

Второе Национальное
сообщение
Кыргызской Республики по
Рамочной Конвенции ООН
об изменении климата

Бишкек-2008

Особенностью современного развития Кыргызской Республики является стремление государства к интеграции в процессы устойчивого развития на глобальном, региональном и субрегиональном уровнях. Активное участие республики в международных программах и проектах, присоединение к международным конвенциям в области охраны окружающей среды способствуют включению страны в общемировой процесс экологической деятельности и стимулируют усиление ее потенциала, открывают доступ к современным технологиям, информационным сетям, финансовым источникам.

Одним из основных направлений экологической безопасности республики является глобальная проблема изменения климата. Международное сообщество проводит совместную деятельность через реализацию положений Рамочной Конвенции ООН об изменении климата и Киотского протокола к ней. Несмотря на существующие социально-экономические проблемы, Кыргызская Республика осознает особую важность вопросов охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов и предпринимает все необходимые меры по выполнению положений рамочной конвенции и Киотского протокола. Этому во многом способствуют принятая и утвержденная в 2007 году Президентом страны Концепция экологической безопасности Кыргызской Республики до 2020 года и тот факт, что успешное решение глобальных проблем изменения климата, в силу своей специфики, позволяет решить целый комплекс актуальнейших для республики экономических, водно-энергетических и экологических проблем.

Первое Национальное сообщение Кыргызстана Сторонам Рамочной конвенции ООН об изменении климата стало первым шагом нашей страны в выполнении своих обязательств в этой области. Последующие действия в этом направлении позволили повысить информированность общественности, создать правовые основы, подготовить достаточный человеческий и интеллектуальный потенциал для дальнейшего решения экологических проблем.

Второе Национальное сообщение Кыргызской Республики демонстрирует устойчивость приоритетов развития и актуальность проблемы изменения климата для страны. Кыргызская Республика намерена и в дальнейшем в тесной координации и сотрудничестве со всем мировым сообществом продолжать и расширять действия по решению проблемы изменения климата.

Считаем приятной обязанностью выразить нашу благодарность Глобальному экологическому фонду, Программе развития ООН в Кыргызстане, Секретариату Рамочной Конвенции ООН об изменении климата за финансовую, техническую и организационную поддержку, благодаря которой стала возможной подготовка Второго национального сообщения нашей страны по изменению климата. Этот документ был бы неполным без помощи и участия специалистов государственных и международных органов, научного сообщества и гражданского сектора.

Мы признательны специалистам Межправительственной группы экспертов по изменению климата, Программы поддержки национальных сообщений ГЭФ/ПРООН, Экологической программы ПРООН в Кыргызстане, Региональному Бюро ПРООН в Словакии, другим международным организациям за консультационную, методическую и организационную помощь, предоставленные информационные

материалы, программное обеспечение, которые несомненно способствовали повышению уровня готовящегося документа.

Составители сообщения также благодарны всем министерствам, ведомствам и организациям республики, помощь специалистов которых и предоставленная информация оказались неоценимым вкладом.

Выражаем признательность ведущим специалистам государственных органов, бизнес структур, неправительственному сектору республики за заинтересованные обсуждения рабочих версий разделов сообщения, критические замечания и предложения, позволившие повысить качество Второго национального сообщения Кыргызской Республики по Рамочной конвенции ООН об изменении климата.

Особая благодарность руководителям групп экспертов, консультантам, национальным и международным экспертам, всем исполнителям проекта за их ответственность при сборе информации, творческий подход к обработке и анализу обширных данных при подготовке данного национального сообщения.

А.А. Давлеткельдиев



Директор Государственного агентства по охране окружающей среды
и лесному хозяйству при Правительстве Кыргызской Республики

Исполнители

Координаторы	
Директор проекта	А.А. Давлеткельдиев Директор Государственного агентства по охране окружающей среды и лесному хозяйству при Правительстве Кыргызской Республики
Представитель ПРООН	
	Ж. Такенов Международный советник по окружающей среде
Консультативный Совет	
	Ж.К. Каниметов Жогорку Кенеш Кыргызской Республики
	И.С. Исмаилов Аппарат Правительства Кыргызской Республики
	С.Т. Мукамбетов Министерство экономического развития и торговли Кыргызской Республики
	К.Ж. Касымов Министерство сельского хозяйства, водных ресурсов и перерабатывающей промышленности Кыргызской Республики
	А.Р. Тюменбаев Министерство промышленности, энергетики и топливных ресурсов Кыргызской Республики
	М.С. Байходжоев Министерство иностранных дел Кыргызской Республики
	О.А. Абдыкалыков Национальный статистический комитет Кыргызской Республики
Исполнительный комитет	
	З.О. Абайханова, менеджер проекта
	Ш.А. Ильясов, к.т.н., ведущий специалист
	Э.К. Уразбаева, административно-финансовый ассистент
Составители	
	Ш.А.Ильясов, к.т.н.
	В.М.Якимов, к.г.-м.н.

Национальные эксперты и консультанты	
	Б.Е. Аксамаев, к.м.н.
	В.Л. Афанасенко
	Л.У. Ахметова
	Т.Ф. Бурова
	А.Г. Веденев
	Б.Е. Гольцов
	Г.А. Десятков, д.ф.-м.н.
	А.К. Джундубаев, к.т.н.
	С.Ю. Дресвянников
	О.В. Забенко
	Н.И. Кабанова
	В.М. Касимова, д.э.н.
	О.Н. Каткова
	В.А. Кузьмиченок, к.т.н.
	Н.Х. Кумскова, д.э.н.
	Э.В.Лупинин
	И.А. Маяцкая
	А.В. Мелешко
	Н. Мырсалиев
	Ю.В. Немальцев, к.х.н.
	А.В. Нифадьева
	О.Я. Павлова
	П.И.Пахомов, д.т.н.
	В.В. Романовский
	В.М. Сураппаева, к.б.н.
	А.Г. Шабунин, к.т.н.
	М.М. Шамсутдинов, д.т.н.
	А.А. Шаршенова, д.м.н.
	В.М.Якимов, к.г.-м.н.
Редактор	О.М. Кондратова

Аббревиатуры и сокращения	.....
Резюме	.....
1. Введение	.....
2. Национальные условия относительно выбросов и абсорбции парниковых газов	.....
2.1. Государственное устройство Кыргызской Республики	.....
2.2. Географическое положение	.....
2.3. Демография	.....
2.4. Климат	.....
2.5. Природные ресурсы	.....
2.5.1. Земельные ресурсы	.....
2.5.2. Лесные ресурсы	.....
2.5.3. Водные ресурсы	.....
2.5.4. Гидроэнергетические ресурсы	.....
2.5.6. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	.....
2.6. Современное состояние экономики	.....
2.7. Сельское хозяйство	.....
2.8. Обеспеченность продуктами питания	.....
2.8. Промышленность	.....
2.8.1. Электроэнергетика	.....
2.8.2. Теплоснабжение	.....
2.9. Транспорт	.....
2.10. Отходы производства и потребления	.....
2.10.1. Свалки	.....
2.10.2. Хвостохранилища	.....
2.11. Окружающая среда	.....
2.11.1. Почвы: экологическое состояние, факторы воздействия, риски	.....
2.11.2. Водные ресурсы: экологическое состояние, факторы воздействия, риски	.....
2.11.3. Атмосферный воздух: экологическое состояние, факторы воздействия, риски	.....
3. Инвентаризация антропогенных эмиссий из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов	.....
3.1. Общие сведения	.....
3.1.1. Методология	.....
3.1.2. Правовое и институциональное обеспечение	.....
3.1.3. Роль участвующих в проведении инвентаризации организаций	.....
3.1.4. Временные рамки	.....
3.1.5. Полнота охвата	.....
3.1.6. Обеспечение качества и контроль качества (ОК/КК)	.....
3.2. Результаты инвентаризации	.....
3.2.1. Эмиссия в целом по республике	.....
3.2.1.1. Парниковые газы	.....
3.2.1.2. Газы-прекурсоры	.....
3.2.2. Эмиссия по разделам	.....
3.2.2.1. Энергетика	.....

3.2.2.1.1. Производство энергии	.....
3.2.2.1.2. Промышленное производство и строительство	.....
3.2.2.1.3. Транспорт	.....
3.2.2.1.4. Другие сектора	.....
3.2.2.1.5. Летучие эмиссии от топлива	.....
3.2.2.2. Промышленные процессы	.....
3.2.2.2.1. Производство минеральных веществ	.....
3.2.2.2.2. Химическая промышленность	.....
3.2.2.2.3. Производство металлов	.....
3.2.2.2.4. Производство продовольствия и напитков	.....
3.2.2.2.5. Взрывные работы	.....
3.2.2.2.6. Потребление гидрофторуглеродов (обслуживание охлаждающего оборудования)	.....
3.2.2.3. Использование растворителей и другой продукции	.....
3.2.2.4. Сельское хозяйство	.....
3.2.2.4.1. Внутренняя ферментация	.....
3.2.2.4.2. Системы хранения навоза	.....
3.2.2.4.3. Выращивание риса	.....
3.2.2.4.4. Возделываемые почвы	.....
3.2.2.4.5. Сжигание сельскохозяйственных остатков	.....
3.2.2.5. Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство	.....
3.2.2.5.1. Изменение запасов древесной биомассы	.....
3.2.2.5.2. Изменение запаса углерода в почвах	.....
3.2.2.6. Отходы	.....
3.2.2.6.1. Захоронение твердых бытовых отходов	.....
3.2.2.6.2. Очистка сточных вод	.....
3.2.3. Эмиссия по регионам	.....
3.2.3.1. Суммарные эмиссии	.....
3.2.3.2. Эмиссии по разделам	.....
4. Базовые сценарии	.....
4.1. Климатические сценарии	.....
4.2. Макроэкономические сценарии	.....
4.3. Демографический сценарий	.....
5. Оценка уязвимости к изменению климата и меры по адаптации	.....
5.1. Методология	.....
5.2. Водные ресурсы	.....
5.2.1. Оценка уязвимости	.....
5.2.1.1. Ледники	.....
5.2.1.2. Поверхностный сток	.....
5.2.1.3. Озера	.....
5.2.2. Меры по адаптации	.....
5.3. Сельское хозяйство	.....
5.3.1. Оценка уязвимости	.....
5.3.2. Меры по адаптации	.....
5.4. Здоровье населения	.....
5.4.1. Оценка уязвимости	.....
5.4.1.1. Инфекционная заболеваемость	.....
5.4.1.2. Заболеваемость населения болезнями системы кровообращения	.....
5.4.1.3. Заболеваемость населения злокачественными	.....

новообразованиями

5.4.1.4. Смертность населения от болезней системы кровообращения

5.4.2. Меры по адаптации

5.5. Климатические чрезвычайные ситуации

5.5.1. Оценка уязвимости

5.5.2. Меры по адаптации

6. Меры по смягчению воздействия на климат

6.1. Методология

6.2. Национальный потенциал смягчения антропогенного воздействия на изменение климата

6.3. Основные предпосылки при оценке сценариев

6.3.1. Все сценарии

6.3.2. Сценарий без принятия мер (A)

6.3.3. Сценарий с учетом мер, определенных в перспективных планах развития Кыргызской Республики (B1 и B2)

6.3.4. Сценарий с учетом мер, определенных в перспективных планах развития Кыргызской Республики, а также дополнительных мер, принятие которых необходимо в долгосрочной перспективе (C1 и C2)

6.4. Эмиссии по сценариям

6.5. Оценка снижения эмиссии

7. Другая информация по достижению целей конвенции

7.1. Передача технологий

7.2. Систематические наблюдения

7.3. Усиление потенциала

Литература

Список иллюстраций

Список таблиц

Приложение 1. Потенциалы глобального потепления основных парниковых газов, рекомендованные Межправительственной группой экспертов по изменению климата для 100 летнего интервала времени

Приложение 2. Общий отчет по национальной инвентаризации парниковых газов

Приложение 3. Национальные эмиссии в CO₂-эквиваленте

Приложение 4. Моделирование изменения оледенения в Кыргызстане для сценария B2

Аббревиатуры и сокращения

LEAP	Long-range Energy Alternatives Planning system
АМТС	автомоторные транспортные средства
ВВП	внутренний валовый продукт
ВИЭ	возобновляемые источники энергии
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения
ГАИ МВД	Государственная автоинспекция Министерства внутренних дел
Гг	гигаграмм, $1 \cdot 10^9$ грамм
ГДж	гигаджоуль, $1 \cdot 10^9$ джоулей
ГКМ	глобальные климатические модели
ГФУ	гидрофторуглероды
ГХФУ	гидрохлорфторуглероды
ГЭС	гидроэлектростанция
ГЭФ	Глобальный экологический фонд
кВ	киловольт, $1 \cdot 10^3$ вольт
кВт	киловатт, $1 \cdot 10^3$ ватт
КРС	крупный рогатый скот
мВт	милливатт, $1 \cdot 10^{-3}$ ватт.
МВт	мегаватт, $1 \cdot 10^6$ ватт
МГЭИК	Межправительственная группа экспертов по изменению климата
МДж	мегаджоуль, $1 \cdot 10^6$ джоулей
мкР/час	микрорентген в час
МПБ	минимальный потребительский бюджет
НАН КР	Национальная академия наук Кыргызской Республики
НВИЭ	нетрадиционные и возобновляемые источники энергии, к ним относятся тепловые и фотоэлектрические гелиоустановки, мини и микроГЭС, ветроэнергетические установки, геотермальные и биогазовые технологии
НМЛОС	неметановые летучие органические соединения
ОАО	открытое акционерное общество
ПГ	парниковые газы
ПГП	потенциал глобального потепления
пгт	поселок городского типа
ПДж	питаджоуль, $1 \cdot 10^{15}$ джоулей
ПФУ	перфторуглероды
СМИ	средства массовой информации
СНГ	Союз независимых государств
СРС	Стратегия развития страны
ТБО	твердые бытовые отходы
ТДж	тераджоуль, $1 \cdot 10^{12}$
тут	тонна условного топлива (7000 ккал/кг)
ТЭС	тепловая электростанция
ТЭЦ	теплоэлектроцентраль
ХФУ	хлорфторуглероды

Национальные условия

Кыргызская Республика суверенное, демократическое, правовое, светское, социальное государство. Согласно Конституции государственная власть в Кыргызской Республике разделена на законодательную, исполнительную и судебную.

Кыргызская Республика расположена в пределах систем горных хребтов Тянь-Шаня и Памиро-Алая. Высшей точкой республики является пик Победы – 7439 м над уровнем моря, а низшей – трансграничный переход р. Нарын (480 м над уровнем моря). Средняя высота территории республики над уровнем моря 2630 м. Около 93% территории находится на высоте выше 1000 м, 85% – выше 1500 м и около 42% выше 3000 м над уровнем моря.

Численность наличного населения в Кыргызской Республике на 1 января 2006 г. составила 5166,4 тыс. человек. Население на территории республики распределено крайне неравномерно и большей частью сосредоточено в долинно-предгорной климатической зоне, которая относится к районам с условиями комфортного проживания и составляет около 20% территории республики. В этой зоне постоянно проживает подавляющая часть населения и в основном сосредоточена хозяйственная деятельность.

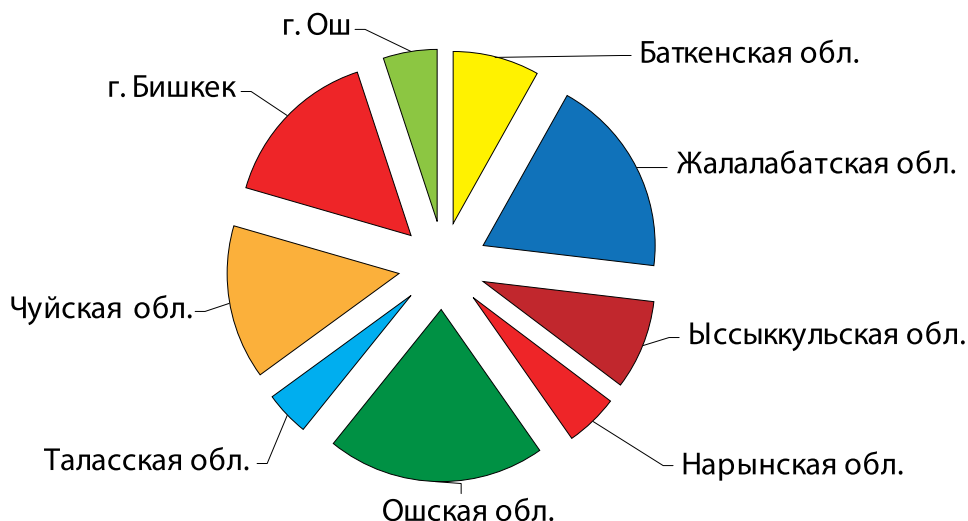


Рис. Р.1. Распределение постоянного населения по административным образованиям Кыргызской Республики на 1 января 2006 г.

Альпийский тип рельефа с разно ориентированными горными хребтами обусловил высокую изменчивость климата в пространстве и разделение территории Кыргызской Республике на четыре климатических региона.

Наблюдаемые среднегодовые температуры воздуха в приземном слое выражают значимую связь с высотой местности над уровнем моря и колеблются в диапазоне от $+10^{\circ}\text{C}$ для высот менее 1000 м до -5°C для высот выше 3000 м над уровнем моря.

Во всех климатических регионах сумма годовых осадков изменяется в широких пределах. Средние значения суммы годовых осадков для Северо-западного (456 мм), Северо-восточного (421 мм) и Юго-западного (521 мм) климатических регионах сопоставимы. Несколько более высокие значения в Юго-западном климатическом регионе отражают больший влагоперенос западными воздушными потоками. Низкая сумма годовых осадков во Внутреннем Тянь-Шане (294 мм) объясняется положением региона в ветровой тени северо-западных влагонесущих воздушных потоков.

Площадь территории в административных границах составляет 187518 км² с учетом оценки последних изменений в связи с делимитацией границ с Китайской Народной Республикой. Распределение земель в Кыргызской Республике показано на рис. Р.2. Доля поливных земель составляет 67,5% пахотных земель республики. На одного жителя республики приходится 0,247 га пахотных земель, из них 0,167 га поливных.

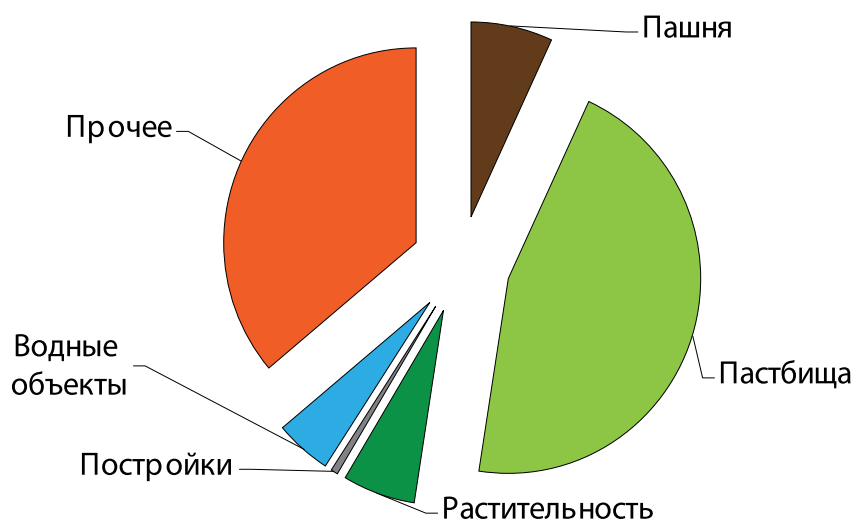


Рис. Р.2. Распределение земель в Кыргызской Республике на 1 января 2006

Качество почв изменяется от серо-бурых пустынных до горных черноземно-лесных еловых лесов. В зоне постоянного проживания и хозяйственной деятельности, преимущественно распространены разные типы сероземов и горно-долинных серо-бурых пустынных почв с содержанием гумуса 0,8 – 2,5%.

В 2003 г. в Кыргызской Республике площадь земель покрытых лесом составляет 8649 км², площадь других лесных земель (несомкнувшиеся лесные культуры, лесные питомники, плантации, редины и прочие земли пригодные для лесовосстановления) – 3089 км². Вертикальная поясность и разнообразие климатических зон обусловили с одной стороны большое разнообразие лесообразующих пород в лесных резервуарах и с другой стороны низкую лесистость территории страны – 4,6%. В Кыргызской Республике в естественных условиях встречается 30 пород древесной растительности и более 17 видов кустарников. Наиболее широко распространены арчевые и еловые леса, имеющие относительно низкий коэффициент прироста биомассы.

Кыргызская Республика представляют особый интерес для всего региона

Центральной Азии, поскольку является зоной формирования его водных ресурсов. Водные ресурсы республики сосредоточены в ледниках, озерах, реках и подземных резервуарах.

На 2000 г. объем ледников оценивается в 417,5 км³. В Кыргызской Республике насчитывается 1923 озера. Самые крупные озера: Ыссык-Куль, Сон-Куль, Чатыр-Куль. Запасы воды в озерах республики оцениваются в 1745 км³ из них 1731 км³ сосредоточено в оз. Ыссык-Куль, вода которого является солоноватой и для водоснабжения не пригодна. На территории республики насчитывается около 5 тыс. рек, относящихся к 8 гидрологическим бассейнам – рек Сыр-Дарья, Аму-Дарья, Чу, Талас, Или (Кар-Кыра), Тарим и бессточных озер Ыссык-Куль и Чатыркуль. Все бассейны, кроме двух последних, являются трансграничными. Суммарный многолетний среднегодовой речного стока с территории республики на 2000 г. оценивается в 48,6 км³. Потенциальные запасы пресных подземных вод Кыргызской Республики оцениваются в 13 км³. В основном, они сосредоточены в межгорных впадинах, территории которых наиболее освоены в хозяйственном и экономическом отношении. Эксплуатационные запасы подземных вод по промышленным категориям составляют более 16 млн. м³/сутки или более 5 км³ в год. Эксплуатационный отбор подземных вод составляет около 5% запасов. В 2000 г. на одного жителя республики на все виды потребления, включая ирригацию, приходилось 2300 м³ потенциально доступного объема пресной воды.

Гидроэнергетический потенциал республики оценивается в 28828 тыс. кВт по мощности и 249 млрд. кВт-ч по выработке электроэнергии в год средней водности.

Прогнозные запасы угля оцениваются в более чем 2,2 млрд. т при балансовых запасах на 1 января 2006 г. – 1316,9 млн. тонн (750,7 млн. тут). Объем добычи с максимума в 1979 г. – 4508 тыс. т снизился до 314,3 тыс. т в 2006 г.

Промышленные запасы нефти составляют 11,6 млн. т, а природного газа – 4,9 млрд. м³. Добыча нефти и природного газа имеет незначительные объёмы и за период 1991 – 2007 гг. снизилась до в 2,2 раза по нефти и в 6,4 раза по газу. Собственными нефтепродуктами и природным газом республика обеспечена менее чем на 5% и в значительной степени зависит от внешних поставок нефтепродуктов и природного газа.

В целом обеспеченность топливно-энергетическими ресурсами Кыргызской Республики на 2005 г. составляет 77,57%.

Кыргызская Республика имеет значительный потенциал нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, использование которых может повысить обеспеченность собственными топливно-энергетическими ресурсами и снизить зависимость от импорта.

- Солнечная энергия. Средняя годовая продолжительность солнечного сияния в республике составляет 2500 – 2600 часов, что обеспечивает с 1 м² солнечного теплового коллектора 500 – 600 Вт/час летом и 300 – 400 Вт/час зимой, т.е. в год 1028 – 1278 кВт-ч (3700 – 4600 МДж) энергии. В 2006 г. в республике установлено около 60 тыс. м² тепловых панелей, из которых в рабочем состоянии находится около 25 тыс. м². К 2100 г. общая площадь коллекторов в республике может составить 258.5 тыс. м², а энергия 265.7 – 330.4 млн. кВт-ч в год (955 – 1190 ТДж).
- Энергия ветра. В зоне постоянного проживания населения среднемесячные скорости ветра составляют не более 2 – 2,5 м/сек. При этом зимой повторяемость ветров со скоростью 0 – 1 м/сек составляет 50% и более. Устойчивые ветра со скоростью 4 м/сек и более наблюдаются на водоразделах, в удалении от мест постоянного проживания населения. В 2005 г. в республике эксплуатировалось 16 ветрогенераторов мощность по 16 кВт.

Потенциал развития ветровой энергетики оценивается как невысокий.

- Биогаз. В 2005 г. в республике имелось 24 действующих биогазовых установок с суммарным объемом 2050 м³, из них 8 реакторов с объемом 100 м³ и более. Реакторы перерабатывают в год около 5-7 т навоза в пересчете на сухое вещество. Их суммарная производительность оценивается в 1247 – 1696 м³ биогаза или 8050 – 10900 кВт-ч (29 – 39 ГДж) в год. Национальный потенциал производства биогаза в 2100 г. может составить около 200 тыс. м³, что эквивалентно примерно 5 ТДж энергии.
- Геотермальная энергия. В настоящее время геотермальная энергия источников и самоизливающихся термальных скважин используется только в бальнеологических целях. Перспективы использования в хозяйственной деятельности геотермальной энергии реальны для Северо-Чуйской и Бар-Барскаунской площадей Восточно-Кыргызской зоны.

В период с 1990 по 2006 гг. в социально-экономическом развитии Кыргызской Республики выделяются два этапа. На первом этапе (1991 – 1995 гг.) произошло резкое снижение ВВП до 50,7%, особенно в промышленности (до 33%). Для второго этапа (1996 – 2006 гг.) характерен рост ВВП до 80% от уровня 1990 г. (в ценах 1990 г.). Одновременно значительно изменилась структура экономики республики в сторону повышения доля сферы услуг за счет других секторов (рис. Р.3).

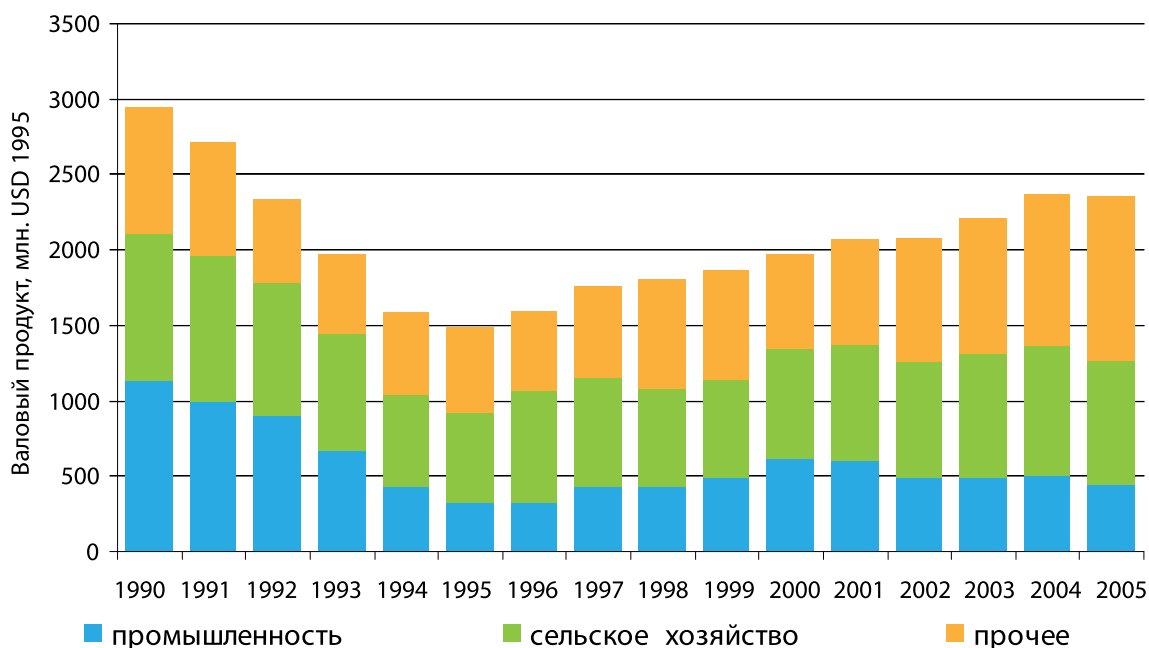


Рис. Р.3. Тенденции изменения структуры ВВП

В последнее пятилетие в промышленном производстве республики не наблюдается устойчивой тенденции развития. Металлургия (главным образом производство золота), производство электроэнергии, газа, пищевых продуктов, напитков и табачных изделий определяют три четверти промышленного производства. Высокотехнологичные производства составляют менее 5% валового промышленного производства.

Сельское хозяйство после 1990 г. пережило существенное изменение форм собственности от крупных коллективных хозяйств к частным крестьянским (фермерские) хозяйствам и личным подсобным хозяйствам. Тем не менее, можно от-

метить сохранение объемов производства в целом, что определяет достаточно удовлетворительную обеспеченность республики собственным продовольствием. Дефицит некоторых собственных ресурсов вполне может быть восполнен повышением урожайности и диверсификацией выращиваемых культур.

Наиболее устойчивые тенденции развития отмечаются в секторе услуг, вклад которого в валовый продукт практически не испытал спада и увеличился по сравнению с 1990 г. почти в 1.5 раза.

Горный рельеф республики и отсутствие судоходных рек предопределил доминирующую роль автомобильного транспорта во внутренних перевозках. Незначительный объем внутренних перевозок осуществляется водным транспортом на оз. Иссык-Куль. Во внешних перевозках в северном направлении (СНГ, Европа) ведущую роль играет железнодорожный транспорт. Начиная с 1995 г. устойчиво растет грузо- и пассажирооборот. Тем не менее, в этом секторе имеются определенные проблемы, препятствующие его дальнейшему развитию. Только около 38% дорожной сети общего пользования имеет твердое покрытие, но многие из этих дорог, даже международного значения, находятся в весьма плохом состоянии, что увеличивает сроки перевозок, повышает риски дорожно-транспортных происшествий на этих дорогах и повышает выбросы парниковых газов при перевозках.

В целом состояние окружающей среды в Кыргызской Республике можно характеризовать только как удовлетворительное. Наблюдаются определенные, чаще всего, локальные проблемы с загрязнением воздуха, водных ресурсов и почвы. Наибольшую опасность представляют места размещения отходов, особенно это относится к отходам горной промышленности и твердым бытовым отходам.

Инвентаризация антропогенных эмиссий из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов

Инвентаризация была проведена за период 2001 – 2005 гг. Кроме того, по всем секторам был произведен пересчет ранее полученных результатов (период 1990 – 2000 гг.), необходимость проведения которого определялась как вновь полученными исходными данными и данными о национальных коэффициентах эмиссии, так и уточнением ранее использованных алгоритмов расчета. Пересчет также был необходим с целью доведения до полного разрешения задачи оценки эмиссий и стоков в разрезе всех административных единиц республики (области и города республиканского подчинения).

В соответствии с действующими рекомендациями инвентаризация проведена по следующим разделам:

- энергетика;
- промышленные процессы;
- использование растворителей и другой продукции;
- сельское хозяйство;
- изменение землепользования и лесное хозяйство;
- отходы.

