внутренний водный	133	26	41	59	160	182	90	109	93
воздушный	60	18	28	37	34	49	59	92	66

Таблица 4.8 – Пассажирские перевозки, млн. пассажиро-километров

	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Пассажирооборот всех видов транспорта общего пользования	25989	32449	30345	29281	28165	28171	24354	24108	23928
в том числе:									
железнодорожный	12505	17722	15264	14349	13308	13893	10351	9968	9366
автомобильный (автобусы)	9308	9235	9493	9397	9768	9382	9231	9343	9375
воздушный	1228	513	546	553	565	674	684	754	975
внутренний водный	2	2	2	2	2	2	2	2	3

Перевозки грузов автомобильным транспортом специализированных организаций, занимающихся коммерческими перевозками, в январе-октябре 2009 г. составили 88,8 млн. тонн, или 102,3% к уровню января-октября 2008 г.

Перевозки грузов железнодорожным транспортом в январе-октябре 2009 г. уменьшились по сравнению с соответствующим периодом прошлого года на 9,5%. Погрузка грузов за этот период снизилась на 5,6%.

В январе-октябре 2009 г. всеми видами транспорта (кроме городского электрического транспорта) перевезено 1110,3 млн. человек, что на 3,3% меньше, чем в январе-октябре 2008 г. Перевозки пассажиров железнодорожным транспортом снизились на 4,2%, автобусами – на 3,2%, внутренним водным транспортом – на 1%, воздушным транспортом – на 0,9%.

Перевозки пассажиров транспортом индивидуальных предпринимателей в регулярном автобусном сообщении в январе-октябре 2009 г. составили 4% объема перевозок пассажиров, выполненного автобусами общего пользования, пассажирооборот – 3,8%.

За рассматриваемый период изменились численность и структура автомобильного парка общего пользования и индивидуальных владельцев. Общее число автотранспортных средств увеличилось в 2,5 раза: с 650,8 тыс. единиц в 1990 г. до 1002,3 тыс. в 1995 г. и 3456,4 в 2007 г. Рост был обеспечен бурной автомобилизацией населения.

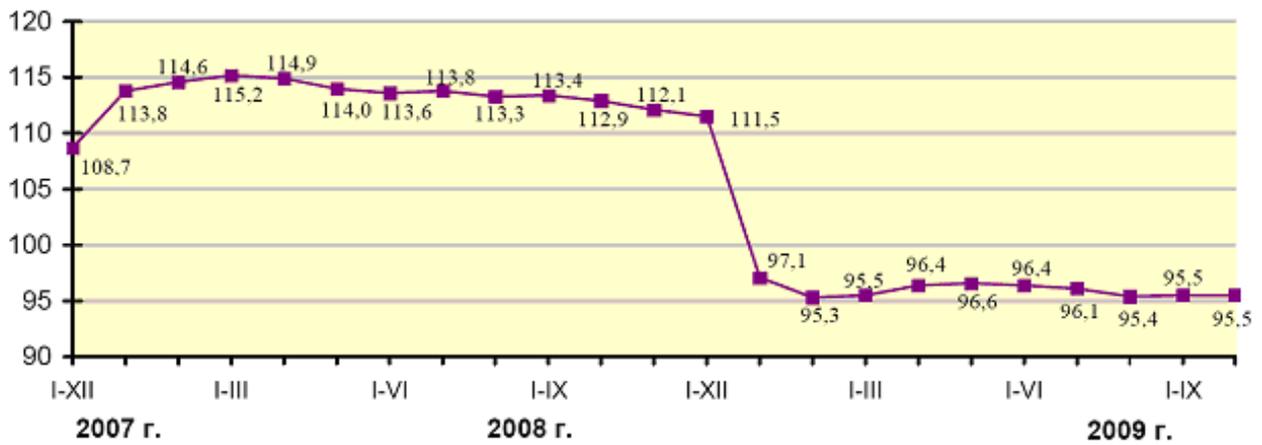
4.2.4 Промышленность

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).

Ведущими отраслями промышленности в 1990 г. были машиностроение (34,2% стоимости промышленной продукции), легкая (17,2%), пищевая (14,9%), а также химическая и нефтехимическая (9%). К 1995 г. в структуре промышленной продукции отмечался значительный рост удельного веса электроэнергетики (с 2,6 до 13,8%), химической и нефтехимической промышленности (с 9,0 до 14,3%), а также черной металлургии (с 0,9 до 2,4%), что было вызвано ростом импортных цен на сырье для этих отраслей. В настоящее время пропорции в структуре промышленной продукции следующие: наибольшая доля принадлежит машиностроению и металлообработке – 23,2%, топливной промышленности – 21,3%, удельный вес пищевой промышленности составляет 14,6%, химической и нефтехимической промышленности – 13,4%. Значительно сократилась доля электроэнергетики, с 13,8% в 1995г. до 5,5 % в 2008г.

С середины 1990-х годов начался рост промышленного производства, который был связан с государственным кредитованием оборотных средств и более эффективным использованием производственных мощностей предприятий, а в конце 1990-х годов ему способствовала девальвация белорусского рубля и удешевление труда. По основным видам продукции промышленности со второй половины 1990-х годов в целом отмечается стабилизация ли прирост в натуральных показателях. Главными проблемами промышленности являются старение основных производственных фондов, технологическое отставание продукции на внешних рынках, недостаток инвестиций в отрасль.

В январе-октябре 2009 г. объем произведенной продукции (работ, услуг) в текущих ценах составил 101,2 трлн. рублей. Индекс физического объема продукции промышленности к уровню аналогичного периода 2008 года составил 95,5%. Динамика объемов производства, а также запасов готовой продукции изображены на рисунках 4.8-4.9.



в % к декабрю 2006 г.

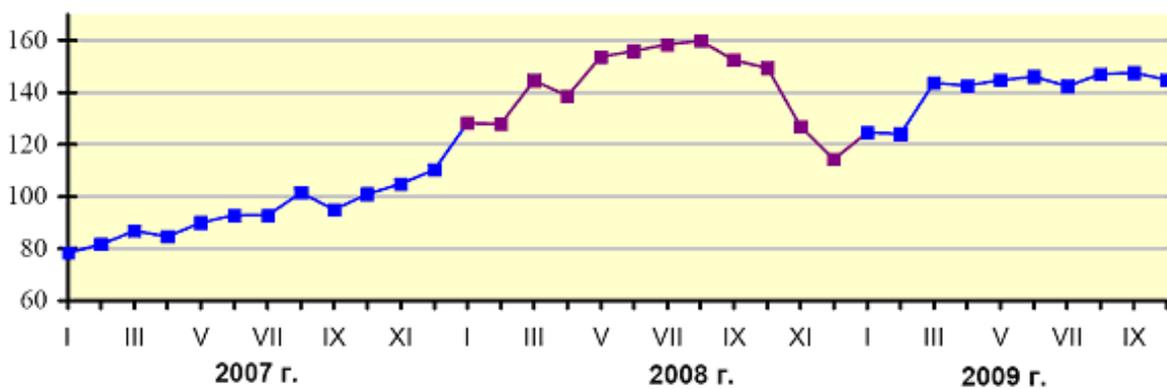


Рисунок 4.8 - Динамика общего объема промышленного производства (в сопоставимых ценах, в % к соответствующему периоду предыдущего года)

Соотношение запасов готовой продукции и среднемесячного объема производства на промышленных предприятиях, учитываемых в текущем порядке, в январе-октябре 2009 г. в фактических ценах составило 76,7% (в январе - октябре 2008 г. – 54,6%).

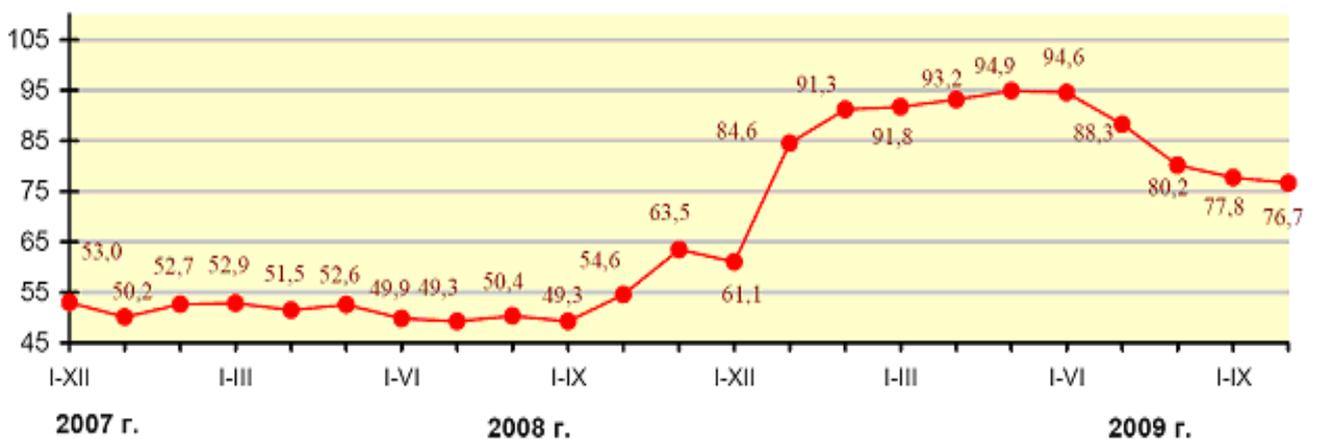


Рисунок 4.9 - Соотношение запасов готовой продукции и среднемесячного объема производства (в процентах)

4.2.5 Сельское и лесное хозяйство

Главным источником парниковых газов неэнергетического происхождения является сельское хозяйство. В животноводстве 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 .

За январь–октябрь 2009 г. в хозяйствах всех категорий производство продукции сельского хозяйства в текущих ценах составило 24,6 трлн. рублей и увеличилось по сравнению с январем–октябрем 2008 г. в сопоставимых ценах на 1,1%. В сельскохозяйственных организациях объем производства продукции за этот период увеличился на 4,7%. При этом производство продукции животноводства увеличилось на 8,2%, растениеводства – на 1,2%.

Годовой прогноз по темпам роста продукции сельского хозяйства не выполняется всеми областями, а в Гродненской области объем произведенной продукции сложился ниже уровня января–октября 2008 г. на 1,4%.

На 1 ноября 2009 г. в сельскохозяйственных организациях валовой сбор картофеля составил 741,5 тыс. тонн, что на 23,7% меньше прошлогоднего. Его урожайность получена 162 центнера с одного гектара против 206 центнеров в 2008 году. Собрано овощей 225,5 тыс. тонн, или на 15,9% меньше, чем в минувшем году, при средней урожайности 195 центнеров (в 2008 году – 191 центнер). На 1 ноября 2009 г. в сельскохозяйственных организациях валовой сбор сахарной свеклы составил 3,5 млн. тонн, что на 2,3% меньше, чем на аналогичную дату 2008 года. Ее урожайность превысила прошлогодний уровень на 16 центнеров и составила 432 центнера с одного гектара. По данным заключительного учета, под урожай будущего года в сельскохозяйственных организациях озимые зерновые культуры на зерно и зеленый корм размещены на площади 1461,8 тыс. гектаров, что на 0,3% меньше, чем было в прошлом году. Площадь озимого рапса увеличилась на 8,7% и составила 422,8 тыс. гектаров. На 1 ноября 2009 г. на сахарные заводы поступило в счет государственных нужд 2,9 млн. тонн сахарной свеклы, что составляет 82,8% к заданию. Животноводство. На 1 ноября 2009 г. численность крупного рогатого скота в сельскохозяйственных организациях республики по сравнению с соответствующей датой предыдущего года увеличилась на 65,3 тыс. голов (на 1,7%), в том числе коров – на 17,1 тыс. голов (на 1,4%). поголовье свиней за этот период возросло на 88,4 тыс. голов, или на 3,1%.

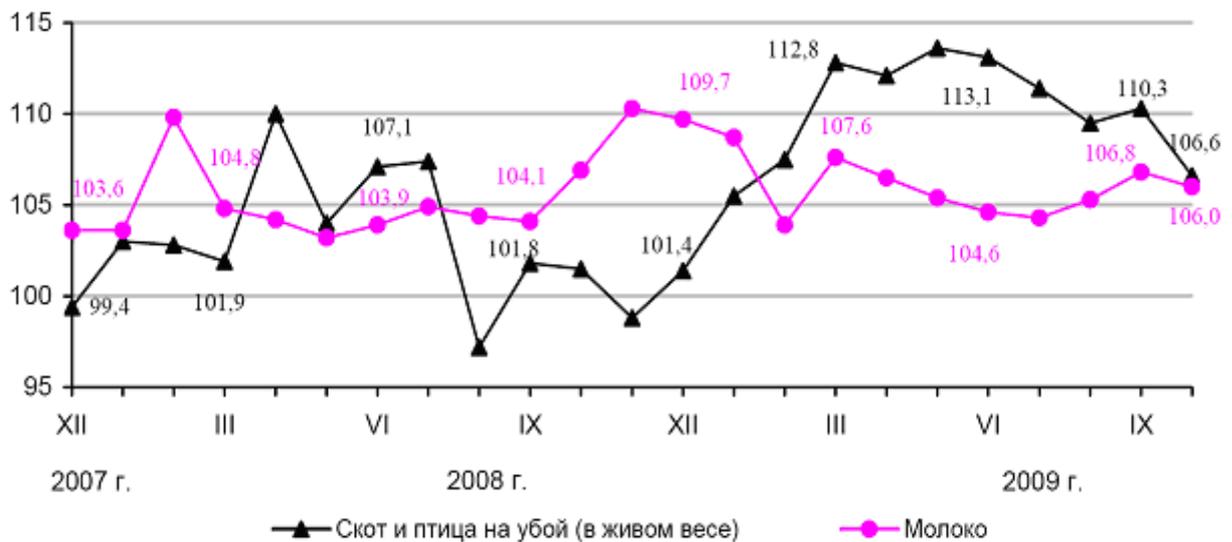


Рисунок 4.10 – Производство продуктов животноводства в хозяйствах всех категорий (в % к соответствующему месяцу предыдущего года)

В хозяйствах всех категорий в январе–октябре 2009 г. по сравнению с январем–октябрем 2008 г. все области увеличили производство мяса и молока. Производство яиц сократилось в Витебской области на 1,4%. В сельскохозяйственных организациях в октябре 2009 г. по сравнению с октябрём 2008 г. производство (выращивание) скота и птицы (в живом весе) увеличилось на 8,8% (в октябре 2008 г. по сравнению с октябрём 2007 г. – на 10,9%), молока – на 8% (на 10,4%), яиц – на 7,6% (на 2,9%). В январе–октябре 2009 г. по сравнению с соответствующим периодом 2008 года в структуре производства (выращивания) скота и птицы (в живом весе) сельскохозяйственными организациями в целом по республике отмечалось увеличение удельного веса производства крупного рогатого скота (на 0,3%) и птицы (на 1,2%). При этом удельный вес производства (выращивания) свиней снизился на 1,4%. Реализация продукции. В январе–октябре 2009 г. по сравнению с соответствующим периодом предыдущего года увеличилась продажа сельскохозяйственными организациями скота и птицы, молока. За этот период реализовано скота и птицы на убой (в живом весе) 951,6 тыс. тонн, молока – 4071,2 тыс. тонн (85% от общего объема производства).

За период 1990–2005 годов уменьшилось производство продукции сельского хозяйства. Структура посевных площадей за этот период изменилась незначительно. В ней доминируют зерновые культуры (41,2%) и кормовые культуры (42,3%). Урожайность зерновых культур снизилась с 26,6 центнера с га посевной площади в 1990 г. до 19,1 центнера с га в 2000 г. По другим культурам урожайность также ниже уровня 1990 г. Этому в немалой степени способствовало сокращение объемов внесения удобрений в почву. Значительно уменьшилось поголовье сельскохозяйственных животных в 2008г. по сравнению с 1990г.: крупного рогатого

скота на 42,4 %, свиней на 28,8 %, мелкого рогатого скота на 75,3%. В целом в сельском хозяйстве отмечалась устойчивая тенденция сокращения основных источников парниковых газов.

Основными поглотителями углекислого газа на территории Беларуси являются леса. На объемы и эффективность поглощения углерода влияют организация эксплуатации леса, породный состав древостоя, возраст лесов.

Общая площадь земель лесного фонда республики на 1 января 2008 г. составляет 9,39 млн. Лесистость территории республики составляет около 40 процентов. Все леса Беларуси являются собственностью государства. Основная часть лесов находится в ведении Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь. Часть лесов закреплена за заповедниками и национальными парками, другими ведомствами. Динамика лесных ресурсов характеризуется устойчивым приростом. Практические подходы к обеспечению устойчивого ведения лесного хозяйства заложены в «Стратегическом плане развития лесного хозяйства», разработанном в 1997 г. К 2015 г. планируется довести лесистость страны до 40%. Новые крупные лесные массивы будут созданы на землях, исключенных из сельскохозяйственного использования вследствие их низкой продуктивности и загрязнения в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС.

За период 1990 – 2005 годов в характере эксплуатации лесных ресурсов произошли положительные сдвиги. Площади сплошных рубок леса сократились на 27,9 %. При этом общий объем заготовки древесины по всем видам рубок в 2000 г. был на уровне 1990 г.: 10738 и 10787 тыс. м³. Изменилась структура рубок леса: в 1990 г. преобладали рубки главного пользования (сплошные) – 52,2% заготовленной древесины, а в 2000 г. – 60,1% древесины получено за счет выборочных рубок (рубок ухода за лесом и санитарных рубок) и прочих рубок. Посадка и посев леса увеличились на 23,7% по сравнению с 1990 г.

4.2.6 Энергосбережение

В Государственной комплексной программе модернизации основных производственных фондов Белорусской энергетической системы, энергосбережения и увеличения доли использования в республике собственных топливно-энергетических ресурсов на период до 2011 года предусматривается, что за счет внедрения новых энергоэффективных технологий, оборудования и материалов, целевых мероприятий по энергосбережению и организационных мер по оптимизации энергоснабжения необходимо обеспечить экономию ТЭР в объеме не менее 7,55 млн. т.у.т., в том числе по годам:

- в 2006 году – 1,68,
- в 2007 году – 1,61,
- в 2008 – 2010 годах – не менее 1,4 млн. т.у.т. ежегодно.

Минимальные объемы экономии топливно-энергетических ресурсов в 2006 – 2010 годах по

отраслям приведены ниже (таблица 4.9).

Таблица 4.9 – Минимальные объемы экономии топливно-энергетических ресурсов 2006 – 2010 годах по отраслям

Наименование организаций	Объем экономии, тыс. т.у.т
Минстройархитектуры	375
Минпром	620
Минсельхозпрод	538
Минжилкомхоз	884
Минздрав	108
Минобороны	50
Минобразование	260
Минсвязи	29
Минтранс	168
Организации, подчиненные Минэнерго:	
ГПО "Белэнерго"	1150
ГПО "Белтопгаз"	61
ОАО "Белтрансгаз"	49
Концерн "Беллегпром"	92
Концерн "Беллесбумпром"	165
Концерн "Белнефтехим"	1530
Концерн "Белбиофарм"	31
Концерн "Белгоспищепром"	163
Белкоопсоюз	59
Прочие	1218
Всего	7550

Ожидается, что сокращение выбросов парниковых газов от реализации мероприятий по повышению эффективности использования энергии действующего оборудования, замене газа и мазута на местные виды топлива, применению альтернативных источников и сокращению выбросов парниковых газов составит (таблица 4.10):

Таблица 4.10 – Ожидаемое сокращение выбросов парниковых газов

Отрасли народного хозяйства	Тыс. тонн в эквиваленте CO ₂
Промышленность	1978
Сельское хозяйство	1008
Строительство и стройматериалы	864
Топливо-энергетический комплекс	5020
Жилищно-коммунальное хозяйство	1461
Социальная и бюджетная сферы и прочие отрасли	2459
Всего	12790

4.2.7 Возобновляемые источники энергии

Представлены данные о запасах и объемах использования местных энергоресурсов носят оценочный характер в части биомассы, солнечной и ветровой энергии и коммунальных отходов. Добыча сланцев и бурых углей экономически неоправданна из-за их низкого качества и экономических последствий (таблица 4.11).

Таблица 4.11 – Запасы и объемы использования местных энергоресурсов

Вид энергоресурсов	Потенциальные запасы	Годовой объем использования (производства, добычи)	
		2006 (факт)	2006 – 2010
Древесное топливо и отходы деревообработки, млн.т.у.т. в год	2,7	1,69	10,82
Гидроресурсы, млн. кВт.ч	2270	24	190
Ветропотенциал, млн. кВт.ч	2400	3,04	26,84
Биомасса, тыс.т.у.т. в год	1620	–	66
Солнечная энергия, тыс. т.у.т.	71000	–	6,3
Коммунальные отходы, тыс. т.у.т. в год	470	–	9,6
Фитомасса, тыс. т.у.т.	640	–	2
Лигнин, тыс. т.у.т.	983	18,2	190,4
Этанол и биодизельное топливо, тыс. т.у.т.	1000	–	206,35

Древесное топливо

Ресурсы топливного древесного потенциала Республики Беларусь представлены древесиной, заготавливаемой в порядке главного пользования лесов, рубок ухода за лесом, санитарных рубок, прочих рубок. В целом по республике годовой объем использования дров и

древесных отходов составляет соответственно около 1,3 и 0,3 – 0,4 млн. т.у.т. Предельные возможности республики по использованию дров в качестве топлива можно определить исходя из естественного среднегодового прироста древесины, который оценивается в 25 млн.куб.м.

В 2007 году цена 1 т.у.т. щепы топливной, реализуемой на тепловые и электрические станции ГПО "Белэнерго" на условиях франко-склад потребителя, составила (без НДС) 82 доллара США за 1 т.у.т. (175 838 рублей/т.у.т.), цена 1 плотного кубического метра – 21,8 доллара США (46 773 рублей/т.у.т.). В последующем цена древесного топлива может повышаться с учетом экономической необходимости и при наличии соответствующего обоснования.

Большая часть отходов деревообработки образуется при производстве продукции в организациях Белорусского производственно-торгового концерна лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности. Отходы лесопиления в виде опилок и кусковых отходов в системе Министерства лесного хозяйства составляют 250 тыс.куб.м. Планируется, довести использование дров в качестве топлива к 2010 году до 2.1 – 2.4 миллиона т.у.т.