В процессе инвентаризации определялись эмиссии следующих парниковых газов:

- диоксид углерода (CO_2);
- метан (CH_4);
- закись азота (N_2O);
- гидрофторуглероды (ГФУ);

- перфторуглероды (ПФУ);
- гексафторид серы (SF_6).

Эмиссия перфторуглеродов и гексафторида серы оценена как ничтожная и поэтому далее в итоговых результатах отсутствует. Определены также эмиссии газов-прекурсоров:

- оксид углерода (CO);
- оксиды азота (NO_x);
- неметановые летучие органические соединения (НМЛОС);
- оксиды серы (SO_x).

Инвентаризация проведена в разрезе всех административных единиц республики:

- Баткенская область (образована 12 октября 1999 г., официальная статистика ведется с 1999 г.);
- Жалалабатская область;
- Ыссыккульская область;
- Нарынская область;
- Ошская область;
- Таласская область;
- Чуйская область.
- г. Бишкек;
- г. Ош (после выделения в 2002 г., официальная статистика ведется с 2000 г.).

Также была проведена оценка эмиссий парниковых газов в результате использования бункерного топлива при международных перевозках и эмиссия диоксида углерода от биомассы.

На всех стадиях инвентаризации (сбор и анализ исходных данных, расчеты, анализ результатов) выполнялись процедуры обеспечения качества и контроля качества.

На рис. Р.4 представлено распределение эмиссии суммы парниковых газов по отдельным газам, а на рис. Р.5 по разделам. В разделе «Использование растворителей» эмиссии парниковых газов не происходит, поэтому он не приведен.

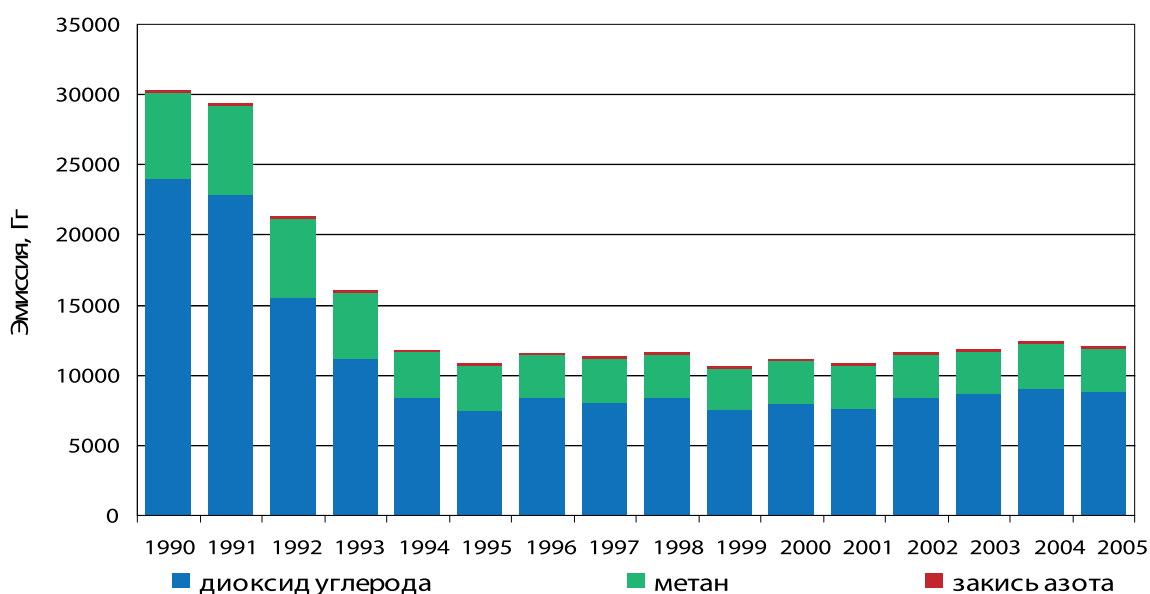


Рис. Р.4. Суммарная эмиссии по всем парниковых газов с учетом ПГП.

На графике не приведена эмиссия ГФУ-134а, так как она относительно незначительна

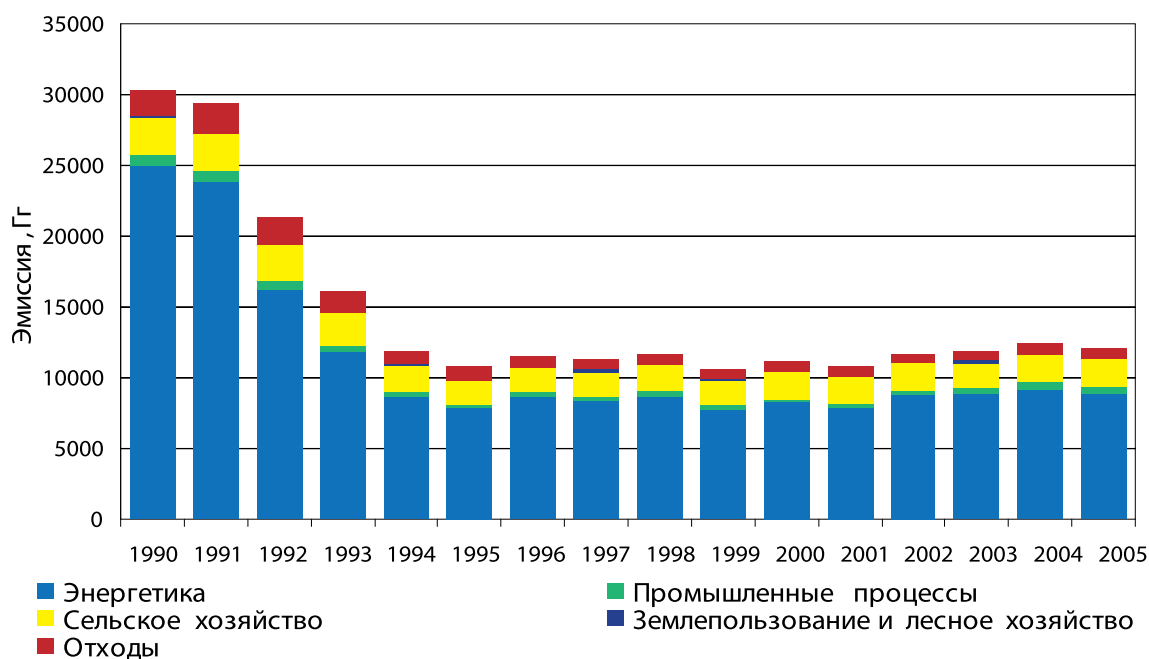


Рис. Р.5. Эмиссия суммы парниковых газов с учетом ПГП по разделам

Характер тенденций суммарной эмиссии отражает в некоторой степени состояние экономики страны. Стабилизация практически на одном уровне после 1994 г. при одновременном росте ВВП определяется изменением структуры ВВП за счет увеличения доли секторов, вносящих незначительный вклад в эмиссии парниковых газов, таких как, сектор услуг. Изменения в распределении по газам и по разделам за период инвентаризации незначительное. Основной вклад вносит диоксид углерода (76%), далее метан (23%) и закись азота (1%).

Основная эмиссия диоксида углерода происходит в разделе «Энергетика» (около 95%). Эмиссия метана происходит в основном в сельском хозяйстве 62,9%, далее в разделах «Отходы» – 19,1% и «Энергетика» – 17,8%. Изменения эмиссии метана по годам в основном определяется ее сокращением в разделах «Энергетика» и «Отходы». Вклад других разделов незначителен.

Эмиссия закиси азота происходит в четырех разделах. Наибольшая эмиссия закиси азота в 2005 г. наблюдается в разделе «Отходы» – 49,4%, далее в разделе «Энергетика» – 25,5% и «Сельское хозяйство» – 24,8%.

Оценка эмиссий гексафторида серы, гидрофторуглеродов и перфторуглеродов в Кыргызской Республике выполняется впервые, так как при проведении инвентаризации в процессе подготовки Первого национального сообщения эмиссии этих веществ не были оценены на основании предположений, что их величина является незначительной, а также в следствии недоступности официальных данных не только об эмиссии, но и об объемах их использовании в Кыргызской Республике. Однако, учитывая значительную величину потенциала глобального потепления этих веществ, проведен детальный анализ, на основании которого установлено, что из всех перечисленных выше веществ в республике применяют

ся только ГФУ, а именно ГФУ-134а. Собственного производства ГФУ на территории республики нет. Основной сферой применения ГФУ является его использование в качестве хладагента в охлаждающем оборудовании. Для определения объемов ГФУ принята методология снизу – вверх, основанная на конкретных объемах потребления предприятиями обслуживания, так как официальной статистикой и таможенными органами ввоз регистрируется фрагментарно. Для упрощения было сделано предположение, что весь объем потребления в конкретный год выбрасывается в атмосферу. Значимые величины эмиссии ГФУ-134а наблюдаются начиная с 2000 г., в 2005 г эмиссия составила 0,0095 Гг в CO₂-эквиваленте.

В разделе «Промышленные процессы» учтены эмиссии от следующих производств:

- производство чугуна и стали (эмиссии CO₂, NOx и CO);
- производство алюминия (эмиссии CO₂, NOx и CO);
- производство сурьмы (эмиссии CO₂, NOx, CO и SOx);
- производство ртути (эмиссии CO₂, CO и SOx);
- производство свинца (эмиссии CO₂, NOx и CO);
- производство меди (эмиссия CO₂);
- взрывные работы,

которые не охвачены методическими руководствами МГЭИК (под производством металлов во всех случаях, кроме сурьмы и ртути, понималась вторичная плавка), что определило необходимость использования национальных методик и коэффициентов эмиссии.

На рис. Р.6 представлено распределение эмиссии суммы газов-прекурсоров по отдельным газам, а на рис. Р.7 по разделам для всего периода инвентаризации. В разделе «Отходы» эмиссии газов-прекурсоров не происходит, поэтому он не приводится. Характер тенденций только в разделах «Энергетика» и «Растворители» зависел от общего состояния экономики страны (т.е. происходило сокращение эмиссии), в прочих разделах изменения определялись изменениями в хозяйственной деятельности и наблюдался даже рост эмиссии.

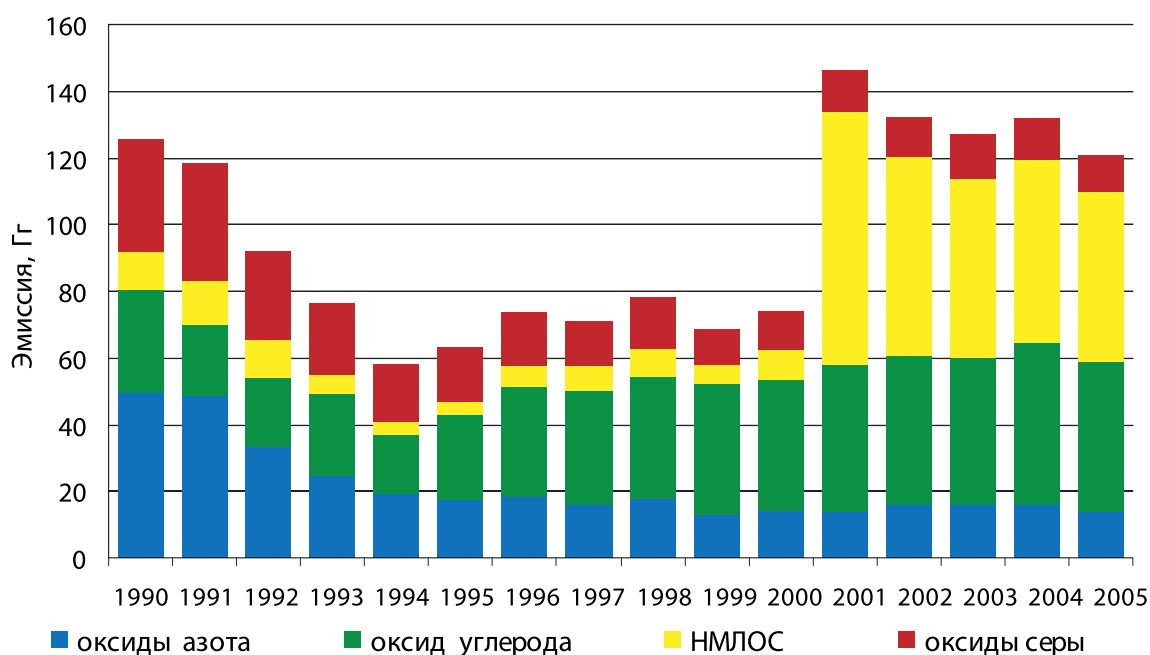


Рис. Р.6. Суммарная эмиссии газов-прекурсоров по отдельным газам

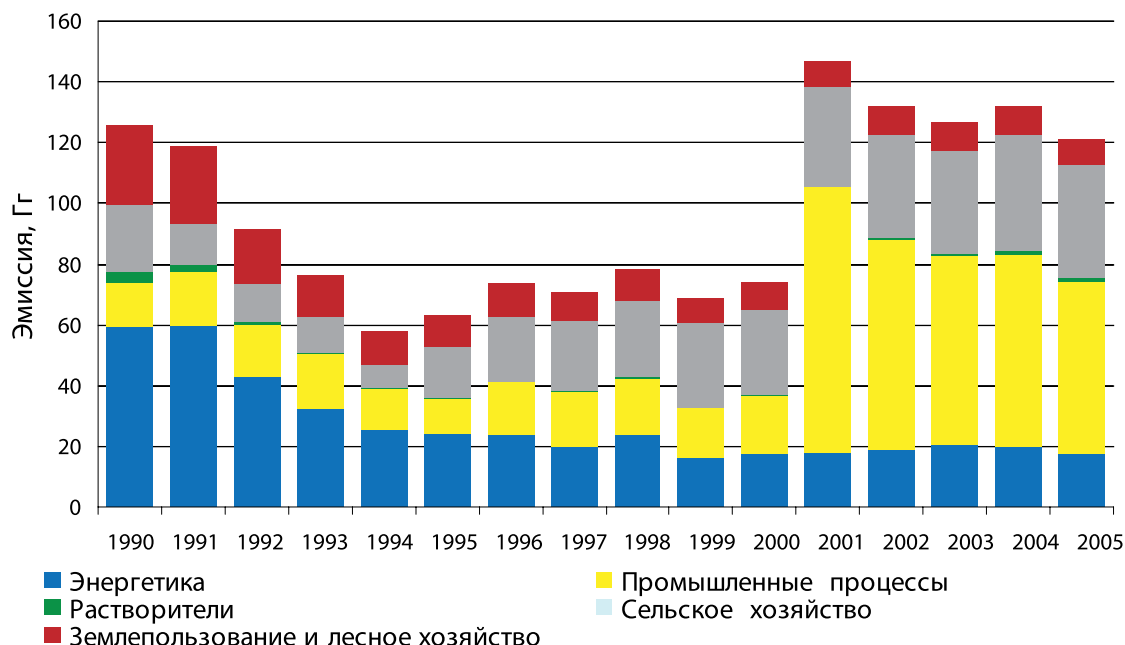


Рис. Р.7. Суммарная эмиссии газов-прекурсоров по разделам

Резкий рост эмиссии неметановых летучих органических соединений начиная с 2001 г. определяется активизацией деятельности по асфальтированию дорог.

На рис. Р.8 представлено распределение суммарной эмиссии парниковых газов в CO_2 -эквиваленте по регионам за период 1990 – 2005 гг. Эмиссии для г. Бишкек являются наибольшими для всего периода инвентаризации, хотя их относительный вклад несколько уменьшился к 2005 г., далее идет Чуйская область. Она и г. Бишкек являются основными промышленными центрами, где на протяжении всего периода инвентаризации была сосредоточена большая часть всего про-

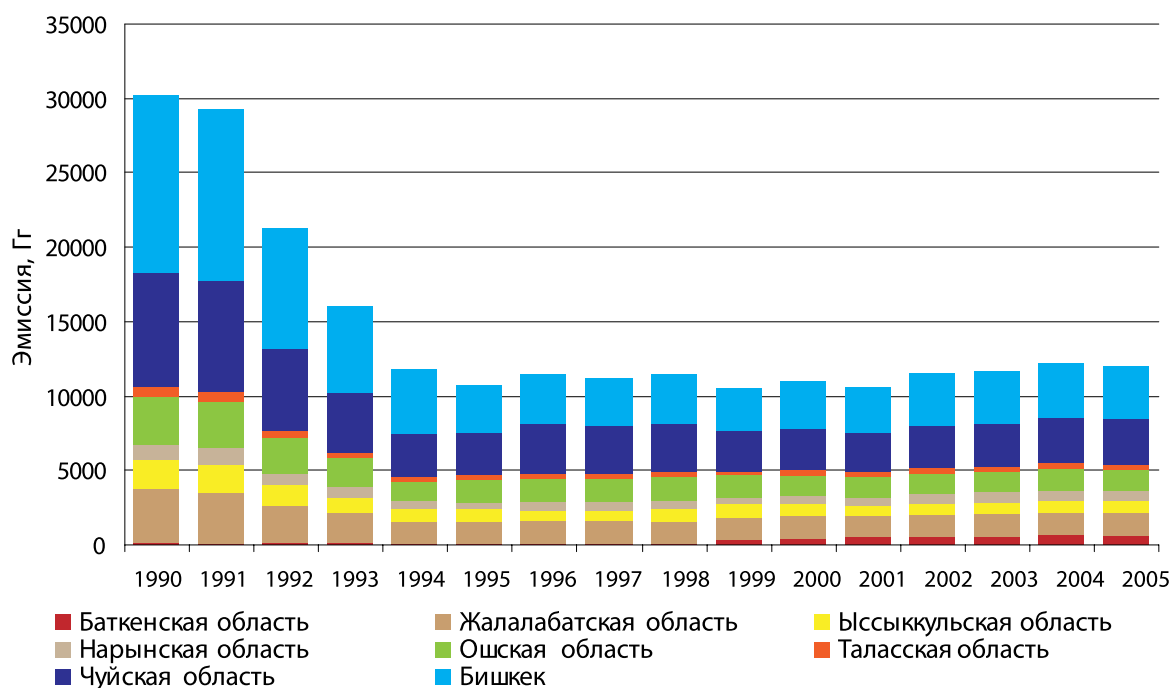


Рис. Р.8. Изменение распределения суммарной эмиссии парниковых газов (с учетом ПГП) по регионам

мышленного производства, и где проживает значительная часть всего населения. Следует отметить отсутствие четко выраженной тенденции роста эмиссии парниковых газов практически для всех регионов республики после ее значительного сокращения в период с 1990 по 1995 гг., которое вероятно определяется относительной стабилизацией эмиссии в разделе «Энергетика», вносящем основной вклад в суммарную эмиссию.

Изменение доли каждого региона от 1990 к 2005 гг. незначительное и отражает направление изменения в сторону большей пропорциональности эмиссии парниковых газов количеству проживающего в регионе населения, за счет последовательного уменьшения доли вклада промышленного сектора.

Базовые сценарии

Для оценки уязвимости, прогноза национальных эмиссий и обоснованию выбора мер по смягчению воздействия на климат разработаны три базовых сценария:

- климатический;
- макроэкономический;
- демографический.

Ожидается, что разработанные сценарии будут полезны при разработке долгосрочных планов стратегий, программ и других аналогичных документов, определяющих направления национального и отраслевого развития с учетом климатических изменений.

Из всех 48 климатических сценариев MAGICC/SCENGEN, версия 4.1 выбраны следующие:

- A2-ASF - сценарий, дающий максимальное значение концентрации CO₂ к 2100 г. среди сценариев A2 с более умеренными экономическими и демографическими показателями;
- B2-MESSAGE - сценарий, дающий минимальное значение концентрации CO₂ к 2100 г. среди сценариев семейства B2 с более умеренными экономическими и демографическими показателями.

Расчеты выполнены по трем основным расчетным областям и шести дополнительным, используемым для интерполяции.

Таблица Р.1. Координаты расчетных областей на территории Кыргызстана

Расчетная область	Координаты	
	Северная широта	Восточная долгота
Северо-восток	40 – 45°	70 – 75°
Внутренний Тянь-Шань	40 – 45°	75 – 80°
Юго-запад	35 – 40°	70 – 75°
Дополнительный 1	45 – 50°	70 – 75°
Дополнительный 2	45 – 50°	75 – 80°
Дополнительный 3	40 – 45°	65 – 70°
Дополнительный 4	40 – 45°	80 – 85°
Дополнительный 5	35 – 40°	65 – 70°
Дополнительный 6	35 – 40°	75 – 80°

Использованы все 17 глобальных климатических моделей, рекомендуемых к использованию в настоящее время. Для обоих сценариев выбросов использован средний уровень воздействия аэрозолей и таяния льдов. Приняты рекомендуе-

мый уровень чувствительности климатической системы к внешним воздействиям $dT_{2x} = 2,6^{\circ}\text{C}$ и значение вертикальной диффузии $K_z = 2,3 \text{ см}^2/\text{с}$, также учитывалось влияние обратной климатической связи, то есть обратное воздействие будущего изменения климата на выбросы газов, приводящее к усилению процессов разрушения тропосферного озона и метана. Для каждой расчетной области и двух принятых сценариев построены среднемодельные зависимости изменения температуры и осадков по месяцам с выделением минимальных, максимальных и среднемодельных изменений температуры.

Таблица Р.2. Рост среднегодовых значений температур в 2100 г. для территории Кыргызской Республики по отношению к базовому периоду 1961-1990 гг. для основных расчетных областей

Координаты расчетной области	A2-ASF		B2-MESSAGE	
	Диапазон по моделям	Среднемодельный рост	Диапазон по моделям	Среднемодельный рост
40-45° с.ш., 70-75° в.д.	4,7-7,8°C	6,2°C	3,6-5,8°C	4,6°C
40-45° с.ш., 75-80° в.д.	4,5-8,2°C	6,1°C	3,5-6,0°C	4,6°C
35-40° с.ш., 70-75° в.д.	5,1-8,4°C	6,2°C	3,8-6,1°C	4,6°C

Следует отметить, что повышение температуры в летний период прогнозируется более значительное, чем в прочие периоды, а минимальное повышение прогнозируется для зимнего периода.

Таблица Р.3. Изменения годовых сумм осадков к 2100 году на территории Кыргызстана по отношению к базовому периоду 1961-1990 гг. для основных расчетных областей

Координаты расчетной области	A2-ASF		B2-MESSAGE	
	Диапазон по моделям	Среднемодельное изменение	Диапазон по моделям	Среднемодельное изменение
40-45° с.ш., 70-75° в.д.	(-)41,8 – 48,0%	2,1%	(-)27,2 – 24,0	2,1%
40-45° с.ш., 75-80° в.д.	(-)25,9 – 59,9%	1,3%	(-)16,7 – 40,9	1,3%
35-40° с.ш., 70-75° в.д.	(-)43,4 – 28,7%	(-)2,0%	(-)30,9 – 17,5	(-)3,1%

Как в целом для годовых, так и для сезонных изменений выпадения осадков, прогнозируется незначительные изменения годовых сумм осадков по отношению к базовому периоду 1961-1990 гг., на фоне возможных значительных колебаний как в сторону уменьшения, так и в сторону увеличения сумм осадков для всех расчетных областей Кыргызстана. Однако наибольшее расхождение между верхней и нижней границами диапазона значений по различным моделям наблюдается для летнего периода. Наиболее существенным ожидается снижение осадков в летний период, а наибольший рост в зимний. Эти оценки в целом совпадают для всех расчетных областей и сценариев выбросов.

В целом по климатическим сценариям следует отметить, что низкое разрешение глобальных климатических моделей, т.е. выходные результаты по расчетной сетке 5x5 градусов, для Кыргызстана с его сложным рельефом представляется одним из основных недостатков использованного подхода, что вызывает необходимость использования региональных климатических моделей в последующих оценках климатических сценариев.

Основой для построения макроэкономических сценариев является «Страте-

гия развития страны». Прогноз на более длительный период (до 2100 г.) выполнен по трем сценариям с учетом возможного снижения темпов экономического развития по следующим основным причинам:

- имеющиеся прогнозы международных организаций об ожидаемых более сдержанных ежегодных темпов роста ВВП для стран с переходной экономикой;
- влияние общей тенденции роста цен на энергоносители на мировом рынке и ее воздействие на колебания темпов экономического развития в положительную сторону для стран экспортеров и негативную для стран импортеров топливно-энергетических ресурсов;
- влияние коррупции, являющейся препятствием для реализации макроэкономической политики государства, тормозящей приток инвестиций, т.е. приводящей к отрицательному влиянию на устойчивость экономического роста.

Для всех сценариев предполагается изменение структуры энергопотребления за счет роста доли электроэнергии, при одновременном сокращении долей газа, угля и нефтепродуктов.

Для первого сценария предполагается снижение среднегодовых темпов роста ВВП к 2020 г. до 104% и до 103% к 2100 г.

Во втором сценарии предполагается снижение среднегодовых темпов роста ВВП к 2020 г. до 103% и до 102% до 2100 г.

В третьем сценарии предполагается снижение среднегодовых темпов роста ВВП к 2020 г. до 102% и до 101% к 2100 г.

В демографическом сценарии предполагается, что максимальная численность населения республики будет достигнута в 2050 г., а после этого процесс абсолютного уменьшения численности приведет к тому, что в 2100 г. численность населения республики несколько снизится, хотя все-таки будет выше по сравнению с 2005 г. Это объясняется тем, что в Кыргызстане будут в некоторой степени сохраняться условия и традиции повышенного деторождения. И хотя процессы промышленно-индустриального развития, урбанизации, повышающегося образовательного уровня, все более широкого вовлечения у женщин в различные сферы экономической и общественной деятельности будут воздействовать на национальные и религиозные демографические традиции, все же их воздействие будет, несомненно, сказываться в течение значительного времени. Кроме приведенных основных оценок, ожидается также изменение возрастной структуры населения в сторону увеличения численности лиц более старших возрастов и увеличение продолжительности жизни.

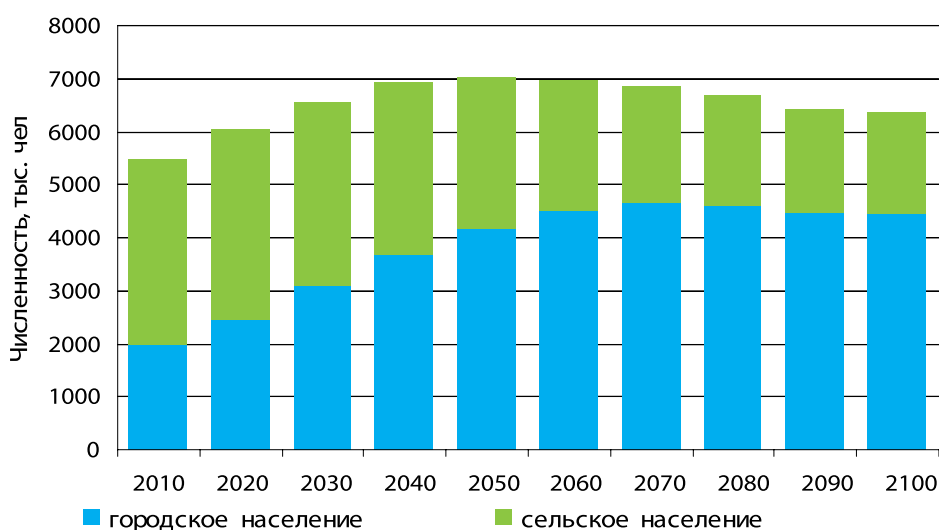


Рис. Р.9. Изменения численности населения Кыргызской Республики

Оценка уязвимости к изменению климата и меры по адаптации

Основываясь на международном опыте и национальных исследованиях в качестве наиболее уязвимых к изменению климата секторов были выбраны следующие:

- водные ресурсы (индикаторы уязвимости – параметры ледников, объем поверхностного стока, параметры озер);
- здоровье населения (индикаторы уязвимости – заболеваемость и смертность населения);
- сельское хозяйство (индикаторы уязвимости – теплообеспеченность, урожайность различных видов сельскохозяйственных культур и пастбищ);
- климатические чрезвычайные ситуации (индикаторы уязвимости – частота селей, оползней, прорывов высокогорных озер, лавин).

Для получения обоснованных количественных оценок уязвимости были использованы известные физические связи (сектор водные ресурсы) или статистические методы (сектора здоровье, сельское хозяйство, климатические чрезвычайные ситуации).

Оценки уязвимости для ледников и объема поверхностного стока выполнены с использованием комплекса цифровых моделей рельефа и условий увлажнения территории суши Кыргызстана (DMR и DMHum соответственно). разработанных в Институте водных проблем и гидроэнергетики Национальной академии наук Кыргызской Республики. Основные результаты прогнозируемого состояния ледников на период до 2100 г. приведены в табл. Р.4.

Таблица Р.4. Результаты моделирования эволюции оледенения для наиболее вероятных вариантов климатических изменений (dT – изменение среднегодовой температуры в оС, т – отношение годовой суммы осадков по отношению к базовому периоду)

dT (°C)		2,96		3,96		4,96		5,96	
m	Параметр	2050	2100	2050	2100	2050	2100	2050	2100
1,16	Количество			2803	1446				
	Площадь, км ²			3573,02	2320,74				
	Объем, км ³			233,487	161,772				
	Толщина, м			65,35	69,71				
1,06	Количество	3097	1484	1958	721	1276	378	897	227
	Площадь, км ²	3861,63	2428,06	2901,73	1529,93	2214,80	1039,11	1716,25	741,98
	Объем, км ³	251,056	169,654	197,236	115,389	157,143	83,151	126,872	61,889
	Толщина, м	65,01	69,87	67,97	75,42	70,95	80,02	73,92	83,41
0,96	Количество			1442	397	988	238	651	142
	Площадь, км ²			2395,21	1092,01	1861,05	783,32	1453,63	571,54
	Объем, км ³			168,889	87,522	136,439	65,445	111,234	49,250
	Толщина, м			70,51	80,15	73,31	83,55	76,52	86,17
0,86	Количество			1071	251	741	152	508	87
	Площадь, км ²			2014,70	826,97	1573,22	609,03	1258,77	452,33
	Объем, км ³			146,630	69,183	119,369	52,472	99,064	39,754
	Толщина, м			72,78	83,66	75,88	86,16	78,70	87,89
0,76	Количество							402	59

	Площадь, км ²							1104,55	362,41
	Объем, км ³							89,061	32,207
	Толщина, м							80,63	88,87

В таблице Р.5 приведены результирующие оценки основных параметров, полученных суммированием отдельных гидрологических бассейнов при моделировании для наиболее вероятных вариантов прогнозируемых климатических параметров.

Таблица Р.5. Результаты моделирования поверхностного стока для Кыргызстана в целом (dT – изменение среднегодовой температуры в °C, m – отношение годовой суммы осадков по отношению к базовому периоду)

dT (°C)	2,72		3,72		4,72		5,72	
m	2050	2100	2050	2100	2050	2100	2050	2100
1.16					43,776	42,421		
1,06	43,679	41,311	41,671	38,436	39,860	36,170		
0,96			37,739	32,187	36,149	30,453	34,753	29,036
0,86					32,650	25,221	31,449	24,099
0,76					29,357	20,434		

Из результатов прогнозирования следует, что в долгосрочной перспективе ожидается существенное снижение поверхностного стока для всех наиболее вероятных климатических сценариев. При этом ожидается увеличение поверхностного стока в период до 2020 – 2025 гг. за счет увеличения ледниковой составляющей, а к 2100 г. уменьшение до 43,6 – 88,4% от объема стока в 2000 г. Последствия столь значительного прогнозируемого уменьшения поверхностного стока несомненно должны сказаться на условиях проживания и хозяйственной деятельности в Кыргызской Республике, а также в соседних государствах. Без принятия превентивных мер неизбежно увеличение рисков в сферах водопользования и вододеления.