Гидроэнергетические ресурсы

Потенциальная мощность всех водотоков Беларуси составляет 850 МВт, в том числе технически доступная – 520 МВт, экономически целесообразная – 250 МВт. Основными направлениями развития малой гидроэнергетики являются сооружение новых, реконструкция и восстановление существующих ГЭС. Особого рассмотрения требуют вопросы сооружения каскадов ГЭС на реках Сож, Днепр, Припять, так как возможные масштабы затопления прилегающих территорий ограничены зоной загрязнения радионуклидами.

Единичная мощность гидроагрегатов будет находиться в диапазоне от 50 до 5000 кВт, при этом предпочтение будет отдаваться быстроремонтируемым гидроагрегатам капсульного типа. При мощностях гидроагрегатов от 50т до 150 кВт в качестве гидрогенераторов возможно широкое использование асинхронных генераторов, как более простых и надежных в эксплуатации. Потенциал строительства ГЭС на Днепро-Бугском канале составляет порядка 1000 кВт электрической мощности.

Ветроэнергетический потенциал

На территории республики выявлено 1840 площадок для размещения ветроустановок с теоретически возможным энергетическим потенциалом более 1600 МВт. В 2006 году суммарная установленная мощность ветроэнергетических установок составила 0,9 МВт, объем замещения – 0,33 тыс. т.у.т. Прогнозируемые годовые объемы использования ветроэнергетического потенциала для производства электрической энергии в республике к 2010 году оцениваются в 7,34 млн. кВт ч (2,05 тыс. т.у.т.) при общей установленной мощности 4,1 МВт, а к 2012 году – 9,31 млн. кВт ч (2,61 тыс. т.у.т) при общей установленной мощности 5,2 МВт. Указанные объемы требуют ежегодной корректировки с учетом текущей стоимости энергоресурсов.

Биогаз

Результаты испытаний биогазовых установок для производства биогаза из отходов животноводческих комплексов подтвердили требование комплексной оценки их эффективности, так как их использование только для получения биогаза экономически невыгодно в сравнении с другими видами топлива. Однако общий эффект от получения попутных продуктов – удобрений и улучшение экологической обстановки вокруг ферм делает развитие их внедрения целесообразным. В дальнейшем планируется ввод в эксплуатацию трех пилотных проектов биогазовых установок общей мощностью 1,1 МВт. Потенциально возможное получение товарного биогаза от всех источников оценивается в 160 тыс. т у.т. в год.

Солнечная энергия

По метеорологическим данным в Республике Беларусь в среднем 150 дней в году пасмурных, 185 с переменной облачностью и 30 ясных, а среднегодовое поступление солнечной энергии на земную поверхность с учетом ночей и облачности составляет 243 кал на 1 кв.см в сутки, что эквивалентно 2,8 кВт ч на кв. м в сутки, а с учетом коэффициента полезного действия преобразования 12 процентов – 0,3 кВт ч на кв.м в сутки. Однако зарубежный опыт показывает, что удельные капиталовложения в гелиоустановки и себестоимость получаемой электроэнергии многократно превышают ее производство на других источниках. Технический прогресс в этой области, естественно, будет способствовать снижению затрат, однако для условий Беларуси в прогнозируемый период составляющая производства электроэнергии с помощью солнечной энергии будет практически не ощутима. Основными направлениями использования энергии солнца будут гелиоводонагреватели и различные гелиоустановки для интенсификации процессов сушки и подогрева воды в сельскохозяйственном производстве и других бытовых целей.

При благоприятных экономических и производственных условиях можно рассчитывать, что за счет использования солнечной энергии в прогнозируемый период возможно замещение около 5 тыс. т.у.т. в год органического топлива.

Коммунальные отходы

Потенциальная энергия, заключенная в коммунальных отходах, образующихся на территории Беларуси, 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. Кроме того, необходимо учитывать многолетние запасы таких отходов, которые имеются во всех крупных городах и создают проблемы их складирования. 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. Эффективность данного направления следует оценивать не только по выходу биогаза, но и по экологической составляющей, которая при такой проблеме будет основной.

Фитомасса

В качестве сырья для получения жидкого и газообразного топлива можно применять периодически возобновляемый источник энергии – фитомассу быстрорастущих растений и деревьев. В климатических условиях республики с 1 га энергетических плантаций возможен сбор масс растений в количестве до 10 т сухого вещества, что эквивалентно примерно 4 т у.т. В настоящее время определяется целесообразность использования для получения сырья площадей выработанных торфяных месторождений. В настоящее время реализуется программа по разработке технологии выращивания быстрорастущих пород растений на выработанных торфяных площадях. Реализация данной программы рассчитана на период до 2008 года.

Отходы растениеводства

Использование отходов растениеводства в качестве топлива является принципиально новым направлением энергосбережения. Практический опыт их применения в качестве энергоносителя накоплен в Бельгии и Скандинавских странах, а в нашей республике опыт массового применения отсутствует. Общий потенциал отходов растениеводства оценивается до 1,46 млн.т.у.т. в год. Решения о целесообразных объемах их сжигания для топливных целей следует принимать сопоставляя конкретные нужды хозяйств в индивидуальном порядке. К концу прогнозируемого периода объем использования отходов растениеводства оценивается на уровне 20 – 30 тыс.т.у.т.

Тепловые вторичные энергоресурсы

Фактическое использование в 2006 году – 4,9 млн. Гкал/год, прогноз к 2010 – до 5,9 млн. Гкал/год. Наибольший выход вторичных энергоресурсов (около 96,5 процента) имеет место на предприятиях концерна "Белнефтехим". Значительные объемы присутствуют на предприятиях Министерства архитектуры и строительства, Министерства промышленности.

Прирост использования тепловых вторичных энергоресурсов при необходимом объеме финансирования около 70 млн.долларов США к 2010 году может быть обеспечен за счет теплоутилизационных установок:

- высокопотенциальных в эквиваленте около 200 тыс.т.у.т.;
- средне- и низкопотенциальных в эквиваленте около 60 тыс.т.у.т.

Основными объектами с наличием тепловых вторичных энергоресурсов являются:

- открытое акционерное общество "ГродноАзот";
- открытое акционерное общество "Гомельский химический завод" (блоки получения серной кислоты);
- производственное объединение "Нафтан" (включая тепловые вторичные энергоресурсы при получении водорода);
- открытое акционерное общество "Мозырский нефтеперерабатывающий завод".

Указанный прирост использования тепловых вторичных энергоресурсов может быть обеспечен только при условии соблюдения запланированных на перспективу объемов переработки нефти и производства минеральных удобрений.

Оценка сокращения выбросов парниковых газов от использования возобновляемых источников приведена ниже (таблица 4.12):

Таблица 4.12 – Оценка сокращения выбросов парниковых газов от использования возобновляемых источников, тонн

Возобновляемый источник энергии	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	SO ₂	NM VOC
Гидроэнергетика	393 821.3	23.5	2.4	3 528.8	469.6	1 085.8	117.4
Турбодетандерные установки	94 517.1	5.6	0.6	846.9	112.7	260.6	28.2
Ветроустановки	4 185.5	0.2	0.0	37.5	5.0	11.5	1.2
Биогаз	256 895.8	15.3	1.6	2 301.9	306.3	708.3	76.6
Солнечная энергия	10 115.3	0.6	0.1	90.6	12.1	27.9	3.0
Коммунальные отходы	160 559.9	9.6	1.0	1 438.7	191.4	442.7	47.9
Фитомасса и древесные отходы	3 692 877.6	220.2	22.6	33 089.9	4 403.2	10 181.6	1 100.8
Отходы растениеводства	40 140.0	2.4	0.2	359.7	47.9	110.7	12.0
Тепловые вторичные ресурсы	1 353 519.9	80.7	8.3	12 128.2	1 613.9	3 731.8	403.5
Всего	6 006 632.4	358.1	36.7	53 822.2	7 162.0	16 560.9	1 790.5

4.2.8 Преобразование котельных в мини-ТЭЦ

Программа преобразования котельных в мини-ТЭЦ направлена на обеспечение увеличения в республике доли комбинированной выработки тепловой и электрической энергии за счет применения наиболее эффективного способа использования топлива и предусматривает внедрение в котельных газопоршневых, газотурбинных и паротурбинных установок.

Основными целями и задачами Программы являются:

- повышение эффективности использования топливно-энергетических ресурсов и создание необходимых условий для перевода экономики на энергоэффективный путь развития;
- увеличение выработки электрической энергии с удельным расходом топлива 150–180 граммов условного топлива на кВт ч (г.у.т./кВт. ч);
- снижение потерь и расходов энергоресурсов при транспортировке за счет оптимизации режимов работы котельных, тепловых и электрических сетей, ликвидации теплотрасс большой протяженности.

Ниже приведена экономия топлива по годам от внедрения мини-ТЭЦ по ответственным организациям (таблица 4.13):

Таблица 4.13 – Экономия топлива от внедрения мини-ТЭЦ

Исполнитель	Экономия топлива (т.у.т.)			
	2007	2008	2009	2010
Минэнерго	0	25800	0	3905
Минстройархитектуры	5340	1850	1900	0
Минпром	2500	6051	0	0
Минтранс	0	222.7	0	0
Концерн«Белгоспищепром»	560	800	340	0
Концерн«Беллегпром»	0	600	600	0
Концерн«Белнефтехим»	0	1570	0	0
Концерн«Беллесбумпром»	5720	720.5	0	0
Минжилкомхоз	4791	12672	18597	42016
МЧС	0	0	830	0
Всего	18911	50286.2	22267	45921
Всего за весь период	137385.2			

Экологический эффект от внедрения мини-ТЭЦ подсчитан с учетом топливного баланса и за весь рассматриваемый период. Результаты оценки сокращения выбросов парниковых газов при реализации программы преобразования котельных в мини-ТЭЦ представлены в таблице 4.14:

Таблица 4.14 – Оценка сокращения выбросов парниковых газов, тонн

Исполнитель	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	SO ₂	NMVOС
Минэнерго	47 694.3	2.8	0.3	427.4	56.9	131.5	14.2
Минстройархитектуры	14 594.9	0.9	0.1	130.8	17.4	40.2	4.4
Минпром	13 729.5	0.8	0.1	123.0	16.4	37.9	4.1
Минтранс	357.6	0.0	0.0	3.2	0.4	1.0	0.1
Концерн«Белгоспищепром»	2 729.5	0.2	0.0	24.5	3.3	7.5	0.8
Концерн«Беллегпром»	1 926.7	0.1	0.0	17.3	2.3	5.3	0.6
Концерн«Белнефтехим»	2 520.8	0.2	0.0	22.6	3.0	7.0	0.8
Концерн«Беллесбумпром»	10 340.9	0.6	0.1	92.7	12.3	28.5	3.1
Минжилкомхоз	125 358.7	7.5	0.8	1 123.3	149.5	345.6	37.4
МЧС	1 332.6	0.1	0.0	11.9	1.6	3.7	0.4
Всего	220 585.5	13.2	1.3	1 976.5	263.0	608.2	65.8

4.2.9 Оценка общего воздействия политики и мер

Результаты оценок прогнозных величин выбросов парниковых газов в совокупности с учетом различных сценариев показаны на рисунке 4.11.

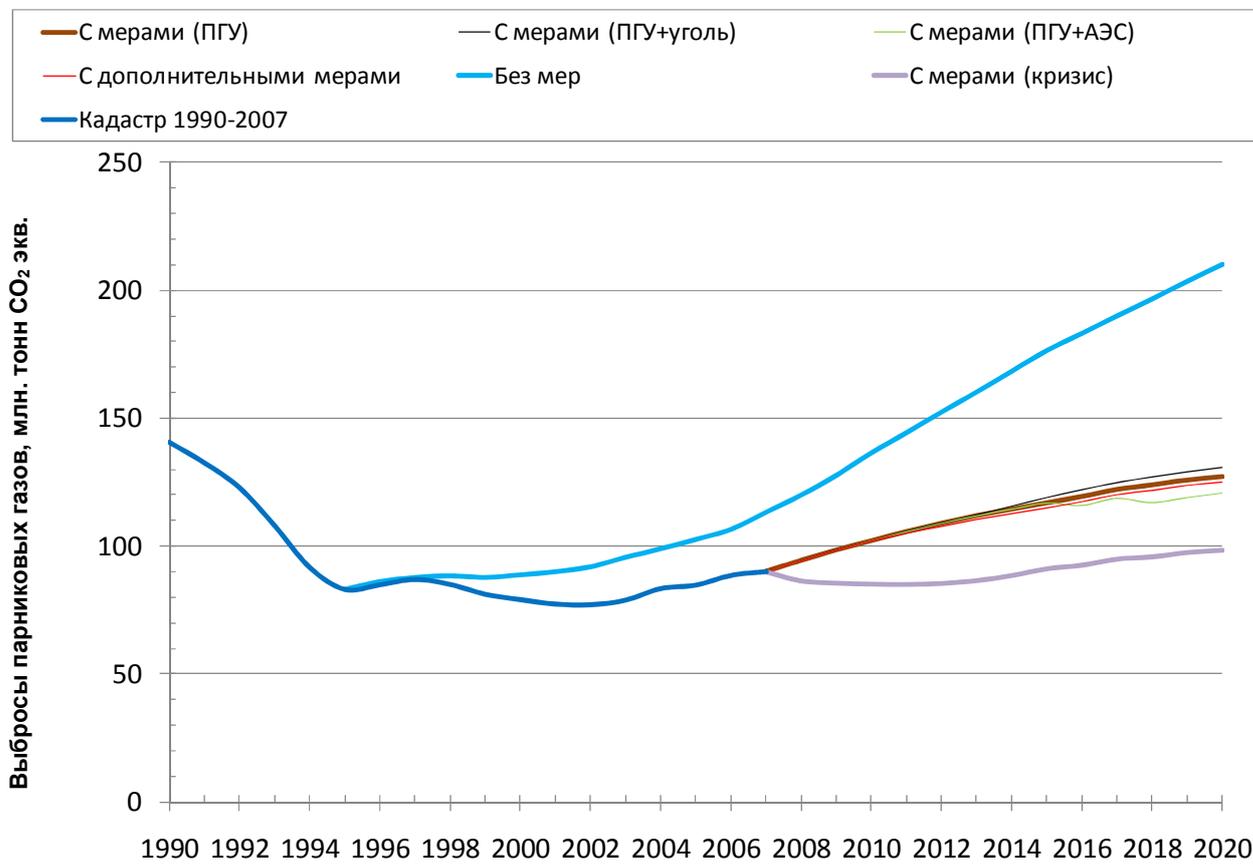


Рисунок 4.11 – Прогноз совокупных выбросов парниковых газов для различных сценариев

Анализ диаграммы на рисунке 4.11 дает основание утверждать, что результаты проводимой правительством политики и мер, направленных на сокращение выбросов парниковых газов, являются существенными и эффективными, учитывая национальные обстоятельства и существующие барьеры. По сравнению с базовым сценарием, не предусматривающим специальные меры, кумулятивный эффект от применения этих мер составляет около 138 млн. тонн CO₂ экв. сокращенных выбросов за период с 1995 по 2007 годы включительно. В перспективе разница между базовым сценарием и сценарием с использованием планируемых мер и политики в варианте «ПГУ» составит около 695 млн. тонн CO₂ экв. сокращенных выбросов за период с 2008 по 2020 годы включительно. Разница между выбросами в рамках сценария с дополнительными мерами и сценария с планируемыми мерами (вариант «ПГУ») составляет всего 17 млн. тонн CO₂ экв. сокращенных выбросов за все 13 лет с 2008 по 2020 годы включительно. Это следовало ожидать, учитывая отмеченные барьеры распространения новых технологий и относительно низкий коэффициент эмиссии сети, причиной чего является высокая доля природного газа в

топливно-энергетическом балансе. Выполненные прогнозы показывают также, что к 2020 году выбросы парниковых газов по сценарию с использованием планируемых мер и политики в варианте «ПГУ» составят не менее 90% по сравнению с уровнем выбросов 1990 года. Не улучшает ситуацию реализация сценария с дополнительными мерами – выбросы по этому сценарию составят только 89% от 1990 года. Наиболее благоприятный для страны сценарий – сценарий с учетом настоящего финансово-экономического кризиса – предоставляет возможность снизить выбросы к 2020 году на 30% по сравнению с уровнем 1990 года.

4.3 Методология оценки

Модель LEAP

Для прогноза выбросов на период до 2020 г. использовалась методология «сверху-вниз». Данная методология охватывает все парниковые газы и все секторы, которые представлены в кадастре. Для прогноза выбросов в секторе «Энергетика» использовалась модель LEAP, а для остальных секторов – экспертная оценка.

Для проведения расчетов по прогнозу выбросов и оценке общей политики и мер в секторе «Энергетика» использовалась модель LEAP, разработанная в Stockholm Environment Institute, Boston. Модель LEAP является программой для стратегического планирования и относится к категории E3 моделей (экономика–энергетика–экология). Она основана на моделировании сценариев, которые позволяют детально рассмотреть процессы потребления, преобразования и производства энергии в экономике страны при различных предположениях о скорости роста населения, экономики и цен на энергоносители в среднесрочной и долгосрочной перспективе. Также модель LEAP позволяет моделировать топливные цепочки, всю энергетическую систему и воздействие на окружающую среду.

В качестве целей планирования, которых можно достичь с помощью модели LEAP, можно указать следующие:

- прогноз выбросов на долгосрочный период;
- анализ энергетической политики;
- анализ экологической политики;
- анализ полных энергетических цепочек.

Модель LEAP является удобным и наглядным инструментом для оценки различных вариантов изменения топливно-энергетического баланса, а также набора политик и мер по внедрению различных энергоэффективных технологий и сокращения выбросов парниковых газов.

Модель LEAP использовалась в более чем 100 исследованиях в более чем 30 странах во всем мире для разных целей, как для экономической и экологической оценки энергетических стратегий, так и для глобальных исследований в энергетике и изменении климата.

5 УЯЗВИМОСТЬ И АДАПТАЦИЯ

5.1 Влияние климата на урожайность сельскохозяйственных культур

Динамика изменений урожайности основных сельскохозяйственных культур имеет трендовые составляющие, связанные с агротехникой, и климатообусловленными колебаниями урожайности. Оценка изменчивости урожайности за счет агротехники и в разных областях республики приведена в таблицах 5.1–5.2.

Таблица 5.1 – Пространственная дифференциация показателей изменчивости урожайности зерновых культур на территории Беларуси

Область	Озимая пшеница		Озимая рожь		Яровой ячмень		Овес	
	σ_a^2/σ^2	σ_m^2/σ^2	σ_a^2/σ^2	σ_m^2/σ^2	σ_a^2/σ^2	σ_m^2/σ^2	σ_a^2/σ^2	σ_m^2/σ^2
Брестская	0,72	0,28	0,73	0,27	0,66	0,34	0,68	0,32
Витебская	0,52	0,48	0,57	0,43	0,28	0,72	0,37	0,63
Гомельская	0,58	0,42	0,58	0,42	0,48	0,52	0,53	0,47
Гродненская	0,77	0,23	0,76	0,24	0,72	0,28	0,74	0,26
Минская	0,72	0,28	0,72	0,28	0,60	0,40	0,60	0,40
Могилевская	0,60	0,40	0,62	0,38	0,46	0,54	0,53	0,47
Беларусь	0,74	0,26	0,68	0,32	0,60	0,40	0,61	0,39

* σ_m – климатическая изменчивость урожайности (ц/га) сельхозкультур;

σ_a – изменчивость урожайности (ц/га), обусловленная культурой земледелия;

σ – общая изменчивость урожайности (ц/га) за 1960–2005 гг.

Таблица 5.2 – Пространственная дифференциация показателей изменчивости урожайности льна-долгунца и пропашных культур на территории Беларуси

Область	Картофель		Сахарная свекла		Лен-долгунец		Кукуруза на силос	
	σ_a^2/σ^2	σ_m^2/σ^2	σ_a^2/σ^2	σ_m^2/σ^2	σ_a^2/σ^2	σ_m^2/σ^2	σ_a^2/σ^2	σ_m^2/σ^2
Брестская	0,51	0,49	0,55	0,45	0,64	0,36	0,49	0,51
Витебская	0,36	0,64	-	-	0,35	0,65	0,29	0,71
Гомельская	0,45	0,55	-	-	0,52	0,48	0,60	0,40
Гродненская	0,63	0,37	0,65	0,35	0,55	0,45	0,67	0,33
Минская	0,45	0,55	0,48	0,52	0,37	0,63	0,41	0,59
Могилевская	0,51	0,49	-	-	0,25	0,75	0,55	0,45
Беларусь	0,53	0,47	0,61	0,39	0,31	0,69	0,58	0,42

Из таблиц видно, что вклад климатических факторов в изменчивость урожайности озимых и яровых зерновых культур, картофеля кукурузы на силос возрастает до максимального значения (43–72%) в северном регионе Беларуси и сводится к минимуму (23–34%) в западном, особенно в Гродненской области. 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%).

Имеются количественные различия роли климата в изменчивости урожайности культур при низком и высоком бонитете пахотных земель. На плодородных почвах установлен вклад погодноклиматических условий в колебание урожайности озимой ржи и яровых зерновых на 14–17%.

Таким образом, урожайность основных сельскохозяйственных культур определяется изменением климата, уровнем агротехники (культурой земледелия), бонитетом почв. Высокая культура земледелия и, в среднем, высокий бонитет почв уменьшают вклад изменения климата в колебания урожайности. Это особенно заметно в сельскохозяйственном производстве Гродненской области.

Анализ вклада различных факторов в формирование урожайности сельскохозяйственных культур

Оценки вклада в производстве валовых сборов зерна по отдельным культурам во всех категориях хозяйств Республики Беларусь за 1997–2006 гг. (в тыс. т) приведены в таблице 5.3 (дан. В. В. Коляды). По официальным статистическим данным в 1996г. валовой сбор зерна во всех категориях хозяйств был равен 5791,7 тыс. т, а в 2006 г. – 5924,3 тыс. т, т.е. прирост валого сбора зерна составил 132,6 тыс. т. В расчетах, где используется 9 культур, охватывающих в разные годы рассматриваемого период от 99,5 до 99,9% площади зерновых и зернобобовых культур – 97,7 тыс. т. Основным фактором увеличения валового сбора зерна был подъем уровня агротехники, положительный эффект которого был сведен к минимуму отрицательным влиянием погодных условий и сокращением посевных площадей. Отрицательная роль последнего фактора была снижена улучшением структуры посевных площадей и, в первую очередь, увеличением площади посевов таких урожайных культур, как пшеница, тритикале и кукуруза.

Отметим, что роль агротехники стала положительной в начале XXI столетия, ее увеличение происходило на фоне: некоторого сокращения посевных площадей и непрерывного улучшения структуры посевов, за счет увеличения площадей, занятых под пшеницу, кукурузу и просо.

Таблица 5.3 – Оценки вклада факторов в приросты валовых сборов зерна по отдельным культурам во всех категориях хозяйств в Республике Беларусь за 1997 – 2006гг, тыс.тонн

Культура	Фактор			
	агротехника	погодные условия	посевные площади	все
Пшеница озимая	188,2	-53,5	-62,8	72,0
Пшеница яровая	193,8	152,7	344,1	385,2
Рожь озимая	105,1	-65,8	-761,6	-722,3
Тритикале	73,5	-174,1	913,4	812,8
Ячмень яровой	606,1	-452,4	-515,5	-361,7
Овес	163,2	-122,0	-192,6	-151,4
Гречиха	1,7	-9,1	-5,4	-12,9
Зернобобовые	90,1	-180,9	19,7	-71,1
Кукуруза	41,0	-19,6	125,8	147,1
Все	1462,7	-1229,9	-135,0*	97,7

* для всех (зерновых и зернобобовых культур) оценка вклада посевной площади

представляет собой алгебраическую сумму вкладов размера (-511,3 тыс.тонн) и структуры (376,2 тыс.тонн) посевных площадей.

5.2 Оценка уязвимости и меры по адаптации сельского хозяйства

Спецификой развития сельского хозяйства является тесная связь с климатом. Оценка воздействия климата на сельское хозяйство весьма актуальна в связи с наблюдающимися изменениями климата и служит основой для принятия мер по экологической и продовольственной безопасности страны.

Исследование климатических воздействий требует выявления естественных тенденций изменения климата и его антропогенной составляющей, установления их количественных параметров и пороговых значений, вероятных сценариев изменения климата, определения уязвимости отрасли и диапазона требуемой экономически возможной адаптации для принятия экономических и политических мер и решений.

Для условий Беларуси выделены 14 наиболее опасных для сельского хозяйства явлений погоды: бездождевые и дождливые периоды, высокие и низкие температуры, засухи, заморозки, оттепели, ледяная корка, неблагоприятные явления осенне-летнего периода, обильные дожди, грозы, смерчи и шквалы, а также «двухъядерные зимы» последнего десятилетия.

5.2.1 Климатообусловленная изменчивость урожайности

Наибольшее влияние погоды на развитие сельскохозяйственных культур проявляется в вегетационный период. Главные потери урожая озимых культур, а также в садоводстве и овощеводстве определяются аномальными погодными условиями переходных сезонов. Большое влияние оказывают условия зимнего периода, когда вследствие негативных воздействий озимые культуры могут погибнуть частично или полностью.

Климатическая изменчивость урожайности по районам составила для ярового ячменя 10-38%, для озимой ржи – 9–28%, для картофеля – 10–32%. В среднем для этих культур относительная изменчивость урожаев, обусловленная климатическими факторами, равна соответственно 20, 15,3 и 16,4%. Климатическая изменчивость нарастает по направлению к востоку и юго-востоку. Она выше на легких по механическому составу почвах и наиболее выражена для ячменя. Достоверная отрицательная корреляция климатической изменчивости с кислотностью почв и их обеспеченностью подвижными формами фосфора для ячменя, обеспеченностью почв подвижными формами фосфора и калия для озимой ржи и картофеля указывает на возможность повышения устойчивости урожаев за счет оптимизации соответствующих агрохимических параметров.

В период осенней вегетации влияние атмосферных осадков на урожай озимой ржи и

эффективность минеральных удобрений близко к линейному для тяжелых почв и существенно отличается от него для легких. Наиболее тесные связи урожайности с осадками установлены в сентябре. Их увеличение на 60 мм в этом месяце повышает урожайность озимой ржи на 4,2–4,8 ц/га в отсутствие удобрений и на 4,3–11,0 ц/га при дозе удобрений $N_{60}P_{60}K_{60}$. Окупаемость удобрений на суглинистых и супесчаных, подстилаемых моренными суглинками почвах повышается в 1,5–2 раза. На бедных песчаных почвах прибавка урожая от осадков одинакова, а окупаемость удобрений не изменялась при любом количестве осадков. Дефицит осадков в сентябре, напротив, вызывает недобор урожая до 5–10 ц/га и снижение эффективности минеральных удобрений.

Увеличение количества осадков в октябре–декабре ведет к падению урожайности вследствие вымывания удобрений, прежде всего азотных, что особенно заметно на легких почвах.

Выпадение осадков в мае в пределах нормы (50–70 мм) оптимально, учитывая значительные запасы весенней влаги; их увеличение вызывает снижение урожая, особенно на суглинистых почвах. В июне, когда эти запасы исчерпаны, ситуация кардинально меняется: превышение месячной нормы осадков (70–80 мм) вплоть до 110 мм вызывает некоторое повышение урожайности и эффективности удобрений.

Полученные результаты позволяют судить о тенденции изменения урожайности сельскохозяйственных культур в Беларуси на фоне возможных изменений климата, подчеркивают необходимость и важность учета влияния изменяющихся агроклиматических условий. При этом следует учитывать имеющиеся обстоятельства.

В настоящее время основные потери в сельском хозяйстве связаны с воздействием опасных явлений погоды, таких как засухи, заморозки, сильные ливни, град и т.д. Есть основания предполагать, что в результате роста среднегодовой температуры воздуха увеличится повторяемость экстремальных уровней тепла и влажности, что отрицательно сказывается на развитии сельскохозяйственных культур. Снижение урожайности основных сельскохозяйственных культур из-за неблагоприятных погодных условий может достигнуть 50–60%, а в отдельные годы и больше. Основное падение урожайности (особенно яровых зерновых культур) вызывается засушливыми условиями.

Увеличение повторяемости теплых зим за последние годы привело к существенным изменениям условий перезимовки озимых культур, результатом чего может быть увеличение вероятности повреждения озимых культур от вымокания, выпревания и снежной плесени.

Для учета изменяющегося климата в сельскохозяйственном производстве необходимо проведение научных исследований, направленных на изучение в первую очередь влияния экстремальных климатических параметров и их изменчивости на сельскохозяйственное производство. Особое внимание при этом должно быть уделено на изучение засушливых условий,

имеющих наибольшую повторяемость и оказывающих отрицательное воздействие на урожайность сельскохозяйственных культур (до 70 % ущерба). Необходимы исследования условий перезимовки озимых культур, трав и плодово-ягодных культур, вызванных аномально теплыми зимами; агроклиматического обоснования сроков сева яровых культур при развитии аномально ранних весенних процессов.

5.2.2 Определение вариантов адаптации

При любом регулировании – пассивном, реактивном или упреждающем – адаптация касается как отрицательных, так и положительных эффектов изменения климата. При этом заметную роль играет автономное регулирование как естественная и непосредственная реакция на трендовые (фоновые) изменения. Более решительные действия требуются при изменениях климата, связанных с интенсивным развитием типов крупномасштабной атмосферной циркуляции, формирующих экстремальные климатические явления. По уровню спонтанности различают встроенное (физиологическое), обычное (повседневная практика реагирования на климатические события) и тактическое (уровень отдельных решений в преддверии изменения климата) регулирование.

Структура оценки стратегий адаптации к климатическим изменениям опирается на ряд согласованных целей и принципов оценки. Наиболее общими целями являются содействие постоянному развитию и сокращение уязвимости. Они конкретизируются в каждой из задач. Определение важнейших климатических воздействий заключается в выделении позитивных и негативных климатических эффектов с ориентацией на последующий выбор мер адаптации. Для идентификации единиц воздействия при риске от изменчивости климата выполняется оценка уязвимости. Ее определяют как уровень, при котором прерывается или неблагоприятно изменяется единица воздействия. Уязвимые системы, деятельность, области (регионы) рассматривают как объекты плановой адаптации.

Деятельность по адаптации включает также такие процедуры, как исследование ограничений, определение количественных мер и формулировка альтернативных стратегий, взвешивание задач и оценка надбавок, рекомендуемые меры.

В стране сложилась и удовлетворительно функционирует система адаптации к климатическим событиям и изменениям, а также к естественным и техногенным авариям и катастрофам. При умеренно континентальном (переходном) типе климата адаптация к климатическим изменениям осуществляется в формах автономного регулирования на уровнях встроенного, повседневного и тактического реагирования сельского хозяйства на изменения погоды и особо опасные явления. В значительной мере эта область регламентируется нормативными документами.

Реакция на климатические изменения, которые для страны оцениваются как сравнительно благоприятные, вероятно, не будет выходить за рамки действий типа автономного регулирования, по крайней мере в ближайшие годы.

Адаптация сельскохозяйственного производства к изменениям климата. Отмеченные выше изменения основных агроклиматических характеристик требуют разработки соответствующих планомерных мер адаптации сельскохозяйственного производства. Эти меры должны основываться на проведении соответствующих научных исследований, поддержанных в различных формах государством. Необходима разработка стратегии сельскохозяйственного производства, учитывающей новые агроклиматические условия.

Увеличение продолжительности и теплообеспеченности вегетационного периода открывает следующие возможности для Беларуси:

- использование более урожайных позднеспелых сортов зерновых культур и овощей;
- сдвиг сроков сева яровых культур на более раннее время, что позволит более эффективно использовать запасы влаги в почве после весеннего снеготаяния, приведет к более раннему созреванию, увеличит возможности пожнивного земледелия (однако необходимо учитывать риск майских заморозков, поэтому культуры должны быть заморозкоустойчивыми);
- продвижение на север зоны выращивания теплолюбивых овощных культур – огурцов, томатов;
- расширение площадей возделывания ярового рапса.

В связи с увеличением засушливости необходимо:

- усиление работ по созданию новых сортов засухоустойчивых культур;
- расширение регионов орошаемого и поливного земледелия;
- расширение использования засухоустойчивых культур;
- развитие системы страхования от последствий засух;
- расширение посевных площадей кукурузы.

Теплые зимы будут способствовать перезимовке вредителей, возбудителей болезней растений, росту сорной растительности. Все это требует разработки новых мер защиты растений от сорняков, болезней и вредителей.

Большое значение имеет подготовка и переподготовка кадров. В программах обучения должно быть предусмотрено изучение технологий возделывания новых, нетрадиционных культур, эффективное использование удобрений в новых условиях, расширена агрометеорологическая часть. Усилившаяся изменчивость погодных и климатических условий требует, чтобы руководитель сельскохозяйственного производства мог самостоятельно принимать решения об оптимальных сроках проведения сельскохозяйственных работ.

Вероятное потепление климата и связанные с ним изменения территориального распределения атмосферных осадков вызовут необходимость пересмотра системы кадастровой оценки земель, т.к. агроклиматические условия Витебской области будут существенно улучшаться благодаря потеплению и уменьшению увлажненности на средних и тяжелых почвах. На песчаных и осушенных почвах Полесья такая направленность климатических процессов ухудшит ситуацию. В целом в стране потребуются заметная структурная перестройка сельскохозяйственных угодий и пахотных земель. Вероятно, в южной части страны площади пахотных земель сократятся как на доминирующих минеральных почвах легкого состава, так и на осушенных торфяных почвах. В целом потребуются проведение крупномасштабных мероприятий по адаптации сельскохозяйственного сектора к изменениям климата.

5.2.3 Изменения в области орошаемого земледелия

Гидрометеорологическая потребность в орошении земель Беларуси обусловлена неустойчивым режимом естественного увлажнения, наличием бездождных и засушливых периодов. В Беларуси бездождные периоды в течение апреля–октября – ежегодное явление. Они наиболее опасны в весенне-летнее время на легких минеральных почвах. В среднем для страны сумма бездождных периодов за вегетационный период составляет 58 дней. В 83% случаев они сопровождаются повышенной температурой воздуха, приводящей к атмосферной и почвенной засухе. При соблюдении высокой агротехники и качественном поливе орошение в Беларуси является эффективным мероприятием. Повышение урожайности в зависимости от степени увлажненности года и агротехники может колебаться от 10 до 100%. При этом сроки окупаемости капитальных вложений значительно меньше нормативных. Это касается, прежде всего, получения высоких и стабильных урожаев овощей, трав и плодов. Орошение зерновых является рентабельным лишь при дополнительных посевах пожнивных культур.

В последнее время в Беларуси наблюдается уменьшение сумм выпадающих атмосферных осадков, особенно заметное для южной части страны. Расчеты Центрального научно-исследовательского института комплексного использования водных ресурсов очерчивают негативную реакцию водопользования в сельском хозяйстве на потепление климата. Во-первых, могут значительно ухудшиться условия увлажнения почв и увеличиться испаряемость, уменьшиться поступление влаги. На мелиорированных землях это повлечет за собой снижение водорегулирующего эффекта оросительных мелиораций. Во-вторых, могут уменьшиться ресурсы воды в источниках, используемых для принудительной подачи влаги на поля. Следовательно, для водообеспечения оросительных и осушительно-увлажнительных систем будут необходимы мероприятия по регулированию стока, подаче воды извне, повторному использованию дренажных вод.

Такие тенденции могут иметь негативные последствия для условий произрастания, прежде всего, ранних яровых культур на легких минеральных почвах, характерных для Брестской и Гомельской областей. Говорят даже о возможности превращения Белорусского Полесья в зону «рискованного земледелия».

Вместе с тем нуждается в обновлении оросительная техника; большая часть осушительно-увлажнительных систем Беларуси отработала нормативный срок своей эксплуатации и требует реконструкции. Наиболее вероятные сценарии будущего климата, характеризующегося ростом температуры воздуха и уменьшением сумм атмосферных осадков на юге страны, настоятельно требуют существенных капиталовложений в развитие орошаемого земледелия, проведения более эффективной политики в сфере водо-обеспечения и водоснабжения, в том числе, осушительно-оросительной мелиорации. Следует отметить, что в самые последние годы на большей части территории страны наблюдается увеличение осадков, хотя этого не отмечается во второй половине лета.

5.2.4 Адаптация сельскохозяйственной техники и технологий

Основными задачами в этом плане являются:

- изучение влияния агрометеорологических факторов на состояние, производительность и качество работы сельхозтехники;
- изучение их влияния на отдельные узлы, части и агрегат в целом при создании новых сельхозмашин и орудий с целью подбора новых материалов, используемых при их конструировании и технологии;
- изучение вопросов сохранности техники, строительства оптимального количества гаражей и навесов в районах с разными погодными условиями;
- изучение влияния агрометеорологических факторов на антикоррозийные покрытия и методы антикоррозийной защиты сельскохозяйственных машин и орудий;
- нормирование расходов горючих и смазочных материалов в зависимости от агрометеорологических условий;
- проведение специальной статистической обработки климатической информации с целью выявления однородных районов и территорий по условиям погоды и климата;
- разработка методов оценки и прогноза агрометеорологических условий проведения основных сельскохозяйственных работ (пахоты, посева, посадки, уборки урожая и др.).

Эффективное использование и совершенствование сельскохозяйственной техники невозможны без детальной и полной оценки влияния агрометеорологических условий на состояние машин, их производительность и качество работы. Климатические тренды и

крупномасштабные аномалии могут потребовать более быстрой адаптации сельскохозяйственной техники и технологий выращиваемых культур.

5.2.5 Предложения на перспективу по размерам посевных площадей

Согласно оценкам Белорусского научно-исследовательского института аграрной экономики (БелНИИАЭ), Республика Беларусь может обеспечить себя продовольственным, фуражным и техническим зерном при посевах зерновых и зернобобовых во всех категориях хозяйств на площади в 3–3,1 млн. га, в т.ч. для сельхозпредприятий – 2,6–2,7 млн. га, снимая соответственно 48–50 и 50–52 ц/га зерна с пашни. При этом экономически обоснованы в масштабе сельскохозяйственных предприятий площади отдельных культур: озимая рожь – 730–750 тыс. га, озимая пшеница – 250–280 тыс. га, яровая пшеница – 100–120 тыс. га, ячмень всех видов назначения – 700 тыс. га, овес – не более 300 тыс. га, тритикале (главным образом озимое) – 100–110 тыс. га, гречиха – 45–50 тыс. га, зернобобовые – 350–400 тыс. га. Проблему зерна в стране можно решить путем возделывания скороспелых сортов кукурузы с урожайностью 40–50 ц/га зерна. Потребности Беларуси составляют 300–400 тыс. т фуражного зерна и 75–100 тыс. т семян. Для этого требуется расширение посевов кукурузы на зерно до 100 тыс. га.

Для удовлетворения потребности текстильной промышленности страны в льносырье и поставках его на экспорт посевы льна-долгунца должны быть доведены до 110–120 тыс. га при урожайности льноволокна 10–12ц/га. Получение стабильных урожаев корнеплодов сахарной свеклы в 300–350 ц/га при ограничении посевов до 50 тыс. га обеспечит загрузку сахарных заводов с приростом их мощности на 10–15%. Потребность в масличном сырье обуславливает необходимость расширения посевов рапса до 100 тыс. га при урожайности 15–20 ц/га семян.

Учитывая возрастающий рыночный спрос на картофель со стороны крупных городов и промышленных центров России, других стран СНГ, экономически оправдано увеличение его посевов до 120–130 тыс. га при средней урожайности 200–220 ц/га.

Под кормовые культуры (кроме зернофуражных) предлагается отвести 2100–2200 тыс. га пашни, в т. ч. под корнеплоды – 100 тыс. га, кукурузу на силос и зеленый корм – 250 тыс. га, однолетние травы и силосные (без кукурузы) – 550 тыс. га, многолетние травы – 1200–1300 тыс. га.

Разработка мер по адаптации к изменениям климата в Республике Беларусь была начата институтом проблем использования природных ресурсов и экологии Национальной Академии Наук Республики Беларусь под руководством академика Логинова В.Ф. В настоящее время в республике Беларусь разрабатывается государственная климатическая программа, проект которой включает четыре крупных блока:

- Подпрограмма мониторинга климатических изменений, предполагающая оптимизацию существующей сети наблюдений и ее расширение за счет источников

и стоков парниковых газов, естественных и антропогенных аэрозолей; формирование системы управления климатическими данными.

- Подпрограмма исследования изменения климата, включающая вопросы влияния на климат антропогенной деятельности, создания научных основ прогноза изменений климата и экстремальных климатических явлений, разработки методов оценки влияния климата на различные отрасли экономики и сферы жизнедеятельности и др.
- Подпрограмма применения знаний о климате в различных отраслях экономики для их адаптации к климатическим изменениям.
- Подпрограмма разработки Государственной стратегии и системы мер по уменьшению антропогенного воздействия на климат.

В рамках подпрограммы 3 ставится задача разработать стратегию и меры адаптации различных отраслей экономики к изменяющемуся климату на близкую (5–10 лет) и далекую (15–20 лет) перспективу. Первоочередное внимание здесь должно быть уделено сельскому хозяйству, прежде всего ее растениеводческим отраслям.

Также в Республике Беларусь была разработана Национальная программа мер по смягчению последствий изменения климата на 2008–2012гг., которая включает в себя перечень мероприятий, направленных на реализацию мер по смягчению последствий изменения климата, которые планируются на период 2009–2012гг:

- Разработка и осуществление мероприятий по адаптации сельского хозяйства к изменению климата (2009–2012гг.).
- Разработка рекомендаций по адаптации лесного хозяйства к изменению климата (2009–2012гг.).
- Управление водными ресурсами, защита поверхностных и подземных вод, включая водоснабжение (2009–2012гг.).
- Разработка и осуществление мероприятий по адаптации отраслевой экономики к изменению климата (2009–2010гг.).
- Разработка специализированной программы (подпрограммы) по адаптации к изменению климата (2011–2012гг.).

Принятие заблаговременных адаптационных мер позволит повысить устойчивость национальной экономики к изменениям климата и, в частности, к резким изменениям погодно-климатических условий, предупредить ненужные потери, и рационально использовать преимущества благоприятного изменения климата.

5.3 Влияние изменения климата на лесное хозяйство

Устойчивое изменение климатических показателей прямо или косвенно (через изменение уровня грунтовых вод, пожары, размножение вредителей леса и стимуляцию болезней древесных пород) ведет к изменениям в составе и структуре растительного покрова.

Территория Беларуси расположена на границе бореальной и зоны широколиственных лесов, по ее территории проходят границы ареалов трех лесообразующих пород – ели, ольхи серой и граба. Поэтому одним из наиболее неблагоприятных факторов для состояния лесной растительности оказываются засухи, частота и интенсивность которых увеличилась в последние годы. Под их влиянием происходит ослабление и гибель бореальных компонентов растительности, и сокращение таежной и подтаежных зон.

Распускание листовых почек у сосны, березы и ели тесно коррелирует с устойчивым переходом среднесуточных температур воздуха через 0° (рисунок 5.1).

Несмотря на потепление февраля и марта после 1990 года средняя дата устойчивого перехода через 0°C изменилась незначительно. До 1990-х годов положительная температура воздуха устанавливалась в начале третьей декады марта, а после 1990 – в конце второй декады. Однако средние показатели слабо отражают реальную ситуацию.

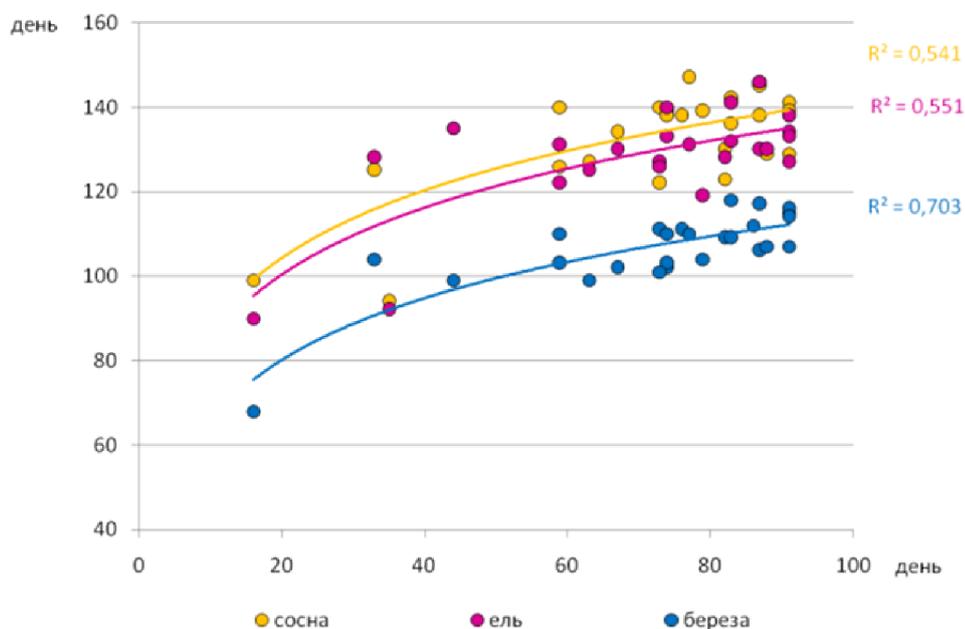


Рисунок 5.1 – Зависимость начала распускания листовых почек (ось ординат) от устойчивого перехода среднесуточных температур через 0°C (ось абсцисс)

До 1989 года амплитуда колебаний даты устойчивого перехода через 0°C составляла 28 дней, то после этого и до настоящего времени она увеличилась до 75 дней. При этом наиболее поздняя дата осталась без изменений – 91 день. Резко увеличилось количество дней с

экстремально теплым концом зимы и началом весны. В отдельные годы переход через 0°C наблюдался уже в конце января–феврале (1989, 1990, 1995, 2002 годы). В эти годы среднемесячные температуры воздуха были выше 0° и наблюдалась раннее начало вегетации у древесных растений (почти на месяц раньше среднего значения).