Для всех наиболее вероятных климатических сценариев сокращения водоотдачи ледников окажет значительное воздействие на внутригодовое распределение речного стока, существенно уменьшив его летний максимум и сдвинув его на более ранние сроки. Ледники, аккумулируя выпадающие в твердом виде атмосферные осадки практически круглый год, отдают большую часть воды в наиболее важное для сельского хозяйства летнее время, а также увеличивают речной сток в жаркие маловодные годы. Согласно результатам моделирования этот естественный потенциал регулирования стока ослабляется, что без принятия соответствующих адаптационных мер может существенно отразиться на основных потребителях водных ресурсов Кыргызской Республики и сопредельных государств.

Изменение климата может значительно отразиться и на состоянии озер. Так, например, ожидается уменьшение площади акватории озера Ыссык-Куль на величину от 232 до 1049 км² и снижение уровня воды в озере от 5,1 до 27,5 м по отношению к 2000 г. Для другого бессточного озера, Чатыр-Куль, согласно предварительным оценкам установлено, что для всех наиболее вероятных климатических сценариях, озеро Чатыр-Куль скорее всего может существовать только в виде ежегодно полностью пересыхающего небольшого водоема.

Детальные этапы адаптационного процесса для водных ресурсов должны быть конкретизированы для каждого региона, но в любом случае общими дей-

ствиями являются:

- более эффективное и бережное управление ирригационными системами с целью сохранения и удержания воды;
- регулирование поверхностного стока и создание запасов воды в водохранилищах;
- использование современных, более эффективных систем и режимов распределения воды в целях снижения потерь;
- стимулирование водопользователей к более эффективному использованию имеющихся ресурсов за счет внедрения системы платного водопользования.

Для сельского хозяйства в первую очередь изменение климата изменит тепловой режим (теплообеспеченность), который является одним из основных факторов для агроклиматического районирования территории. Повышение теплообеспеченности существенно изменит и возможности возделывания различных сельскохозяйственных культур:

- В Северо-западном регионе в 2100 г. по сценарию A2-ASF на высотах до 1400 м климат будет от очень жаркого до умеренно жаркого, а по сценарию B2-MESSAGE такой климат будет на высотах до 1200 м. Продолжительность безморозного периода по сценарию A2-ASF составит от 264 дней на высоте 600 м до 120 дней на высоте 3000 м. По сценарию B2-MESSAGE она составит на высоте 600 м 246 дней, а на высоте 3000 м – 103 дней.
- В Северо-восточном регионе в 2100 г. по сценарию A2-ASF на побережье озера до высоты 1800 м будет умеренно жаркий климат, а по сценарию B2-MESSAGE жаркого климата в котловине не будет. Продолжительность безморозного периода по сценарию A2-ASF составит от 304 дней на высоте 1600 м до 102 дней на высоте 3000 м. По сценарию B2-MESSAGE она составит на высоте 1600 м 255 дней, а на высоте 3000 м – 73 дней.
- Во Внутреннем Тянь-Шане в 2100 г. по сценарию A2-ASF умеренно жаркий климат будет на высотах до 1800 м, а по сценарию B2-MESSAGE жаркого климата во Внутреннем Тянь-Шане не будет.
- В Юго-западном регионе в 2100 г. по сценарию A2-ASF на высотах до 2000 м климат будет от очень жаркого до умеренно жаркого, а по сценарию B2-MESSAGE такой климат будет на высотах до 1600 м. Продолжительность безморозного периода по сценарию A2-ASF составит от 294 дней на высоте 600 м до 161 дней на высоте 3000 м. По сценарию B2-MESSAGE она составит на высоте 600 м 276 дней, а на высоте 3000 м – 144 дней.

В целом для Кыргызской Республики существенно изменится распределение площадей с различной теплообеспеченностью, так площадь территорий с теплообеспеченностью $>4000^{\circ}\text{C}$ вырастет к 2100 г. более, чем в 2 раза.

За счет снижения увлажнения доля площадей аридной зона пустынь и полуаридной зоны полупустынь может увеличиться приблизительно с 15,0% в 2000 г. до 23,3-49,7% в 2100 г. Могут существенно уменьшиться площади и продуктивность высокогорных отгонных пастбищ на сыртах Внутреннего Тянь-Шаня, в Ак-Сайской и Алайской долинах и т.д.

Для основных сельскохозяйственных культур и различных видов пастбищной растительности оценена зависимость урожайности от ожидаемого изменения климатических показателей, что является основанием при выборе основных направлений адаптационных мер.

Основными направлениями общих подходов к адаптации являются следующие:

- технологическое совершенствование используемых сельскохозяйственных процессов;

- экономические механизмы, стимулирующие деятельность отдельных собственников;
- определение основных путей государственной поддержки сельского хозяйства.

На базе статистических моделей произведен анализ связей изменения климата и следующих медико-демографических показателей:

1. Заболеваемости населения:

- по инфекционной патологии, на примере острых кишечных инфекций для всех регионов республики;
- по неинфекционной патологии, на примерах болезней системы кровообращения для г. Бишкек.

2. Смертности населения:

- по числу умерших лиц в разрезе регионов республики, а также с детальным анализом показателей смертности населения в разрезе пола и возраста для Тонского и Жетиогузского районов Ысыккульской области;
- по показателям смертности населения болезнями системы кровообращения для Жалалабатской и Чуйской областей, а также г. Бишкек.

Результаты исследований показывают значительную зависимость медико-демографических показателей от изменения климата:

- к 2100 г. ожидается увеличение показателей заболеваемости населения острыми кишечными инфекциями. Значения ожидаемых показателей заболеваемости острыми кишечными инфекциями при сценарии A2-ASF могут достичь к 2100 году 57,0 случаев на 100 тыс. человек, а для сценария B2-MESSAGE естественно несколько ниже – 54,4, т.е. рост составит 15,9% и 10,6%, соответственно, относительно базовых показателей заболеваемости 2005 г.;
- существенно вырастет заболеваемость болезнями системы кровообращения относительно 2005 г. (Чуйская область – на 69,6% и 45,6% для сценариев A2-ASF и B2-MESSAGE соответственно; Ысыккульская область – на 13,5% и – 8,3% для сценариев A2-ASF и B2-MESSAGE соответственно; Жалалабадская область – на 73,2% и 37,6% для сценариев A2-ASF и B2-MESSAGE соответственно). Ожидается примерно одинаковое увеличение заболеваемости для северных и южных регионов республики. Менее значительный рост (даже некоторое уменьшение для сценария B2-MESSAGE) заболеваемости в Ысыккульской области объясняется существенным отличием климатических условий области вследствие сглаживающего воздействия озера Ыссык-Куль на экстремальные температуры;
- повысятся уровни заболеваемости злокачественными новообразованиями у женщин (примерно на 7% по сравнению с 2000 г.) и снизятся у мужчин;
- ожидается существенный рост показателя смертности населения от болезней системы кровообращения в 2100 г. относительно 2005 г. (г. Бишкек – на 50,6% и 39,4% для сценариев A2-ASF и B2-MESSAGE соответственно; Чуйская область – на 54,4% и 42,9% для сценариев A2-ASF и B2-MESSAGE соответственно; Жалалабадская область – на 75,3% и 54,3% для сценариев A2-ASF и B2-MESSAGE соответственно).

Основные меры по адаптации здравоохранения к изменению климата должны включать в себя:

- расширение научно-исследовательских работ по проблеме оценки негативного воздействия климатических изменений на здоровье населения республики;
- разработку плана научных исследований в области влияния климатиче-

ских изменений на здоровье населения, с разработкой научно обоснованных прогнозов возможного ухудшения здоровья населения в условиях изменения климата и обоснованием соответствующих мер профилактики и адаптации;

- регулярную подготовку Национальных докладов по оценке воздействия климатических изменений на здоровье населения республики;
- повышение уровня информированности общественности через издание специальных публикаций и периодических изданий, брошюр по проблеме изменения климата и здоровье населения, а также через СМИ;
- совершенствование системы образования и обучения специалистов эпидемиологического надзора и общественного здравоохранения;
- разработку Национального плана действий по предупреждению и уменьшению негативного воздействия климатических изменений на здоровье населения Кыргызской Республики.

Учитывая, что территория Кыргызской Республики, как высокогорной страны, в значительной степени подвержена воздействию опасных природно-климатических процессов и явлений, на основе статистических моделей произведена оценка ее уязвимости к чрезвычайным ситуациям подобного рода, понимаемая как возможный прогноз развития чрезвычайных ситуаций на период до 2100 г.

Рассмотрены оценки уязвимости от следующих видов природных чрезвычайных ситуаций:

- оползни, которых на территории Кыргызской Республики в настоящее время выявлено не менее 5000;
- сели, паводки и прорывы высокогорных озер, под угрозой воздействия которых находится почти вся территория республики, так как более 95% населенных пунктов расположены в непосредственной близости от водисточников, преимущественно вдоль русел рек и более 90% всех озер относятся к высокогорным, из которых ежегодно около 200 озер находятся в прорывоопасном состоянии;
- лавины, интенсивное проявление которых обусловлено геоморфологическим строением глубоко расчлененного горного рельефа республики способствующего образованию в случае обильных осадков неустойчивого глубокого снежного покрова.

Оценка уязвимости производилась для трех основных регионов (Центрального, Северного и Южного), традиционно выделяемых в республике при мониторинге и анализе чрезвычайных ситуаций. Сели, паводки и прорывы высокогорных озер объединены в одну категорию, так как прорывы высокогорных озер весьма редкое явление и моделирование его отдельно затруднительно. Оценки даны для ожидаемых изменений климатических параметров в соответствии с полученными климатическими сценариями. Результаты расчетов на период до 2100 г. привели к следующим выводам.

- Для Южного региона вероятность оползней по сценарию A2-ASF практически не изменится, а по сценарию B2-MESSAGE несколько увеличится. Вероятность селей, паводков и прорывов высокогорных озер по сценариям A2-ASF и B2-MESSAGE возрастет в несколько раз. Для всех сценариев вероятность лавин увеличится в Чаткальском районе, а в Токтогульском районе значительно снизится;
- Для Центрального региона вероятность селей, паводков и прорывов высокогорных озер по сценариям A2-ASF и B2-MESSAGE значительно снизится. Вероятность лавин по обоим сценариям незначительно возрастет;
- Для Северного региона вероятность селей, паводков и прорывов высоко-

горных озер по сценариям A2-ASF и B2-MESSAGE значительно снизится. Вероятность лавин по обоим сценариям существенно возрастет.

Меры по адаптации фактически являются развитием существующего комплекса мер по предотвращению чрезвычайных ситуаций (дополненно обоснованной возможностью перераспределения средств по предотвращению чрезвычайных ситуаций по наиболее опасным направлениям), основными компонентами которых являются:

- пространственное планирование, для всех природных чрезвычайных ситуаций заключающееся в определении зон повышенной опасности и вытекающих отсюда требованиях по использованию этих зон, исходя из существующих и прогнозируемых с учетом возможного изменения климата данным по вероятности чрезвычайных ситуаций;
- инженерные мероприятия, направленные на ликвидацию не только источника опасности, но и его предпосылок;
- законодательные меры, определяющие нормы и правила, которые обеспечивают основу для проведения в первую очередь пространственного планирования и инженерных мероприятий;
- информирование и обучение в области предотвращения чрезвычайных ситуаций для исключения необоснованных решений с учетом ожидаемых климатических изменений.

Меры по смягчению воздействия на климат

Произведен расчет эмиссий парниковых газов для трех предположительных сценариев развития республики:

А – без принятия мер по смягчению, т.е. при сохранении всех существующих условий и соотношений на национальном уровне, но с учетом тенденций в общемировых технологиях;

В – с учетом мер по смягчению, определенных в национальных и отраслевых планах развития;

С – с учетом мер по смягчению, определенных в национальных и отраслевых планах развития, а также дополнительных мер, принятие которых необходимо в долгосрочной перспективе.

Под дополнительными мерами понимаются меры, являющиеся предложениями для включения в последующие планы национального развития, так как рассмотрен временной интервал до 2100 г. заведомо более длительный, чем в имеющихся планах развития.

Расчет произведен с использованием программного комплекса LEAP (Long-range Energy Alternatives Planning system), версия 2006.0015.

Расчеты производились на период 2010 – 2100 гг. для 15 различных сценариев развития (таблица Р.6), отличающихся темпами ежегодного экономического роста республики и объемом реализации мер.

Таблица Р.6. Рассмотренные сценарии

Реализуемые меры	Темпы ежегодного экономического роста		
	3%	2%	1%
Без принятия мер	103A	102A	101A
При принятии мер, определенных в национальных и отраслевых планах развития	103B1	102B1	101B1

При принятии мер, определенных в национальных и отраслевых планах развития и вводе новых генерирующих мощностей при благоприятных условиях	103B2	102B2	101B2
При принятии мер, определенных в национальных и отраслевых планах развития, а также дополнительных мер	103C1	102C1	101C1
При принятии мер, определенных в национальных и отраслевых планах развития и вводе новых генерирующих мощностей при благоприятных условиях, а также дополнительных мер	103C2	102C2	101C2

По результатам расчета можно сделать следующие выводы по возможности выполнения обязательств по снижению эмиссий парниковых газов:

- Тенденции эмиссий для сценариев B1 и B2, а также сценариев C1 и C2 при любых темпах экономического роста, практически параллельны между собой и отличаются только на величину дополнительной эмиссии парниковых газов от ввода в действие Кара-Кечинской ТЭС, эмиссия которой может составить около 12,5 Гг в год;
- Рост экономики не приведет к аналогичному росту эмиссий, за счет ожидаемого существенного изменения структуры ВВП;
- Выполнение обязательств по Рамочной конвенции об изменении климата и Киотского протокола к ней без принятия мер по снижению эмиссий парниковых газов (сценарий A) возможно только в случае ежегодного экономического роста не более чем на 1%;
- Планируемые правительственные меры (сценарии B1 и B2) могут обеспечить выполнение обязательств для ежегодного экономического роста до 3%;
- Дополнительные меры (сценарии C1 и C2) могут обеспечить выполнение обязательств для ежегодного экономического роста в 3%;
- Выполнение обязательств по сокращению эмиссий парниковых газов, при темпах экономического роста, превышающих 3% возможно только при расширении перечня дополнительных мер.

Используя результаты расчета программного комплекса LEAP можно также оценить обеспеченность республики собственными энергетическими ресурсами. Для всех сценариев, несмотря на предполагаемое увеличение собственной добычи, сохранится традиционный импорт ископаемых видов топлива (уголь, природный газ и нефтепродукты). Кроме этого, в зависимости от достигнутых темпов экономического развития может возникнуть дефицит электроэнергии, необеспеченный собственным производством:

- без принятия мер (сценарий A) после 2010 г. республика будет вынуждена импортировать электроэнергию, даже при темпах ежегодного экономического роста в 1%.
- в случае ввода генерирующих мощностей и реализации мер по сценариям B1 и C1 импорт электроэнергии будет необходим после 2030 – 2050 гг. в зависимости от темпов экономического развития;
- с вводом дополнительных генерирующих мощностей и реализации мер по сценариям B2 и C2 при темпах экономического роста менее 3% республика полностью обеспечивает собственные потребности в электроэнергии. Необходимость в импорте электроэнергии возникает только после 2060 г. при темпах ежегодного экономического роста $\geq 3\%$.

Следует отметить, что приведенные оценки обеспеченности электроэнергией являются оптимистическими, так как они не учитывают возможного снижения

выработки электроэнергии на ГЭС при ожидаемом снижении поверхностного стока.

Для всех мер произведена оценка их экономических характеристик. Оценка выполнена как для мероприятий предусмотренных национальными и отраслевыми планами, так и для дополнительных мер, но только с точки зрения необходимости капитальных затрат на сокращение эмиссии парниковых газов без учета прочих затрат и выгод.

Другая информация по достижению целей конвенции

В области передачи необходимых технологий проведена аналитическая оценка, которая позволила реализовать или приступить к реализации следующих конкретных действий:

- «Бишкек - чистый воздух» - снижение уровня выбросов на 15% за счет установки на автомобилях электронного устройства зажигания;
- «Повышение эффективности печей в комбинации с биогазовыми установками и утеплением строений» - внедрение эффективной энергосберегающей отопительной системы «Канн» и улучшение теплоизоляции строений;
- «Внедрение гелиотехнологий в сельской местности Кыргызстана» - замена дизельных насосов на фотовольтажные технологии в водоснабжении;
- «Улавливание и утилизация биогаза на городской санкционированной свалке твердых отходов г. Бишкек» - сокращение выбросов метана;
- «Продвижение возобновляемых источников энергии (ВИЭ) для развития отдаленных регионов Кыргызстана» - внедрение микро и малых ГЭС, солнечных и биогазовых установок;
- «Повышение потенциала для внедрения принципов устойчивого управления отходами в Кыргызстане» - разработка Национальной Стратегии управления отходами производства и потребления, расширение возможностей для вовлечения частного сектора в систему управления отходами;
- «Развитие экосистем Тянь-Шаня» - первый компонент по восстановлению лесов на площади 18 тыс. га, второй компонент по сохранению биоразнообразия Тянь-Шаня.

Систематические наблюдения за климатом в республике осуществляются сетью из 26 станций метеорологических станций (на 2005 г.), две из которых (Нарын и Бишкек) входят в Глобальную систему наблюдений за климатом. За время после составления Первого национального сообщения об изменении климата гидрометеорологической службой Кыргызской Республики были накоплены новые метеорологические данные и преобразованы данные по предыдущим наблюдениям. С учетом изменений в исходных данных был повторен ретроспективный анализ изменений температуры за весь период инструментальных метеорологических наблюдений. Согласно полученной оценке за весь период инструментальных наблюдений с 1883 по 2005 гг. средний температурный тренд в целом по всей территории Кыргызской Республики составляет 0,7854⁰С на 100 лет.

Процесс подготовки национальных сообщений Кыргызской Республики об изменении климата и выполнение других релевантных действий оказали значительную помощь Кыргызстану в наращивании организационного, правового и технического потенциала в данной сфере. В республике создан Национальный комитет по последствиям изменения климата с возложением на него функций Уполномоченного национального органа по механизму чистого развития. Комитет является межведомственным координирующим органом, включающим в себя представителей всех ключевых партнеров в республике. Для эффективной работы комитета разработаны соответствующие правовые документы, определяющие критерии отбора проектов и процедуры одобрения.

Для совершенствования правового обеспечения принят закон «О государственном регулировании и политике в области эмиссии и поглощения парниковых газов», подготовлена «Концепция экологической безопасности Кыргызской Республики», внесены изменения в законы «Об охране окружающей среды» и «Об охране атмосферного воздуха», отражающие обязательства республики по Рамочной конвенции и приняты постановления Правительства Кыргызской Республики о мерах по выполнению Рамочной конвенции ООН об изменении климата.

Проведенная в стране оценка национального потенциала по исполнению глобальных экологических конвенций позволила выявить барьеры, сдерживающие развитие потенциала и подготовить «Стратегический план действий по наращиванию потенциала Кыргызстана для реализации глобальных экологических конвенций».

Для повышения информированности общественности проведен ряд национальных конференций, семинаров, круглых столов и тренингов для национальных экспертов по вопросам анализа результатов, полученных в процессе подготовки Второго национального сообщения об изменении климата. Проблема изменения климата регулярно освещалась в средствах массовой информации и на специализированных сайтах.

1. Введение

Кыргызская Республика ратифицировала Рамочную конвенцию ООН об изменении климата в январе 2000 г. и Киотский Протокол к ней в январе 2003 г. В соответствии с обязательствами сторон Рамочной конвенции согласно статей 4 и 12 республика, подготовила Второе национальное сообщение об изменении климата, которое является логическим развитием Первого национального сообщения и отражает намерения страны активно участвовать в решении такой глобальной экологической проблемы, как изменение климата.

Сфера охвата Второго национального сообщения определена в соответствии с решением 17/CP.8 “Руководящие принципы для подготовки национальных сообщений Сторон, не включенных в приложение I к Конвенции”, принятым конференцией сторон Рамочной конвенции об изменении климата на восьмой сессии в 2002 г.

Приведена информация об особенностях географического положения республики, ее климата, экономики и природных ресурсов, которые связаны с уязвимостью различных секторов к изменению климата, возможностью адаптации и способностью осуществлять меры по смягчению антропогенного воздействия на климат.

Проведена детальная инвентаризация антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями всех парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом по веществам, разрушающим озоновый слой. Инвентаризация включает в себя сведения за весь период 1990 – 2005 гг. и выполнена с охватом всех секторов, рекомендуемых методическими руководствами, а также с разбивкой по регионам. Для процессов, не охваченных методическими руководствами, разработаны национальные методики определения эмиссии парниковых газов. Инвентаризация охватывает все рекомендуемые парниковые газы (диоксид углерода, метан, закись азота, гидрофторуглероды, перфторуглероды и гексафторид серы), а также прекурсоры (оксид углерода, оксиды азота и неметановые летучие органические соединения).

С использованием глобальных климатических моделей определены базовые сценарии возможных климатических изменений на территории Кыргызской Республики на период до 2100 г. для наиболее вероятных концентраций диоксида углерода в атмосфере, а также демографический и макроэкономические сценарии.

Проведена оценка уязвимости основных секторов (водные ресурсы, здоровье населения, сельское хозяйство и климатические чрезвычайные ситуации) к ожидаемым изменениям климата и предложены меры по адаптации. Наиболее детально исследовано ожидаемое состояние водных ресурсов республики (ледники, поверхностный сток и озера), как основного жизнеобеспечивающего сектора не только для Кыргызской Республики, но и для всего Центральноазиатского региона.

С использованием программного комплекса LEAP (Long-range Energy Alternatives Planning system) проведен анализ ожидаемых эмиссий парниковых газов до 2100 г. для трех предположительных сценариев развития республики:

- без принятия мер, т.е. при сохранении всех существующих условий и соотношений на национальном уровне, но с учетом влияния общемировых технологических тенденций;
- с учетом мер по смягчению, определенных в национальных и отраслевых планах развития;
- с учетом мер по смягчению, определенных в национальных и отраслевых планах развития, включая дополнительные меры, принятие которых необходимо в долгосрочной перспективе.

В зависимости от планируемых темпов экономического развития и уровня обеспеченности республики собственными энергетическими ресурсами, определены необходимые условия для принятия конкретных мер по снижению эмиссии.

Приведены результаты деятельности в Кыргызской Республике по передаче необходимых технологий и усилению потенциала. Получение новых метеорологические данные и уточнение данных по предыдущим наблюдениям позволили уточнить средний температурный тренд в целом по всей территории Кыргызской Республики. По уточненной оценке он составил 0,7854°С на 100 лет.

2. Национальные условия



Дом правительства.
Фото из архива проекта

2.1. Государственное устройство Кыргызской Республики

Согласно Конституции Кыргызская Республика (Кыргызстан) суверенное, демократическое, правовое, светское, социальное государство. Государственная власть в Кыргызской Республике осуществляется по принципу разделения на законодательную, исполнительную и судебную.

Первая Конституция была принята 5 мая 1993 г. на двенадцатой сессии Верховного Совета Республики Кыргызстан. 19 октября 2007 г. была утверждена 6-я, ныне действующая, редакция Конституции.

Конституция Кыргызской Республики определяет Президента как главу государства. Президент является гарантом государственного суверенитета, территориальной целостности Кыргызской Республики, соблюдения Конституции, гражданских прав и свобод. Структура власти, действующая на начало февраля 2008 г. показана на схеме (рис. 2.1).



Рис 2.1. Структура государственного устройства Кыргызской Республике
(на 01.02.2008 г.)

Территориальное устройство Кыргызской Республики базируется на началах единства и целостности государственной территории, сбалансированности и социально-экономического развития регионов, с учетом их исторических, экономических, географических и экологических особенностей.

В Кыргызской Республики действует трехуровневое управление административно-территориальными образованиями. На 1 января 2006 г. в систему административно-территориального устройства Кыргызской Республики входило 6 областей (рис. 2.2), а также города Бишкек и Ош, имеющие статус республиканского подчинения, 40 районов (без районов городов), включающих 444 айыл кенешей, 1906 населенных пунктов, из которых 25 городов (включая выше-названные) и 28 поселков городского типа областного и районного подчинения.

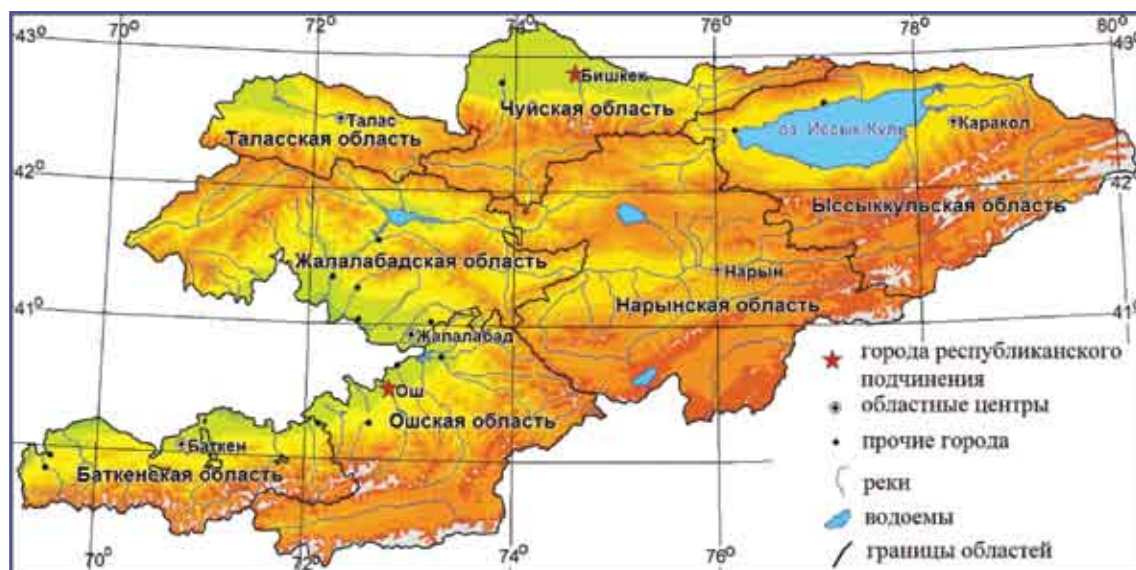


Рис. 2.2. Административная карта Кыргызской Республики

2.2 Географическое положение

Кыргызская Республика расположена на северо-востоке Центральной Азии в центре Евразийского континента, ее территория занимает площадь 187,5 тыс. км² (площадь республики после делимитации границы с Китайской Народной Республикой оценена по карте «Кыргызская Республика» масштаба 1:500000, Бишкек: Госкартография, 2004). Протяженность республики с запада на восток – 900 км, с севера на юг – 450 км. Кыргызская Республика имеет общие границы с Республикой Казахстан, Китайской Народной Республикой, Республикой Таджикистан и Узбекской Республикой. Граница с Китайской Народной Республикой и Республикой Казахстан делимитирована и договоры ратифицированы обеими сторонами. Делимитация границы с Республикой Таджикистан и Узбекской Республикой не завершена.

Кыргызская Республика расположена в пределах систем горных хребтов Тянь-Шаня и Памиро-Алая. Высшей точкой республики является пик Победы (7439 м), а самой низкой – 480 м над уровнем моря – трансграничный переход р. Нарын. Средняя высота территории республики над уровнем моря 2630 м. Около 93% территории находится на высоте выше 1000 м, 85% – более 1500 м и около 42% выше 3000 м над уровнем моря.

Многообразие природно-климатических условий и ландшафтов горного

Кыргызстана может быть объединено в четыре природно-климатических пояса.

Долинно-предгорный пояс (до 1200 м) характеризуется жарким летом, умеренно прохладной и бесснежной зимой с большим дефицитом осадков. Суммы накопленных положительных температур в этом поясе составляют 3600 – 4900°C.

Среднегорный пояс (от 1200 до 2000 – 2200 м) имеет типичный умеренный климат с тёплым, при относительно достаточном увлажнении, летом и умеренно холодной, снежной зимой. Суммы накопленных положительных температур в этом поясе составляют 2700 – 4000°C.



Межгорная долина. Фото Р.Слабы



Пик Хан-Тенгри.
Фото Н.Кузнецова

Высокогорный пояс (от 2000 – 2200 до 3000 – 3500 м) отличается прохладным летом и холодной, местами многоснежной зимой. Июльская температура здесь всего 11 – 16°C. Зима продолжительная (ноябрь – март), с январскими температурами 8 – 10°C мороза, в остальные холодные месяцы 3 – 7°C ниже нуля. В нижней части высокогорного пояса безморозный период сокращается до 3 – 4 месяцев и менее, а выше он может и отсутствовать, т.е. без мороза не обходятся и самые тёплые летние месяцы. Суммы накопленных положительных температур здесь составляют 600 – 2600°C.

Нивальный пояс (от 3500 м и выше) характеризуется суровым, очень холодным климатом. Это пояс снежников, скал, ледников, пояс аккумуляции влаги. Даже в нижней части этого пояса средние июльские температуры не превышают 4 – 7°C, а январские опускаются до 19 – 22°C мороза. Суммы накопленных положительных температур здесь не превышают 600 – 800°C.

Менее 20% территории республики относится к районам с условиями комфортного проживания (табл. 2.1). В этой зоне постоянно проживает подавляющая часть населения и здесь же в основном сосредоточена хозяйственная деятельность.

Около половины территории республики оценивается как районы некомпенсированного дискомфорта, В этой зоне постоянно действуют только горнорудные предприятия, прочая хозяйственная деятельность носит сезонный характер.

Таблица 2.1. Распределение территории республики по биоклиматическим условиям

Биоклиматические зоны	Значения биологического индикатора суровости метеорежима, баллы	Доля, % от площади республики	Зонирование по высокогорью
Комфорта	10 – 8,0	1,7	Низкогорье
Относительного комфорта	7,9 – 7,0	16,7	Низкогорье, среднегорье

Относительного и компенсированного дискомфорта	6,9 – 4,0	35,8	Среднегорье, обжитое высокогорье
Некомпенсированного дискомфорта	3,9 и ниже	45,8	Обжитое высокогорье, снежное нежилое высокогорье

Источник: Институт физиологии и экспериментальной патологии высокогорья НАН КР

2.3. Демография

Численность наличного населения в Кыргызской Республике на 1 января 2006 г. составила 5166,4 тыс. человек. Население на территории республики распределено крайне неравномерно (рис. 2.3). Доля городского населения 35%, из них 63% трудоспособного возраста (мужчины в возрасте от 16 до 59, женщины – от 16 до 54 лет). Количество сельского населения – 65%, из них 55% трудоспособного возраста. В 2005 г. естественный прирост населения составил в городской местности 11,7 чел. на 1000 человек, а в сельской – 15,5 человек. Всего на территории республики проживает более 90 национальностей. На начало 2006 г. от постоянного населения республики кыргызы составляли 68,4%, узбеки – 14,3%, русские – 9,5%, численность дунган, уйгур и таджиков составляла около 1%, а численность всех остальных национальностей – менее 5%. Средний годовой прирост постоянного населения республики за период 2001 – 2006 гг. составил 0,94%.