С одной стороны это способствует увеличению продолжительности вегетационного периода и дополнительной продукции. Однако древесные растения довольно медленно адаптируются к резко меняющимся условиям среды. Поэтому резкие колебания температурного режима из года в год в начальный период вегетации негативно отражаются на их устойчивости к внешним воздействиям. К тому же раннее начало вегетации резко повышает вероятность повреждения молодых побегов весенними заморозками.

Изменилось наступление и других фенофаз древесных и кустарниковых растений. В более ранние сроки в отдельные годы отмечено начало цветения сосны, ели, березы, ольхи черной, ольхи серой, лещины и черемухи. Наблюдается устойчивый тренд увеличения даты конца листопада у ольхи черной и ольхи серой.

Увеличение продолжительности вегетационного периода в отдельные годы достигает 20–40 дней от среднего значения. Учитывая, что это увеличение происходит в первую очередь за счет более раннего начала вегетации, в эти годы, при достаточном количестве влаги, можно ожидать роста продуктивности насаждений на 10–20 % (рис. 5.2).

Потепление в последние два десятилетия привело к распаду Северной агроклиматической области (Мельник, Комаровская 2007). Территория с суммой температур выше 10°C, составляющей 2000°C, занимает сейчас только самую северную часть Беларуси (Верхнедвинский, Россонский, северную часть Полоцкого и Городокский районы). Ранее эта область занимала всю территорию Витебской и северную часть Минской области. Появилась новая агроклиматическая область на юге Полесья (с суммой температур более 2600°C).

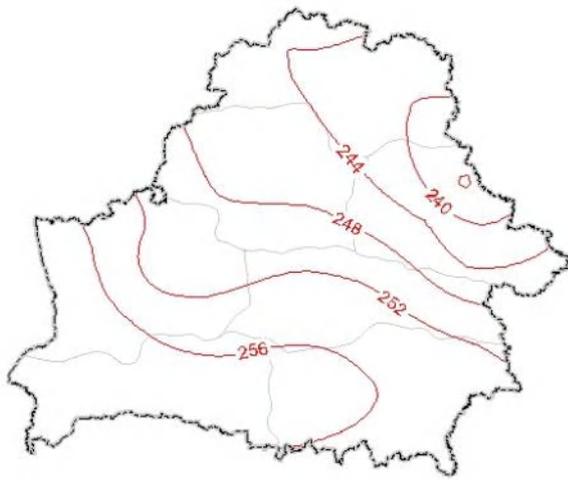
Изменение среднегодовой температуры воздуха на 1°C (в течение всего периода) приводит к увеличению вегетационного периода на 10 дней и увеличению сумм температур примерно на 200 °C, что равносильно сдвигу по территории в широтном направлении примерно на 150–200 км.

Соответственно претерпели изменения и продолжительность вегетационного периода. Его продолжительность в 2000–2007 годах стала на 13–23 дня больше, чем в 1960–69 гг. Наиболее существенные изменения произошли на юго-западе Беларуси, а наименьшее на востоке. Одновременно резко увеличилась и сумма температур. Причем, если в 1990-х годах продолжительность вегетационного периода была больше, чем в 2000–2007, то по суммам температур современный период резко опережает предыдущее десятилетие на 125–325°. Это привело к смещению изолиний суммы температур на 200–250 км севернее. Синхронно изменились и суммы температур за период выше 5°C и 10°C.

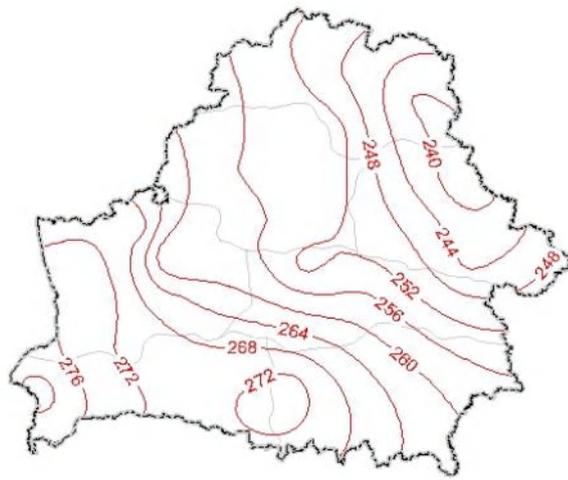
Такое значительное перераспределение теплообеспеченности, если оно будет устойчивым, неизбежно отразится на ареалах распространения не только травянистых, но и древесных растений. На территории Беларуси проходят границы распространения трех лесообразующих пород – ели европейской, граба обыкновенного и ольхи серой. Их распространение связано именно с теплообеспеченностью территории.

В Полесье при сумме температур выше 10°C равной 2480° сплошного распространения ели уже не наблюдается (Гельтман 1982). В настоящее время эта изолиния сместилась на 250–300 км севернее и проходит практически по границе подзоны дубово-темнохвойных лесов. Если такая тенденция сохранится, то можно ожидать постепенного смещения границы ели в северо-восточном направлении.

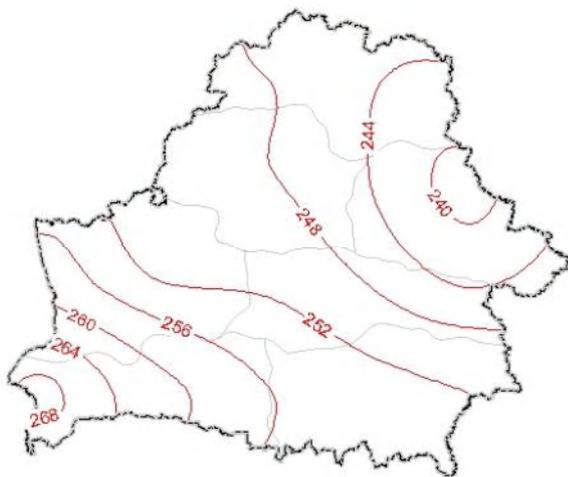
Массовая мелиорация Полесья уже привела к смещению этой границы в некоторых районах на 20–30 км севернее по сравнению с 60-ми годами XX столетия (рисунок 5.2). Продолжающееся повышение среднемесячных температур увеличивает вероятность возникновения засух в вегетационный период при одновременном понижении уровня грунтовых вод. В результате возможно дальнейшее сокращение ареала ели. В то же время искусственно создаваемые насаждения ели в Полесье на почвах нормального увлажнения попадают в группу риска и являются одними из первых в очереди на усыхание (рис.5.3).



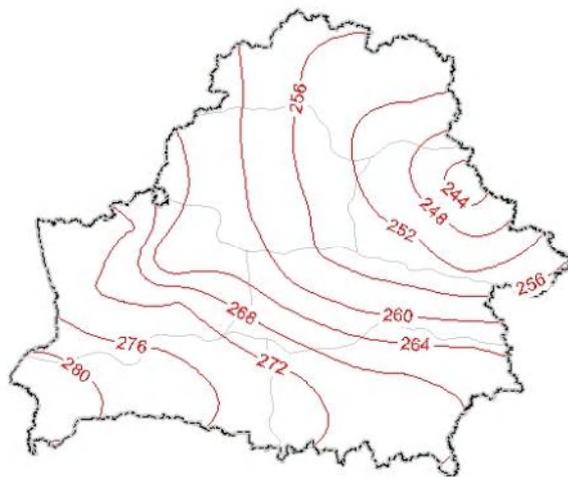
1960-1969



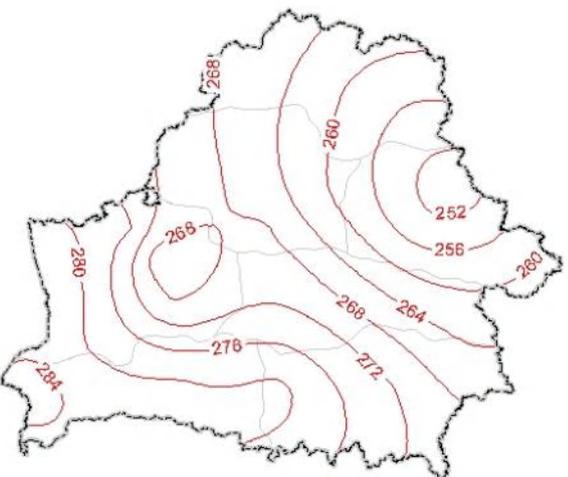
1970-1979



1980-1989



1990-1999



2000-2007

Рисунок 5.2 – Изолинии продолжительности вегетационного периода

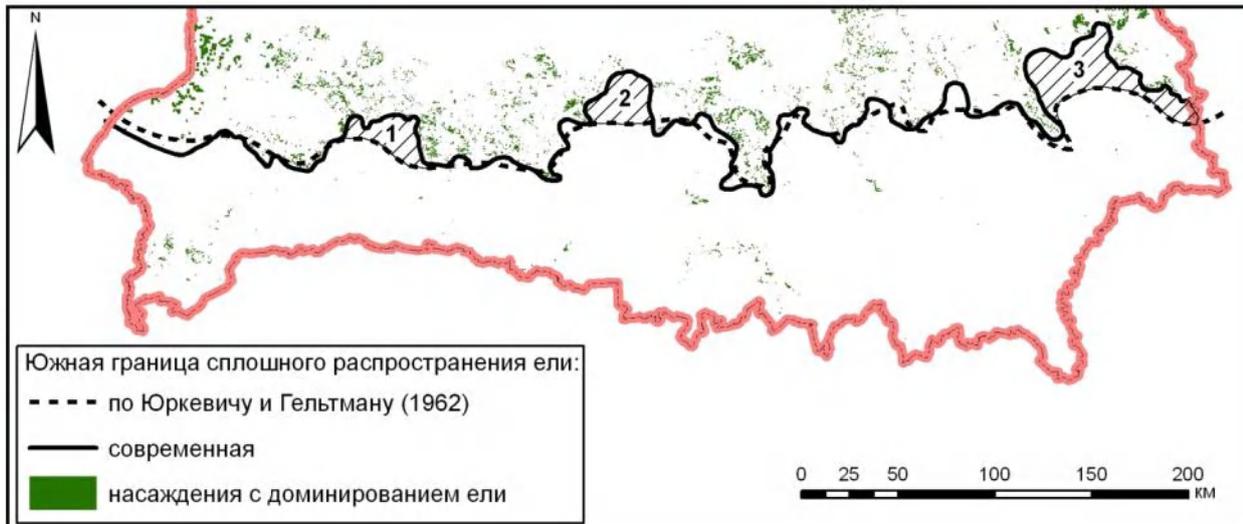


Рисунок 5.3 – Изменение южной границы сплошного распространения ели в Беларуси (штриховкой и цифрами показаны наиболее крупные территории, где ель исчезла из древесного полога)

Северная граница ареала граба и южная ольхи серой в Беларуси близка к изолинии суммы температур выше 10°C равной 2200° (Гельтман 1982). В 2000–2007 годах вся территория Беларуси уже расположена в регионе с теплообеспеченностью выше этого порога. Тенденция к изменению ареалов этих пород несомненна, однако древесные растения имеют продолжительный период жизни и достаточно устойчивы к меняющимся условиям среды. Поэтому для заметного сдвига границ ареалов, изменение теплообеспеченности региона должно быть устойчивым в течение не одного десятка, а может и сотни лет.

Травянистая растительность, в отличие от древесной, гораздо более динамичная категория растительного покрова. На ней гораздо быстрее и четче отражаются высокочастотные колебания экзогенных факторов и, в значительной степени, климата.

В пойменных лугах наиболее значительное влияние оказывают продолжительность весенних паводков и количество атмосферных осадков. Продолжительный разлив в сочетании с повышенными температурами положительно сказывается на видовом составе, структуре и продуктивности сообществ. При низкой температуре положительного эффекта не наблюдается. В то же время высокие температуры воздуха при низкой влагообеспеченности ведут к деградации сообществ пойменных лугов.

В результате повышения среднемесячных температур января и февраля произойдет уменьшение снежного покрова, снижение интенсивности и смещение сроков весенних паводков. В некоторые годы паводки могут стать практически незаметны из-за постепенного таяния снега в течение зимних месяцев. В результате возможна деградация пойменных лугов и их зарастание кустарниковой и древесной растительностью, что уже наблюдается в поймах некоторых рек.

В большей степени от действия атмосферных осадков в течение вегетационного периода зависят естественные травостой, произрастающие на суходолах, где влага меньше задерживается, иссушение и прогревание почвы активнее. Это влечет за собой ускорение процесса ксерофитизации растительного покрова.

Однако, в отсутствие сенокосения и выпаса, естественный ход сукцессий в этих условиях направлен на зарастание кустарниковой растительностью на первом этапе, а затем – на восстановление древесной растительности. Все это негативно сказывается на луговых сообществах. Зарастание здесь происходит гораздо активнее, что в конечном итоге приводит к исчезновению луговых сообществ и формированию лесов как первичных образований.

Растительные сообщества на низинных болотах оказываются сильно подвержены воздействию поздними весенними заморозками. В результате возникают повреждения самих растений и в дальнейшем замедляется развитие осок и разнотравных видов (прежде всего вахты трехлистной). Особенно ощутимо воздействие заморозков в отдаленных от водотоков сообществах и где низкий или редкий верхний ярус, а вахта составляет большую часть фитомассы. В то же время потепление при стабильном режиме увлажнения улучшает рост травянистых растений и повышение продуктивности луговых сообществ.

Таким образом, климатические факторы являются одними из определяющих в развитии растительности. Отклонение их (температуры, влажности, освещенности) показателей от нормы коррелирует с изменениями в составе и продуктивности сообществ даже на фоне других (природных и антропогенных) факторов. Зная реакции растительности на изменения, в частности, режимов осадков и температуры, можно, если не снять, то уменьшить ущерб от неблагоприятных климатических явлений.

5.3 Оценка уязвимости и меры по адаптации в лесном хозяйстве

Исследования, проведенные для регионов, близких по природно-климатическим характеристикам к условиям Беларуси, показывают в целом благоприятное влияние глобального потепления на лесное хозяйство. Ожидается рост запасов древесины на корню более, чем на 10 % к 2050 г. Однако для территории Беларуси такая оценка не столь однозначна.

Под влиянием изменения климата и накладывающегося на него действия осушительной мелиорации происходит тотальное понижение уровня грунтовых вод. В результате изменение почвенно-грунтовых условий произрастания древостоев оказывает существенное влияние, прежде всего на площадях с неустойчивым грунтовым питанием, а также в высоковозрастных лесах на низинных болотах. В частности, имеет место деградация черноольховых и ясеневых лесов в Белорусском Полесье после широкомасштабного осушения, усугубленного недостатком осадков в течение ряда лет в 90-е годы прошлого столетия. С другой стороны, в лесах на переходных

болотах это явление может выразиться в увеличении продуктивности древостоев из пушистой березы и способствовать внедрению в их состав хозяйственно более ценных сосны, ели, дуба, ясеня.

Ускоряется круговорот веществ в лесных экосистемах, в частности темп разложения лесного опада и подстилки. Теоретически это способствует некоторому увеличению продуктивности древостоев.

Исследования, проведённые на белорусском материале (сосна, ель, дуб), указывают на сложный характер взаимодействующего влияния увеличения температуры воздуха и выпадающих осадков на изменчивость радиального прироста. Оно отличается как в зависимости от древесной породы, так и региона Беларуси. Увеличение количества летних осадков положительно сказывается на увеличении радиального прироста деревьев на автоморфных почвах по всей территории Беларуси.

Кроме прямых климатических факторов, влияющих на производительность фитоценозов (температура, влажность и т.п.) существует ряд факторов, которые сами зависят от климата или косвенно связаны с ним через сложные обратные связи. Сюда можно отнести отмеченное выше увеличение числа вредителей, повышение засушливости и т.д., а также изменение концентрации парниковых газов, аэрозолей и озона, причём некоторые из этих факторов могут существенно уменьшить возможную величину увеличения продуктивности растений.

Рост производительности фитоценозов вследствие снижения уровня лимитирования CO_2 в результате повышения его концентрации в атмосфере может быть оценена только на базе конкретных математических моделей динамики углекислого газа в атмосфере и «отклика» растительного покрова на изменение его концентрации. Предварительные оценки изменения концентрации CO_2 в атмосфере достаточно противоречивы. От значительного сокращения площади лесов в зоне умеренного климата, до увеличения продуктивности лесов на 25%.

К факторам, отрицательно влияющим на продуктивность, относятся увеличение концентрации аэрозолей и озона. Кроме влияния на количество приходящей радиации за счёт её ослабления эти газы оказывают негативное воздействие на физиологические процессы растений во время вегетационного периода. По модельным оценкам российских учёных только за счёт антропогенного увеличения приземной концентрации озона снижение прироста биомассы лиственных деревьев в первой половине 90-х гг. прошлого века в отдельных странах Западной и Центральной Европы достигло 15 %. Для Беларуси это снижение оценивается в 7–9 %.

Построенные модели связи *климат* (среднемесячные температуры и месячные суммы осадков)–*радиальный прирост деревьев* показали разнообразное влияние климатических показателей отдельных месяцев на прирост деревьев различных пород из различных регионов Беларуси.

По все территории Беларуси, за исключением северной части, одним из основных лимитирующих факторов оказывается количество осадков и температуры летних месяцев и, в первую очередь, июня–июля. Именно в этот период идет наиболее активный прирост древесины ели. Также отмечается положительное влияние ранневесенних температур (март–апрель, а в южной части и февраля) на прирост ели и сосны по всей территории Беларуси, которое приводит к увеличению продолжительности вегетационного периода.

На юго-западе страны высокая теплообеспеченность региона приводит к тому, что на фоне прямой связи прироста с осадками июня прослеживается значимая отрицательная связь с температурой этого месяца. Недостаток осадков при высокой температуре воздуха в период интенсивного роста лимитирует прирост древесины. В целом по Беларуси наблюдается усиление роли температур в приросте деревьев и снижение роли осадков с продвижением на север.

На избыточно увлажненных почвах четкая зависимость от метеорологических факторов несколько сглаживается. Так отмечена невысокая связь с осадками, поскольку за счет высокого уровня грунтовых вод насаждения обеспечены доступной влагой в течение всего вегетационного сезона. Связь же с температурой летних месяцев оказывается близкой к автоморфным почвам.

Радиальный прирост дуба положительно связан с раннелетними осадками, когда формируется большая часть годичного кольца. Положительная связь с зимними температурами и отрицательная с температурой апреля легко объясняется тем, что дуб легко повреждается морозами и весенними заморозками, что приводит к снижению прироста в течение вегетационного сезона. Отрицательная корреляция с температурами июня обусловлена возникновением сильных засух в период максимального роста дерева.

Используя эти модели, а также прогнозные показатели изменения климата и формационно-типологической структуры лесов авторами проведена оценка возможного изменения продуктивности лесов на 2025 и 2050 гг. по сравнению с периодом 1961–1990 гг. (рисунки 5.4–5.5).

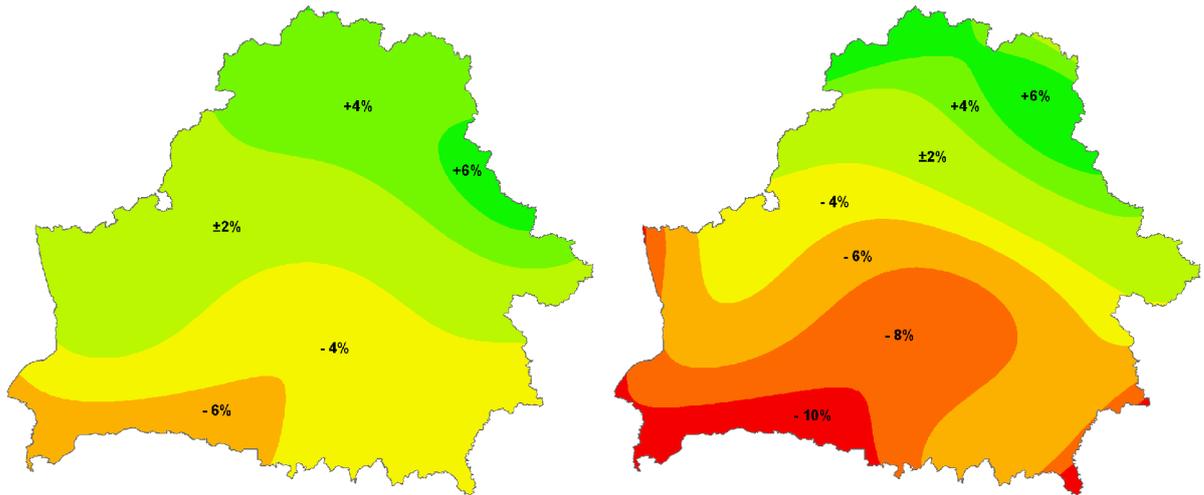


Рисунок 5.4 – Изменение продуктивности сосновых лесов на 2025 и 2050 гг. по сравнению с периодом 1961–1990 гг. при наиболее вероятном сценарии изменения климата

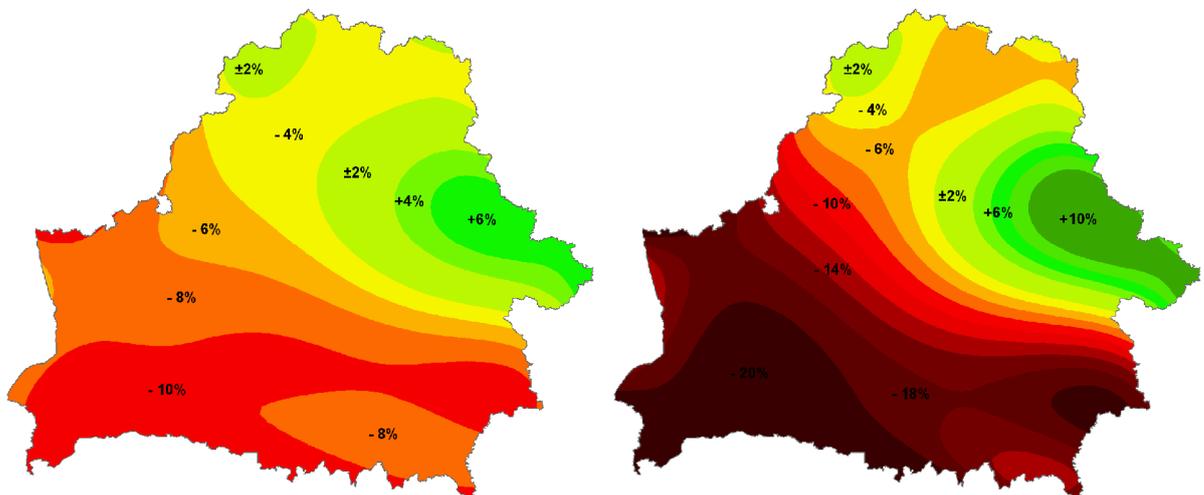


Рисунок 5.5 – Изменение продуктивности еловых лесов на 2025 и 2050 гг. по сравнению с периодом 1961–1990 гг. при наиболее вероятном сценарии изменения климата

Оказалось, что для разных регионов Беларуси изменения продуктивности будут носить разнонаправленный характер. Четко прослеживается градиент изменения продуктивности в северо-восточном направлении, т.е. в направлении климатического градиента. 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. Однако если в 2025 году зона понижения прироста будет охватывать только Полесье, то к 2050 году ее северная граница может переместиться севернее Минска.

Крайне неблагоприятный характер прогнозируемые изменения будут носить для еловых лесов. Так к 2025 году можно ожидать понижения их прироста 8–10% в южной части республики,

а к 2050 – до 20% и даже на севере потери прироста могут составить до 6%. Ситуация будет усугубляться повышением вероятности засух в летний период и гибелью еловых насаждений, поэтому юго-западный регион Беларуси (включая всю Брестскую и южную часть Гродненской области) становится зоной рискованного выращивания ели. Исключение скорее будут составлять коренные островные местообитания ели в Полесье по окраинам болот и вокруг водоемов и водотоков на почвах избыточного увлажнения. Единственный регион, где можно ожидать повышения прироста ели – это восток Беларуси, где сильнее выражена континентальность климата. Однако и здесь складывается противоречивая ситуация: с одной стороны возможно увеличение прироста, а с другой – повышение вероятности возникновения засух в летний период. В результате средний текущий прирост насаждений может оказаться ниже, чем в настоящее время.

Одной из немногих древесных пород, которая может не только сохранить текущий прирост, но и несколько его повысить (до 5 %) является дуб, причем на данный момент существенных различий в отклике на климатические факторы в северной и южной Беларуси не выявлены.

Таким образом, вытеснение бореального компонента флоры и экспансия неморального комплекса, получают экспериментальное подтверждение.

Принципы и подходы адаптации отрасли к прогнозируемому изменению климата

В 2009 году в рамках ГНТП «Управление лесами и рациональное лесопользование» разработана программа адаптации лесного хозяйства к прогнозируемым изменениям климата.

Программа адаптации отрасли к прогнозируемому изменению климата невозможна без количественного прогноза тех изменений в составе и структуре лесного покрова, к которым он приведет.

Поскольку современный растительный покров сформировался в исторически сложившихся ландшафтных, почвенно-грунтовых и климатических условиях, то любые изменения климата приводят к снижению устойчивости растительных сообществ. Это, в свою очередь, ведет за собой повышение вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций, которые приводят к потере лесной продукции и ресурсов побочного пользования лесом. Соответственно возникает необходимость корректировки проводимых лесохозяйственных мероприятий. В некоторых случаях эти корректировки могут быть довольно существенны, как например, в ряде лесхозов в конце 90-х начале 2000-х годов, когда усохли тысячи гектар еловых лесов.

Несмотря на изменение климата и связанных с ним сдвигам в типологической и формационной структуре лесов, основную роль в динамике всех лесных формаций играет хозяйственная деятельность человека. И здесь на первое выступает потребность государства в ценной и качественной древесине. Человек настолько сильно вмешивается в естественную динамику лесов, что часто коренным образом меняет ее направленность и почти полностью

элиминирует изменения, обусловленные климатом. Проведение различных видов рубок и создание лесных культур хозяйственно ценных пород в ряде случаев приводят к формированию однородных по составу и пространственному строению, с обедненным составом биоценозов, снижению биоразнообразия в результате удаления из леса некоторых специфических микроместообитаний, таких как сухостой и валеж деревьев, которые являются неотъемлемым атрибутом естественной динамики растительных сообществ.

Поэтому первым необходимым шагом в программе адаптации является прогноз формационно-типологической структуры лесов, как с учетом климатических изменений, так и ведения лесного хозяйства, как наиболее радикального изменения направления динамики лесов.

Мероприятия, включенные в программу адаптации отрасли к новым погодно-климатическим условиям окружающей среды, направлены не только на преодоление негативных последствий этих изменений, но и на наиболее полное извлечение выгод из них.

По направленности деятельности комплекс мероприятий по адаптации включает в себя следующие основные направления:

Планово-распорядительные:

- разработка отраслевой стратегии и целевых программ адаптации к новым климатическим условиям;
- критический пересмотр и внесение изменений в нормативно-правовую базу и справочную литературу отрасли в связи с происходящим изменением климата.

Организационно-хозяйственные: комплекс мер, определенных отраслевой стратегией и программой адаптации, на уровнях Минлесхоза, областных производственных лесохозяйственных объединений, предприятий отрасли (лесхозов, учреждений).

Образовательные и научно-исследовательские:

- внесение изменений и дополнений в программы учебных курсов высших, средних учебных заведений, готовящих кадры для отрасли;
- организация целевых курсов переподготовки в отраслевом учебном центре Минлесхоза;
- подготовка соответствующих учебно-методических материалов для их использования в лесхозах в системе повышения квалификации работников отрасли и т.д.

Климатические изменения в первую очередь требуют адаптации породного состава лесов с целью: а) понижения вероятности развития массовых размножений вредителей леса и повышения общей устойчивости лесных экосистем, б) снижения степени пожарной опасности лесов. Поэтому адаптация лесного хозяйства направлена в первую очередь на оптимизацию породного состава насаждений путем внесения изменений в существующие нормативные документы «Наставление

по лесовосстановлению и лесоразведению в лесах Республики Беларусь» и «Правила рубок леса в Республике Беларусь».

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 году и на 12,4 % к 2050 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 году и до 11,6% в 2050 году. 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 году 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 (таблица 5.4).

Таблица 5.4 – Прогнозируемое изменение структуры лесов с учетом мероприятий по адаптации лесного хозяйства к изменениям климата

Лесная формация	Доля лесов по годам, %		
	2005	2025	2050
Сосняки	50,7	52,5	54,4
Ельники	10,6	11,9	12,4
Дубравы	3,7	7,7	11,6
Ясенники	0,4	1,3	2,1
Кленовники, липняки, ильмовники	0,1	0,1	0,1
Грабняки	0,1	0,1	0,0
Березняки	21,4	15,3	9,5
Черноольшанники	8,0	8,3	8,6
Сероольшанники	2,5	1,4	0,4
Осинники	2,1	0,9	0,4
Итого	100,0	100,0	100,0

Изменение структуры лесного фонда позволит увеличить долю хозяйственно ценных пород, в первую очередь широколиственных при одновременном повышении устойчивости насаждений к воздействию неблагоприятных факторов среды, не только климатических, но и антропогенных.

Помимо внесения изменений в лесопользование и лесовосстановление программа адаптации включает:

- адаптацию системы лесоустройства и планирования лесохозяйственной деятельности;
- адаптацию охраны лесов от пожаров;

- особенности ведения лесного хозяйства на осушенных и избыточно увлажненных землях;
- адаптацию системы лесозащиты, которая учитывает изменения в составе и вредоносности основных насекомых – вредителей и прогнозируемые изменения фитопатологической ситуации в лесах;
- адаптацию системы подготовки кадров для лесного хозяйства и лесной науки.

Только выполнение всего комплекса мероприятий позволит эффективно адаптировать всю систему лесного хозяйства к прогнозируемым климатическим изменениям, повысить устойчивость лесов, сохранить лесное биоразнообразие и при этом повысить хозяйственную ценность насаждений.

5.4 Влияние изменения климата на водное хозяйство и его адаптация

Анализ риска рассмотрен в отношении затопления территорий при наводнениях, гидроэнергетики, водного транспорта.

5.4.1 Анализ риска наводнения

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.

Постоянное повышение хозяйственной ценности пойменных территорий из-за осуществления мелиоративных мероприятий, рост урожайности сельскохозяйственных культур, развитие населенных пунктов, транспортных коммуникаций способствуют росту среднесуточных ущербов от наводнений. Кроме того, возможны постоянные потери в связи с тем, что из интенсивного хозяйственного использования (из-за высокой вероятности затопления) фактически вообще выпадают потенциально высокопродуктивные сельскохозяйственные угодья.

На условия работы внутривнутриреспубликанского водного транспорта оказывают влияние климатические факторы. При жарком лете устанавливаются низкие уровни воды, при которых перевозка грузов нерентабельна. В целях уменьшения влияния климатического фактора на внутривнутриреспубликанский водный транспорт необходимы мероприятия, которые позволят осуществлять проводку судов при низких уровнях воды и свяжут Беларусь с Черным и Балтийским морями.

Наиболее ощутимые последствия наводнений наблюдаются на Полесье. Это связано с

плоским рельефом местности, а также малой врезанностью рек и, как следствие, малыми уклонами и малой пропускной способностью русел рек.

Потепление климата может привести к необходимости развития нерегулярного орошения. На мелиоративных землях это повлечет за собой снижение среднемноголетнего водорегулирующего эффекта оросительной мелиорации. Могут также уменьшиться ресурсы воды в источниках, которые используются для принудительной подачи влаги на поля. Следовательно, для водообеспечения оросительных и осушительно-увлажнительных систем необходимы будут мероприятия по регулированию поверхностного и подземного стока, подаче воды извне, повторному использованию дренажных вод.

Увеличение повторяемости и продолжительности засушливых периодов приведет к падению уровней в реках, озерах и водохранилищах и, следовательно, ухудшит качество вод. В связи с этим потребуются дополнительная очистка сбрасываемых в эти источники сточных вод, вынос из водоохраных зон всех источников загрязнения.

Снижение уровней и расходов воды в период межени окажет отрицательное влияние на работу внутривнутриреспубликанского водного транспорта, эксплуатацию ГЭС, а также на радиационное состояние поверхностных вод в Гомельской и Могилевской областях. Возможны изменения водной флоры и фауны.

5.4.2 Определение вариантов адаптации

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.

Оценка режима формирования стока показала, что изменение климата приведет к увеличению изменчивости стока, увеличению повторяемости экстремальных явлений (засух, интенсивных паводков).

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.

Осуществление мероприятий по водообеспечению требует продолжительного времени.

Проектирование, строительство и ввод сооружений в эксплуатацию занимает до 10–15 лет. Крупные водохозяйственные мероприятия должны планироваться с заблаговременностью порядка 25 лет, а ввод их в эксплуатацию должен опережать потребности в воде на 10–15 лет.

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 использованием и охраной водных ресурсов.

Нынешнее использование ресурсов речных и подземных вод, а также вероятная аридизация климата требуют планируемой адаптации. В связи с этим стратегия реорганизации водного хозяйства должна включать:

- перестройку и переориентацию стратегии развития хозяйства на эффективное использование имеющихся водных ресурсов;
- широкое внедрение водосберегающих технологий в водопотребляющих отраслях промышленности, сельском и коммунально-бытовом хозяйстве;
- преобразование гидромелиоративных систем в технически совершенные с оптимальным расходом воды на производство продукции;
- переход на безотходную систему использования водных ресурсов; возможное искусственное пополнение запасов подземных вод.

5.5 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.

Современное изменение климата сопряжено с увеличением проявления числа чрезвычайных ситуаций (наводнений, ураганов, шквалов и др.), что провоцирует получение пострадавшими травм, посттравматического шока.

Природные катаклизмы влекут за собой и не прямые 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 [26, 27], 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.

Наиболее комфортной для человека и благоприятной для проведения климатотерапии температурный режим наблюдается в Беларуси в теплый период года, когда средние суточные температуры воздуха достигают 15,0–25,0 °С. Наиболее комфортны для человека летние месяцы: июнь (средние температуры составляют 15,0–17,0 °С), июль (17,5–18,5 °С) и август (16,0–17,5 °С). Временная изменчивость температуры летом минимальна. Резкие температурные колебания оказывают значительное влияние на заболеваемость и смертность.

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.

6 ИССЛЕДОВАНИЯ И СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

6.1 Общая политика в отношении исследований и систематического наблюдения за изменением климата и их финансирование

6.1.1 Национальная политика

Прогресс в области исследований изменения климата и его прогнозирования оценки воздействия на климат, применения знаний о климате при принятии хозяйственных решений всецело зависит от наличия и качества климатических данных. Временные ряды данных с достаточным пространственным разрешением и покрытием необходимы для планирования и управления 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 климата в энергетике, строительстве и, в конечном счете, разработки соответствующей стратегии реагирования промышленного и сельскохозяйственного производства на изменение климата.

Правовые основы осуществления гидрометеорологической деятельности устанавливает Закон о гидрометеорологической деятельности (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2007 г., № 170, 2/1344). Настоящий Закон направлен на обеспечение государственных органов, иных организаций и физических лиц фактической и прогнозной гидрометеорологической информацией.

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 23 января 2007 года № 75 изучение региональных изменений климата вошло в Перечень работ общегосударственного значения в области гидрометеорологической деятельности.

Разработано и утверждено Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 04 октября 2006 года № 1301 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. 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 настоящее время в стране назрел вопрос разработки системы мер по смягчению негативного воздействия изменения климата на экономику страны и здоровье населения. Важным этапом решения данной проблемы является Национальная программа мер по смягчению последствий изменения климата на 2008–2012 годы.

6.1.2 Международное сотрудничество

Погода и климат не имеют национальных границ. Поэтому для развития метеорологии и оперативной гидрологии важное значение имеет международное сотрудничество на глобальном уровне.

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 является Республика Беларусь.

Расширение сотрудничества в области изменения климата ведется совместно с такими международными организациями, как: Программа развития ООН, 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, Программа по окружающей среде Организации Объединенных Наций, Шведское агентство охраны окружающей среды, Датское агентство охраны окружающей среды, Всемирный банк, Европейский банк реконструкции и развития, Глобальный экологический фонд, Программа ТАСИС.

Республика Беларусь принимает участие во многих международных проектах. Выполнение Республиканским гидрометеоцентром и Росгидрометом совместных программ позволило внедрить в подразделениях Департамента гидрометеорологии новые технологии и программные комплексы сбора, накопления, обработки оперативной и режимной гидрометеорологической информации, использовать в работе новые наставления и руководящие документы, разработанные ведущими НИУ Росгидромета.

В настоящее время осуществляется проект BALTRAD – совершенствование сети метеорологических радиолокационных станций в регионе Балтийского моря

Точные и своевременные прогнозы погоды предупреждают об опасных условиях, например: штормах, снеге, граде или наводнениях, они помогают спасти жизни и собственность, и они могут помочь оптимизировать действия для некоторых секторов экономики. Погодные радары (или МРЛ) способны обнаруживать дождь, снег, град на больших географических площадях с высокой разрешающей способностью во времени и в пространстве. Несколько таких систем могут быть объединены, чтобы охватить страны, регионы и, в конечном счете, континенты.

Цель этого проекта состоит в том, чтобы создать для Балтийского региона современную сеть МРЛ, работающую в реальном времени. Методом достижения этого результата является проект BALTRAD, которая будет создана путём расширения существующей радарной сети NORDRAD, объединяющая метеорологические радиолокаторы Швеции, Норвегии и Финляндии.

Участники проекта – это национальные метеослужбы Финляндии и Дании, а также метео- и гидрологические службы Швеции, Эстонии, Латвии, Польше, России и Беларуси. Это метеослужбы имеют собственную сеть МРЛ, что является гарантией успешности функционирования BALTRAD.

Важная особенность проекта – создание функционала для обработки первичных радиолокационных данных (радиолокационной отражаемости, высоты верхней/нижней границы радиозахвата 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 радарную сеть с целью улучшения получения и обработки первичных радиолокационных данных или уточнения радиолокационных критериев распознавания метеоявлений, 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 радиолокационных 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.

Весь бюджет проекта составляет €2 215 055.

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. №157-3 "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. 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 малоисследованных 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.

6.2 Исследования

6.2.1 Изучение климатического процесса и климатической системы

Результаты всех видов гидрометеорологических наблюдений не теряют своей ценности со временем. 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 к ним. С этой целью данные

гидрометеорологических наблюдений заносятся на машинные носители.

Основу наземной сети составляют гидрометеорологические станции, подразделяемые на метеорологические, гидрологические, агрометеорологические, болотные, озерные и фоновые мониторинга. 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 гринвичского среднего времени) и дополнительные (03, 09, 15, 21 ч) синоптические сроки. Погрешность измерения температуры находится в пределах 0,1–0,3 °С. Давление измеряется с погрешностью до 0,1–0,2 гПа. Средняя скорость и направление ветра в срок наблюдения измеряются в основном на высоте 10 м. с точностью до 0,5 м/с. и 5°.

В настоящее время 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, Докшицы, Езерище, Лепель, Лынтупы, Орша, Полоцк, Толочин, Шарковщина;
- Минская область – Березино, Борисов, Вилейка, Воложин, Любань, Марьино Горка, Минск, Нарочь, Слуцк, Столбцы;
- Гродненская область – Волковыск, Гродно, Лида, Новогрудок, Ошмяны, Щучин;
- Могилевская область – Бобруйск, Горки, Кличев, Костюковичи, Могилев, Мстиславль, Славгород;
- Брестская область – Барановичи, Брест, Высокое, Ганцевичи, Дрогичин, Ивацевичи, Пинск, Полесская, Пружаны;
- Гомельская область – Брагин, Василевичи, Гомель, Житковичи, Жлобин, Лельчицы, Мозырь, Октябрь, Чечерск.

Сеть гидрометеорологических наблюдений Беларуси включает сеть станций Всемирной метеорологической организации (ВМО) (31), станции МАГАТЭ (8), станции, передающие информацию по РОСС (10) и региональному обмену (21), станции, передающие информацию в Росгидромет (31), передающие телеграммы «Климат» в ВМО (12) и Росгидромет (16), используемые в региональных целях (51).

Аэрологические станции проводят вертикальное зондирование атмосферы с помощью радиозондов, позволяющих получать систематические массовые данные о давлении, температуре, влажности, скорости и направлении ветра до высот 30 км. Радиозондирование атмосферы в силу меньшей временной изменчивости метеорологических величин в свободной атмосфере проводят

реже. Основными сроками наблюдений на сети аэрологических станций являются 00 и 12 ч гринвичского среднего времени, а дополнительными – 06 и 18 ч. В настоящее время в ведении Государственной гидрометеорологической службы Беларуси работают два аэрологических комплекса в г. Гомеле и г. Бресте. Начато строительство аэрологического комплекса в г. Минске.

Проводимые Государственной гидрометеорологической службой Республики Беларусь исследования показывают, что в настоящее время климатические условия на территории Беларуси существенно меняются, и тенденции этих изменений в ближайшие 5–10 лет сохранятся. Эти выводы подтверждаются результатами исследований других белорусских ученых, в частности Национальной академии наук Беларуси, и исследованиями большинства зарубежных специалистов.

Наблюдаемые изменения климата на территории Республики Беларусь характеризуются значительным ростом температуры холодных сезонов года, ростом испаряемости при сохранении и даже при снижении количества атмосферных осадков за теплый период года, возрастанием повторяемости засух, изменением годового стока рек и его сезонным перераспределением. Перечисленные тенденции, как и многие другие особенности меняющегося климата различных частей территории страны, оказывают существенные воздействия на условия жизни граждан и социально-экономическую деятельность.

Последствия быстрой изменчивости климатических условий проявляются в росте повторяемости опасных гидрометеорологических явлений (паводки и наводнения, ураганы, шквалы и другие явления), и в увеличении неблагоприятных резких изменений погоды, которые приводят к серьезному социально-экономическому ущербу, непосредственно влияют на эффективность деятельности таких жизненно-важных секторов экономики, как энергетика (в первую очередь гидроэнергетика), сельскохозяйственное производство, водопользование и водопотребление, лесное и жилищно-коммунальное хозяйство.

Доклады Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) неоднократно подчеркивали необходимость детального исследования происходящих и предполагаемых в будущем региональных изменений климата. Для Беларуси детализированные по регионам оценки наблюдаемых и предполагаемых изменений климата очень важны.

Существующие оценки изменений климата для территории Беларуси не противоречат концепции глобального потепления климата. В последние десятилетия намечается четко выраженная тенденция потепления, особенно в зимние и весенние месяцы (I–IV). На конец XX – начало XXI века приходится самый продолжительный период потепления за весь более чем 120-летний период систематических инструментальных наблюдений в нашей стране (рисунок 6.1-6.2).