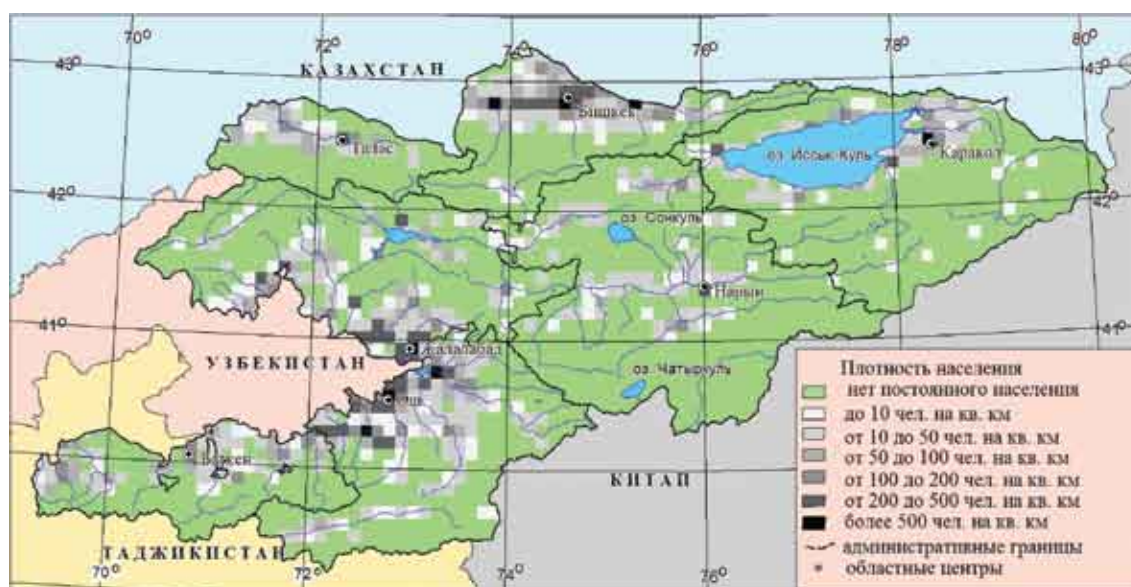


Рис. 2.3. Плотность проживания постоянного населения Кыргызской Республики

По данным первой национальной переписи населения в 1999 г. в одном домостроении в среднем проживало 4,43 человек и этот параметр имеет тенденцию к снижению. 73,5% населения проживало в домах с печным отоплением.

Возрастная структура населения Кыргызской Республики на конец 2005 г. показана на рисунке 2.4.

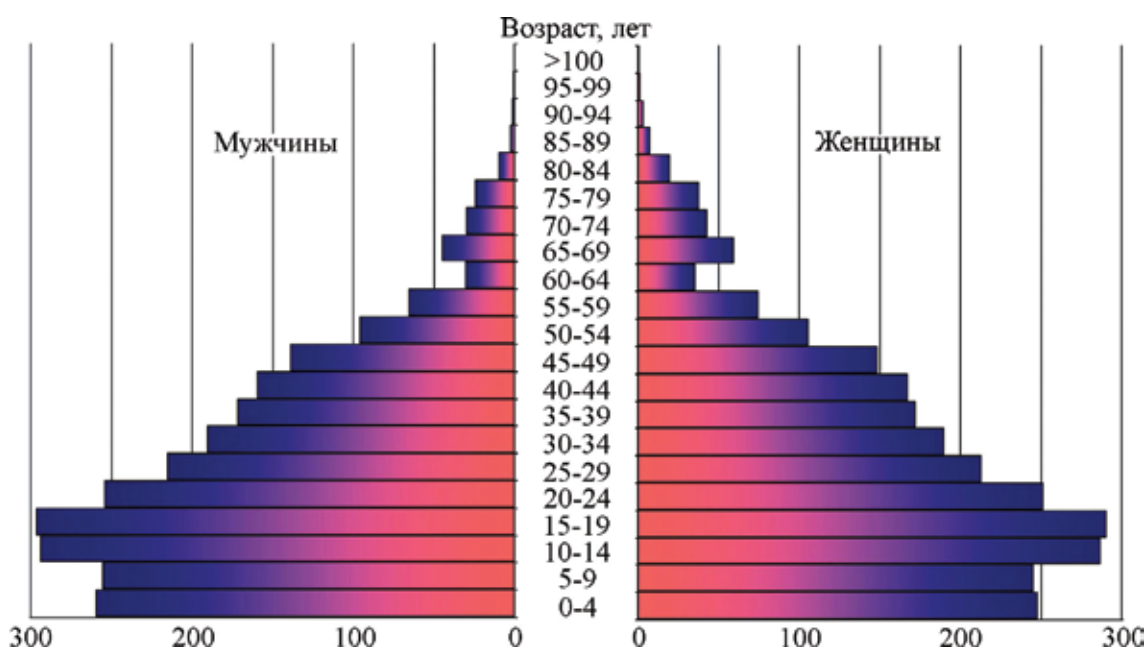


Рис. 2.4. Возрастная структура населения Кыргызстана на конец 2005 г., в тыс. человек

Источник: Национальный статистический комитет

Распределение постоянного населения по административным образованиям республики на конец 2005 г. приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Демографические показатели по административным образованиям на конец 2005 г. (тыс. чел.)

Области и города республиканского подчинения	Все население			Городское население			Сельское население		
	Всего	Муж.	Жен.	Всего	Муж.	Жен.	Всего	Муж.	Жен.
Баткенская обл.	418,1	209,8	208,3	105,4	52,0	53,4	312,7	157,8	154,9
Жалалабатская обл.	960,8	478,7	482,1	226,6	108,6	118,0	734,2	370,1	364,1
Ыссыккульская обл.	428,4	210,9	217,5	122,1	58,1	64,0	306,4	152,9	153,5
Нарынская обл.	267,0	135,4	131,6	47,3	23,0	24,3	219,6	112,3	107,3
Ошская обл.	1049,1	526,5	522,6	89,4	44,3	45,1	959,7	482,2	477,5
Таласская обл.	213,6	106,9	106,7	35,5	16,6	18,9	178,1	90,3	87,8
Чуйская обл.	752,4	370,7	381,7	154,1	71,3	82,8	598,2	299,4	298,8
г. Бишкек	798,8	381,4	417,4	794,6	379,4	415,2	4,1	2,0	2,1
г. Ош	250,4	120,0	130,4	224,3	107,0	117,3	26,1	13,0	13,1

Источник: Национальный статистический комитет

Уровень благоустройств городских и сельских жилых помещений значительно различается. 34,8% городских домохозяйств подключены к системе централизованного отопления, в то время как на селе таких домохозяйств лишь 1,5%. Доступ к сети газопровода имеют 50,7% городских домохозяйств, в сельской местности – 6,1%. В городах 54,6% домохозяйств обеспечены телефоном, в сельской местности – 14,2%. Доступ к питьевой воде по источникам показан в таблице 2.3.

Таблица 2.3. Источники снабжения водой в зависимости от места жительства, 2005 г.

Источник снабжения водой	Доля домохозяйств в % от общего количества по месту		
	Город	Село	Всего
Централизованный водопровод	53,3	9,4	26,3
Водопроводная колонка	42,3	59,7	53,3
Колодец	1,8	9,8	6,8
Родник, река, арык, водохранилище, пруд	0,5	21,1	13,5

Источник: Национальный статистический комитет

Использование воды открытых водных объектов для хозяйственно бытовых нужд представляет серьезные риски для здоровья населения.



Весна поспешила. Фото из архива проекта

2.4. Климат

Альпийский тип рельефа с разно ориентированными горными хребтами обусловил высокую изменчивость климата в пространстве и выделение в Кыргызской Республике четырех климатических регионов (рис. 2.5).

Наблюдаемые температуры в приземном слое выражают значимую связь с высотой местности над уровнем моря (рис. 2.6).

По расчетному значению высоты нулевой среднегодовой темпера-

туры и приведенной к уровню моря температуры наиболее «теплым» является Юго-западный климатический регион. Более высокое значение приведенной к уровню моря температуры является аномальным для Северо-восточного климатического региона, поскольку в прибрежной зоне демпфером температуры служит озеро Иссык-Куль.

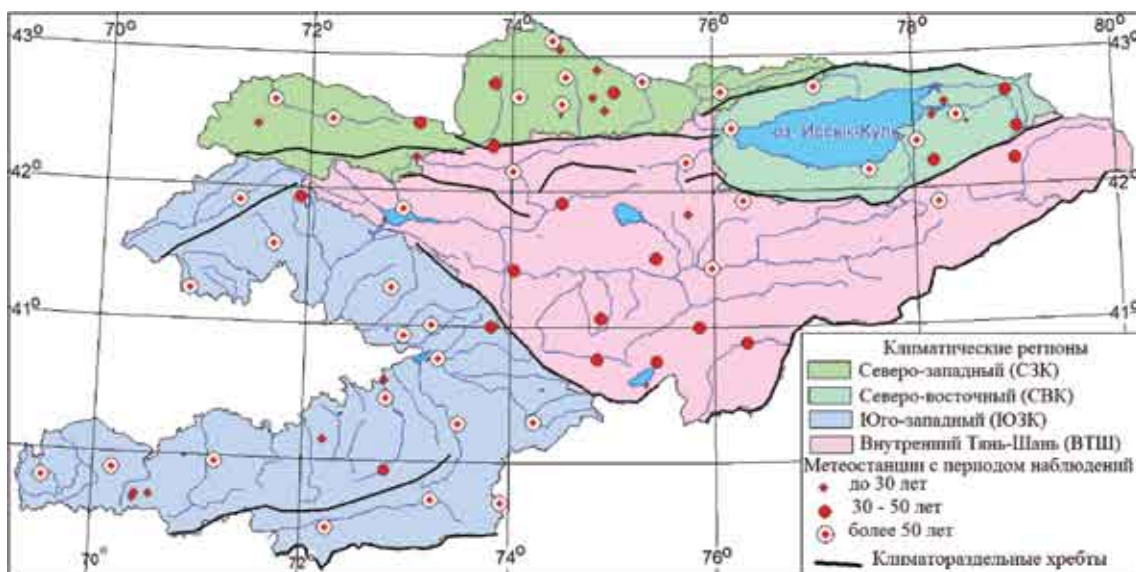


Рис. 2.5. Климатическое зонирование Кыргызской Республики и локализация метеостанций

Источник: Кыргызгидромет

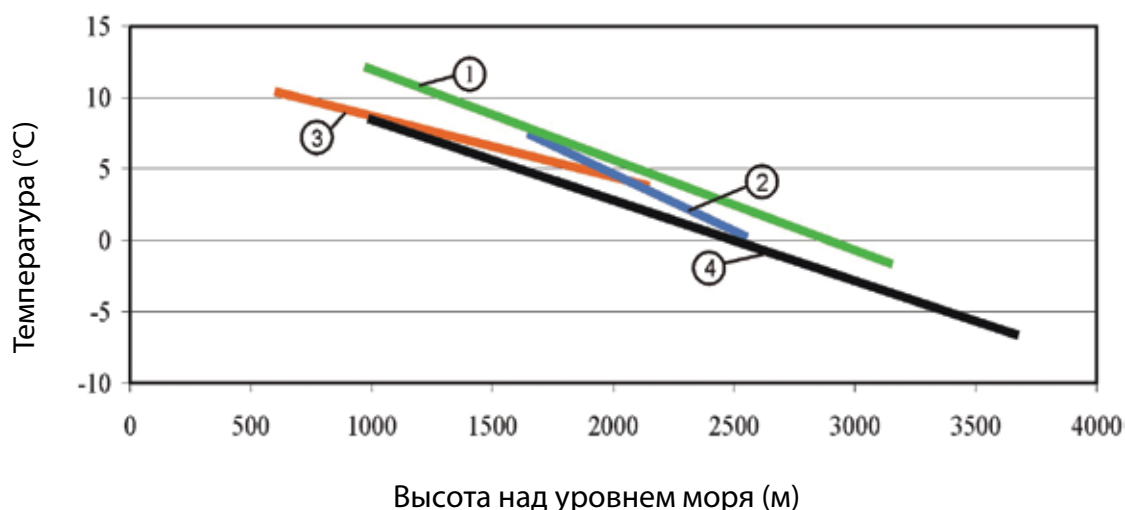


Рис. 2.6. Зависимость средней многолетней годовой температуры в приземном слое от высоты над уровнем моря по климатическим регионам: 1 – Северо-западного, 2 – Северо-восточного, 3 – Юго-западного, 4 – Внутреннего Тянь-Шаня

Источник: Кыргызгидромет

Во всех климатических регионах сумма годовых осадков изменяется в широких пределах. Средние значения суммы годовых осадков для Северо-западного (456 мм), Северо-восточного (421 мм) и Юго-западного (521 мм) климатических регионах сопоставимы. Несколько более высокие значения Юго-западном климатическом регионе отражают больший влагоперенос западными воздушными потоками. Низкая сумма годовых осадков во Внутреннем Тянь-Шане (294 мм) объясняется положением региона в ветровой тени северо-западных влагонесущих воздушных потоков.

Годовая сумма осадков не проявляет значимых устойчивых связей с высотой местности над уровнем моря. Только в Северо-западном регионе отмечается некоторая тенденция повышения суммы осадков с увеличением высоты местности.

2.5. Природные ресурсы

Самыми важными для общественного производства климатозависимыми природными ресурсами являются земельные и водные ресурсы.

2.5.1. Земельные ресурсы

Распределение земель в Кыргызской Республике показано в табл. 2.3. Доля поливных земель составляет 67,5% пахотных земель республики. На одного жителя республики приходится 0,247 га пахотных земель, из них 0,167 га поливных.

Таблица 2.3: Земельные ресурсы Кыргызской Республики

Виды земельных угодий	1990	1995	2000	2005 ¹⁾	
	тыс.га	тыс.га	тыс.га	тыс.га	%
Земли в административных границах	19995,0	19995,0	19995,0	18751,8	100,00
Земли сельхоз. использования, в т.ч.	10495,2	10779,9	10801,3	10013,5	53,40
пашня	1363,1	1408,2	1367,5	1284,6	6,85
в т.ч. орошаемая	1056,9	936,3	931,0	867,1	4,62
многолетние насаждения	65,2	69,9	67,9	71,5	0,38

залежи	11,9	20,1	21,3	35,5	0,19
сенокосы	207,7	164,4	169,4	172,0	0,92
пастбища	8847,3	9117,3	9175,2	8449,9	45,06
Земли под древесно-кустарниковой растительностью	1123,3	1043,0	1054,7	1056,8	5,64
в т.ч, лесные резервуары	839,0	845,6	855,7	875,6	4,67
Земель под постройками	89,6	107,0	109,1	121,2	0,65
Земли под водными объектами, в т.ч.	875,7	875,7	875,7	875,7	4,67
под озерами	677,0	677,0	677,0	677,0	3,61
под болотами	5,6	5,6	5,6	5,6	0,03
Прочие земли	7411,2	7189,4	7154,2	6684,6	35,65
в.т.ч. под ледниками	810,7	810,7	810,7	556,2	2,97

¹⁾ изменение площади республике и земельных угодий в связи с делимитацией границ с Китаем оценены по карте «Кыргызская Республика» масштаб 1:500000, Бишкек: Госкартография, 2004

Источник: Кыргызинпрозем

Качество почв изменяется от серо-бурых пустынных до горных черноземно-лесных еловых лесов. В предгорных и межгорных долинах, в зоне постоянного проживания человека и хозяйственной деятельности, преимущественно распространены разные типы сероземов и горно-долинных серо-бурых пустынных почв с содержанием гумуса 0,8 – 2,5% и только в восточном прииссыккулье распространены горно-долинные светло-каштановые почвы с содержанием гумуса 2,6 – 3,4% и темно-каштановые почвы с содержанием гумуса до 6%.

2.5.2. Лесные ресурсы



Еловая поросль. Фото Р.Слабы

По данным национального учета лесов в Кыргызской Республике в 2003 г. площадь земель покрытых лесом (лесных резервуаров) – 8649 км², площадь других лесных земель (несомкнувшиеся лесные культуры, лесные питомники, плантации, редины и прочие земли пригодные для лесовосстановления) – 3089 км².

Вертикальная поясность и разнообразие климатических зон с одной стороны обусловили большое разнообразие лесообразующих пород в лесных резервуарах и с другой – низкую лесистость территории страны – 4,6%. В Кыргызской Республике в естественных условиях встречается 30 пород древесной растительности всех породных групп средних широт: хвойных, твердолиственных, мягколиственных орехоплодовых, плодовых, семечковых, плодовых косточковых и более 17 видов кустарников. Различное сочетание видов образует широкое разнообразие лесных экосистем от арчевых (можжевельниковых) и еловых в высокогорье, орехоплодовых в среднегорье и до тугайных (пойменных) в низкогорье. Наиболее широко распространены арчевые и еловые леса (около половины площади земель покрытых лесом). Орехоплодовые занимают около 10% площади земель покрытых лесом. Наиболее распространенные в Кыргызской Республике виды древесно-кустарниковой растительности имеют низкий коэффициент прироста биомассы и поэтому потенциал республики в связывании углерода повышением лесистости относительно невысок.

Перспективной задачей государственной лесной службы является повышение лесистости республики до 6% к 2025 – 2030 гг., что означает увеличение покрытой лесом площади на 289 тыс. га по сравнению с таковой в 2003 г. При достижении этой цели дополнительный годовой сток углерода в лесных резервуарах в 2030 г. оценивается в 341 Гг CO₂- эквиваленте.

Национальный потенциал по увеличению лесистости республики оценивается экспертами в достаточно широком диапазоне. Наиболее реалистичной представляется оценка повышения лесистости республики до 8%, что означает увеличение площади покрытой лесом на 664 тыс. га по сравнению с 2003 г. При достижении этой цели дополнительный годовой сток углерода в лесных резервуарах оценивается в 784 Гг CO₂.

2.5.3. Водные ресурсы



Горная река. Фото Р.Слабы

Водные ресурсы используются для ирригационного, промышленного и бытового водоснабжения, производства энергии. Водные ресурсы республики сосредоточены в ледниках, озерах, реках и в подземных водах.

На 2000 г. объем ледников оценивается в 417,5 км³. По численной оценке математико-картографического моделирования с середины 70-х годов к 2000 г. ледники потеряли около 15% своего объема.

В Кыргызской Республике насчитывается 1923 озера. Самые крупные озера: Ыссык-Куль, Сон-Куль, Чатыр-Куль. В

Тянь-Шане распространены сырты — широкие, выровненные внутригорные впадины, лежащие выше 3000 м над уровнем моря, для которых характерен типичный ледниково-аккумулятивный рельеф. На этих высотах начинается зона сплошного распространения многолетней мерзлоты с присущими ей термокарстовыми формами рельефа. В Тянь-Шане на высоте более 3000 м сосредоточено 1677 небольших высокогорных озер. Запасы воды в озерах республики оцениваются в 1745 км³. Из них 1731 км³ сосредоточено в оз. Ыссык-Куль, вода которого является солоноватой и для водоснабжения непригодна.

Горный рельеф республики обусловил формирование разветвленной речной сети. На территории республики насчитывается около 5 тыс. рек, которые относятся к 8 гидрологическим бассейнам – рек Сыр-Дарья, Аму-Дарья, Чу, Талас, Или (Кар-Кыра), Тарим и бессточных озер Ыссык-Куль и Чатыркуль. Два последних бассейна являются внутренними бассейнами, их речной сток составляет около 3,5% от стока с территории республики, все остальные бассейны являются трансграничными. Суммарный многолетний средний годовой речного стока с территории республики на 2000 г. оценивается в 48,6 км³. С начала 70-х годов средний годовой сток увеличился на 2,9 км³ или на 6,4%. Доля речного стока в вегетационный период составляет в среднем 74%, в осенне-зимний и ранневесенний периоды - 26%. На нужды внутреннего водопотребления используется 20 – 25% речного стока, остальная его часть поступает на территории сопредельных государств – Узбекистана, Казахстана, Таджикистана и Китая.

Потенциальные запасы пресных подземных вод Кыргызской Республики оцениваются в 13 км³. В основном, они сосредоточены в межгорных впадинах, терри-

тории которых наиболее освоены в экономическом отношении. Эксплуатационные запасы подземных вод по промышленным категориям составляют более 16 млн. м³/сутки или более 5 км³ в год. Общий эксплуатационный отбор подземных вод составляет около 5% запасов.

В 2000 г. на одного жителя республики на все виды потребления, включая ирригацию, приходилось 2300 м³ потенциально доступного предложения пресной воды, что выше порога минимально необходимого водопотребления по оценке ООН.



Фото из архива ОАО «Электрические станции»

2.5.4. Гидроэнергетические ресурсы

В республике в конце XX столетия общий гидроэнергетический потенциал республики по линейному учету 268 рек, 97 наиболее крупных каналов и 19 водохранилищ, оценивался в 28828 тыс. кВт по мощности и 249 млрд. кВт-ч (896,4 ПДж) по выработке электроэнергии в год средней водности. В бассейне р. Нарын сосредоточено 44% гидроэнергетических ресурсов республики, в бассейне Ферганской долины – 23%, в бассейне р. Чу – 8,1%, в бассейне р. Сары-Джас – 6,6% и других речных бассейнах – 18,3%. Технически доступный потенциал составляет около 20% от общего и по укрупненной оценке к концу XX столетия оценивался в 5500 – 5800 МВт, при суммарной установленной генерирующей мощности 2950 МВт. В связи с изменением поверхностного стока (см. раздел 5.2.1.2), можно ожидать кратковременного увеличения потенциала на 5 -10% к 2020 – 2025 гг. В этот период в соответствии с государственной программой «Основные направления перспективного развития электроэнергетики Кыргызской Республики на период до 2025 г.» планируется ввод от 2660 до 3660 МВт генерирующих мощностей (таблицы 6.3, 6.4). При 50% загруженности этих мощностей возможно производство от 11.6 до 16.0 млрд. кВт-ч (41.8 – 57.6 ПДж) электроэнергии в год. Но после 2020 – 2025 гг. возможно снижение поверхностного стока, что приведет к снижению гидроэнергетического потенциала производству электроэнергии.

Национальной энергетической программой предполагается восстановление 39 ранее существовавших малых ГЭС и строительство новых. На начало 2008 г. в республике действуют более 10 микро ГЭС.

2.5.5. Топливо-энергетические ресурсы

В Кыргызской Республике прогнозные запасы 70 основных угольных месторождений оцениваются в более чем 2,2 млрд. т при балансовых запасах на 1 января 2006 г. – 1316,9 млн. тонн (750,7 млн. тут). За время эксплуатационных работ в угольной промышленности максимальный уровень добычи был достигнут в 1979 г. – 4508 тыс. т. Начиная с 1980 г., происходило постепенное снижение объёма добычи до 3148 тыс. т в 1991 г. С 1992 г. отмечается резкое падение производства до 314,3 тыс. т в 2006 г. Основные причинами падения добычи являются экономические и организационные факторы. С переходом к рыночным отношениям резко возросла стоимость потребляемой энергии, расходных материалов и услуг. В результате угольная промышленность, лишившаяся дотаций, оказалась

не способной поддерживать техническую базу угледобычи в рабочем состоянии, Остановка подземной добычи привела многие выработки в аварийное состояние. Республика испытывает постоянный дефицит угля в народном хозяйстве, но возросшие транспортные расходы на доставку угля потребителям существенно ограничивают рынки сбыта.

На территории республики разрабатываются 15 нефтегазовых месторождений с извлекаемыми промышленными запасами нефти – 11,6 млн. т (16,6 млн. тут) и природного газа – 4,9 млрд. м³. (5,6 млн. тут). По прогнозным оценкам запасы неразведанных ресурсов нефти и газа в Кыргызской Республике составляют порядка 289 млн. тут. Добыча нефти и природного газа имеет незначительные объёмы и за период 1991 – 2007 гг. снизилась в 2,2 раза по нефти (70,0 тыс. т) и в 6,4 раза по газу. В 2006 г. было добыто 19,4 млн. м³ газа. Собственными нефтепродуктами и природным газом республика обеспечена менее чем на 5% и в значительной степени зависит от внешних поставок нефтепродуктов и природного газа.

В целом обеспеченность топливно-энергетическими ресурсами Кыргызской Республики на 2005 г. составляет 77,57%. Обеспеченность по отдельным топливно-энергетическим ресурсам приведена в таблице 2.4.

Таблица 2.4. Обеспеченность топливно-энергетическими ресурсами в 2005 г.

Наименование топливно-энергетических ресурсов	Единица измерения	Добыто/произведено	Импорт	Экспорт	Обеспеченность собственными ресурсами, %
Уголь	тыс. тонн	335,27	981,26	8,86	25,64
Дрова для отопления	тыс. м ³	3,10	0,00	0,00	100,00
Нефть	тыс. тонн	77,89	5,14	0,00	93,81
Природный газ	млн. м ³	25,10	711,10	0,00	3,41
Гидроэнергия	млн. кВт-ч	13987,60	0,00	2685,20	123,76
Кокс металлургический	тыс. тонн	0,00	1,63	0,00	0,00
Мазут	тыс. тонн	41,70	14,01	10,24	91,71
Топливо печное	тыс. тонн	0,20	0,00	0,00	100,00
Топливо дизельное	тыс. тонн	31,40	128,9	19,14	22,24
Бензин автомобильный	тыс. тонн	13,18	273,58	5,39	4,68
Газ сжиженный	тыс. тонн	0,00	6,94	0,00	0,00
Керосин авиационный	тыс. тонн	0,00	210,72	84,77	0,00

2.5.6. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Потенциальные энергоресурсы нетрадиционных и возобновляемых источников энергии республики, реально доступные при нынешнем уровне развития техники и технологий, представлены солнечной, ветровой и геотермальной энергией, биогазом. К нетрадиционным и возобновляемым источникам энергии относятся и гидроэнергетические ресурсы малых водотоков, описанные в разделе 2.5.4.

В Кыргызской Республике на высотах до 2000 м над уровнем моря, в зоне постоянного проживания населения прямая солнечная радиация на нормальную к лучу поверхность при средних условиях облачности в полдень колеблется от

0,3 – 0,4 кВт/м² зимой до 0,6 кВт/м² летом (в день от 2,19 – 2,72 кВт-ч зимой до 6,53 – 6,75 кВт-ч летом). Средняя годовая продолжительность солнечного сияния составляет 2500 – 2600 часов. 1 м² солнечного теплового коллектора может дать 500 – 600 Вт/час летом и 300 – 400 Вт/час зимой и может генерировать в год 1028 – 1278 кВт-ч (3700 – 4600 МДж) энергии. Примеры успешного использования солнечной энергии тепловыми коллекторами в республике имеются, в частности в пансионатах и домах отдыха на оз. Иссык-Куль. По данным Центра проблем использования возобновляемых источников энергии Национальной академии наук к 2006 г. в республике установлено около 60 тыс. м² тепловых панелей, из которых в рабочем состоянии находится около 25 тыс. м². Допуская, что в 2100 г. норма обеспеченности жилыми площадями останется без изменения и суммарная площадь тепловых солнечных коллекторов составит 0.5% площади жилых застроек, общая площадь коллекторов может составить 258.5 тыс. м², а уловленная солнечная энергия 265.7 – 330.4 млн. кВт-ч в год (955 – 1190 ТДж).

Потенциал ветровой энергетики в республике оценивается как низкий. В зоне постоянного проживания населения среднемесячные скорости ветра составляют не более 2 – 2,5 м/сек. При этом зимой повторяемость ветров со скоростью 0 – 1 м/сек составляет 50% и более. Только в районе метеостанции Балыкчи осенью и весной среднемесячные скорости ветра составляют 4,0 – 4,8 м/сек, а число дней, когда скорость ветра достигает 8 м/сек и более составляет 171 день. В районе метеостанции Каракол число таких дней составляет 125. Устойчивые ветра со скоростью 4 м/сек и более наблюдаются на водоразделах, в удалении от мест постоянного проживания населения. В 2005 г. в республике эксплуатировалось 16 ветрогенераторов мощность по 16 кВт.

Развитие биогазовых технологий в республике инициируется усилиями отдельных энтузиастов и частных фирм. В 2005 г. в республике имелось 24 действующих биогазовых установки с суммарным объемом 2050 м³, из них 8 реакторов с объемом 100 м³ и более. Реакторы перерабатывают в год около 5 – 7 т навоза в пересчете на сухое вещество. Их суммарная производительность оценивается в 1247 – 1696 м³ биогаза или 8050 – 10900 кВт-ч (29 – 39 ГДж) в год. Национальный потенциал производства биогаза в 2100 г. по оценкам экспертов составит 1200 – 1600 т сельскохозяйственных органических отходов (навоз и помет хранящийся в твердом виде в системах хранения или в загонах при фермах) в пересчете на сухое вещество, кроме того для производства биогаза могут быть использованы отходы растениеводства и органическая часть твердых бытовых отходов. При переработке 1 кг сухого вещества выход биогаза составляет 0.25 – 0.34 м³ с содержанием метана около 70% (Биогазовые технологии ..., 2006). Если к 2100 г. отходы будут использоваться на 50%, то производство биогаза в 2100 г. может составить около 200 тыс. м³, что эквивалентно примерно 5 ТДж энергии. Для реализации этого потенциала необходим суммарный объем реакторов в 103 тыс. м³.

Перспективы использования в хозяйственной деятельности геотермальной энергии определяется глубиной залегания геотерм в 100°C. Тянь-Шань является альпийской горной системой с высокой тектонической активностью и неоднородным строением земной коры. Соответственно геотермальный поток характеризуется высокой изменчивостью в пространстве. Среднее значение геотермального теплового потока в республике равно 55 мВт/м² при диапазоне изменений 13 – 134 мВт/м². Среднее значение градиента на глубине около 1 км составляет 25°C/км, а диапазон их изменения 7° – 40°C/км. В целом отмечается увеличение геотермических градиентов с юга на север и с запада на восток. Высокими геотермическими градиентами 30° – 40°C/км и более характеризуются Таласо-Чаткало-Кураминская и Восточно-Кыргызская аномальные зоны. Наименьшие глубины залегания изотермы 100°C (2,5 км), установлены на Северо-Чуйской и Бар-Барскаунской пло-

щадях Восточно-Кыргызской зоны. Эта глубина доступна для освоения уже в настоящее время. В Таласо-Чаткало-Кураминской зоне глубина залегания изотермы 100°C оценивается в 3 км и более (рис. 2.7).

В настоящее время геотермальная энергия источников и самоизливающихся термальных скважин используется только в бальнеологических целях. Проекты хозяйственного использования геотермальной энергии не реализованы.

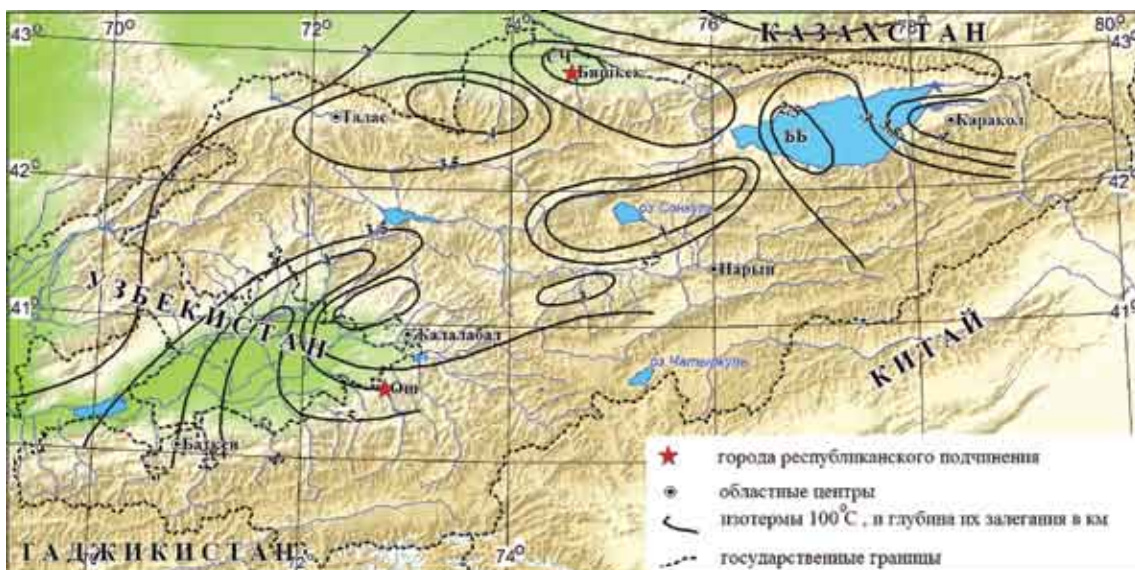


Рис 2.7. Карта изотерм +100°C, глубина залегания от поверхности показана цифрами в км. Обозначения: СЧ – Северо-Чуйская, ББ – Бар-Барскаунская площади наименьшей глубины залегания изотермы

Источник: Институт сейсмологии НАН КР

2.6. Современное состояние экономики

В период с 1990 по 2006 гг. в социально-экономическом развитии Кыргызской Республике выделяются два этапа. На первом этапе (1991 – 1995 гг.) в условиях значительного спада экономической активности, особенно в промышленности, к 1995 г. произошло резкое снижение ВВП – до 50,7% по сравнению с 1990 г. (в ценах 1990 г.). В том числе, валового продукта промышленности до 33%; сельского хозяйства до 61,3%; строительства до 45%; транспорта до 88,6%, сферы услуг до 61,7%. Для второго этапа (1996 – 2006 гг.) характерен рост ВВП в реальном исчислении (в ценах 1990 г.). Уровень ВВП к 2005 г. достиг 80% от уровня 1990 г. (рис. 2.8). При этом валовой продукт промышленности составил 53,9%, строительства – 46%, сельского хозяйства – 103,8%, транспорта – 130,9% от уровня 1990 г. Сфера услуг выросла в 6,5 раза. На втором этапе экономическая ситуация стабилизировалась. Состояние экономики в период 1990 – 2005 гг. иллюстрирует динамика индекса потребительских цен (табл. 2.4) и реального ВВП в ценах 1990 г. (рис. 2.8). Анализ вкладов различных отраслей хозяйственной деятельности в ВВП республики показывает, что в последние годы в структуре ВВП республики устойчиво повышается доля сферы услуг.

Таблица 2.4. Индекс потребительских цен за период 1990 – 2005 гг.

Годы	Индекс потребительских цен	Годы	Индекс потребительских цен
1990	2,100	1999	1,399
1991	2,790	2000	1,096
1992	13,587	2001	1,037

1993	14,660	2002	1,023
1994	1,814	2003	1,056
1995	1,319	2004	1,028
1996	1,350	2005	1,049
1997	1,147	2006	1,051
1998	1,184	2007	1,201

Источник: Национальный статистический комитет

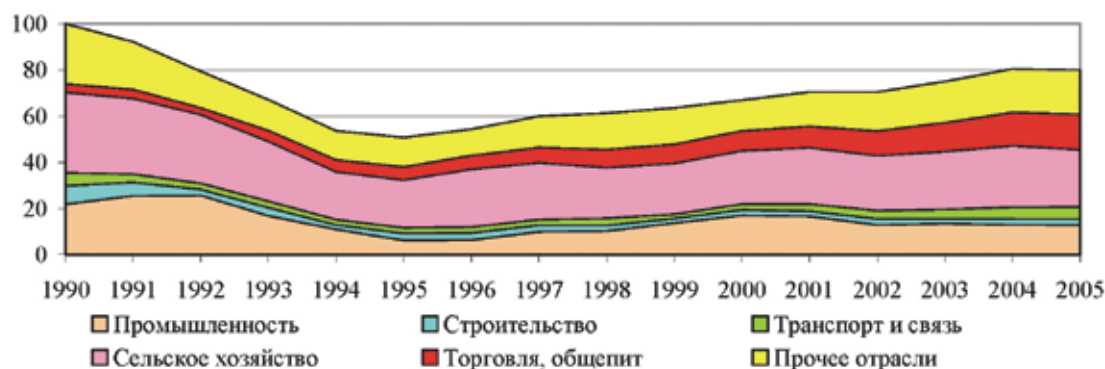


Рис. 2.8. Динамика реального ВВП за период 1990 – 2005 гг. в ценах 1990 г.

Источник: Национальный статистический комитет

Основные показатели уровня жизни населения Кыргызской Республики на конец 2005 г. приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5. Показатели уровня жизни в Кыргызской Республики на конец 2005 г.

Показатель	Значение
ВВП номинальный, млн. сом	100899,3
в том числе в % к ВВП:	
сельское хозяйство	28,6
промышленность и строительство	20,0
услуги	40,7
ВВП на душу населения, тыс. сом	19,62
Курс сома к доллару	41,0
Импорт, млн. долларов	1101,3
Экспорт, млн. долларов	672,0
Фактическое конечное потребление на душу населения, тыс. сом в год	18,3
Денежные доходы населения на душу населения, тыс. сом в год	11,5
Среднемесячная начисленная заработная плата одного работника, сомов	2612,5
Среднемесячный размер назначенной пенсии одного пенсионера, сомов	729,0
МПБ в среднем на душу населения, сомов в месяц	1836,6
Стоимость продовольственной корзины МПБ, сомов в месяц	1336,9
Наличие на 100 домохозяйств: радиоприемных устройств, штук	14
телевизоров, штук	102
магнитофонов, видеоманитофонов, штук	53
фотоаппаратов, штук	8
стиральных машин, штук	50

холодильников, штук	70
электропылесосов, штук	15
легковых автомобилей, штук	10
Численность занятого населения, тыс. человек	2077,1
Уровень занятости трудоспособного населения, %	66,8
Соотношение доходов 10% групп наиболее и наименее обеспеченного населения	17,5
Распределение общего объема денежных доходов по 20% группам населения, (%):	
1-ая группа (с наименьшими доходами)	4,9
5-ая группа (с наибольшими доходами)	48,8
Коэффициент Джини (по потреблению)	0,271

Источник: Национальный статистический комитет

2.7. Сельское хозяйство



Пшеничное поле. Фото С.Корчужевой

Сельское хозяйство определяет продовольственную безопасность страны. В течение периода с 1990 по 2005 гг. его доля в ВВП страны колеблется на уровне 30%. Вклады растениеводства и животноводства составляют 54,4% и 43,9% соответственно. Что касается вкладов услуг в сельском хозяйстве, то они наряду с вкладами лесного хозяйства и охоты незначительны

Сельское хозяйство является климатозависимой отраслью и его продуктивность, особенно растениеводства, непосредственно зависит от климатических показателей года – суммы годовых осадков, их распределения по сезонам и увлажненности в вегетационный период.

Значительное влияние на продуктивность оказывают заморозки, засухи, град, смерчи и иные

погодные явления. В силу этого продуктивность по отдельным культурам колеблется от года к году, но динамика валовой продуктивности в целом отражает тенденцию развития отрасли. И растениеводство, и животноводство проявляют устойчивую тенденцию роста (рис. 2.9).

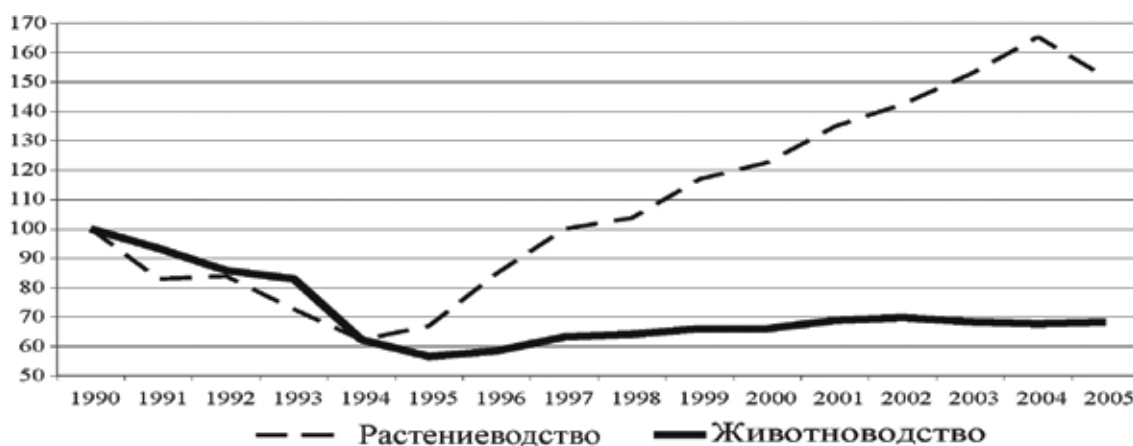


Рис 2.9. Динамика производства в отраслях сельского хозяйства в процентах относительно 1990 г.

Источник: Национальный статистический комитет

Достаточно полное представление о сельскохозяйственной деятельности в республике дают данные продуктивности растениеводства (табл. 2.6) и животноводства (табл. 2.7).

Таблица 2.6. Валовой сбор основных культур в 2005 г. в тыс. тонн

Продукция	Уборочная площадь, тыс. га	Валовый сбор, тыс. тонн	Валовый выпуск, млн. сом ¹⁾
Растениеводство			34496,3
Зерно (в весе после доработки), в том числе:		1667,4	10677,9
Пшеница	423,8	950,1	
Ячмень	102,2	213,5	
Кукуруза на зерно	72,6	437,3	
Рис	5,9	17,1	
Зернобобовые	24,6	45,9	
Овес	1,4	3,0	
Хлопок-сырец (в зачетном весе)	45,5	118,1	1552,6
Табак (в зачетном весе)	5,6	13,4	286,9
Сахарная свекла (фабричная)	14,3	288,8	329,7
Картофель	76	1141,5	5603,7
Овощи	40,6	736,6	4821,4
Бахчевые культуры	4,5	85,8	609,7
Плоды и ягоды		146,7	2383,3

¹⁾ здесь и в табл. 2.6 стоимость валового выпуска дана в действующих ценах 2005 г.

Источник: Национальный статистический комитет

Из приведенных культур в последние годы только производство сахарной свеклы сокращается быстрыми темпами, Производство остальных культур варьирует незначительно,

Таблица 2.7. Производство продукции животноводства в 2005 г.

Продукция	Произведено	Валовый выпуск, млн. сом
Животноводство		27829,0
Мясо (в убойном весе), тыс. тонн, в том числе:	181,7	16940,6
Говядина и телятина	90,8	
Баранина и козлятина	46,4	
Свинина	18,7	
Конина	20,2	
Мясо птицы	5,4	
Молоко сырое, тыс. тонн, в том числе	1197,6	8946,1
Коровье	1151,4	
Кобылье	39,0	
Козье	8,2	
Яйца, млн. штук, в том числе:	317,3	938,7
Куриные	316,0	
Шерсть (в физическом весе), тонн, в том числе:	10596,0	239,2
Овечья	9980,0	
Козья	616,0	

Источник: Национальный статистический комитет

Частные производители: крестьянские (фермерские) хозяйства и личные подсобные хозяйства населения вносят доминирующий вклад (95-98%) в валовой продукт. При этом в растениеводстве преобладает вклад крестьянских (фермерских) хозяйств (70-72%), а в животноводстве вклад личных подсобных хозяйств населения (53-58%).

2.8. Обеспеченность продуктами питания

Потребление продуктов питания в Кыргызской Республике за 2005 г. приведено в таблице 2.7, а обеспеченность основными продуктами питания – в таблице 2.8.

Таблица 2.7. Норма и фактическое потребление продуктов питания в 2005 г.

Продукт питания	Среднее потребление на душу, кг в мес.	
	Минимальная норма ¹⁾	Фактически
Хлебопродукты (в пересчете на зерно)	7,43	15,9
Картофель	4,78	11,9
Мясо и мясопродукты	3,26	3,1
Сахар и кондитерские изделия	1,81	1,5
Овощи и бахчевые	12,53	10,9
Фрукты и ягоды	9,37	2,5
Молоко и молочные продукты	15,40	17,5
Яйца, шт.	13,83	4,9
Жиры растительные	0,80	0,4
Питательная ценность в сутки, ккал	2249	2125

¹⁾ Минимальные нормы потребления продуктов питания утверждены Постановлением Жогорку Кенеша Кыргызской Республики в 1995 г.

Источник: Национальный статистический комитет

Таблица 2.8. Оценка обеспеченности основными продуктами питания в 2005 г.

Продукт питания	Потреблено, тыс. т	Нетто импорт, тыс. т	Обеспеченность собственными ресурсами, %
Хлебопродукты (в пересчете на зерно)	982,8	224,8	77
Картофель	735,8	-0,5	100
Мясо и мясопродукты	193,9	12,6	94
Сахар и кондит. изделия (в пересчете на сахар)	92,5	30,4	67
Молоко и молочные продукты	1083,0	-28,7	103
Жиры растительные	22,4	12,1	46
Фрукты и ягоды	156,9	29,0	82
Овощи и бахчевые	672,2	-28,6	104

Источник: Национальный статистический комитет

Принятая в республики норма суточной энергетической потребности составляет 75% от рекомендуемой нормы ВОЗ (3000 ккал в сутки). В 2005 г. факти-

ческое для республики среднесуточное потребление превышало минимальную норму потребности ВОЗ (2100 ккал в сутки), однако в южных регионах оно было ниже (1828 ккал в Жалалабадской области и 1990 ккал в Баткенской). В целом, обеспеченность республика продовольствием оценивается как достаточно благополучная. Дефицит собственных ресурсов зерновых может быть восполнен повышением урожайности (данные об урожайности, достигнутой в коллективных хозяйствах в недалеком прошлом, а также в развитых странах, показывают реальность этого пути) и коррекцией структуры посевов и потребления.

2.8. Промышленность

Период 1990 – 1995 гг. характеризуется не только существенным снижением вклада промышленности в ВВП республики, но и коренной перестройкой промышленного производства. До 1990 г. существенная доля промышленного производства была представлена продукцией машиностроения, электрического и электронного оборудования, продукция легкой и перерабатывающей промышленности имела подчиненное значение. После 1995 г., когда экономика страны стабилизировалась, на первую позицию в производстве промышленных товаров вышли перерабатывающая и легкая промышленность. С пуском в 1997 г. золоторудного горно-обогатительного комбината «Кумтор оперейтинг компании» резко возрос вклад в экономику республики металлургической промышленности.



Рис. 2.10. Структура промышленного производства в Кыргызской Республике на 2005 г.

Текущее состояние промышленного производства может быть охарактеризовано как неустойчивое, прежде всего, из-за низкой диверсификации. Металлургия (главным образом производство золота), производство электроэнергии, пищевых продуктов, напитков и табачных изделий дают три четверти объема промышленного производства. При этом в металлургии подавляющую часть продукции производит одно золоторудное предприятие. В производстве минеральных веществ значительная доля также приходится на одно предприятие (Кантский цементно-шиферный комбинат). Высокотехнологичные производства машин, электрического и электронного оборудования составляют менее 5% валового промышленного производства.

В последнее пятилетие в промышленном производстве республики не наблюдается тенденции развития. Объем производства сохраняется на уровне 37,7 – 40,7 млрд. сом в сопоставимых ценах.



ЛЭП-500. Фото Б.Жакеева

2.8.1. Электроэнергетика

С минимальными изменениями свои позиции в промышленном секторе сохранила энергетика. Производственная база электроэнергетического сектора включает 17 электрических станций, в том числе 15 ГЭС с установленной мощностью 2,95 млн. кВт и две ТЭЦ с установленной мощностью 0,73 млн. кВт, более 70 тыс. км линий электропередач напряжением 0,4÷500 кВ (из которых 546 км – напряжением 500 кВ, 1714 км – 220 кВ и 4380 км – 110

кВ), а также около 490 трансформаторных подстанций с напряжением 35÷500 кВ и суммарной мощностью более 8 млн. кВт.

В 2005 г в секторе было произведено 15,346 млрд. кВт-ч (55,24 ПДж), в том числе 91,0% на ГЭС, 8,9% на ТЭЦ и 0,1% с использованием НВИЭ. Потребление электроэнергии на душу населения составило 1351 кВт-ч.

2.8.2. Теплоснабжение

В республике тепловая энергия вырабатывается на ТЭЦ и котельных ОАО «Электрические станции» и Кыргызжилкоммунсоюза, муниципальными и ведомственными котельными, а также в домостроениях с печным отоплением. В настоящее время, централизованное теплоснабжение существует только в 4 городах республики: г. Бишкек – 85% жилого фонда, г. Ош (35 – 40%), г. Кызыл-Кия (60%) и г. Каракол (26%), В 2005 г. на ТЭЦ, предприятиях ОАО «Электрические станции» и Кыргызжилкоммунсоюза было произведено 3523 тыс. Гкал тепловой энергии (14,76 ПДж). 93,8% тепловой энергии произведено на топливных теплогенерирующих предприятиях. Из них 68,2% (2404 тыс. Гкал) произведено на ТЭЦ и 25,6% (900 тыс. Гкал) – котельными. На долю электрокотельных приходится 219 тыс. Гкал (5,2%) тепловой энергии. Сведения о выработке тепловой энергии в домостроениях с печным отоплением, муниципальными и ведомственными котельными официально не учитываются.

2.9. Транспорт

Состояние транспортной отрасли, динамика грузооборота и пассажирополюков, наряду с макроэкономическими показателями, являются индикаторами общего состояния экономики страны. Горный рельеф республики и отсутствие судоходных рек predetermined доминирующую роль автомобильного транспорта во внутренних перевозках. Незначительный объем внутренних перевозок осуществляется водным транспортом на оз. Иссык-Куль. Внешние перевозки в северном направлении (СНГ, Европа) осуществляются преимущественно железнодорожным транспортом, а в южном направлении (Китай) – автомобильным. Незначительную роль во внешних перевозках играет воздушный транспорт.

Динамика грузооборота и пассажирооборота показаны на рис. 2.11 и 2.12.

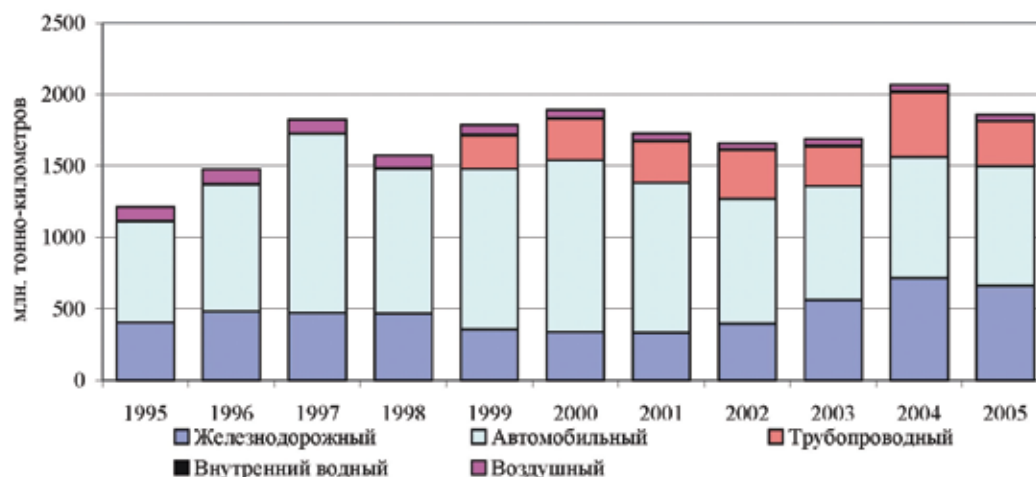


Рис 2.11. Динамика грузооборота по видам транспорта в республике за период 1995 – 2005 гг.

Источник: Национальный статистический комитет

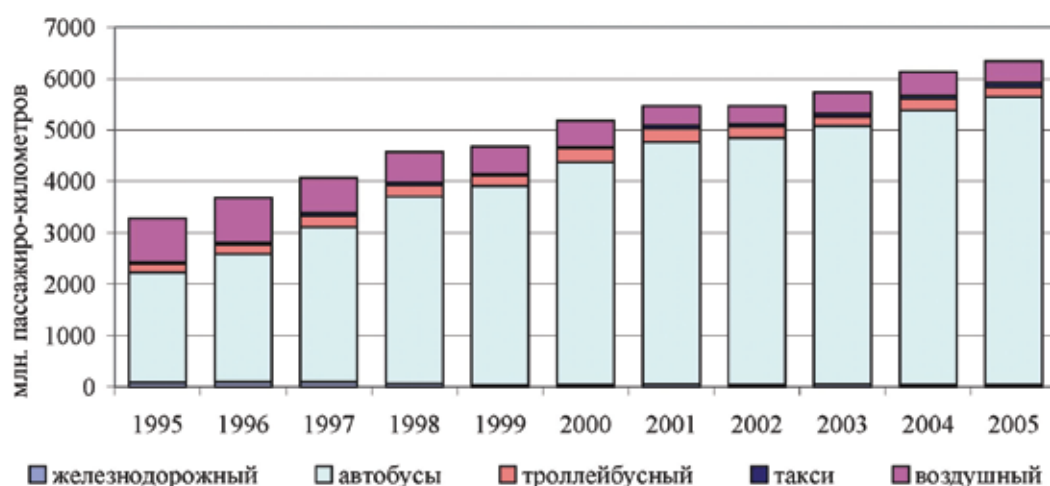


Рис 2.12. Динамика пассажирооборота по видам транспорта (кроме легкового автотранспорта) в республике за период 1995 – 2005 гг.

Источник: Национальный статистический комитет

В 2005 г. из всего грузооборота республики почти 46% и более половины пассажирооборота приходилось на Чуйскую область и г. Бишкек (рис 2.13).

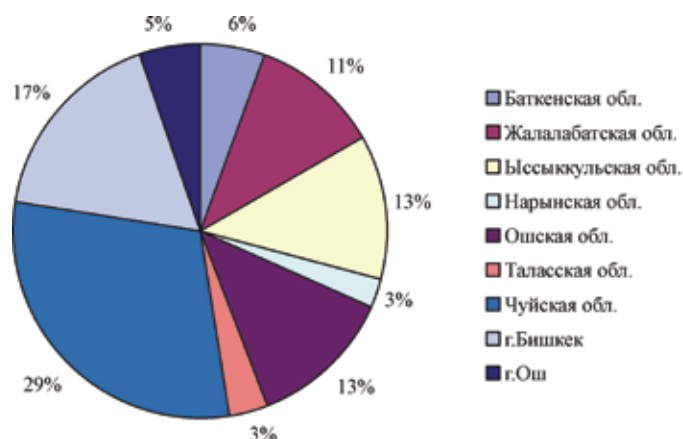


Рис. 2.13. Распределение внутренних перевозок грузов автотранспортом по административным образованиям республики в 2005 г.

Источник: Национальный статистический комитет

Наличие автомоторных транспортных средств (АМТС) в республике показано на рис. 2.14.

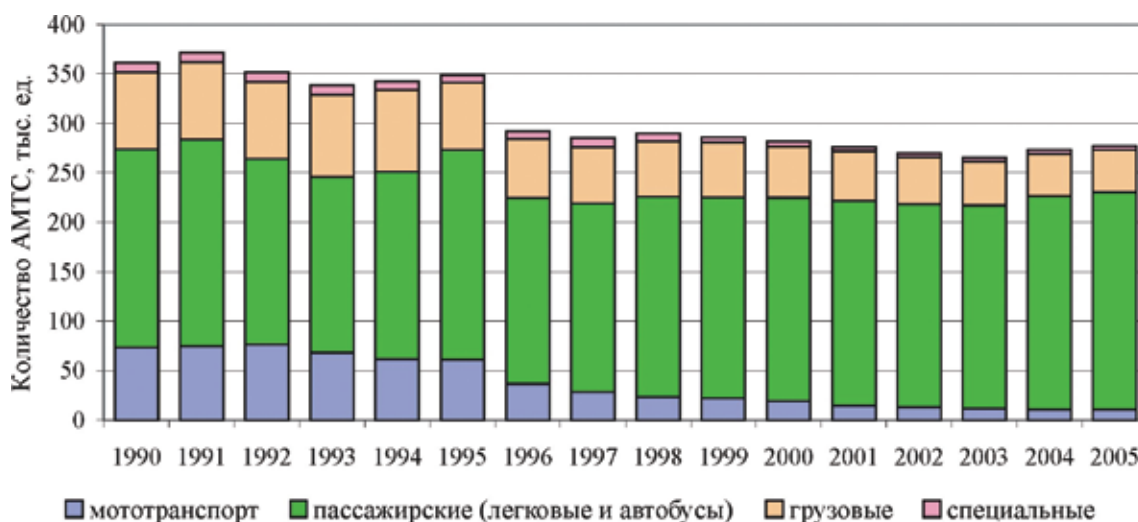


Рис. 2.14. Динамика наличных, технически исправных АМТС в республике

Источник: ГАИ МВД Кыргызской Республики

Последние годы в республике при относительно небольших изменениях общего количества автомоторных транспортных средств наблюдается отчетливая тенденция увеличения доли частного владения грузового транспорта и автобусов (рис. 2.15).

При относительно небольшом изменении суммарного количества АМТС в республике, количество автомашин в городах, особенно в г. Бишкеке заметно возросло. В часы пик на основных магистралях образуются пробки. Из-за отсутствия или недостатка парковочных площадей вблизи рынков и популярных магазинов на улицах проезжей остается узкая полоса, на которой иногда не могут разминуться встречные автомашины. В таких ситуациях автомобили по городу двигаются с частыми торможениями и разгонами, ведущими к повышенным расходам топлива и увеличению выбросов.

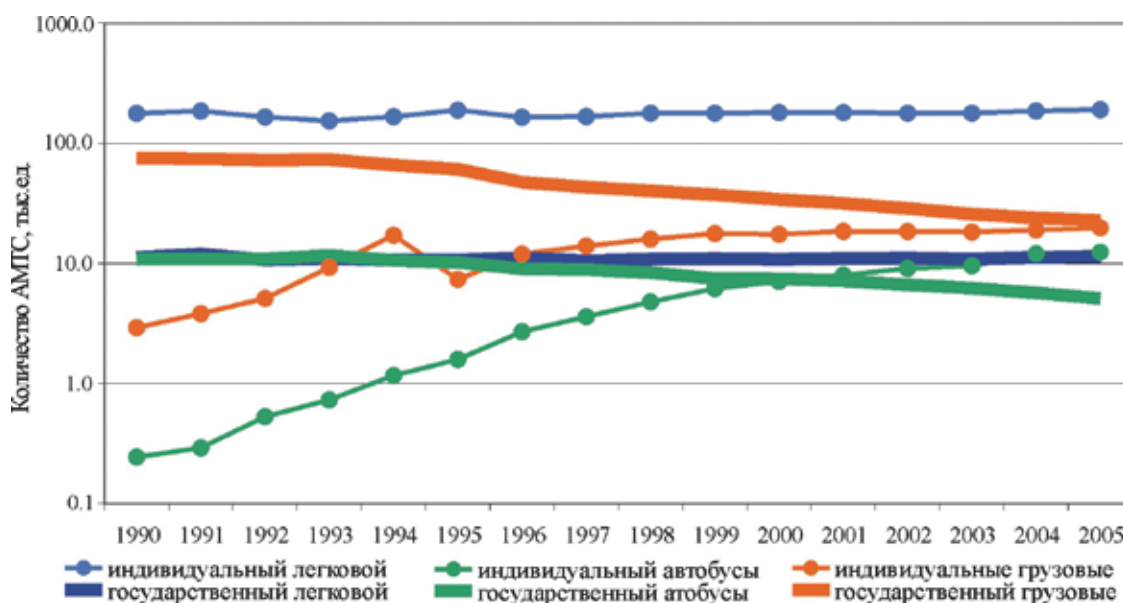


Рис. 2.15. Динамика типов АМТС по видам собственности

Источник: ГАИ МВД Кыргызской Республики

Общая протяженность автомобильных дорог в Кыргызской Республике составляет около 34000 км. Протяженность дорог общего пользования – около 18810 км (рис. 2.16), остальные 15190 км – дороги городов, сел, сельскохозяйственных, промышленных и других предприятий. Протяженность автомобильных дорог международного значения – 4160 км, государственного – 5680 км, местного значения – 8970 км. Протяженность дорог общего пользования с твердым покрытием составляет 7230 км, с гравийным покрытием – 9960 км и грунтовых дорог – 1620 км. Горные условия республики осложняют развитие ее дорожной сети.



Рис. 2.16. Сеть основных автомобильных дорог республики

Источник: топографические карты административных областей, масштаба 1:500000

Только около 38% дорожной сети общего пользования имеет твердое покрытие, но многие из этих дорог, даже если они являются дорогами международного значения, находятся в весьма плохом состоянии, что увеличивает сроки перевозок, повышает риски дорожно-транспортных происшествий и, в конечном счете, повышает транспортные расходы, снижая экономическую привлекательность бизнеса. Реконструкция и реабилитация дорог общего назначения позволит не только снизить транспортные расходы, но потребление топлив и, соответственно, выбросы парниковых газов.

Начиная с 2001 г. в Кыргызской Республике начата целенаправленная работа не только по реабилитации и развитию автодорожной сети общего пользования, но и по благоустройству уличных покрытий в городах, в первую очередь в столичном городе Бишкеке. Стратегией развития страны предусмотрена реабилитация и реконструкция ряда дорог международного значения общей протяженностью 1523 км.

Планами развития городов (Бишкек, Ош, Жалалабад) кроме реабилитации и ремонта уличных покрытий общей протяженностью около 1380 км планируются мероприятия по оптимизации уличного движения. Генеральный план развития г. Бишкек предусматривает строительство дорожных развязок, путепроводов на разных уровнях и подземных пешеходных переходов.

2.10. Отходы производства и потребления

2.10.1. Свалки

Экологическое воздействие твердых отходов на окружающую среду проявляется двояко:

- под свалки отходов занимаются пригородные земли, как правило, использовавшиеся или потенциально пригодные для сельскохозяйственного производства;
- с отходами производства и потребления на свалки попадают вредные, токсичные и ядовитые вещества, которые создают риски загрязнения почвы, подземных вод и атмосферного воздуха.