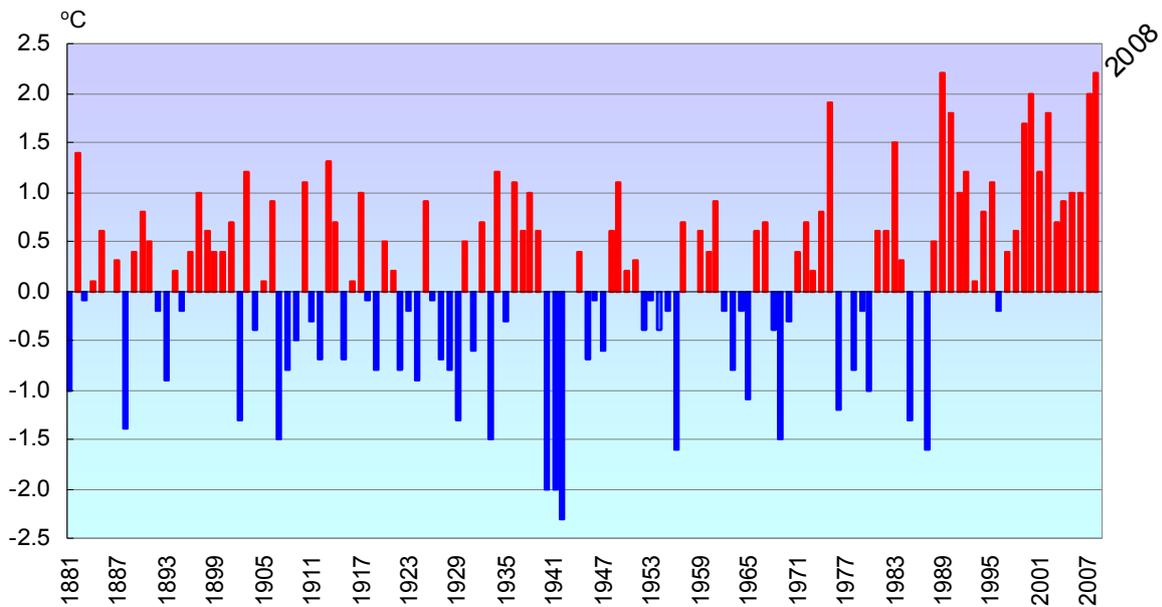


Рисунок 6.1 – Отклонение средней по Беларуси годовой температуры воздуха от климатической нормы за период 1882–2008 гг.

Особенностью изменения климата за последние десятилетия является усиление экстремальности гидрометеорологических явлений. По оценке экспертов ВМО в мире более 70% материальных и до 90 % людских потерь, вызванных стихией, обусловлены метеорологическими или гидрологическими причинами. Предварительные оценки статистических данных об ущербах, наносимых экономике Республики Беларусь опасными гидрометеорологическими явлениями, выполненные экспертами Всемирного банка показали, что на сегодняшний день ежегодно теряется в среднем около 90,0 млн. долларов США (в ценах 2005 г.). Предполагаемые к 2012г. и на период до 2020г. изменения климата окажут как позитивное, так и негативное воздействие на различные сектора энергетической отрасли, жилищно-коммунального хозяйства и на здоровье населения Республики Беларусь.

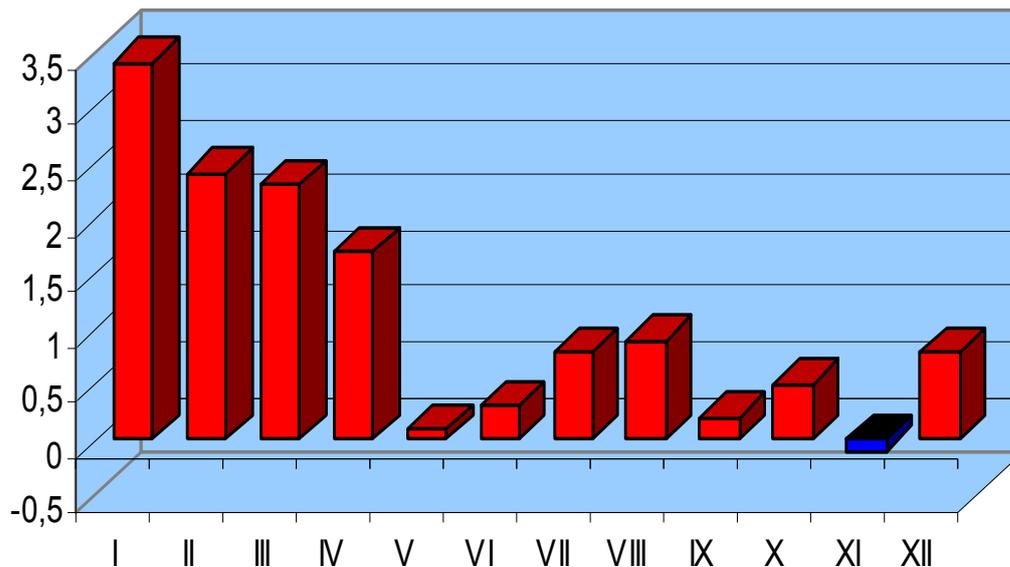


Рисунок 6.2 – Отклонение средней месячной температуры воздуха за период 1989–2008 г.г. от средних многолетних значений по Республике Беларусь

Практически на всей территории Республики Беларусь в период до 2020 г. следует ожидать в летние периоды рост числа дней с высокими значениями температуры воздуха. При этом значительно увеличатся вероятности экстремально продолжительных периодов с критическими значениями температуры воздуха, так называемых "волн тепла" (годовые максимумы продолжительности таких периодов к 2020 г. возрастут в 1,1–1,5 раза). Это ухудшит условия функционирования систем поглощения тепла на электростанциях, а также увеличит затраты на кондиционирование зданий. Кроме того, увеличение экстремально продолжительных периодов с критическими значениями температуры воздуха, особенно в крупных городах, может неблагоприятно отразиться на самочувствии и здоровье жителей.

В Республике Беларусь сельское хозяйство в значительной степени зависит от климатических условий и их изменений.

Анализ выпадения осадков по отдельным годам также показывает существенную их экстремальность: частые засушливые периоды чередуются с избыточно влажными. Обнаружено уменьшение атмосферных осадков в основном в южной, мелиорированной части республики. В северной части отмечен незначительный рост осадков. В среднем за последние двадцать лет в теплое время недобор осадков отмечен в апреле, июне, а особенно в августе – в республике их выпало соответственно 91%, 93% и 88% от нормы (рисунок 6.3). Несколько больше нормы осадков наблюдалось в феврале, марте и октябре.

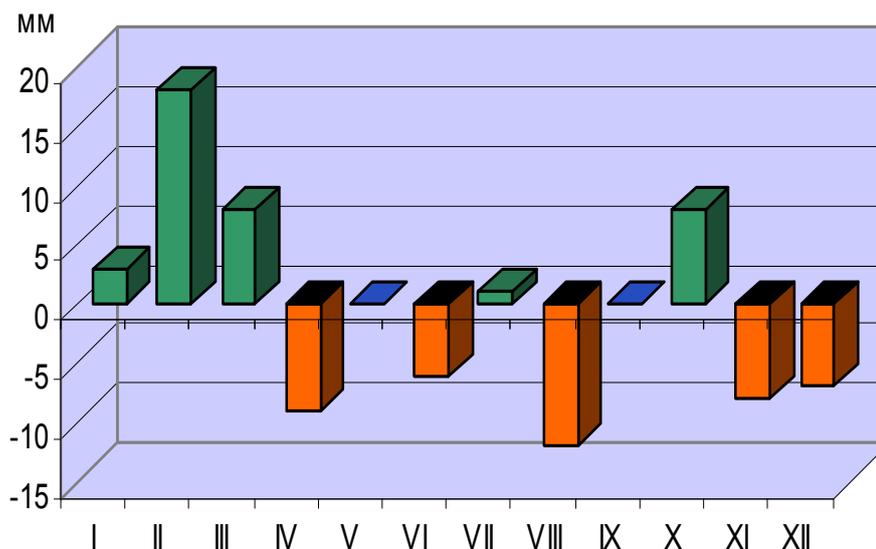


Рисунок 6.3 – Отклонение месячных сумм осадков за 1989–2008 гг. от климатической нормы по Республике Беларусь

6.2.2 Моделирование и прогнозирование

Прогнозировать качественные последствия для Беларуси в результате глобального потепления климата достаточно сложно в силу неопределенности многих природных изменений. По оценкам специалистов, воздействие глобального потепления на сельское хозяйство будет неоднозначным, негативные последствия могут сочетаться с позитивными.

Общий тон имеющихся в Республике Беларусь прогнозов позитивный, в них предсказываются положительные результаты глобального потепления климата для сельского хозяйства Беларуси. Среди положительных последствий изменения климата для сельского хозяйства можно выделить следующие:

- рост урожайности зерновых культур;
- рост продолжительности вегетационного периода;
- увеличение теплообеспеченности сельскохозяйственных культур;
- улучшение условий перезимования полевых и садовых культур.

Однако реализация потенциальных возможностей может быть ограничена целым рядом факторов: социальных, экологических, экономических, институциональных.

Роль Всемирной метеорологической организации (ВМО) и национальных метеорологических и гидрометеорологических служб, в том числе Государственной гидрометеорологической службы Республики Беларусь является решающей при решении проблем, имеющих отношение к проблемам изменчивости и изменению климата, поскольку точная и своевременно представленная информация, связанная с погодой, климатом, водой и

концентрацией парниковых газов в атмосфере, является условием для успешного формулирования и осуществления политики и мер адаптивного реагирования, особенно на экстремальные климатические и погодные условия.

В связи с этим необходимо активизировать усилия по совершенствованию и модернизации приземных и космических гидрометеорологических наблюдений, а также соответствующих национальных сетей и банков климатических данных для того чтобы максимально способствовать их соответствию целям различных согласованных региональных и глобальных стратегий, включая Цели в области развития декларации тысячелетия ООН.

6.2.3 Социально-экономический анализ

Республика Беларусь располагает широким спектром природных и социально-экономических ресурсов, позволяющих обеспечить ее устойчивое развитие. Вопросы устойчивого развития страны приобрели особую актуальность в последнюю четверть XX века, когда климатические, агроклиматические и водные ресурсы начали испытывать значительные антропогенные воздействия различных временных и пространственных масштабов.

При выработке мер по обеспечению устойчивого развития страны в условиях изменяющегося климата необходим совместный учет региональных особенностей изменений климата и особенностей структуры и направлений развития экономики и социальной сферы в регионах (субъектах Республики Беларусь). Применительно к каждой из сфер экономики и социальной жизни конкретных областей предполагаемые изменения климата могут оказать как позитивное, так и негативное воздействие. Сохранение и даже усиление наблюдаемых тенденций изменения климата в различных регионах Республики Беларусь, предполагаемые на ближайший период (по крайней мере, на ближайшие 5–10 лет), необходимо учитывать уже сейчас в экономической деятельности погодозависимых отраслей, в развитии социальной инфраструктуры.

К положительным последствиям ожидаемых к 2020г. изменений климата, в первую очередь, можно отнести сокращение отопительного периода и значительную, вследствие этого, экономию топливно-энергетических ресурсов (рисунок 6.4).

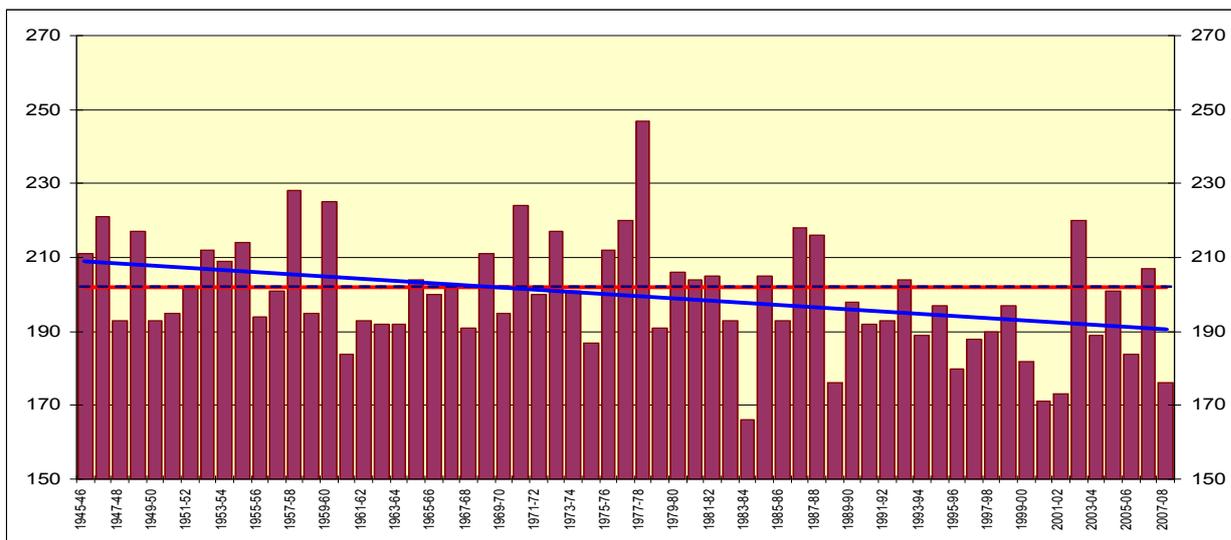


Рисунок 6.4 – Изменение продолжительности отопительного периода

Одним из важнейших социально-экономических последствий потепления климата является экономия топливно-энергетических ресурсов на отопительные нужды вследствие сокращения продолжительности отопительного периода и увеличения средней температуры отопительного периода. Базовая продолжительность отопительного периода в Беларуси составляет примерно 6,5 месяца. При повышении средней годовой температуры воздуха от 0,5 до 3 °С отопительный период уменьшается соответственно на 6 и 36 суток.

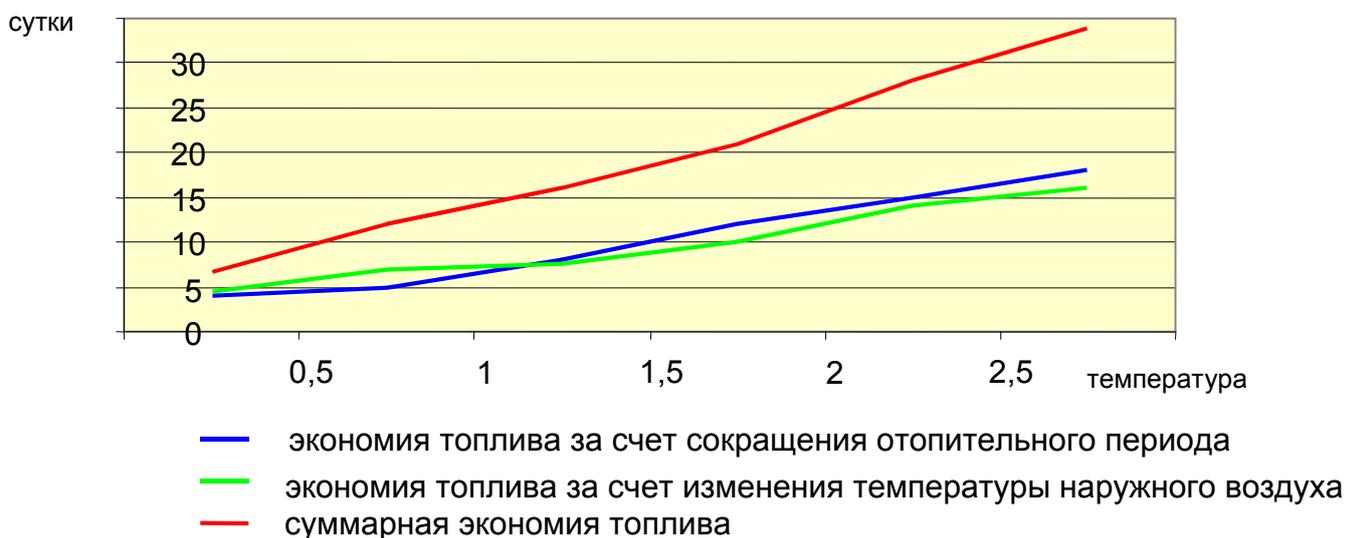


Рисунок 6.5 – Экономия топлива в зависимости от повышения температуры

Потепление климата приведет к улучшению теплового режима зданий при неизменном расходе топлива. Теплоспротивление стен зданий в городах всех субъектов республики, зависящее от температуры наиболее холодных суток и пятидневки, увеличится, что приведет к

поддержанию заданной температуры внутри зданий при меньшем расходе топлива.

Несмотря на сокращение средней продолжительности отопительного периода, при выработке стратегических решений необходимо принимать во внимание естественную изменчивость, проявляющуюся в том, что в отдельные годы в период до 2012–2020 гг. в отдельных субъектах Республики Беларусь реальная продолжительность отопительного периода может превысить установленные в настоящее время региональные средние значения продолжительности отопительного периода. Здесь может сказаться и тенденция к росту variability климата, которая проявится в отклонениях реальных потребностей в отоплении от средних значений продолжительности отопительного периода.

Предполагаемые изменения климата будут иметь как положительные, так и отрицательные последствия для сельского хозяйства Республики Беларусь. Положительные последствия связаны, главным образом, с предполагаемым потеплением.

Одним из важнейших следствий потепления климата в современный период является значительное уменьшение повторяемости зим с опасной для озимых культур минимальной температурой почвы.

Отрицательные последствия связаны с сопровождающим это потепление увеличением засушливости, а также с наблюдаемой тенденцией повышения вероятности экстремальных гидрометеорологических условий, которые могут оказаться пагубными для земледелия.

К 2020 г., при сохранении существующих тенденций, предполагаемые изменения климата приведут к существенным изменениям в агроклиматических условиях возделывания сельскохозяйственных культур. Повсеместно повысится теплообеспеченность территории. Увеличится продолжительность вегетационного и безморозного периодов года на 10–20 дней, что приведет к улучшению условий проведения сельскохозяйственных работ и к уменьшению потерь продукции при уборке урожая. Граница выращивания среднеспелых сортов кукурузы и позднеспелых сортов подсолнечника продвинется к северу страны. Продолжится улучшение условий перезимовки озимых культур; снижение затрат на стойловое содержание скота, вызванных повышенным температурным режимом в зимние и первые месяцы весеннего периода; более раннее наступление весенних процессов и сроков сева яровых культур; ускорение созревания зерновых культур и сроков их уборки. В тоже время ухудшатся условия произрастания и формирования урожая средних и поздних сортов картофеля, льна, овощных культур (капуста), второго укоса трав. С целью использования дополнительных ресурсов тепла целесообразно увеличение удельного веса более теплолюбивых и засухоустойчивых культур (кукуруза, просо, сорго, подсолнечник и др.); внедрение более позднеспелых сортов (гибридов), которые лучше используют растущие тепловые ресурсы территории; расширение пожнивных (поукосных) посевов.

Потепление климата приведет с одной стороны к повышению продуктивности бореальных лесов, с другой стороны – общему росту пожарной опасности в лесах и на торфяных болотах, нарушению экологического равновесия, вытеснению одних биологических видов другими, в частности, увеличению вероятности массовых размножений вредителей леса.

Важнейшей негативной особенностью ожидаемых изменений климата является сопровождающий процессы потепления практически повсеместный рост засушливости.

В зоне повышающейся вероятности усиления засушливых явлений (южные части), адаптационные меры должны быть направлены на расширение посевов более засухоустойчивых культур – прежде всего кукурузы, подсолнечника, проса и др., расширение посевов засухоустойчивых озимых зерновых культур. В этих регионах необходимо заблаговременное проведение значительных ирригационных работ, осуществление мероприятий, направленных на экономное расходование водных ресурсов и на более широкое внедрение влагосберегающих технологий.

6.2.4 Исследования и разработки технологий смягчения последствий и адаптационных технологий

Происходящие глобальные изменения климата требуют разработки стратегии адаптации экономики обеих стран к этим изменениям, с учетом их региональных особенностей. Выполнение работ совместной программы Союзного государства «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» на 2007–2011 годы по разделу 3 позволяет 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 рамках программы проводятся исследования по оценке региональных особенностей изменения климата и его социально-экономических последствий для основных отраслей экономики Беларуси и России и разработка практических рекомендаций по адаптации к меняющимся климатическим условиям по следующим проектам:

- Оценка наблюдаемых тенденций изменения климата на региональном уровне и выпуск информационных бюллетеней о его состоянии и изменениях на территории Союзного государства;
- Исследование и сценарные оценки ожидаемых изменений регионального климата на территориях Беларуси и России;

- 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;
- Совершенствование и развитие единых (унифицированных) форм и технологий представления климатических режимно-справочных пособий и иной продукции в интересах различных отраслей экономики (сельское, водное, жилищно-коммунальное хозяйство, строительство, транспорт, энергетика и т.д.).

Требования, предъявляемые к климатической информации, непрерывно повышаются. Правильный учет погодно-климатических факторов необходим для принятия оптимальных управленческих решений и способен обеспечить значительную экономию финансовых и материальных средств. Это особенно актуально для успешного социально-экономического развития Республики Беларусь, обеспечения энергетической и продовольственной безопасности, решения задач в области рационального природопользования и охраны окружающей среды в условиях современного глобального изменения климата. Оценки изменения климатических показателей дают представление о количественных параметрах изменения климатических ресурсов, их региональных различиях и дифференциации на территории страны. В результате проведенных исследований будет произведена коррекция существующих прогнозов изменений климата для условий Беларуси.

Завершена работа по исследованиям агроклиматических показателей в условиях изменяющегося климата применительно к сельскому хозяйству. Основу работы составляют таблицы важнейших агроклиматических показателей по территории Беларуси, осредненных за двадцатилетний период (1986–2005 гг.), которые будут включены в научно-прикладной справочник «Агроклиматические ресурсы Республики Беларусь в условиях изменяющегося климата». Произведена оценка климатических и агроклиматических показателей, которые дают представление о количественных параметрах изменения агроклиматических ресурсов, их региональных различиях и дифференциации по территории страны. Исследования проводятся совместно с Институтом проблем использования природных ресурсов и экологии Национальной академии наук Беларуси.

Сельское хозяйство принадлежит к отраслям материального производства, наиболее чувствительным к влиянию погодно-климатических факторов. Республика Беларусь характеризуется развитым сельским хозяйством, которое является базовой отраслью экономики и вносит значительный вклад в создание ее валового внутреннего продукта. Оценка и учет агроклиматических ресурсов и выявленные на ее основе современные тенденции их изменения должны найти широкое применение при перспективном и текущем планировании развития сельскохозяйственного производства. В работе отражены реальные агроклиматические условия,

что позволит поднять обслуживание потребителей на качественно новый уровень.

Данные научно-прикладного характера отражают агроклиматические реалии современной эпохи глобального потепления, в которой происходит становление и социально-экономическое развитие Республики Беларусь, ее сельского хозяйства. Полученные результаты красноречиво свидетельствуют о масштабности произошедших изменений агроклиматических ресурсов Беларуси, что обуславливает существенное и много-аспектное их влияние на сельскохозяйственное производство.

Прогресс в области исследований изменения климата и его прогнозирования, оценки воздействия на климат, применения знаний о климате при принятии хозяйственных решений всецело зависят от наличия и качества климатических данных. Программное обеспечение для управления банком климатических данных CLICOM (представленное Всемирной метеорологической организацией) позволяет вести расчеты стандартных климатических характеристик. Однако на сегодняшний день оно устарело, и необходимо наличие современной системы 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. Поэтому в плане мероприятий по союзной программе на 2007 по 2011 г. запланировано внедрение в Республиканском гидрометеоцентре системы CLIWARE, разработанной во ВНИИГМИ МЦД. Специалистами ВНИИГМИ-МЦД в 2007 году внедрен в отделе климата программный комплекс и передана документация по ведению баз климатической, исторической и оперативной гидрометеорологической информации. В 2008 и 2009 годах продолжаются работы по адаптации и развитию технологии прикладного программного обеспечения представления климатической продукции, формированию баз данных. Выполнение данных работ позволит на более высоком уровне решать вопросы по обеспечению различных отраслей народного хозяйства климатической информацией для текущего и перспективного планирования; научных исследований; оценки изменений климата.