Твердые бытовые отходы хранятся на 31 муниципальной свалке. Все свалки республики относятся к неуправляемым. В 2005 г. в республике образовалось 1384 тыс. м³ твердых бытовых отходов. Морфологический состав твердых бытовых отходов в городах и сельской местности различен. В домохозяйствах с домашними животными пищевые отходы скормливаются домашним животным. В домохозяйствах с печным отоплением бумажные отходы, текстиль и древесина используются как топливо. Доля пищевых отходов в городских твердых бытовых отходах значительно колеблется в зависимости от сезона и в среднем оценивается в 30 – 35%, кроме того, твердые бытовые отходы содержат 25 – 35% бумажных отходов, текстиля и древесины. Управление свалками твердых бытовых отходов возложено на муниципалитеты.

Из всего образовавшегося объема твердых бытовых отходов сжигается и закапывается в городах 12% и 5,8%, в сельской местности 41,3% и 30,4% соответственно.

Твердые бытовые отходы на три четверти состоят из отходов, содержащих органические компоненты и применение любых технологий вторичного их использования ведет к снижению эмиссии метана от их анаэробного разложения на свалках. Наиболее приемлемым подходом считается селекция мусора по компонентам с дальнейшим использованием в качестве вторичного сырья.

2.10.2. Хвостохранилища

В республике в 2005 г. на 44 местах хранилось 81946,1 тыс. т токсичных промышленных отходов. В республике нет обустроенных полигонов для хранения и/или обработки не утилизируемых токсичных промышленных отходов. На двух золоторудных предприятиях республики на хвостохранилища сбрасываются цианосодержащие отходы производства. В процессе естественного разложения цианидов среди прочего образуется диоксид углерода. Хвостохранилища являются объектами риска комплексного загрязнения окружающей среды. Особенно высокими оцениваются экологические риски третьего хвостохранилища в долине р. Майлусуу (Жалалабатская область).

2.11. Окружающая среда

2.11.1. Почвы: экологическое состояние, факторы воздействия, риски

Зоны постоянного проживания и хозяйственной деятельности в своем большинстве имеют бедные почвы с маломощным разрезом и небольшим запасом в них гумуса, азота, фосфора, калия. В условиях аридного климата почвы весьма чувствительны к внешнему воздействию. Сохранение потенциала плодородия та-

ких почв возделываемых земель требует неукоснительного соблюдения агротехнических, агрохимических и мелиоративных мероприятий. С изменением форм собственности в сельском хозяйстве распалась и система коллективного землепользования, а введение института частного владения землей породило мелкопольное землепользование, при котором практически невозможно соблюдение севооборота, выполнение ресурсоемких мелиоративных мероприятий, поддержание потенциала плодородия почв достаточным применением органических и минеральных удобрений. Наблюдается явная тенденция деградации почв возделываемых земель в результате засоления, заболачивания, истощения и опустынивания.

На локальных территориях наблюдается загрязнение почв тяжелыми металлами, в результате горнорудной деятельности и промышленного производства. Наиболее значимые из них:

- промплощадка Хайдарканского ртутного комбината и прилегающие территории, Баткенской области;
- промплощадки объектов Кыргызского горно-металлургического комбината (КГМК) и прилегающие территории – пгт. Актюз (горно-обогатительный комбинат) и пгт. Орловка (химико-металлургический комбинат) в Чуйской области.

Ранее на Актюзском горно-обогатительном комбинате добывался свинец, с 60-х годов прошлого столетия Кыргызский горно-металлургический комбинат обеспечивал промышленность СССР редкоземельными металлами. В 1964 г. на втором хвостохранилище горно-обогатительного комбината произошел аварийный прорыв дамбы и неконтролируемый выброс сотен тысяч м³ шлама обогатительной фабрики. Поток шлама по руслу р. Кичикемин выплеснулся в Чуйскую долину, достиг границы с Казахстаном, покрыв поля и огороды пяти сел слоем шлама. С применением строительной техники шлам был собран и возвращен на хвостохранилище. Остатки аварийного выброса, сохранившиеся в понижениях рельефа, сейчас определяются повышенной радиацией – до 70 мкР/час. Геоэкологическое обследование, проведенное в начале 90-х годов прошлого столетия, показало, что не только пораженная территория, но и территории, прилегающие к ней, загрязнены свинцом, концентрация которого превышает предельно допустимую в 3 и 10 раз (на ограниченных участках). Медико-биологическое обследование женщин репродуктивного возраста показало высокую заболеваемость (до 80%) железодефицитной анемией.

На территории Кыргызстана пестициды, входящие в группу стойких органических загрязнителей, никогда не производились и не производятся в настоящее время. Они завозились централизованно по линии «Киргизсельхозхимии» - бывшего подразделения «Союзсельхозхимии». За последние 15 лет по официальным данным пестициды группы стойких органических загрязнителей не импортировались и не реэкспортировались из республики. Для борьбы с вредителями, сорными растениями и возбудителями болезней ранее в республике расходовалось около 5000 тонн пестицидов ежегодно, в том числе пестициды группы стойких органических загрязнителей, составлявшие до 30% от общего количества. Пик применения пестицидов группы стойких органических загрязнителей пришелся на период 1970 – 1980 гг. В конце 80-х годов с применением химических средств обрабатывалось около 1 млн. га посевов – хлопчатник, сахарная свекла, овощные культуры, табак, зерновые культуры, сады, виноградники, пастбища. Хлорорганические пестициды использовались также для обработки животных с целью борьбы с эктопаразитами.

Дихлордифенилтрихлорметилиетан (ДДТ) на протяжении ряда лет уже после официального запрета продолжал использоваться не только для борьбы с вре-

дителями сельскохозяйственных культур, но и для контроля природных очагов чумы в республике. Начиная с 1971 по 1989 годы, в двух природных очагах чумы было обработано около 1,8 млн. га.

По данным Кыргызгидромета, из обследованных в 1986 – 1992 гг. 29,9 тыс. га контрольных участков, площадь земель, с загрязнением почвы пестицидами, в том числе группы стойких органических загрязнителей, выше предельно допустимой концентрации (0,1 мг/кг) и в среднем составила 7,6 тыс. га, или 25% от обследованных. К числу наиболее загрязнённых угодий относятся почвы, занятые хлопчатником, табаком, садами.

С 1985 года использование многих пестицидов на территории Кыргызстана, было либо ограничено, либо запрещено. В число запрещенных включены стойкие хлорорганические загрязнители: гексахлорциклогексан, дихлордифенилтрихлорметилиетан, альдрин, дильдрин, гептахлор, гексахлорбензол. Большая часть этих пестицидов была захоронена в местах, удаленных от населенных пунктов. Однако, на складах, плохо приспособленных для хранения, а зачастую на полуразрушенных, авиационных площадках остались неиспользованные запрещенные пестициды или их остатки в обезличенной упаковке, которые до настоящего времени продолжают создавать угрозу загрязнения окружающей среды. По данным исследований, проведенных токсикологической лабораторией Департамента химизации и защиты растений Министерства сельского, водного хозяйства и перерабатывающей промышленности, уровень загрязнения почв, прилегающих к этим объектам и на значительном удалении от них, многократно превышает предельно допустимые концентрации.

На территории республики выявлено более 1000 ящурных скотомогильников. Значительная часть скотомогильников не огорожена и не имеет предупредительных знаков. Мероприятия по обустройству скотомогильников проводятся компаниями после очередного инцидента заражения скота ящуром. В отсутствии регулярных мероприятий по обустройству ящурных скотомогильников риски заражения ящуром остаются значительными.

2.11.2. Водные ресурсы: экологическое состояние, факторы воздействия, риски

В республике после промышленного и бытового использования образуется до 12 млн. м³. сточных вод. В 2005 г. из 1906 населенных пунктов республики только 29 имели муниципальные очистные сооружения. В республике 23,9% населения было охвачено системами канализации (от 80,7% в г. Бишкек до 4,4% в Таласской области).

На отдельных участках в подземных водах г. Бишкек загрязнение азотными соединениями – продуктов разложения отходов жизнедеятельности, распространилось до глубины более 100 м и тенденция распространения азотного загрязнения на глубину сохраняется. В г. Бишкеке из ряда водозаборных скважин прекращена подача воды в систему питьевого водоснабжения. Вода этих скважин не отвечает требованиям, предъявляемым к качеству питьевой воды.

Высокими представляются риски загрязнения водных ресурсов в курортной зоне оз. Ыссык-Куля. Последние годы пансионаты Ыссык-Куля принимают до 1 млн. и более отдыхающих и это число постоянно увеличивается. Многие пансионаты не имеют очистных сооружений.

Водные ресурсы речных бассейнов рек Нарын, Карадарья, Чу, Талас, Сарыжас, а также рек склонов Ферганской долины и реки Каркыра используются сопредельными странами. Мониторинг качества воды на трансграничных переходах створов рек речных бассейнов не выявляет загрязнений превышающих

предельно допустимые нормы. Только для рек Чу (в створе села Камышановка в 6 км выше окончания граничного статуса реки Чу) и Акбура (в створе трансграничного перехода) отмечаются случаи загрязнения с превышением предельно допустимых норм.

Остаточные количества пестицидов (от незначительных до многократно превышающих предельно допустимые концентрации) обнаружены в водах коллекторно-дренажных сетей, с которыми они, как правило, сбрасываются в другие водные объекты. И эту воду, в особенности, в южных регионах, население использует для питья и приготовления пищи. Воды коллекторно-дренажных сетей, как правило, сбрасываются в водные объекты, приводя к их загрязнению.

2.11.3. Атмосферный воздух: экологическое состояние, факторы воздействия, риски

В настоящее время в республике мониторинг качества атмосферного воздуха проводится в 4 городах – Бишкек, Ош, Карабалта и Токмок. По данным этого мониторинга зимой в г. Бишкеке в восточной промышленной зоне загрязнение атмосферного воздуха взвешенными веществами (главным образом золой) довольно часто превышает предельно допустимые концентрации (источник выброса Бишкекская ТЭЦ 1). На отдельных перекрестках г. Бишкек загрязнение атмосферного воздуха бенз(а)пиреном кратковременно в часы пик достигает нескольких десятков предельно допустимых концентраций (источник выбросов автотранспорт).

В Кыргызстане основными источниками выброса загрязняющих веществ в атмосферный воздух являются топливно-энергетический комплекс, включая отопление частных домовладений, и транспорт. Доля от промышленных предприятий составляет несколько процентов от суммы всех выбросов.

В республике имеется 5 городов с постоянным населением более 50000 человек, площадь с плотностью проживания постоянного населения более 100 чел/км² оценивается в 9000 км² (рис. 2.3). Имеющаяся сеть мониторинга качества атмосферного воздуха явно не достаточна.

3. Инвентаризация антропогенных эмиссий из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов

3.1. Общие сведения

3.1.1. Методология

Инвентаризация проведена согласно решениям, принятым Конференцией Сторон Рамочной конвенции об изменении климата (17/CP.8 Руководящие принципы для подготовки национальных сообщений Сторон, не включенных в приложение 1 к Рамочной конвенции). Методологические основы инвентаризации составили следующие руководства:

- Пересмотренные руководящие принципы национальных инвентаризаций Межправительственной группы экспертов по изменению климата парниковых газов, МГЭИК, 1996;
- Руководящие указания по эффективной практике и учету факторов неопределенности в национальных кадастрах парниковых газов, МГЭИК, 2000;
- Руководящие указания МГЭИК по эффективной практике для землепользования, изменения землепользования и лесного хозяйства. 2003;

Кроме того, использовались национальные нормативно-методические документы по инвентаризации, расчету удельных выбросов, материалы и результаты предыдущих исследований, полученные в рамках Первого национального сообщения Кыргызской Республики по Рамочной конвенции об изменении климата.

3.1.2. Правовое и институциональное обеспечение

В 2001 г. после принятия закона о ратификации Рамочной конвенции ООН об изменении климата (2000 г.) было принято Постановление Правительства Кыргызской Республики №369 «О мерах по выполнению Рамочной конвенции ООН об изменении климата», в котором Министерство экологии и чрезвычайных ситуаций определено координирующим органом по реализации международных обязательств Кыргызской Республики по Рамочной конвенции ООН об изменении климата и ему совместно с Национальным статистическим комитетом, заинтересованными органами исполнительной власти поручено определить механизм сбора необходимых статистических данных по объемам выбросов парниковых газов (CO₂, CH₄, N₂O и гидрофторуглеродов (ГФУ, ПФУ и SF₆)). Фактически первая инвентаризация парниковых газов за период с 1990 по 2000 гг. была выполнена в рамках проекта ГЭФ/ПРООН KYR/00/G31/A/1G/99 “Помощь Кыргызстану в подготовке Первого Национального сообщения в ответ на обязательства по Рамочной Конвенции ООН об изменении климата” при финансовой поддержке Глобального экологического фонда и содействии

Программы Развития ООН. Аналогично была выполнена вторая инвентаризация в рамках проекта ГЭФ/ПРООН PIMS 3209 CC GA «Содействие Кыргызской Республике по подготовке Второго национального сообщения по Рамочной конвенции ООН об изменении климата».

Следующим этапом развития следует считать создание национальной институциональной структуры. 18 июля 2005 года Указом Президента Кыргызской Республики №281 образован Национальный комитет по последствиям изменения климата, с определением постоянно действующим рабочим органом Центра по изменению климата. Среди прочих задач на Национальный комитет по последствиям изменения климата возлагается руководство разработкой, периодическим обновлением, публикацией и предоставлением Конференции Сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата национальных кадастров антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями всех парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом, по веществам, разрушающим озоновый слой. Устав Центра по изменению климата предусматривает участие в координации и проведение инвентаризации эмиссий парниковых газов, создание базы данных по инвентаризации эмиссий парниковых газов, включающей, первичные данные, национальные коэффициенты эмиссии, алгоритмы расчетов и результаты.

Правовые основы проведения инвентаризации определены законом №71 от 25 мая 2007 г. «О государственном регулировании и политике в области эмиссии и поглощения парниковых газов», в котором оговорены основы государственной политики в этой области, компетенция государственных органов, органов местного самоуправления и общественности, порядок ведения кадастра и условия предоставления информации.

Предпринятые Кыргызской Республикой усилия направлены на обеспечение непрерывного характера процесса инвентаризации антропогенных эмиссий из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов.

3.1.3. Роль участвующих в проведении инвентаризации организаций

Основная работа по инвентаризации проведена рабочей группой проекта ГЭФ/ПРООН PIMS 3209 CC GA «Содействие Кыргызской Республике по подготовке Второго национального сообщения по Рамочной конвенции ООН об изменении климата».

Общее руководство проектом осуществляло Государственное агентство по охране окружающей среды и лесному хозяйству. Основной объем исходных данных для расчета представил Национальный статистический комитет. Активную помощь в проведении инвентаризации оказали:

- ГАИ МВД КР;
- Государственный проектный институт по землеустройству;
- Институт водных проблем и гидроэнергетики НАН КР;
- Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова;
- Кыргызско-Российский Славянский университет;
- Национальный статистический комитет;
- Озоновый центр;
- ОАО «Электрические станции»;
- Управление лесохозяйственного Государственного агентства по охране окружающей среды и лесному хозяйству.

Результаты инвентаризации обсуждались на семинарах с участием всех заинтересованных организаций представителей неправительственных организаций.

3.1.4. Временные рамки

Инвентаризация антропогенных эмиссий из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов была проведена за период 2001 – 2005 гг. Кроме того, по всем секторам был произведен пересчет ранее полученных результатов (период 1990 – 2000 гг.), необходимость проведения которого определялась как вновь полученными данными о национальных коэффициентах эмиссии, так и уточнением ранее использованных алгоритмов расчета. Пересчет также был необходим с целью доведения до полного разрешения задачи оценки эмиссий и стоков в разрезе всех административных единиц республики (области и города республиканского подчинения). В итоге результаты инвентаризации за период 1990 – 2005 гг. получены по единым методикам и являются полностью сопоставимыми, как для республики, так и при сравнении с международными оценками.

3.1.5. Полнота охвата

В соответствии с действующими рекомендациями инвентаризация проведена по следующим разделам:

- энергетика;
- промышленные процессы;
- использование растворителей и другой продукции;
- сельское хозяйство;
- изменение землепользования и лесное хозяйство;
- отходы.

В процессе инвентаризации определялись эмиссии следующих парниковых газов:

- диоксид углерода (CO_2);
- метан (CH_4);
- закись азота (N_2O);
- гидрофторуглероды (ГФУ);
- перфторуглероды (ПФУ);
- гексафторид серы (SF_6).

Эмиссия перфторуглеродов и гексафторида серы оценена как ничтожная и поэтому далее в итоговых результатах отсутствует.

Эмиссии парниковых газов определены в метрических тоннах и тоннах CO_2 -эквивалента. Для определения эмиссии в тоннах CO_2 -эквивалента использованы величины потенциала глобального потепления (ПГП), рекомендованные Межправительственной группой экспертов по изменению климата (МГЭИК) для 100 летнего интервала времени (см. Приложение 1).

Определены также эмиссии газов-прекурсоров:

- оксид углерода (CO);
- оксиды азота (NO_x);
- неметановые летучие органические соединения (НМЛОС);
- оксиды серы (SO_x).

Эмиссии из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, а также антропогенные эмиссии прекурсоров определены в разрезе всех административных единиц республики. Охвачены области:

- Баткенская (после образования 12 октября 1999 г., официальная статистика ведется с 1999 г.);
- Жалалабадская;

- Ыссыккульская;
- Нарынская;
- Ошская;
- Таласская;
- Чуйская.

и города республиканского подчинения:

- Бишкек;
- Ош (после выделения в 2002 г., официальная статистика ведется с 2000 г.).

В соответствии с решением (17/CP.8 Руководящие принципы для подготовки национальных сообщений Сторон, не включенных в приложение 1 к Рамочной конвенции) также была определена оценка эмиссий парниковых газов в результате использования бункерного топлива при международных авиационных перевозках (международные морские перевозки в республике отсутствуют).

3.1.6. Обеспечение качества и контроль качества (ОК/КК)

Процедура ОК/КК осуществляется в соответствии с Руководящими указаниями по эффективной практике и учету факторов неопределенности в национальных кадастрах парниковых газов, МГЭИК, 2000.

На первом этапе проверяется полнота, сопоставимость и согласованность временного ряда исходных данных, поступающих из различных источников. Все источники исходной информации были ранжированы по степени достоверности в следующем порядке:

- официальные публикации национального статистического комитета;
- официальные публикации министерств и ведомств;
- служебная информация министерств и ведомств;
- информация национальных экспертов;
- информация, полученная расчетным путем;
- информация из средств массовой информации.

В случае расхождения данных из различных источников, использовалась информация из источника, имеющего больший приоритет.

Процедура ОК/КК выполнялась непосредственно экспертом из группы, проводящей инвентаризацию в конкретном разделе. Кроме проверки данных о деятельности, осуществлялся контроль используемых при расчетах коэффициентов эмиссий.

На втором этапе происходила проверка выполненных расчетов и полученных результатов. Текущий контроль качества расчетов осуществлялся руководителем группы по инвентаризации. После завершения инвентаризации, полученные результаты рассматривались на итоговом обсуждении, с приглашением ведущих специалистов республики.

3.2. Результаты инвентаризации

3.2.1. Эмиссия в целом по республике

3.2.1.1. Парниковые газы

На рис. 3.1 представлено распределение эмиссии суммы парниковых газов по отдельным газам, а на рис. 3.2 по разделам для всего периода инвентаризации. В разделе «Использование растворителей» эмиссия парниковых газов не происходит, поэтому он не приведен. Характер тенденций суммарной эмиссии отражает в некоторой степени состояние экономики страны. Стабилизация практически на одном уровне после 1994 г. при одновременном росте ВВП определяется изменением структуры ВВП в сторону преобладающего роста секторов экономики,

вносящих незначительный вклад в эмиссии парниковых газов, например, сектора услуг. Изменения в распределении по годам незначительные как между газами, так и между разделами (см. таблицы 3.1 и 3.2). Небольшой относительный рост в некоторых разделах в 2005 г. по сравнению с 1990 г. не является абсолютным и объясняется существенным уменьшением эмиссий в разделе «Энергетика». Уменьшение доли диоксида углерода объясняется значительным уменьшением эмиссии основного его источника – раздела «Энергетика».

Таблица 3.1. Изменение распределения эмиссии парниковых газов по отдельным газам в процентах

Раздел	1990	2005
Диоксид углерода	79,22	73,50
Метан	20,17	24,92
Закись азота	0,61	1,48
ГФУ-134а	0,00	0,10

Таблица 3.2. Изменение распределения эмиссии парниковых газов по разделам в процентах

Раздел	1990	2005
Энергетика	82,49	74,03
Промышленные процессы	2,56	4,21
Сельское хозяйство	8,73	16,05
Землепользование и лесное хозяйство	0,09	0,22
Отходы	6,12	5,48

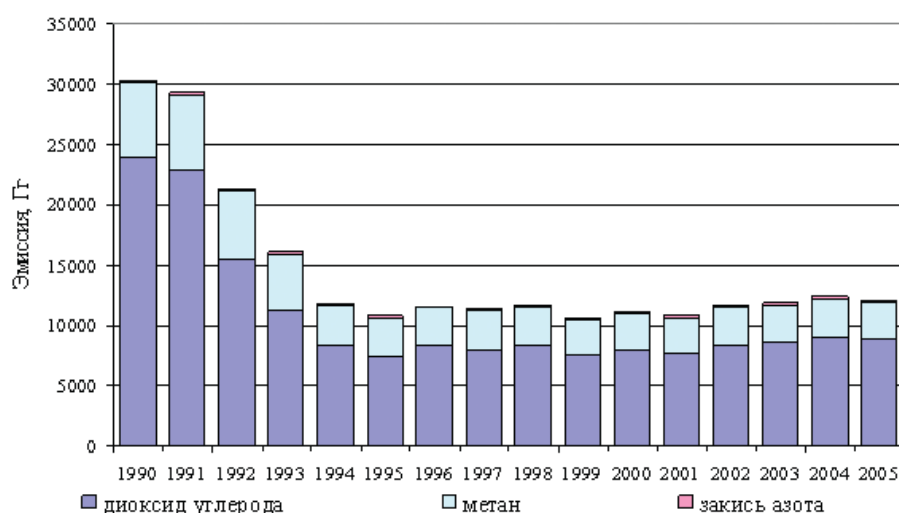


Рис. 3.1. Суммарная эмиссии по всем парниковых газов с учетом ПГП.

На рис. 3.1. не приведена эмиссия ГФУ-134а, так как она относительно незначительна.

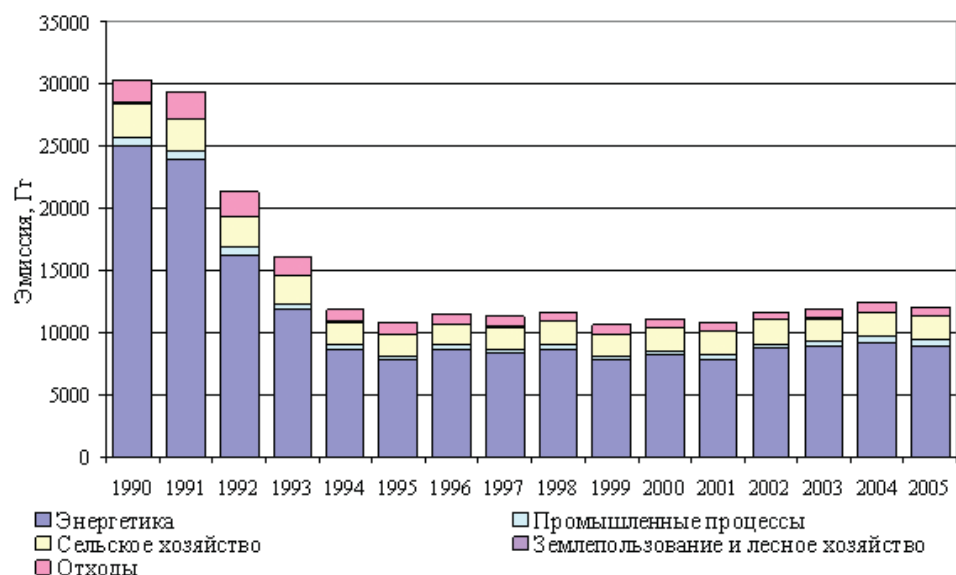


Рис. 3.2. Эмиссии суммы парниковых газов с учетом ПГП по разделам

Эмиссия диоксида углерода происходит только в трех разделах (см. рис. 3.3). Это разделы – «Энергетика», «Промышленные процессы» и «Изменение землепользования и лесное хозяйство». Изменения эмиссии по годам практически полностью определяются сокращением в разделе «Энергетика», так как вклад других разделов незначителен, см. таблицу 3.3.

Таблица 3.3. Изменение распределения эмиссии диоксида углерода в процентах

Раздел	1990	2005
Энергетика	96,69	94,05
Промышленные процессы	3,23	5,72
Землепользование и лесное хозяйство	0,08	0,22

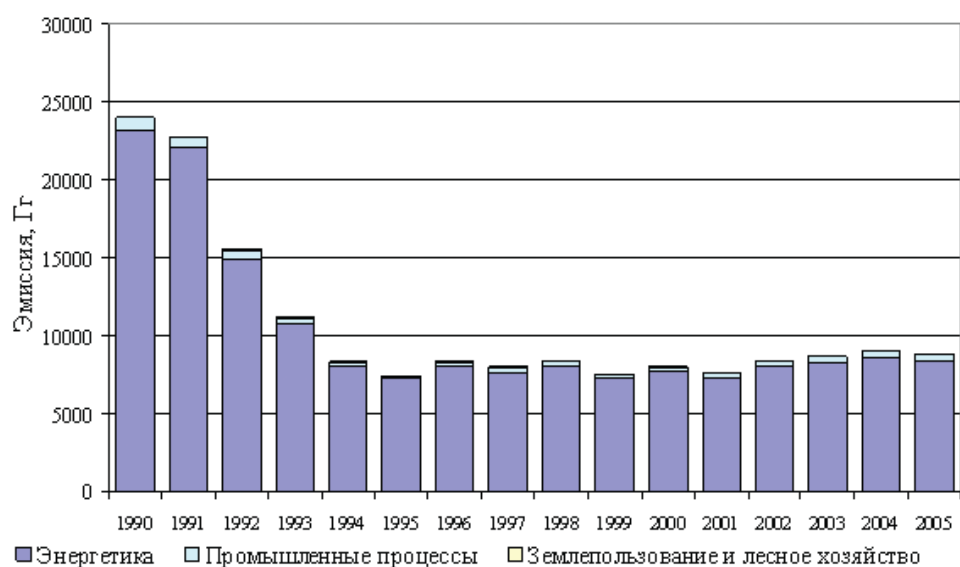


Рис. 3.3. Эмиссия диоксида углерода по разделам

Эмиссия метана происходит в четырех разделах (см. рис. 3.4.). Изменения

эмиссии по годам в основном определяется сокращением в разделах «Энергетика» и «Отходы», так как вклад других разделов незначителен, см. таблицу 3.4.

Таблица 3.4. Изменение распределения эмиссии метана в процентах

Раздел	1990	2005
Энергетика	27,84	17,85
Сельское хозяйство	43,06	62,89
Землепользование и лесное хозяйство	0,11	0,20
Отходы	29,00	19,07

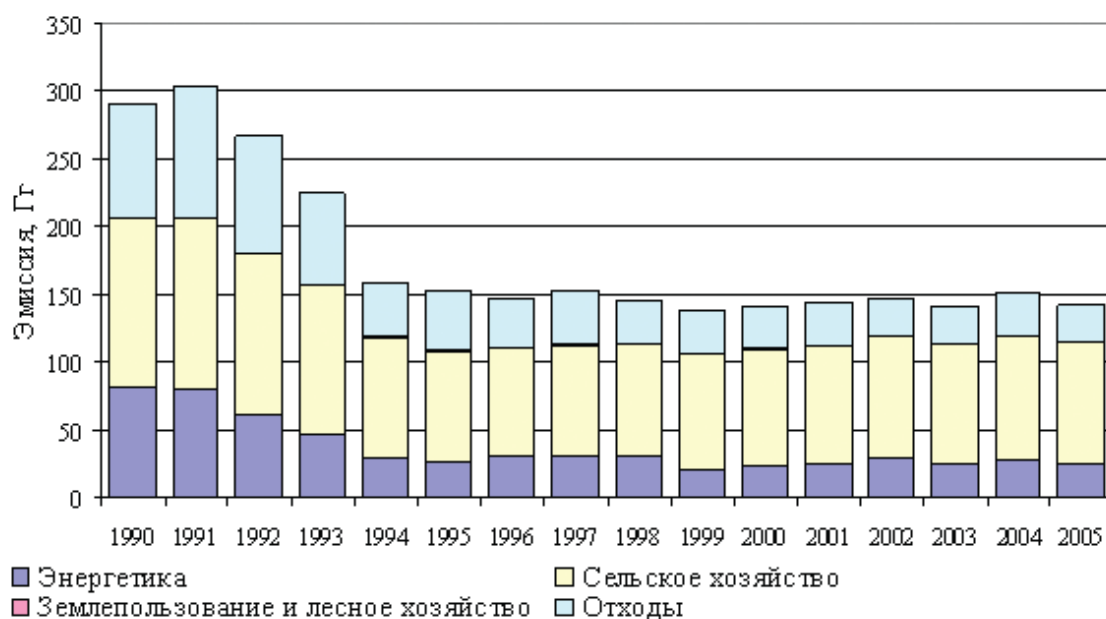


Рис. 3.4. Эмиссия метана по разделам

Эмиссия закиси азота происходит в четырех разделах (см. рис. 3.5.). Наиболее значительно эмиссия закиси азота уменьшилась в разделе «Энергетика», в других разделах она существенно не изменилась. Относительный вклад различных разделов приведен в таблице 3.5.

Таблица 3.5. Изменение распределения закиси азота в процентах

Раздел	1990	2005
Энергетика	46,95	25,48
Сельское хозяйство	7,29	24,78
Землепользование и лесное хозяйство	0,34	0,35
Отходы	45,42	49,39

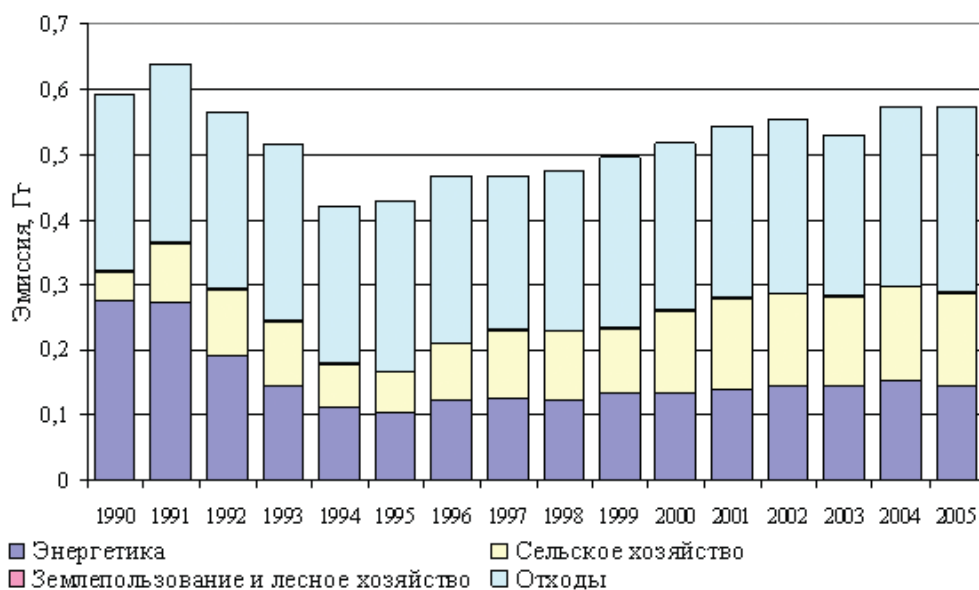


Рис. 3.5. Эмиссия закиси азота по разделам

Тенденции эмиссии ГФУ приведены далее, так как они происходят только в одном разделе «Промышленные процессы».

3.2.1.2. Газы-прекурсоры

На рис. 3.6 представлено распределение эмиссии суммы газов-прекурсоров по отдельным газам, а на рис. 3.7 по разделам для всего периода инвентаризации. В разделе «Отходы» эмиссии газов-прекурсоров не происходит, поэтому он здесь не приводится. Характер тенденций только в разделах «Энергетика» и «Растворители» зависел от состояния экономики страны (т.е. происходило сокращение эмиссии), в прочих разделах изменения определялись изменениями в хозяйственной деятельности и наблюдался даже рост эмиссии. Изменения в распределении по газам-прекурсорам приведены в таблице 3.6, а на рис. 3.7 по годам. Как видно, распределения эмиссий по газам и разделам существенно изменились в результате изменения направленности хозяйственной деятельности. Более подробные комментарии к изменениям будут даны далее при анализе эмиссий в отдельных разделах.

Таблица 3.6. Изменение распределения эмиссии газов-прекурсоров по разделам в процентах

Раздел	1990	2005
Оксиды азота	39,21	11,35
Оксид углерода	24,60	37,30
НМЛОС	9,20	42,16
Оксиды серы	26,99	9,19

Таблица 3.7. Изменение распределения эмиссии газов-прекурсоров по разделам в процентах

Раздел	1990	2005
Энергетика	47,16	14,64

Промышленные процессы	11,66	46,58
Растворители	2,50	1,04
Сельское хозяйство	17,83	30,91
Землепользование и лесное хозяйство	20,85	6,83

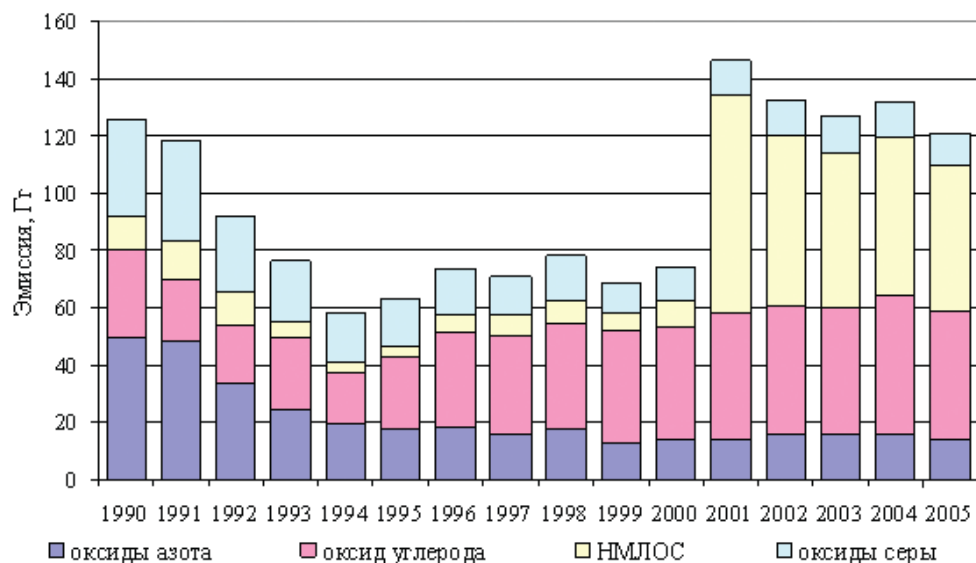


Рис. 3.6. Суммарная эмиссии газов-прекурсоров по отдельным газам

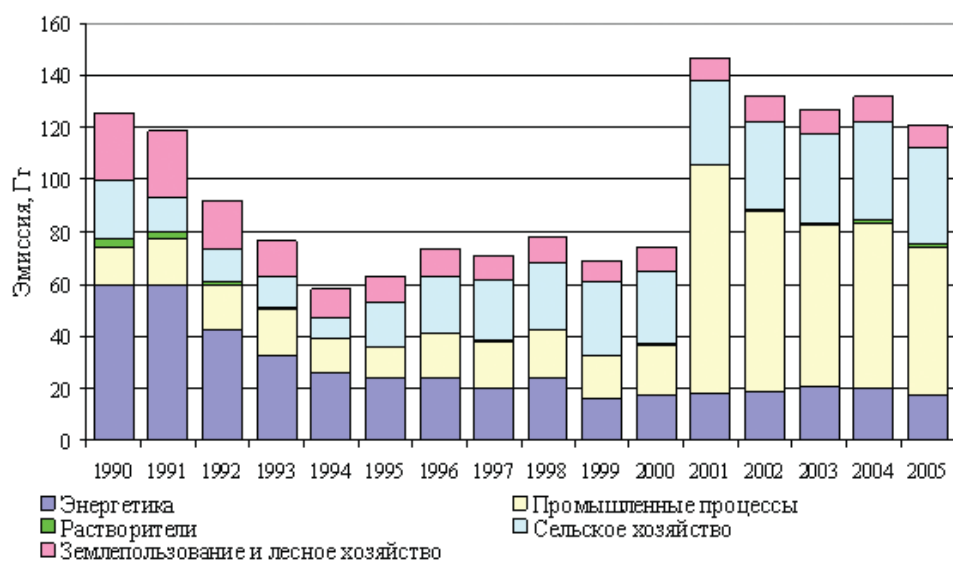


Рис. 3.7. Суммарная эмиссии газов-прекурсоров по разделам

На рис. 3.8 представлено распределение эмиссии оксидов азота по разделам. Основной вклад в эмиссию оксидов азота вносят разделы «Энергетика» и «Изменение землепользования и лесное хозяйство» (см. таблицу 3.8), в которых эмиссия за период инвентаризации значительно сокращалась.

Таблица 3.8. Изменение распределения эмиссии оксидов азота по разделам в процентах

Раздел	1990	2005
Энергетика	49,01	49,94

Промышленные процессы	0,97	0,03
Сельское хозяйство	0,01	0,02
Землепользование и лесное хозяйство	50,00	50,00

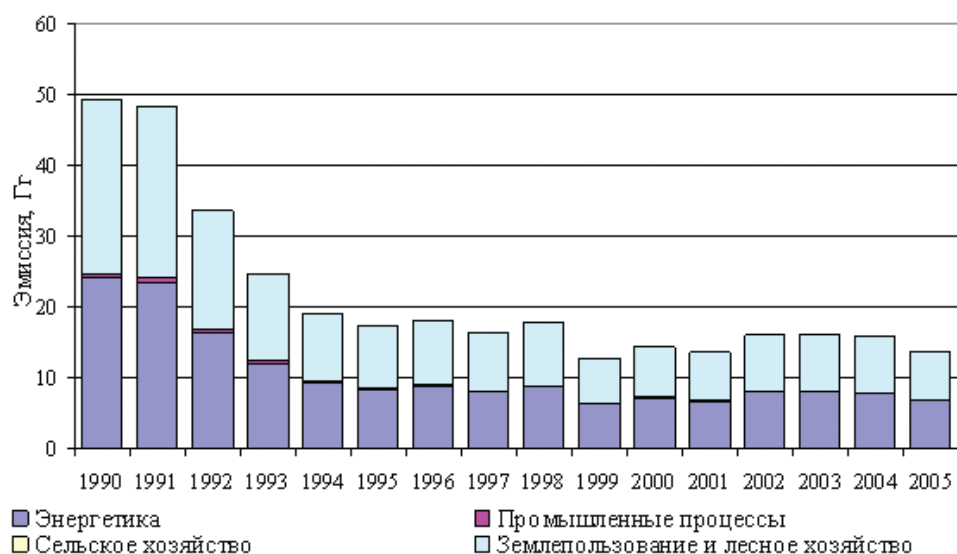


Рис. 3.8. Эмиссия оксидов азота по разделам

Распределение эмиссии оксида углерода по разделам приведено на рис. 3.9. Основной вклад в суммарную эмиссию оксида углерода вносят разделы «Промышленные процессы» и «Сельское хозяйство» (см. таблицу 3.9).

Таблица 3.9. Изменение распределения эмиссии оксида углерода по разделам в процентах

Раздел	1990	2005
Энергетика	6,93	1,22
Промышленные процессы	15,57	12,81
Сельское хозяйство	72,47	82,87
Землепользование и лесное хозяйство	5,03	3,10

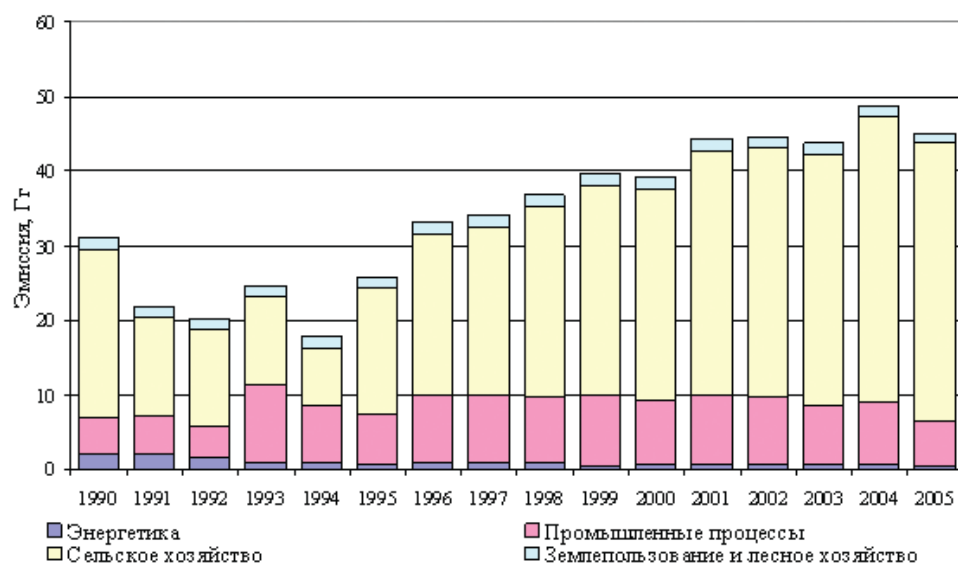


Рис. 3.9. Эмиссия оксида углерода по разделам

Распределение эмиссии неметановых летучих органических соединений (НМЛОС) по разделам приведено на рис. 3.10. Основной вклад в суммарную эмиссию вносит разделы «Промышленные процессы» (см. таблицу 3.10), особенно в последние годы, в связи с активизацией деятельности по асфальтированию дорог.

Таблица 3.10. Изменение распределения эмиссии НМЛОС по разделам в процентах

Раздел	1990	2005
Энергетика	4,99	0,28
Промышленные процессы	67,83	97,24
Растворители	27,18	2,48

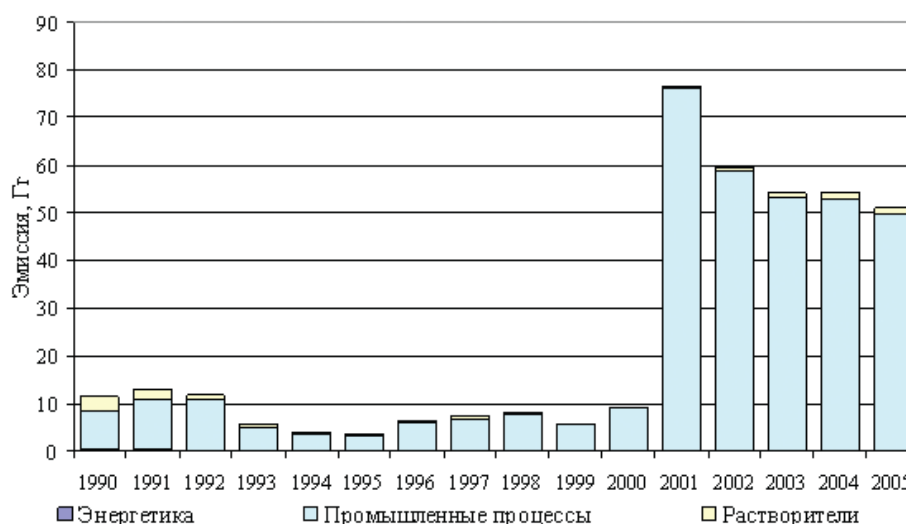


Рис. 3.10. Эмиссия неметановых летучих органических соединений по разделам

Распределение эмиссии оксидов серы по разделам приведено на рис. 3.11. Основной вклад в суммарную эмиссию оксидов серы вносит раздел «Энергетика» и суммарное сокращение эмиссии является результатом уменьшения объемов сжигаемого топлива (см. таблицу 3.11).

Таблица 3.11. Изменение распределения эмиссии оксидов серы по разделам в процентах

Раздел	1990	2005
Энергетика	95,51	91,31
Промышленные процессы	4,49	8,69

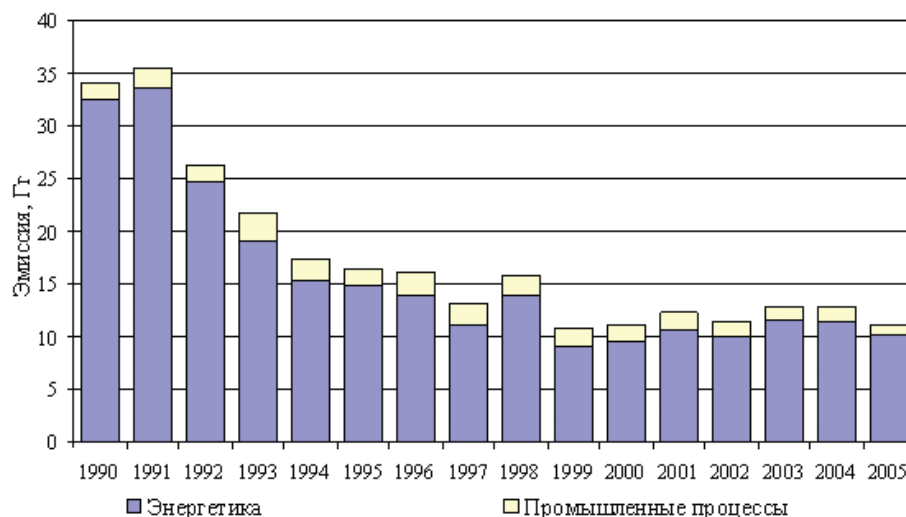


Рис. 3.11. Эмиссия оксидов серы по разделам

3.2.2. Эмиссия по разделам

3.2.2.1. Энергетика

В разделе «Энергетика» рассматриваются эмиссии парниковых газов, возникающих в процессах сжигания ископаемых топлив (диоксид углерода (CO_2); метан (CH_4); закись азота (N_2O), а также газов-прекурсоров – оксиды азота (NO_x); оксид углерода (CO); неметановые летучие органические соединения (НМЛОС) и оксиды серы (SO_x)), а также парниковых газов при утечках, не связанных с горением, при процессах добычи, переработки, транспортировки и распределении ископаемых топлив (метан). Сжигание растительной биомассы также приводит к выбросам диоксида углерода, но они не входят в общую эмиссию раздела «Энергетика», а отнесены к сектору «Эмиссия CO_2 от биомассы» в разделе «К сведению».

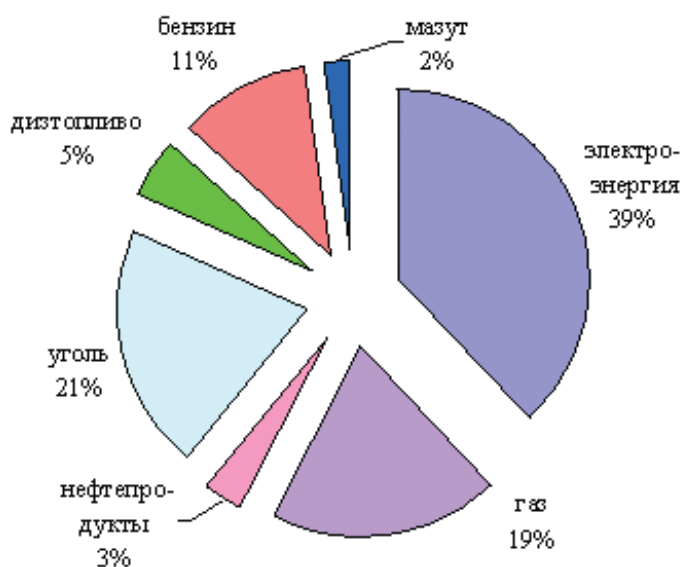


Рис. 3.12. Распределение потребления основных топливно-энергетических ресурсов в 2005 г.

Основным источником топливно-энергетических ресурсов в Кыргызской Республике является электроэнергия, затем нефтепродукты и уголь (см. рис. 3.12). В течении периода с 1990 по 2005 гг. произошло снижение общего потребления энергии в экономике страны в 1,6 раза. При этом, потребление энергии, получаемой при сжигании ископаемых видов топлив снизилось в 2,7 раза с одновременным ростом потребления электрической энергии, вырабатываемой в основном гидроэлектростанциями. К сожалению, это снижение использования ископаемых видов топлива не является результатом реализации политики и мер по внедрению энергосберегающих современных технологий, а является следствием экономического спада страны. С конца 90-х годов и до 2005 г. доли потребляемой энергии, генерируемой ГЭС и получаемой за счет сжигания ископаемых топлив (см. рис. 3.12), остаются практически неизменным.

В настоящее время основные ископаемые виды топлива импортируются и снижение их использования объединяет экологические цели государственной политики (сокращение эмиссий) с экономическими (сокращение зависимости от импорта).

В разделе «Энергетика» рассмотрены эмиссии от следующих секторов:

- использование топлива;
- производство энергии;
- промышленное производство и строительство;
- транспорт;
- другие сектора, объединяющий подсектора «Коммунальные и культурно-бытовые нужды (включая отпуск населению)» и «Сельскохозяйственные работы».
- летучие эмиссии от топлива.

Для оценки эмиссий парниковых газов использовались два рекомендуемых метода - оценка эмиссий по содержанию углерода в различных видах топлива, поставляемых в страну в целом, т.е. базовый подход и оценка эмиссий по основным видам деятельности, связанной со сжиганием топлива, т.е. по категориям источников, т.е. метод ряда первого уровня или секторальный подход. В таблице 3.12 приведены сравнительные результаты расчетов эмиссий парниковых газов для этих различных подходов. Различия в результатах расчетов эмиссий двумя методами показывают вполне удовлетворительное совпадение, максимальное расхождение результатов составляет 119.16 Гг или 1.54%. Из приведенной таблицы можно также сделать вывод о существенном улучшении к 2005 г. качества функционирования официальной статистической системы, так как именно ей определяются основные погрешности.

Таблица 3.12. Сопоставление расчетов эмиссии по базовому методу и по категориям источников в целом по разделу «Энергетика»

Год	1990	1995	1997	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Базовый метод, Гг	23282,21	7327,58	7708,13	7413,44	7842,56	7287,85	8045,43	8260,36	8593,58	8321,16
Секторальный подход, Гг	23202,53	7262,01	7616,30	7312,01	7723,40	7329,66	8097,87	8264,81	8589,22	8321,12
Расхождение, Гг	79,68	65,57	91,83	101,43	119,16	-41,81	-52,43	-4,45	4,36	0,04
Расхождение, %	0,34	0,90	1,21	1,39	1,54	-0,57	-0,65	-0,05	0,05	0,00

Для топлив, учитываемых в разделе «Энергетика», при расчетах были использованы значения низшей теплоты сгорания, коэффициенты эмиссии углерода и поправки на неполное окисление углерода, приведенные в «Руководящих принципах МГЭИК», за исключением низших теплот сгорания природного газа, импортных битуминозных и суббитуминозных углей

собственного производства. Для природного газа, импортируемых битуминозных углей и суббитуминозных углей собственного производства были приняты низшие теплоты сгорания, равные 21,28 ТДж/тыс. т и 16,71 ТДж/тыс. т. Эти значения используются Национальным статистическим комитетом Кыргызской Республики при составлении топливно-энергетического баланса республики.

На рис. 3.13 представлены эмиссии диоксида углерода по годам для различных видов топлива. Эмиссии прочих парниковых газов незначительны и пропорциональны эмиссии диоксида углерода. В целом соотношения изменялись незначительно, с некоторым увеличением доли жидких видов топлива.

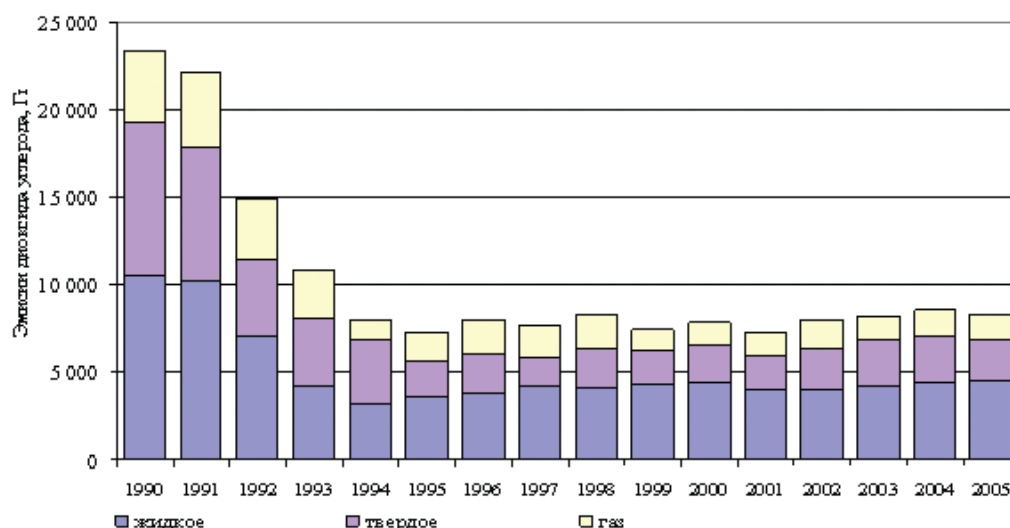


Рис. 3.13. Распределение эмиссии диоксида углерода для различных видов топлива

Тенденции эмиссий по годам с разбивкой по приведенным выше секторам показаны на рис. 3.14. Уменьшение суммарной эмиссии в период с 1990 по 1995 гг. связано с прекращением деятельности крупных предприятий, использующих импортное сырье и поставляющих продукцию на экспорт, а также с общим ухудшением экономической ситуации в республике, поэтому оно было более резким в начале (1990 – 1995 гг.) с последующим небольшим ростом (1996 – 2005 гг.), отражающим суммарный рост в основных сферах хозяйственной деятельности. Наибольший вклад в суммарную эмиссию вносят сектор «Производства энергии» и сектор, объединяющий подсектора «Коммунальные и культурно-бытовые нужды (включая отпуск населению)» и «Сельскохозяйственные работы». Наименьшие эмиссии – в секторе «Летучие эмиссии от топлива». Распределение выбросов в секторах по годам практически неизменно, кроме резкого сокращения летучих эмиссий. Основную долю от суммарной эмиссии с учетом ПГП составляет эмиссия диоксида углерода – 97.45%, далее метан – 2.02% и закись азота – 0.53%. Эти доли практически не изменялись для всего периода инвентаризации.

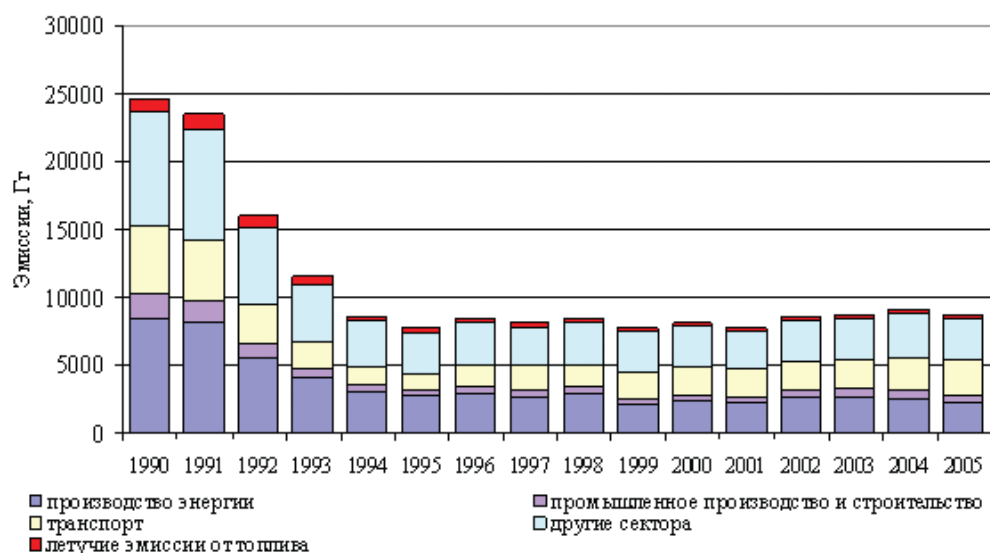


Рис. 3.14. Суммарные эмиссии парниковых газов в разделе «Энергетика»

На рис. 3.15. представлены тенденции суммарных эмиссий газов-прекурсоров. Интересно отметить, что в отличие от эмиссий парниковых газов, основной вклад наблюдается от сектора объединяющего подсектора «Коммунальные и культурно-бытовые нужды (включая отпуск населению)» и «Сельскохозяйственные работы».

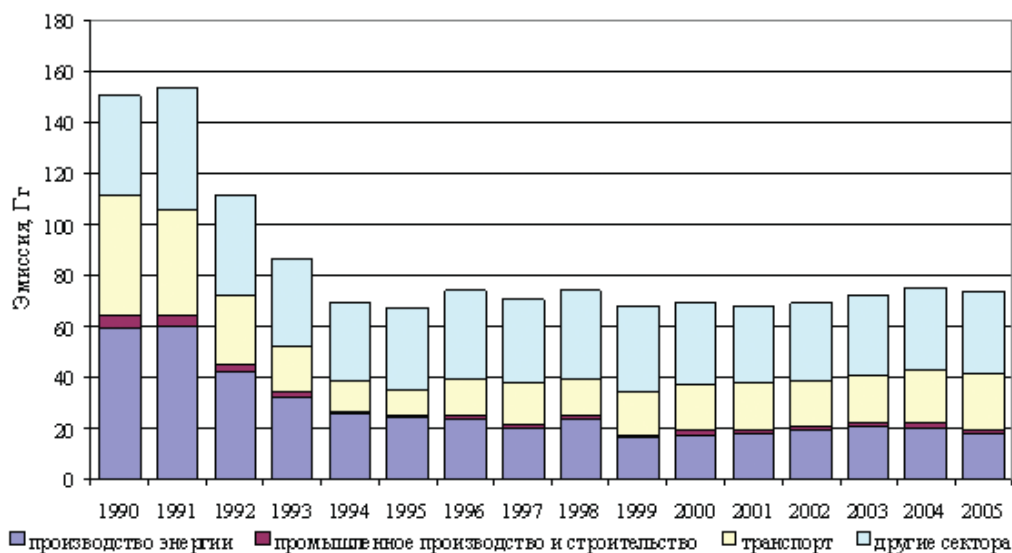


Рис. 3.15. Тенденции суммарных эмиссий газов прекурсоров в разделе «Энергетика» с разбивкой по секторам

Основной объем выбросов приходится на оксид углерода, доля которого составляет в 2005 году 78%, далее оксиды азота – 13.1%, оксиды серы – 5.4% и НМЛОС – 3.5% (см. рис. 3.16).

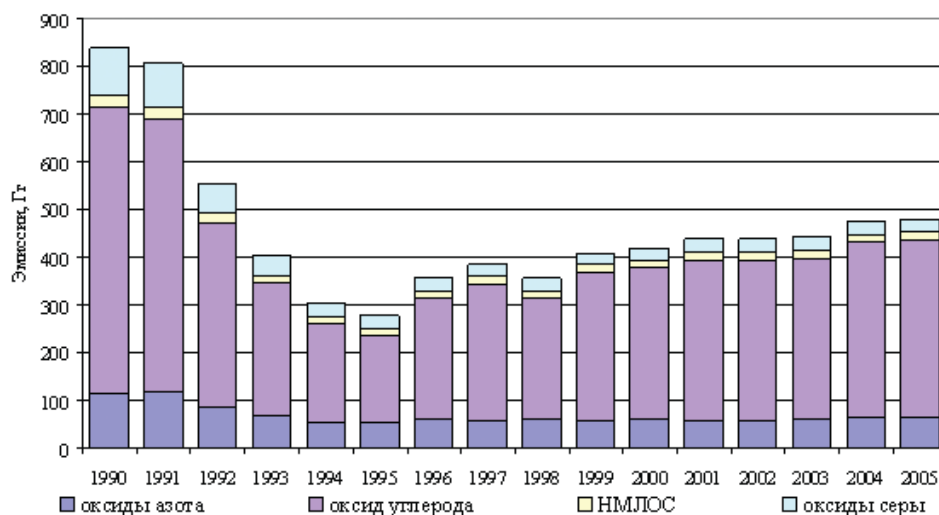


Рис. 3.16. Тенденции изменения эмиссий в разделе «Энергетика» по отдельным газам-прекурсорам

Оценка неопределенности расчета эмиссий производилась на основании рекомендаций руководящих документов МГЭИК, ЕМЕП/КОРИНЭР и экспертных оценок.

Таблица 3.13. Оценка неопределенности

Сектор	ПГ	Неопределенность, %	Основной источник неопределенности
Производство энергии	CO ₂	5.0	Исходные данные о потреблении
	CH ₄	30.0	Коэффициенты эмиссии
	N ₂ O	50.0	Коэффициенты эмиссии
Промышленное производство и строительство	CO ₂	10.0	Исходные данные о потреблении
	CH ₄	30.0	Коэффициенты эмиссии
	N ₂ O	50.0	Коэффициенты эмиссии
Транспорт	CO ₂	60.0	Исходные данные о потреблении
	CH ₄	60.0	Исходные данные о потреблении
	N ₂ O	60.0	Исходные данные о потреблении
Другие сектора	CO ₂	15.0	Исходные данные о потреблении
	CH ₄	30.0	Коэффициенты эмиссии
	N ₂ O	50.0	Коэффициенты эмиссии
Летучие эмиссии от топлива	CH ₄	50.0	Коэффициенты эмиссии

Ключевые источники для 1990 и 2005 гг. приведены в таблице 3.14. Эмиссии по каждому сектору определены суммированием эмиссий всех парниковых газов с учетом их потенциала глобального потепления.

Таблица 3.14. Ключевые источники для 1990 и 2005 гг.