Выполнена работа по созданию и внедрению в отделе агрометеорологии программного комплекса по технологии представления показателей состояния основных сельскохозяйственных культур Республики Беларусь.

Создание технологии представления показателей состояния в сроки массового наступления основных фаз развития сельскохозяйственных культур Республики Беларусь в настоящее время крайне актуальна в связи с быстро меняющимися погодно-климатическими условиями с тенденцией к потеплению. В перспективе абсолютные потери сельского хозяйства от неблагоприятных погодных и климатических условий могут возрасти, несмотря на рост культуры земледелия. Технология представления показателей состояния основных сельскохозяйственных

культур Республики Беларусь позволит определить негативные и позитивные последствия современного и прогнозируемого потепления климата на возделывание и урожайность сельскохозяйственных культур.

6.3 Систематическое наблюдение за изменением климата

Система наблюдения за климатом атмосферы

Гидрометеорологическая сеть наблюдений в Республике Беларусь соответствует требованиям Всемирной метеорологической организации по достижению объективного охвата территории страны гидрометеорологическими параметрами и климатическими характеристиками. Сохранение работоспособности сети климатических наблюдений, поддержание высокого качества наблюдений являются одной из основных задач.

Серьезного внимания требует вопрос баз данных на технических носителях. В настоящее время в Республике Беларусь занесены на технические носители климатические массивы в суточном, месячном и срочном разрешении. Проводится пополнение этих массивов текущей и исторической информацией и слежение за ее сохранностью. Большие массивы отдельных метеозлементов хранятся в виде таблиц и ведется перенос их на технические носители. В перспективе будет создан полный банк климатических данных Республики Беларусь.

Имеющееся программное обеспечение для управления банком климатических данных CLICOM позволяет вести расчеты стандартных климатических характеристик. Для решения прикладных задач и распространения климатической информации положено начало совершенствованию существующих возможностей управления данными.

Более совершенная система управления гидрометеорологической информацией CLIWARE установлена в Республиканском гидрометеоцентре в феврале 2008 года.

Система управления гидрометеорологической информацией CLIWARE предназначена для решения задач по комплексному управлению климатическими, текущими и оперативными данными для целей обслуживания потребителей различной гидрометеорологической продукцией с использованием современных средств передачи данных по сетям общего пользования. В секретариате ВМО в 2002 г. было проведено тестирование ряда систем: IADAMA – Australia, CLIDATA – Czech Republic, JCDMS – Jordan, CLISYS – France, CLIWARE – Russian Federation, SDCLIM – Tunisia, CLIMSOFT – Zimbabwe. Система CLIWARE была признана как наиболее технологически развитая и была рекомендована к внедрению и использованию странами, членами ВМО.

Система CLIWARE представляет собой программно технологический комплекс, ориентированный на решение задач по управлению гидрометеорологической информацией на различных уровнях ее обработки и представления. Комплекс реализован в виде базового модуля,

на основе которого можно строить различные технологии по обработке гидрометеорологической информации, получения различных климатических характеристик и доведения информации до потребителя. Комплекс базируется исключительно на Web технологиях, что позволяет его использовать как в локальных сетях, так и в сетях Интернет. При этом решаются четыре основные задачи: ввод гидрометеорологической информации в систему, получение различных климатических характеристик, ведение базы данных гидрометеорологической информации и метаданных, а также доведение информации до потребителей

Версия CLIWARE, установленная в Республиканском гидрометеорологическом центре, реализована на СУБД ORACLE, и содержит базу данных как климатической, так и оперативной информации

Это позволило одновременно обрабатывать поступающую по каналам связи оперативную информацию, и в то же время решать основные климатические задачи: ввод гидрометеорологической информации в систему, просмотр и корректировка данных, получение различных климатических характеристик, ведение базы данных гидрометеорологической информации, отображение в различных формах представления.

В настоящее время ведутся работы по формированию климатической базы данных. База данных содержит срочные данные и различные виды обобщений от суточных до многолетних месячных

Кроме решения климатических задач, как отмечалось выше, использование базы данных CLIWARE позволило начать разработку автоматизированных рабочих мест специалистов с использованием новой технологии получения и отображения гидрометеорологической информации на основе реляционной системы управления базами данных.

Использование оперативной базы данных в системе CLIWARE позволит:

- усовершенствовать технологию автоматизированной обработки поступающей гидрометеорологической информации;
 - предоставить возможность пользователю просматривать и корректировать данные по мере их поступления;
 - собрать программные приложения в единую систему, тем самым облегчить сопровождение программных пакетов;
- В настоящее время система CLIWARE находится в стадии внедрения и позволит усовершенствовать технологию обработки климатических и оперативных данных.

7 ОБРАЗОВАНИЕ, ПОДГОТОВКА КАДРОВ И ИНФОРМИРОВАНИЕ ОБЩЕСТВЕННОСТИ

7.1 Общая политика в отношении образования, обучения и информирования общественности

В соответствии со статьями 4.1 i) и 6 РКИК Стороны, включенные в Приложение 1, оказывают содействие и сотрудничают в области образования, подготовки кадров и просвещения населения по вопросам изменения климата и поощряют самое широкое участие в этом процессе всех заинтересованных, а также в соответствии с национальными условиями поощряют и облегчают деятельность по просвещению и информированию общественности по проблемам изменения климата и его последствий, доступ общественности к такого рода информации, участие общественности в рассмотрении вопросов изменения климата и его последствий и разработке мер реагирования, осуществляют подготовку научного, технического и управленческого персонала, ведут деятельность по этим вопросам на международном уровне.

Достижения научно-технического прогресса позволили создать благоприятные условия для существования людей, но вместе с тем вызвали глобальную экологическую проблему, затрагивающую интересы всего человечества. Поэтому совершенствование экологического образования и воспитания является одним из приоритетных направлений развития национальной системы образования в Беларуси.

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 статье 10 Закона Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» определена компетенция Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды, в соответствии с которой Минприроды участвует в развитии системы образования, воспитания в области охраны окружающей среды и формировании экологической культуры, а также организует пропаганду знаний в этой области.

В целях формирования экологической культуры граждан и подготовки специалистов в области охраны окружающей среды статьей 75 Закона Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» установлена система образования в области охраны окружающей среды, которая включает дошкольное, общее базовое, общее среднее, профессионально-техническое, среднее специальное, высшее и послевузовское образование, а также повышение квалификации и переподготовку кадров.

В дошкольных учреждениях образования в республике 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.

В соответствии с Декретом Президента Республики Беларусь от 17 июля 2008 года №15 «Об отдельных вопросах общего среднего образования» изменены подходы в организации экологического образования общеобразовательных учреждениях системы общего среднего образования, в соответствии с этим изучение учебных предметов осуществляется на базовом уровне, что исключает возможность создания общеобразовательных учебных заведений и профильных классов экологической направленности. В связи с этим задачи формирования экологической культуры учащихся будут решаться посредством включения в содержание учебных предметов в интегрированном виде знаний о природе, обществе и человеке, а также включения в структуру учебных предметов естественно-научного цикла тем и разделов, углубляющих и расширяющих отдельные аспекты экологического образования.

Экологическое образование и воспитание – обязательная составляющая системы профессионально-технического, среднего специального и высшего образования страны.

Статьей 76 Закона «Об охране окружающей среды» установлены требования к работникам, деятельность которых связана с использованием природных ресурсов и воздействием на окружающую среду. Эта статья реализована посредством включения вопросов охраны окружающей среды в систему повышения квалификации кадров. Проверка уровня экологических знаний специалистов предприятий и учреждений обеспечивается путем включения вопросов охраны природы при проведении аттестации работников. Для государственных служащих при первичном приеме на работу также предусмотрена проверка знаний в рамках сдачи квалификационного экзамена.

В целях формирования экологической культуры граждан, воспитания у них бережного отношения к природе в соответствии со статьей 77 Закона Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» 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.

Конституционным правом граждан Беларуси является получение полной, достоверной и своевременной информации о состоянии окружающей среды, степени ее загрязнения, принимаемых мерах по ее охране и оздоровлению.

Для реализации этого права в Закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» в 2007 г. внесены изменения и дополнения по вопросам экологической информации, которые

включают определение понятий «экологическая информация», в том числе «экологическая информация общего назначения» и «специализированная экологическая информация», «обладатель экологической информации», «предоставление экологической информации» и «распространение экологической информации».

Конвенция о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды (Орхусская конвенция), утвержденная Указом Президента Республики Беларусь от 14 декабря 1999 года №726, и Закон «Об охране окружающей среды» определяют состав, источники и виды экологической информации, формы ее предоставления и распространения.

Законом также определен порядок доступа к экологической информации. Так, экологическая информация общего назначения предоставляется гражданам и юридическим лицам, не являющимся государственными органами или иными государственными организациями, на безвозмездной основе в строго установленные сроки. Определено и содержание заявления о предоставлении экологической информации, которое должно содержать, в том числе, описание запрашиваемой экологической информации, позволяющее определить ее объем и состав, а также указание на желаемую форму предоставления экологической информации.

Доступ к специализированной экологической информации обеспечивается посредством ее предоставления государственным организациям, иным юридическим лицам, не являющимся государственными органами, и гражданам на основании соответствующего договора, заключенного с обладателем экологической информации, за плату в сроки и на условиях, указанных в договоре. Однако размер платы за представленную информацию не может превышать экономически обоснованных затрат, связанных со сбором, обработкой и анализом специализированной экологической информации.

В Республике Беларусь экологическая информация общего назначения размещается в печатных изданиях и других средствах массовой информации, на официальных сайтах в глобальной компьютерной сети или распространяется иными общедоступными способами.

В Законе «Об охране окружающей среды» глава 73 «Государственный фонд данных о состоянии окружающей среды и воздействиях на нее» изложена в новой редакции. Согласно закону, фонд формируется из экологической информации, накапливаемой в различных государственных органах: Министерстве природных ресурсов и охраны окружающей среды, Министерстве лесного хозяйства, Министерстве сельского хозяйства и продовольствия, Министерстве по чрезвычайным ситуациям, Министерстве образования, Государственном комитете по имуществу Республики Беларусь, Государственной инспекции животного и растительного мира при Президенте Республики Беларусь, местных исполнительных и распорядительных органах, а также Национальной академии наук Беларуси и иных

государственных органах и государственных организациях.

Основной задачей фонда является сбор, обработка, накопление и систематизация экологической информации, сведений о ее составе, содержании, обладателях, а также обеспечение доступа к экологической информации государственных органов, других государственных организаций, иных юридических лиц и граждан.

Перечень сведений, содержащихся в реестрах экологической информации государственного фонда данных о состоянии окружающей среды и воздействиях на нее, размещается на информационных стендах и табло в доступных для широкой общественности местах, на официальных сайтах государственных органов и организаций в глобальной компьютерной сети Интернет.

7.2 Начальное, среднее и высшее образование

Целью экологического образования в республике является формирование социальной базы для реализации идей устойчивого развития посредством воспитания ответственности перед природой, осознания необходимости ее охраны и рационального использования, повышения моральных качеств человека до уровня, соответствующего масштабам перемен в современном мире. Экологическое образование и воспитание становятся определяющими факторами гуманизации современного образования.

В республике создана система непрерывного экологического образования и воспитания. Она включает формирование экологической культуры воспитанников детских дошкольных учреждений; школьное и внешкольное экологическое образование и воспитание; экологическое воспитание и образование в учреждениях, обеспечивающих получение профессионально-технического и среднего специального образования; формирование экологической культуры студенческой молодежи; экологическое образование и просвещение в системе переподготовки кадров и повышения квалификации.

Система непрерывного экологического образования и воспитания охватывает не только детей и учащуюся молодежь, но и родителей, педагогических работников, всех сотрудников учреждений образования.

Как уже говорилось выше, в дошкольных учреждениях Республики Беларусь экологическое образование и воспитание осуществляется на основе Национальной программы воспитания и обучения «Пралеска». Раздел программы посвященный экологическому воспитанию детей. Он разработан на основе главного принципа экологической этики – признания ценностного равноправия всех форм жизни, что отвечает как сути современных глобальных экологических приоритетов, так и особенностям мировосприятия детей дошкольного возраста.

Некоторые дошкольные учреждения работают по авторским программам экологического

воспитания, что является ярким подтверждением творческого, инициативного отношения педагогов к данному направлению профессиональной деятельности. Практикоориентированные материалы для использования в экологическом воспитании дошкольников регулярно публикуются в рубрике «Экологическая тропинка» республиканского журнала «Пралеска», адресованного работникам системы дошкольного образования.

В системе общего среднего образования задачи формирования экологической культуры учащихся решаются посредством включения в содержание учебных предметов в интегрированном виде знаний о природе, обществе и человеке; выделения в структуре учебных предметов естественно-научного цикла тем и разделов, углубляющих и расширяющих отдельные аспекты экологического образования; создания профильных классов экологической направленности; создания общеобразовательных учебных заведений экологического профиля.

Особая роль в системе экологического образования и воспитания принадлежит учреждениям внешкольного воспитания и обучения.

Координирует их деятельность Республиканский экологический центр детей и юношества. Он тесно взаимодействует с государственными органами и ведомствами, общественными объединениями, международными организациями и фондами, реализует долгосрочный мегапроект развития центра «Моя земля», организует деятельность многочисленных кружков и студий экологической направленности. Республиканским экологическим центром детей и юношества издаётся журнал «Эковестник».

В регионах республики действуют двадцать пять экологических центров, которые ведут целенаправленную работу со школами республики по оказанию методической помощи.

Успешно работают научные общества учащихся. Тридцать восемь учащихся данных обществ награждены в 2001/2002 учебном году денежными премиями Специального фонда Президента Республики Беларусь по социальной поддержке одаренных учащихся и студентов.

При республиканском экологическом центре действует Белорусская малая лесная академия. Школьники имеют возможность пополнить свои знания о лесе, его обитателях, региональном природопользовании. Более 80% выпускников малой лесной академии связали свою жизнь с лесным хозяйством, биологией, стали высококвалифицированными специалистами.

В целом, можно отметить, что в учреждениях внешкольного воспитания и обучения республики создана уникальная образовательно-воспитательная среда, значительно дополняющая дошкольное и школьное образование и воспитание и способствующая творческому становлению личности.

В целях формирования у учащихся гражданственности и патриотизма, воспитания чувства любви к своей Родине, уважения к ее истории и культуре, гордости за достижения современной Беларуси, формирования бережного отношения к природе родного края во всех

общеобразовательных учреждениях проведен первый урок под названием «Зямля бацькоў – мая зямля». Министерством образования были разработаны и направлены в управления образования облисполкомов, комитет по образованию Мингорисполкома Методические рекомендации по проведению в общеобразовательных учреждениях первого урока и мероприятий, посвященных Дню знаний 1 сентября. Мероприятия, посвященные Дню знаний, проводились также в учреждениях, обеспечивающих получение профессионально-технического образования, среднего специального образования и высших учебных заведениях.

В январе 2009 г. началось проведение 2-го этапа республиканской акции учащейся молодежи «Жыву ў Беларусі і тым ганаруся» (постановление Министерства образования Республики Беларусь от 20 декабря 2008 г. №129). Основной особенностью второго этапа акции является участие обучающихся и студентов средних специальных и высших учебных заведений.

Разработан и утвержден План основных мероприятий в рамках республиканской акции учащейся молодежи «Жыву ў Беларусі і тым ганаруся» на 2009–2010 года.

В дошкольных учреждениях регионов проводятся конкурсы детских рисунков, фотовыставки.

Лучшие работы будут представлены в рамках республиканской научно-практической конференции «Управление качеством дошкольного образования: состояние, проблемы, перспективы», сентябрь 2009 года, а также на коллегии Министерства образования в декабре 2009 года.

В системе профессионально-технического и среднего специального образования обязательной составляющей является экологическое образование и воспитание независимо от будущей профессии учащихся. Оно осуществляется как через общеобразовательные предметы, так и через специальные дисциплины: «Охрана окружающей среды и энергосбережение», «Основы промышленной экологии», «Экология землепользования и радиационной безопасности».

Экологическое образование и воспитание осуществляются также в процессе технологической и преддипломной практик, курсового и дипломного проектирования, в системе методической, внеклассной работы по формированию экологической культуры и мировоззрения будущего специалиста.

Проводятся кинолектории, тематические классные часы, устные журналы, конференции, круглые столы, организуются выставки литературы и художественных работ, выпускаются информационные экологические бюллетени, проводятся конкурсы рефератов и плакатов экологической тематики. Учащиеся принимают активное участие в благоустройстве территорий, закрепленных за учреждениями образования. Учащиеся Гомельского государственного машиностроительного техникума, Лидского государственного педагогического колледжа, Брестского государственного политехнического колледжа и др. участвуют в посадке леса.

Особое место в системе непрерывного экологического образования отводится учреждениям, обеспечивающим получение высшего образования. Их подготовку осуществляют Белорусский национальный технический университет, Белорусский государственный технологический университет, Международный государственный экологический университет им. А. Д. Сахарова и ряд других вузов. Всего подготовка специалистов-экологов с высшим образованием ведется 9 высшими учебными заведениями страны. В 2008 году выпуск по специальностям экологического профиля составил около 270 человек. Специалисты-экологи направляются на работу в различные министерства и ведомства, Национальную академию наук Беларуси, в систему Министерства образования для преподавательской и научной деятельности.

В вузах страны обязательная экологическая подготовка осуществляется как путем экологизации учебно-воспитательного процесса, так и посредством введения интегрированных курсов. Обязательная экологическая подготовка в высшей школе осуществляется, прежде всего, на базе курса «Основы экологии». Помимо того, на неэкономических специальностях читаются такие курсы, как «Радиационная безопасность», «Экологическая безопасность», «Экология и рациональное природопользование», «Экологический мониторинг» и другие. 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.

Однако учебные планы и программы чаще всего имеют узкоспециализированный характер, не соответствуют всему спектру природоохранной деятельности, как того требует Закон республики Беларусь «Об охране окружающей среды». В связи с этим Минприроды инициировало организацию подготовки специалистов с квалификацией «инженер-эколог-инспектор» в Белорусском национальном техническом университете на базе существующей специальности «экологический менеджмент и аудит в промышленности».

По специальностям «Начальное образование» и «Дошкольное образование» предусмотрено изучение будущими учителями и воспитателями таких дисциплин, как «Методика преподавания основ начального миропонимания и экологического воспитания», «Методика ознакомления с природой, экологическое воспитание детей и практикум по природоведению».

Важным направлением деятельности высших учебных заведений является организация научно-исследовательской и внеаудиторной работы экологической направленности. Студенты активно участвуют в природоохранной деятельности, проводят разнообразные акции в защиту окружающей среды, организуют эколого-краеведческие клубы и объединения, принимают участие в международном экологическом движении. Результаты практической деятельности находят отражение в курсовых и дипломных проектах, научно-исследовательских работах,

представляемых на республиканские и международные конкурсы, докладываются на научно-практических студенческих конференциях.

7.3 Кампании по информированию общественности

Важным инструментом информационного обеспечения граждан являются средства массовой информации. Так, например, только в 2007 г. было организовано более 1000 публикаций в СМИ по природоохранной тематике. На базе ГУ «Национальный пресс-центр Республики Беларусь» и РУП «Международный центр интеграционной информации. Общественный пресс-центр Дома прессы» проведено 62 пресс-конференции по наиболее важным экологическим проблемам и вопросам, в том числе 14 пресс-конференций в 2007 г.

В целях подготовки и оперативного размещения экологической информации Минприроды заключены договоры с информационными агентствами РУП «БЕЛТА» и ИП «ИНТЕРФАКС». Совместно с издательством «Народной газеты» подготовлено 200 тематических полос экологического выпуска «ЭкоСреда».

Кроме того, 24 сентября 2007 г. подписано соглашение о сотрудничестве между Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь и Национальной государственной телерадиокомпанией Республики Беларусь.

При поддержке Минприроды налажен регулярный выпуск информационно-аналитических изданий и обзоров по отдельным экологическим проблемам, издаются сборник «Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь», справочник по климату Беларуси, ежегодный экологический бюллетень «Состояние природной среды Беларуси», а также ряд других публикаций. Основная информация об экологической ситуации, в том числе о состоянии атмосферного воздуха, включена самостоятельным разделом в ежегодный статистический сборник, публикуемый Министерством статистики и анализа.

7.4 Программы обучения (подготовки кадров)

В системе повышения квалификации и переподготовки кадров большое внимание уделяется подготовке педагогов в области экологического образования и воспитания детей и учащейся молодежи. Для всех категорий педагогических работников организуются соответствующие курсы, проводятся семинары и совещания, функционируют методические объединения. Слушатели курсов повышения квалификации готовят рефераты, курсовые работы, доклады по тематике экологического обучения и воспитания. Многие из них участвуют в разработке экологических образовательных проектов.

Министерством образования Республики Беларусь выданы специальные лицензии (разрешения) на право осуществления образовательной деятельности по повышению

квалификации кадров со средним и высшим образованием по профилям (направлениям) образования «Техника и технологии» (направление образования «Охрана окружающей среды») и «Экологические науки» (направление образования «Экологические науки»). По первому направлению лицензии выданы Белорусскому национальному техническому университету, учреждениям образования «Белорусский государственный технологический университет», «Белорусский государственный университет транспорта», «Белорусский государственный институт повышения квалификации и переподготовки кадров по стандартизации, метрологии и управлению качеством», а также Государственному учреждению образования «Республиканский центр подготовки, повышения квалификации и переподготовки кадров в области охраны окружающей среды». По второму направлению – Белорусскому государственному университету, учреждению образования «Международный государственный экологический университет имени А. Д. Сахарова», государственному учреждению образования «Республиканский институт высшей школы», учреждению образования «Государственный профессионально-технический колледж хлебопечения». По обоим направлениям разрешения выданы учреждениям образования «Полоцкий государственный университет» и «Институт повышения квалификации и переподготовки руководителей и специалистов промышленности «Кадры индустрии».

В республике разработаны авторские учебные программы, курсы и практикумы, программы факультативных занятий и кружковой работы: «Экология. Экологическое образование», «Система формирования экологической культуры дошкольника», «Охрана окружающей среды», «Здоровый образ жизни», «Формы организационной работы с детьми по экологическому воспитанию и образованию», «Современные методические системы и технологии экологического образования и воспитания», «Экологическое просвещение родителей». Приоритетность экологического образования, обязательность введения природоохранных дисциплин во всех учебных заведениях, принцип учета экологической грамотности при аттестации руководителей в сфере производства закреплены в законах Республики Беларусь "Об образовании" и "Об охране окружающей среды". В 1991 г. Правительством одобрена Республиканская программа по образованию в области охраны окружающей среды, в которой определены цели и принципы организации экологического образования, поставлена задача ввести обязательные природоохранные курсы во всех формах образования. В соответствии с этой программой элементы природоведческих знаний включены в действующую "Программу воспитания и обучения в детском саду". В профессионально-технических училищах и средних учебных заведениях введен спецкурс "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов". В ряде высших учебных заведений открыты новые кафедры экологической ориентации (например, кафедра географической экологии на географическом факультете Белорусского государственного университета). Подготовка

специалистов-экологов с высшим образованием на протяжении 20 лет ведется на биологическом факультете Белгосуниверситета. Курсы экологии и охраны природы читаются в Белорусском технологическом университете.

7.5 Научные и информационные центры

В качестве примера такого центра можно привести Орхусский центр Республики Беларусь. Он функционирует с декабря 2005 г. на базе РУП «БелНИЦ «Экология». Его основными целями и задачами являются: обеспечение прав общественности на своевременное получение достоверной и полной информации о состоянии окружающей среды, о планируемой и осуществляемой деятельности, которая может оказать значительное воздействие на окружающую среду; установление взаимосвязи между общественностью и государственными органами; оказание практической помощи государственным служащим в выполнении своих обязательств по реализации положений Конвенции о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды; экологическое просвещение и повышение уровня информированности общественности о проблемах окружающей среды; содействие участию общественности в процессе принятия решений и получению доступа к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды; изучение международного опыта и развитие международного сотрудничества в области реализации положений Орхусской конвенции.

Орхусским центром проводятся совместные мероприятия с республиканскими органами государственного управления, общественными организациями экологической направленности. Так, в рамках выполнения республиканского плана мероприятий по проведению в 2008 году Года здоровья совместно с Минздравом был проведен семинар по предоставлению населению информации о состоянии окружающей среды и его влиянии на здоровье человека.

Информирование общественности по актуальным вопросам природопользования и охраны окружающей среды осуществляются Орхусским центром посредством публикаций в периодической печати (в постоянных рубриках журнала «Родная природа» «На связи «горячая» линия Минприроды», газет «Народная газета» и «Ва-банк») и выступлений на первом канале Белорусского радио в программе «Актуальный микрофон».

Орхусский центр совместно со специалистами Минприроды принимает участие в подготовке проектов нормативных правовых актов, касающихся окружающей среды.

Руководителем Орхусского центра регулярно осуществляется подготовка и чтение лекций в Республиканском учебном центре Минприроды для групп слушателей – специалистов Минприроды и его территориальных органов, специалистов предприятий и организаций отраслей экономики на тему «Реализация Орхусской конвенции в Республике Беларусь». Так, например, за

2008 год проведена учеба 110 человек.

Для дальнейшей реализации положений Орхусской конвенции разработано и принято постановление Минприроды от 19 января 2007 г. №2 «Об общественном координационном экологическом совете при Министерстве природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь».

7.6 Вовлечение общественности и неправительственных организаций

Как было сказано выше, в целях обеспечения наибольшего информирования и вовлечения общественности в процесс принятия решений, касающихся окружающей среды, при Минприроды создан общественный координационный экологический совет (ОКЭС). В 2007 г. проведено 3 заседания ОКЭС, на которых рассмотрены вопросы подготовки и проведения V Республиканского экологического форума, взаимодействия с международными общественными организациями, формирования общественного мнения по вопросу строительства белорусской АЭС и др.

На рассмотрение ОКЭС также выносился проект Закона Республики Беларусь «О внесении дополнений и изменений в Закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» по вопросам экологической информации и возмещения экологического вреда».

Постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 17 июня 2005 г. №30 утверждена Инструкция о порядке проведения оценки воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности в Республике Беларусь, которая регулирует порядок участия общественности в принятии решений по какому-либо виду деятельности, способному оказать существенное влияние на окружающую среду. В соответствии с указанной инструкцией проводится обсуждение с общественностью планируемой деятельности в рамках процедуры оценки воздействия данного вида деятельности на окружающую среду.

Кроме того, граждане республики самостоятельно обращаются в государственные природоохранные органы с сообщениями о нарушениях природоохранного законодательства. Для этого при Минприроды создана и функционирует «горячая» линия.

Так, например, жители г. Минска неоднократно обращались в Минский городской комитет природных ресурсов и охраны окружающей среды с жалобами на выбросы Минского завода отопительного оборудования. В результате рассмотрения этого вопроса в План экологической безопасности г. Минска до 2010 года включены мероприятия по решению проблемы указанного завода.

В октябре 2008 года был организован и проведен круглый стол «Снижение выбросов

парниковых газов» с участием представителей министерств и ведомств, руководителей и сотрудников предприятий всех форм собственности, общественных экологических организаций, представителей банков, журналистов ведущих СМИ.

В январе 2008 года организованы видеопокказ фильма Альберта Гора "Неудобная правда" и дискуссия на тему глобального потепления, обсуждение четвертого отчета Международной группы экспертов по изменению климата.

В рамках международных проектов общественными и государственными организациями, осуществляющими деятельность в области охраны окружающей среды, был организован и проведен ряд мероприятий. Так, в мае 2009 года в Минске был проведен семинар «Энергосбережение: практические возможности для энергосбережения в зданиях». К участию в семинаре были приглашены представители учебных заведений, внешкольных организаций и НГО Минской и Гомельской областей.

В рамках Недели Неформального образования–2009 в Минске был проведен обучающий семинар по изменению климата для студентов МГЭУ им. А. Д. Сахарова и участников студенческого экологического клуба ММОЦ им. И. Рау.

24 октября 2009 года во всем мире прошел Международный День Климатических Акций. В рамках этого глобального действия экологическое товарищество «Зеленая сеть» провело множества событий в разных уголках Беларуси: Минске, Бресте, Гродно и Витебской области.

В Минске действия в рамках международной Акции начались с выставки «Образование и карьера», которая прошла 21–23 октября 2009 года в Минском дворце детей и молодёжи. В рамках этой выставки учащиеся экологической гимназии №19 г. Минска провели серию акций "350", продвигающих идеи предотвращения изменения климата. Каждый посетитель выставки имел возможность нарисовать свой собственный плакат "350" прямо на выставке и получить от активистов гимназии все самые актуальные сведения о проблеме изменения климата и той роли, которую может сыграть каждый человек в её решении, о том, как можно снизить свой «углеродный след». Каждому, кто нарисовал плакат, был вручен подарок. Параллельно на выставке проходило театрализованное шоу, подготовленное студентами университета культуры и искусств г. Минска, о причинах изменения климата и возможных действиях человечества по преодолению данной проблемы. Координатор рабочей группы Зеленой сети «Беларусь и изменение климата» провела мастер – класс по вопросам изменения климата для педагогического состава школ. В рамках мастер-класса также прошла презентация фильма Альберта Гора «Неудобная правда». Студентами Белорусского государственного университета культуры и искусств специально к Международному Дню Климатических Акций был изготовлен ролик, рассказывающий об акциях 350 и о проблеме изменения климата на планете. Ролик транслировался в дни, предшествующие акции и непосредственно 24 октября в Минском метро и

на информационных панелях ВУЗов столицы. В Минске 24 октября прошли четыре флэш-моба «Спасём планету вместе!». Участники иллюстрировали последствия изменения климата для людей и те действия, которые можно предпринять для предотвращения выбросов CO₂. 24 октября на улицах Бреста также прошли флэш-мобы «Спасём планету вместе!». За неделю до этого участники кружков готовили открытки из природного материала, на которых была отображена цифра 350. 24 октября эти открытки со вложенной внутрь информацией по теме изменения климата раздавались прохожим на улице. В школах Шумилинского района Витебской области 24 октября прошла серия климатических уроков «350». В СШ №10 г. Бреста прошла неделя «350», которая закончилась 24 октября. В течение этого времени со школьниками проводили информационные беседы на тему глобального изменения климата.

Различные уличные акции прошли в этот день в Витебске. Бетонная стена возле Гродненского государственного университета имени Янки Купалы будет разрисована тематическими граффити на тему «Мы спасём климат!»: планка выбросов 350, проблема изменения климата, действия людей в защиту планеты от глобального потепления. Экологические активисты Гродненского государственного университета имени Янки Купалы 24 октября провели мини-конференции по проблеме изменения климата в других учебных заведениях своего города. Обучение прошло по системе «равный-равному», т.е. исключительно усилиями молодых активистов, без участия преподавательского состава. За две недели до 24 октября в Брестском государственном университете им. А.С. Пушкина и в СШ №2 г. Малориты организован сбор добровольных пожертвований в размере 350 бел. руб., на которые были закуплены саженцы деревьев. Посадка деревьев прошла 24 октября.

Одним из основных видов деятельности общественной организации «Белая Русь» является содействие в формировании экологического сознания, образование и просвещение в области альтернативной энергетики. Наиболее значимые проекты: разработка Повестки XXI в г. Дзержинске, выпуск экологического вестника "Зеленые новости", демонстрационный проект по альтернативной энергетике в Волме совместно с университетом им. А. Д. Сахарова.

Международное общественное объединение экологов (Минское отделение), руководствуясь складывающейся ситуацией в энергетике и проблеме климата, планирует создать Экспертный Совет по зеленому (климатическому) строительству и Центр по воздушным загрязнениям (Совет).

Цель деятельности Совета - помощь в решении проблемы энергопотребления путем разработки рекомендаций и предписаний для проектировщиков и строителей, мониторинга и выдачи зеленых сертификатов соответствия рекомендациям по готовым объектам.

Центр по воздушным загрязнениям и климату будет призван решать практические задачи, следующие из его названия, путем изменения ментальности/осознанности населения (через СМИ

и акции прямого действия).

На совместном русскоязычном сайте эко-НПО (с участием представителей Гринпис, ВВФ и др.) появился экспертный блог Председателя Минского городского отделения Международного общественного объединения экологов, руководителя рабочей группы Зеленой сети "Возобновляемая энергетика" Евгения Широкова. Основные темы – энергоэффективность, альтернативная энергетика, «зеленое» строительство и другие.

7.7 Участие в международной деятельности

В мае 2008 года было подписано Соглашение о сотрудничестве в подготовке кадров, повышении квалификации специалистов в области гидрометеорологии. В соответствии с этим соглашением работники государственной гидрометеорологической службы проходят повышение квалификации в региональном метеорологическом учебном центре Всемирной метеорологической организации, расположенном в Российской Федерации (ГОУ «Институт повышения квалификации руководящих работников и специалистов» Росгидромета. За 2008–2009 годы в этом центре повысили квалификацию 20 работников государственной гидрометеорологической службы.

На основании двустороннего соглашения между Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды республики Беларусь и Государственным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Российский государственный гидрометеорологический университет» на заочной форме обучения на бесплатной основе проходят обучение 10 работников гидрометеорологической службы.

На таких же условиях получают среднее специальное образование будущие работники организаций гидрометеорологии в государственном образовательном учреждении среднего профессионального образования «Московский гидрометеорологический колледж».

В Директиве Президента №3 четко поставлена задача обеспечения подготовки материалов для наглядной агитации энергосбережения, разработку и издание учебно-методических пособий по этой тематике, а также издание детской познавательной литературы по бережливости и экономии энергии и природных ресурсов, увеличение количества тематической информации по энергосбережению в сети Интернет. Это является необходимым условием для того, чтобы вовлечь широкие слои населения в энергосбережение и рациональное использование природных ресурсов.

Норвежское общество охраны природы является инициатором реализации программы ШПИРЭ – Школьного проекта по использованию ресурсов и энергии в странах СНГ и в странах восточной Европы. Положительный опыт и эффективные партнерские связи в рамках программы ШПИРЭ имеются в России, где проекты выполняются уже более десяти лет, в Казахстане, Таджикистане, Армении, Украине и др. странах.

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 Министерством образования Республики Беларусь, Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды, Департаментом по энергоэффективности. Мероприятия по пропаганде энергосбережения и экономии ресурсов вызвали большой интерес педагогов, школьников, представителей администрации школ, которые приняли в них участие.

В настоящее время актуально и важно обеспечить расширение программы ШПИРЭ в Беларуси при поддержке и координации Норвежского общества охраны природы. В рамках предлагаемого долгосрочного проекта планируется реализовать программу ШПИРЭ на национальном уровне - с вовлечением учителей, учащихся школ, гимназий, лицеев, учреждений внешкольного экологического образования, а также родителей учащихся во всех регионах республики. Одним из важных условий реализации проекта ШПИРЭ в Беларуси должно стать активное участие в программе общественных объединений и средств массовой информации (как республиканских, региональных, так и на местном уровне).

Актуальность реализации данного проекта обусловлена необходимостью повышения информированности педагогов, школьников и молодежи о возможностях и эффективности энергосбережения. До настоящего времени в Беларуси широко не проводились образовательные программы и проекты по этой проблематике непосредственно для учителей, учащихся и молодежи. Особенно важно обеспечить распространение знаний и информации в школьной и молодежной среде о практических мероприятиях по экономии энергии с применением низкзатратных энергосберегающих технологий, которые можно использовать непосредственно в классе, школе, в семье. Важно также организовать широкое информирование и распространение знаний о перспективах использования возобновляемых источников энергии ветра, солнца, воды и биомассы.

7.8 Организация и участие общественности в экологических мероприятиях (дополнительная информация)

Кроме того, в республике проводится большая работа по организации различных мероприятий, пропагандирующих вопросы охраны окружающей среды.

Так, в декабре 2007 года для работающей молодежи предприятий и организаций г. Минска в возрасте до 31 года впервые проведена экологическая викторина «ЭКОМИР», основной задачей которой стало формирование экологического мировоззрения молодых граждан страны, их вовлечение в экологическое движение. Создан учебно-рекламный фильм «Экологическая викторина для работающей молодежи «Экомир», предназначенный для дальнейшего использования в организации экологического просвещения молодежи.

В 2007 г. проведен V Республиканский экологический форум, финал которого состоялся 15 сентября в г.Браславе Витебской области. В рамках форума организован ряд республиканских экологических конкурсов, в том числе на лучшую автотранспортную организацию в работе по снижению загрязнения атмосферного воздуха.

Одним из главных мероприятий форума стала выставка «Современные технологии в области рационального природопользования и охраны окружающей среды», на которой были представлены новые технологии и оборудование для охраны атмосферного воздуха, использования и охраны вод, земель, растительного и животного мира, ландшафтов и недр.

В 2007 г. продолжена работа по обеспечению государственных органов и общественности экологической информацией. С этой целью проведен редизайн сайта Минприроды в сети Интернет www.minpriroda.by и обеспечено его еженедельное информационное обновление. Ежедневно обновляется информация на сайте Республиканского гидрометеоцентра www.pogoda.by.

В рамках реализации Республиканской программы энергосбережения на 2006–2010 годы, одобренной постановлением Президиума Совета Министров Республики Беларусь от 24.01.2006 г. в Международном государственном экологическом университете имени А. Д. Сахарова создан учебно-научный комплекс «Международный экологический парк «Волма», на базе которого организовывается демонстрационная площадка возобновляемых источников энергии. Экологический парк выполняет функцию центра информирования населения по использованию экологически чистых альтернативных способов получения энергии.

В 2009 году организован и проведен республиканский конкурс экологического плаката «На страже природы». На областной этап конкурса представлено 894 работы из различных учреждений образования. На республиканский этап по решению членов жюри отобрано 246 работ.

Организован и проведен республиканский конкурс агитбригад «Природу эту нам завещано сберечь». В областном этапе конкурса приняло участие 162 коллектива. На республиканский этап конкурса представлено 73 сценария выступлений агитбригад из 71 учреждения образования. Подведение итогов завершено в сентябре 2009 г. Лучшие агитбригады были приглашены 19 сентября 2009г. для показательных выступлений на научно-практической конференции юных экологов.

Серьезную роль в школах и вузах республики играет просветительская работа музеев природы. Зоомузей Белгосуниверситета (при кафедре зоологии биологического факультета) является центром хранения и изучения фондовых фаунистических коллекций.

Экологическая тематика занимает определенное место на занятиях различных видов переподготовки и повышения квалификации кадров. Важное место в образовательно-просветительской работе в последнее время отводится национальным и международным

семинарам, научно-практическим конференциям по природоохранной тематике. В Беларуси с участием и при финансовой поддержке ряда международных организаций проведены семинары и конференции по экономической реформе и окружающей среде, по стратегии Республики Беларусь в области охраны окружающей среды, по проблеме сокращения производства и потребления озоноразрушающих веществ, по практическим вопросам разработки национальных проектов в области окружающей среды, транспорта и экологии и др. Детальная информация о состоянии природных ресурсов и окружающей среды содержится в ежегодной статотчетности, а также в сборнике "Государственный лесной фонд Республики Беларусь" и др..

Общественная организация «Ахова птушак Бацькаўшчыны» на базе Березинского заповедника провела международный семинар в рамках проекта "Восстановление торфяников Беларуси и применение концепции их устойчивого управления - снижение воздействия на климат с эффектом для экономики и биоразнообразия". Гости из Германии, Голландии, Финляндии, Австралии и Индонезии совместно с белорусскими коллегами обсуждали проблемы образование болотного торфа и парниковых газов. В программе семинара предусмотрены полевые экскурсии по болотам заповедника, а также выездные поездки на болота Цна и Бартениха.

Этой же общественной организацией проведена акция по восстановлению гидрологического режима болота Ельня (Витебская область). В мероприятии приняли участие более 20 человек – сотрудников общественной организации и волонтеров.

«Ахова птушак Бацькаўшчыны» на протяжении 2007–2008 годов периодически проводила акции по восстановлению нарушенного верхового болота Ельня. Участники таких мероприятий строили специальные земляные перемычки на каналах болота, которые помогают восстанавливать на нем уровень грунтовых вод.

Ельня – одно из крупнейших в Европе верховых болот. Его восстановление позволит снизить вероятность возникновения крупных торфяных пожаров и соответственно сократить ущерб, который наносится при их возникновении окружающей среде.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Положения Рамочной конвенции ООН об изменении климата и Киотского протокола к ней.
2. «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.
3. Решение Конференции Сторон № 10/CP.13 (документ FCCC/CP/2007/6/Add.1), Бали, декабрь 2007г.
4. Аннотированные положения для подготовки пятых национальных сообщений Сторон Приложения 1 к РКИК ООН, включая элементы Киотского протокола, Бонн, 2009г.
5. Состояние природной среды Беларуси: Экологич. бюллетень 2007/ под ред. В.Ф. Логинова.– Мн.: Минсктиппроект, 2008.– 274 с.
6. Статистический ежегодник 2008г./ Национальный статистический комитет Республики Беларусь – Мн, 2009.– 620с.
7. Логинов, В.Ф. Глобальные и региональные изменения климата: причины и следствия./ В.Ф. Логинов. – Мн.: Тетра Системс, 2008. – 496с.
8. Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь: результаты наблюдений 2007г.: / РУП «Бел НИЦ «Экология», – Мн., 2008. – 287с.
9. Проблемы окружающей среды и природных ресурсов: Обзорная информация, выпуск 11.М., 2008 – с.3–8.
10. Прогноз изменения природной окружающей среды Беларуси на 2010–2020гг. под ред. В.Ф. Логинова.– Мн.: Минсктиппроект, 2004.– 180 с.
11. Гусаков В. Г. Стратегия обеспечения продовольственной независимости Беларуси / Весці НАН Беларусі. Сер. аграр. навук, 2006.– №2, С. 5–12.
12. Гидрометеорологические наблюдения в Республике Беларусь за 2006 г. / Под ред. М. Г. Герменчук. – Мн., 2007.
13. Государственная климатическая программа Республики Беларусь (проект) / Под ред. В. Ф. Логинова. – Мн., 2007.
14. Агроклиматический справочник./ Под ред. Н. А. Малишевской. – Мн., 1969.
15. Изменения климата Беларуси и их последствия / В. Ф. Логинов, Г. И. Сачок, В. С. Микуцкий и др. /Под общ. ред. В. Ф. Логинова. – Мн., 2003.
16. Изменения климата Беларуси и их последствия / В. Ф. Логинов, Г. И. Сачок, В. С. Микуцкий и др. /Под общ. ред. В. Ф. Логинова. – Мн., 2003.

17. Жученко А. А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы)/Жученко А. А. – Кишинев, 1990.
18. Кайгарадаў А. І. Клімат БССР, Заходняй Беларусі і сумежных краін. Т.2. – Менск, 1934.
19. Полферов-Распопин Я. Засушливое хозяйство. Научн.-практ. указ. по борьбе с засухой. – Бобруйск, 1922.
20. Кадыров М. А. Стратегия экономически целесообразной адаптивной интенсификации системы земледелия Беларуси/ Кадыров М. А.– Мн., 2004.
21. Адаптивная система применения азотных удобрений под зерновые культуры. Метод. реком. / Сост. Н. Н. Семененко. – Мн., 2005.
22. Голованов Л. Модели страхования в странах Европейского Союза //Агрострахование и кредитование. – 2007. №10. С.40–43; №11. С.34–36; №12. С.42–46.
23. Бакушева Р., Хайдельбах О., Кусайынов Т. Страхование посевов в Казахстане.– Галле, 2007.
24. Платоненко Е.И. Страхование имущества сельскохозяйственных предприятий: Лекция. – Горки, 2000.
25. Разработать концепцию адаптивной агрометеорологической стратегии к сложившимся и ожидаемым условиям погоды: Отчёт по НИР / ИПИПРЭ НАНБ; Руководитель работы: Г.А. Камышенко; № ГР 20071274; – Мн., 2009. 90 с.: 19 рис., 20 табл.– Библиогр.: 102 источника.
26. Ревич Б.А. Изменение климата и угроза здоровью населения России. Россия в окружающем мире 2004 (Аналитический ежегодник) / Под ред. Н. Н. Марфенина. М., 2005. – С. 62–80.
27. Измеров Н.Ф., Ревич Б.А., Коренберг Э.И. Оценка влияния потепления климата на здоровье населения – новая задача профилактической медицины // Вестник Российской академии медицинских наук. 2005. № 11. – С. 33–37.