Сектор	1990 г.		2005 г.	
	Эмиссия ПГ, Гг	Доля в общей эмиссии раздела, %	Эмиссия ПГ, Гг	Доля в общей эмиссии раздела, %
Другие сектора	8311,79	33,78	3172,50	36,16
Транспорт	5053,03	20,54	2487,45	28,35
Производство энергии	8445,72	34,33	2238,85	25,52
Промышленное производство и строительство	1768,02	7,19	628,23	7,16

3.2.2.1.1. Производство энергии

Исходные данные взяты из статьи «Преобразование в другие виды энергии» национального «Топливо-энергетического баланса» без подразделения на подкатегории источников.

Основной вклад в парниковый эффект от этого сектора вносит эмиссия диоксида углерода. В 2005 г. с учетом ПГП доля эмиссии диоксида углерода составляет 99,56%, метана около 0,03%, а закиси азота 0,41%. Это соотношение вкладов незначительно изменялось по годам. С учетом доли эмиссий отдельных парниковых газов на рис. 3.15 приведена только тенденция эмиссии диоксида углерода. Уменьшение эмиссии диоксида в период с 1990 по 1995 гг. связано в основном с сокращением потребления тепловой энергии промышленным сектором. В последующие годы (1996 – 2005 гг.), при отсутствии существенных структурных изменений в экономике, эмиссия практически стабилизировалась на уровне 2000 – 3000 Гг. Аналогичные тенденции наблюдаются для метана и закиси азота

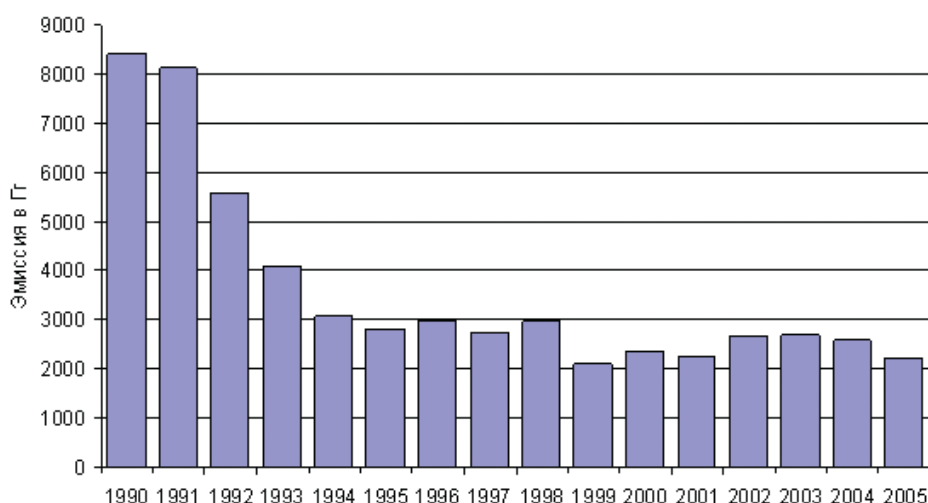


Рис. 3.17. Тенденция эмиссии диоксида углерода в секторе «Производство энергии»

Тенденции эмиссий газов прекурсоров приведены на рис. 3.18. Основную долю составляют эмиссии оксидов азота и оксидов серы. Характер изменений эмиссии этих газов и причины изменений по очевидным причинам практически полностью совпадают с характером изменений диоксида углерода.

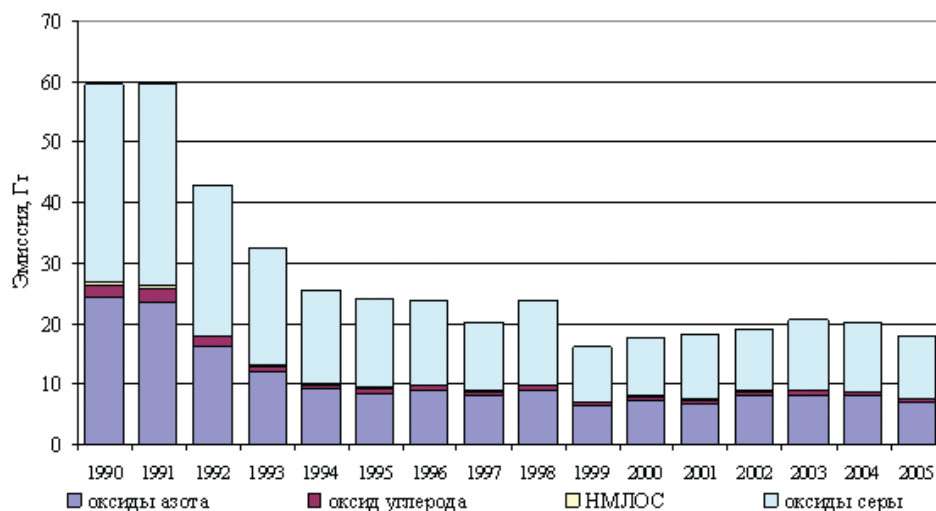


Рис. 3.18. Тенденции эмиссии газов прекурсоров в секторе «Производство энергии»

3.2.2.1.2. Промышленное производство и строительство

Исходные данные взяты из статей национального «Топливо-энергетического баланса» - «Производство промышленной продукции», «Строительно-монтажные и буровые работы» и «В качестве материала на производство и нетопливные нужды». К статье «В качестве материала на производство и нетопливные нужды» относятся расходы:

- угля, используемого как добавку к шихте при варке стекломассы;
- угля, используемого в качестве добавки к глине для получения пористого кирпича;
- мазута, добавляемого к глине при производстве керамзита и т.д.,

т.е. фактически происходит сгорание используемого топлива в процессе изготовления продукции.

Основной вклад в парниковый эффект от этого сектора вносит эмиссия диоксида углерода. В 2005 г. с учетом ПГП доля эмиссии диоксида углерода составляет 99,99%, метана около 0,01%, а закись азота практически отсутствует. Подобное соотношение вкладов наблюдается и для прочих годов. Тенденция эмиссии диоксида углерода по годам приведена на рис. 3.19. Уменьшение эмиссии диоксида в период с 1990 по 1995 гг. связано с общим падением промышленного производства в республике, поэтому оно было более резким в начале (1990 – 1995 гг.) с последующим небольшим ростом (1996 – 2005 гг.), отражающим рост в промышленности и строительстве. Тенденции для метана и закиси азота полностью совпадают с тенденциями для диоксида углерода.

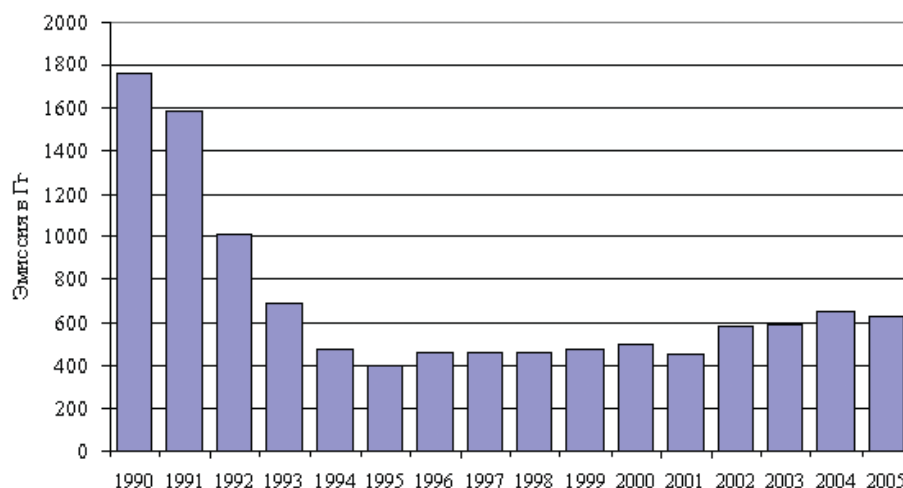


Рис. 3.19. Тенденция эмиссии диоксида углерода в секторе «Промышленное производство и строительство»

Тенденции эмиссий газов прекурсоров приведены на рис. 3.20. Основную долю, аналогично предыдущему подсектору, составляют эмиссии оксидов азота и оксидов серы. Характер изменений эмиссии этих газов и причины изменений полностью совпадает с характером изменений диоксида углерода (см. рис. 3.19).

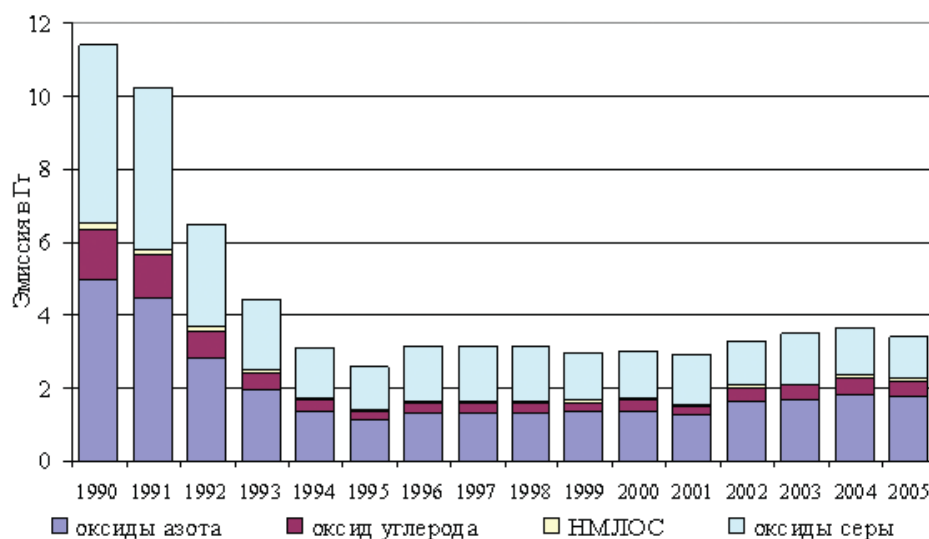


Рис. 3.20. Тенденция эмиссии газов прекурсоров в секторе «Промышленное производство и строительство»

3.2.2.1.3. Транспорт

Исходные данные взяты из статьи национального «Топливо-энергетического баланса» - «Работа транспорта (включая индивидуальный)», так же использованы данные о технически исправном автотранспорте. Основной вклад в парниковый эффект от этого подсектора вносит эмиссия диоксида углерода.

В секторе «Транспорт» выделены следующие подсектора:

- «Гражданская авиация» - отдельно местные и международные рейсы (в данном разделе учтены только местные рейсы, международные приводятся в разделе «Международный бункер»);
- подсектора «Автотранспорт», «Железнодорожный транспорт» и «Водный транспорт» объединены в один, так как вклад в эмиссию парниковых газов

железнодорожного и водного видов транспорта не превосходит 0,5% от общей эмиссии транспорта, а также в следствии совпадения расчетных схем.

Эмиссия от автотранспорта определена по фактическому количеству автотранспорта с оценкой годового пробега и объема потребления топлива по каждой категории, учитывая значительные объемы неучтенного количества ввозимого топлива. Эта оценка экспертами определена как нижняя возможная оценка и вполне возможно, что фактическое потребление топлива, а следовательно и эмиссии, могут быть значительно больше приведенных.

На рис. 3.21 приведены объемы потребляемого топлива, а на рис. 3.22 – количество автотранспорта в республике. Наблюдаемая несогласованность этих двух зависимостей (в нормальных обстоятельствах жестко коррелированных между собой) в значительной степени является результатом значительных объемов ввоза контрабандного топлива, не до конца компенсированного используемым методом расчета. Значительное уменьшение объема потребляемого топлива в 1993 – 1997 гг., также связано с существенными изменениями структуры транспортного парка. В эти годы произошло значительное уменьшение количества грузового автотранспорта и больших автобусов при одновременном увеличении количества легкового автотранспорта.

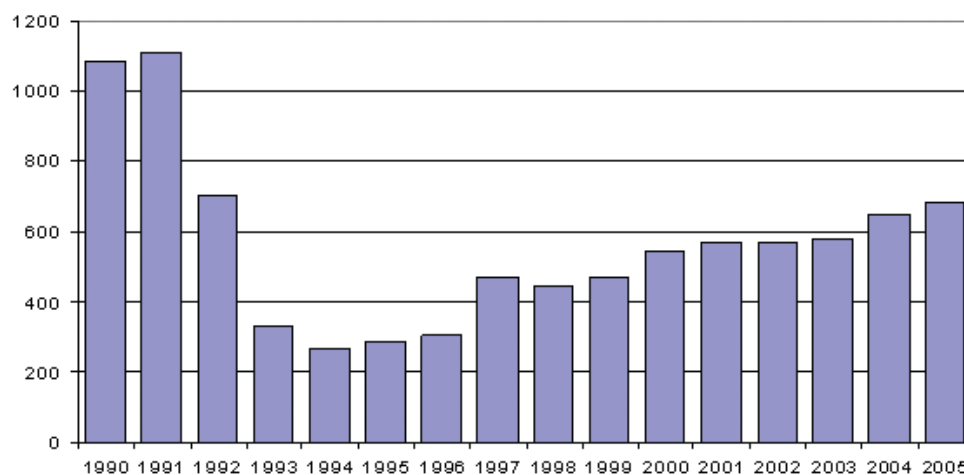


Рис. 3.21. Тенденции объемов потребляемого транспортом топлива

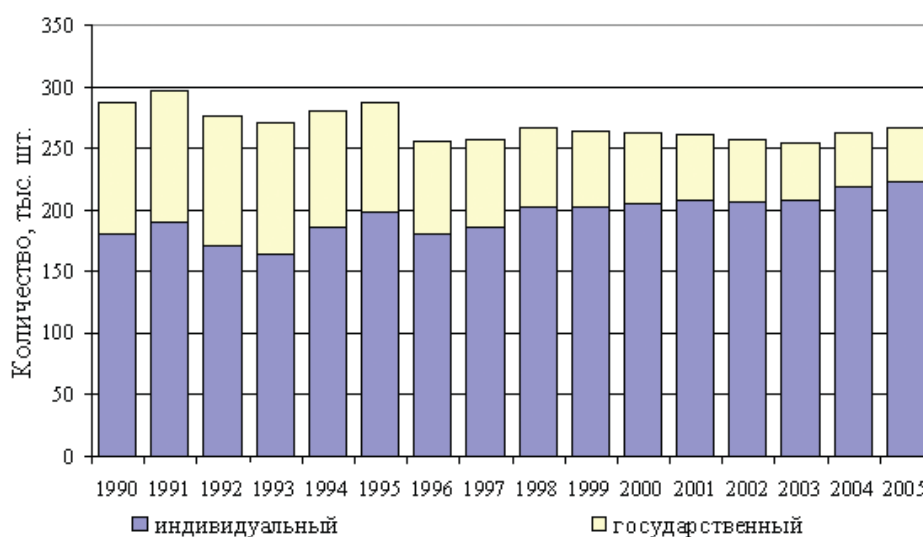


Рис. 3.22. Тенденции количества автотранспорта

На долю гражданской авиации (внутренние рейсы) приходится незначительная часть общей эмиссии раздела транспорт от 0,4% в 2001 г. (минимум) до 2,6% в 2005 г. (максимум). В 2005 г. с учетом ПГП доля эмиссии диоксида углерода составляет 99,97%, метана около 0,03%, а закись азота практически отсутствует. Подобное соотношение вкладов отдельных газов наблюдается и для прочих годов.

Тенденции потребления авиатоплива (см. рис. 3.23) по официальным данным отражают экономический спад, аналогичный другим секторам хозяйственной деятельности, но более замедленный и продолжительный во времени, с восстановлением потребления до начальных объемов к 2005 г. Потребление авиатоплива на международных рейсах, после аналогичного падения, претерпело начиная с 2002 г. резкий рост, связанный с дополнительной заправкой авиации коалиционных сил, базирующейся на территории республики. Официальной статистикой раздельный учет потребления авиатоплива международной гражданской и военной авиацией не ведется.

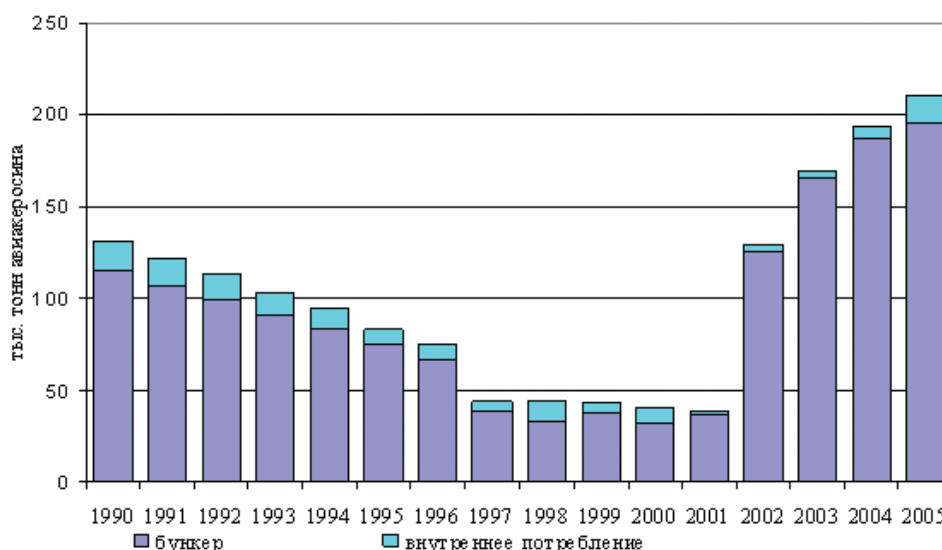


Рис. 3.23. Тенденции потребления авиатоплива в республике

Тенденция эмиссии диоксида углерода по годам приведена на рис. 3.24. Тенденции эмиссий для метана и закиси азота полностью совпадают с тенденциями для диоксида углерода, но их вклад в общую эмиссию парниковых газов составляет менее 1%.

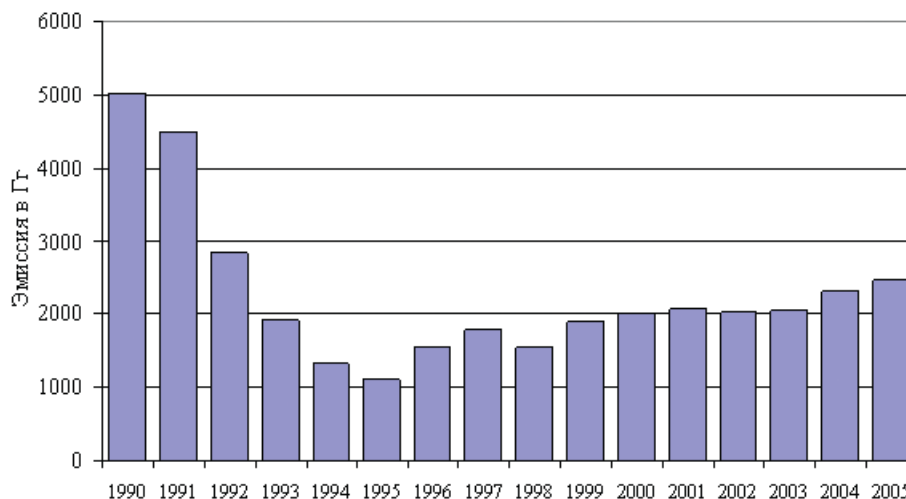


Рис. 3.24. Тенденция эмиссии диоксида углерода в секторе «Транспорт»

Тенденции эмиссий газов прекурсоров приведены на рис. 3.25. Основную долю, аналогично предыдущему подсектору, составляют эмиссии оксидов азота и оксидов серы. Характер изменений эмиссии этих газов по естественным причинам полностью совпадает с характером изменений диоксида углерода (см. рис. 3.24).

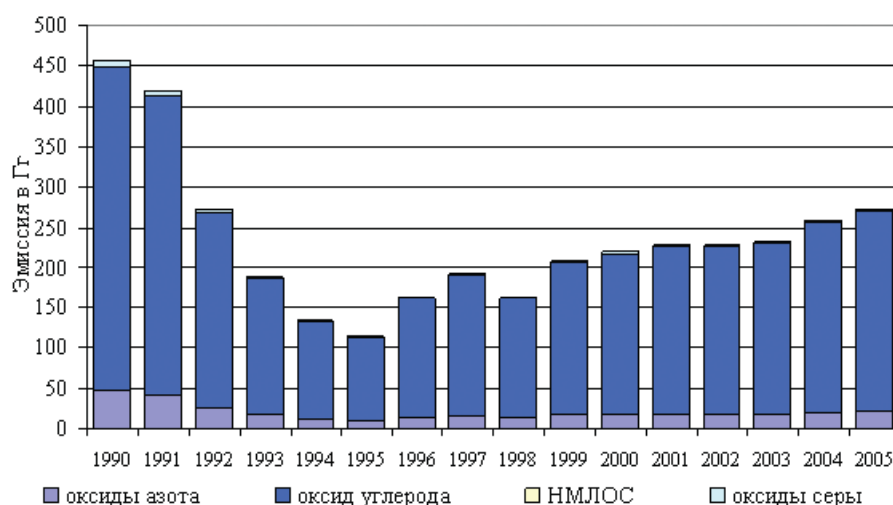


Рис. 3.25. Тенденция эмиссии газов прекурсоров в секторе «Транспорт»

3.2.2.1.4. Другие сектора

Основной вклад в парниковый эффект от этого сектора вносит эмиссия диоксида углерода. Исходные данные взяты из статей национального «Топливо-энергетического баланса» - «На коммунальные и культурно-бытовые нужды (включая отпуск населению)» и «На сельскохозяйственные работы». Учитывая различные коэффициенты эмиссии для угля, оценка потребления по первой статье произведена из следующих предположений:

- весь импортируемый уголь используется для выработки электроэнергии и тепла, а также производства промышленной продукции;
- в коммерческом/нежилом и жилом секторах используется местный уголь;
- до 2001 г. используется распределение - около 47% угля потреблено населением, около 40% использовалось на коммунальные, культурно-бытовые нужды (приведенное в «Топливо-энергетическом балансе» за 1999 г.). Начиная с 2001 г. используется уже имеющееся в балансе разделение потребления угля между жилым и коммерческим/нежилым секторами.

В 2005 г. с учетом ПГП суммарная доля эмиссии диоксида углерода составляет 94,5%, метана около 4,6%, а закиси азота 0,9%. Подобное соотношение вкладов наблюдается и для прочих годов. Тенденция по годам суммарной эмиссии диоксида углерода, метана и закиси азота с учетом ПГП приведена на рис. 3.26. Уменьшение суммарной эмиссии в период с 1990 по 1995 гг. связано с общим ухудшением экономической ситуации в республике, поэтому оно было более резким в начале (1990 – 1995 гг.) с последующим небольшим ростом (1996 – 2005 гг.), отражающим некоторое улучшение экономической ситуации. Тенденции для метана и закиси азота полностью совпадают с тенденциями для диоксида углерода.

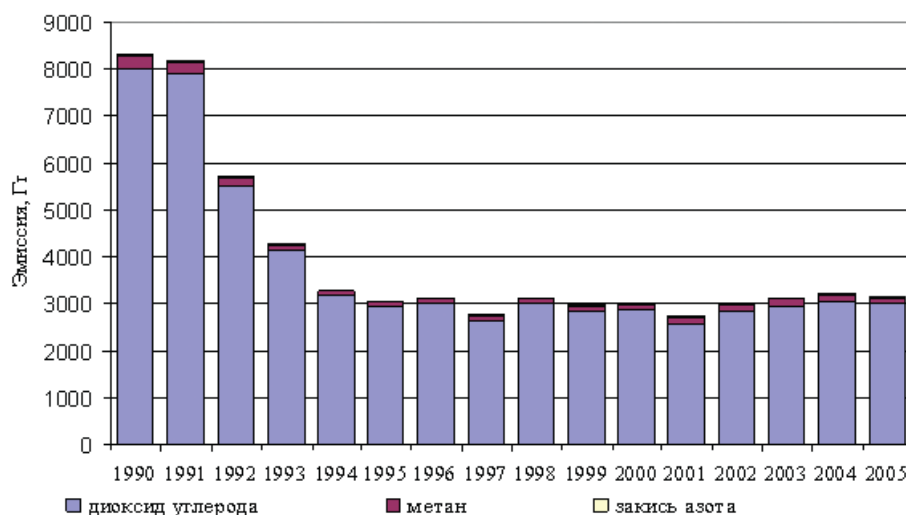


Рис. 3.26. Тенденция суммарной эмиссии диоксида углерода, метана и закиси азота с учетом ПГП для других секторов

Распределение эмиссии диоксида углерода между различными подсекторами приведено на рис. 3.27. Тенденции эмиссий по годам газов-прекурсоров приведены на рис. 3.28. Основную долю составляют эмиссии оксидов азота и оксидов азота. Характер изменений суммарной эмиссии этих газов по естественным причинам практически полностью совпадает с характером суммарных изменений эмиссий парниковых газов (см. рис. 3.26). Распределение эмиссий газов-прекурсоров между подсекторами совпадает с распределением эмиссии парниковых газов.

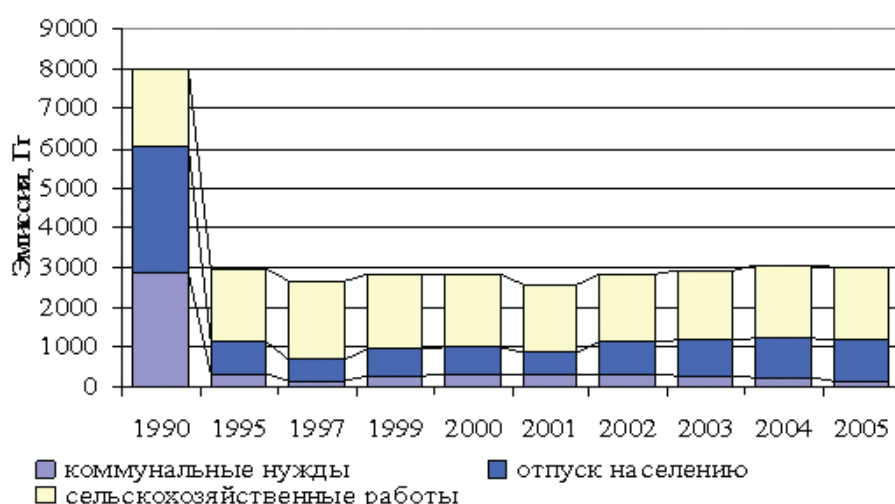


Рис. 3.27. Распределение эмиссии диоксида углерода между различными подсекторами в секторе «Другие сектора»

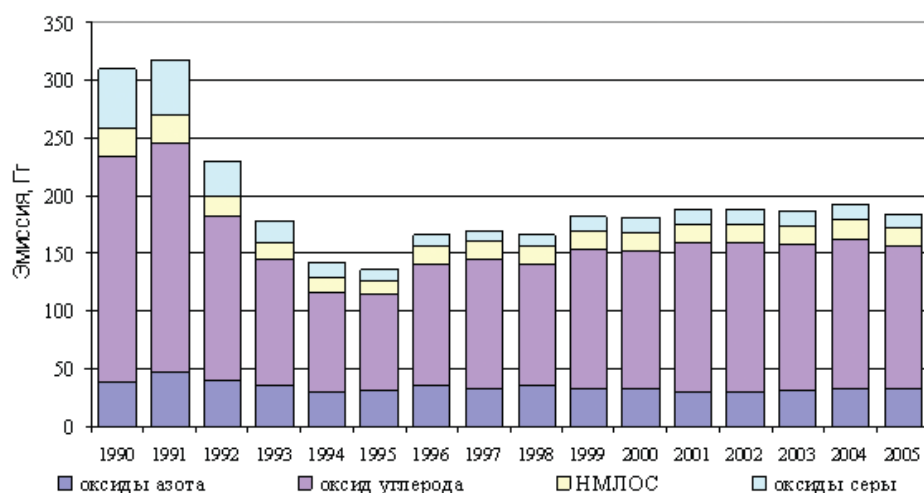


Рис. 3.28. Тенденция эмиссии газов прекурсоров в секторе «Другие сектора»

3.2.2.1.5. Летучие эмиссии от топлива

Летучие эмиссии оценивались отдельно от твердого топлива (уголь) и от нефти и нефтепродуктов. Сведений о горящих запасах и отвалах угля на территории республики за период 1990-2005 гг. не имеется и эмиссия от этого источника не оценивалась.

В виду отсутствия национальных факторов оценка летучих эмиссий метана при добыче и последующем обращении с углеводородным сырьем произведена с использованием коэффициентов, рекомендуемых МГЭИК аналогично первой национальной инвентаризации парниковых газов.

Тенденции уменьшения эмиссии, представленные на рис. 3.29, отражают уменьшения добычи и потребления топлива, особенно значительно уменьшение для твердого топлива

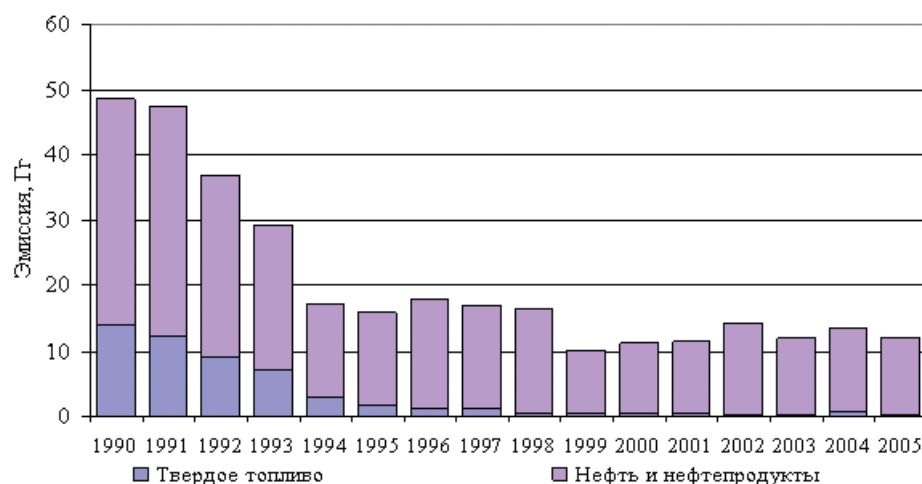


Рис. 3.29. Тенденции летучих эмиссий от топлива

3.2.2.2. Промышленные процессы

Промышленность республики за период 1990 – 2005 гг. претерпела значительные структурные преобразования. От крупных предприятий, работающих на импортируемом сырье и экспортирующих свою продукцию, промышленность в основном преобразовалась в значительное количество мелких, полукустарных предприятий, что существенно затрудняет учет их деятельности.

Раздел «Промышленные процессы» включает следующие сектора:

- производство минеральных веществ;
- химическая промышленность;
- производство металлов;
- производство продовольствия и напитков;
- взрывные работы;
- потребление гидрофторуглеродов (обслуживание охлаждающего оборудования).

В разделе «Промышленные процессы» рассматриваются эмиссии следующих парниковых газов:

- диоксид углерода (CO_2) – при производстве минеральных веществ, производстве металлов и взрывных работах;
- гидрофторуглероды (ГФУ-134а) – при обслуживании охлаждающего оборудования, и газов-прекурсоров;
- оксид углерода (CO) – при производстве металлов и взрывных работах;
- оксиды азота (NO_x) – при производстве металлов;
- неметановые летучие органические соединения (НМЛОС) – при производстве продовольствия и напитков, производстве минеральных веществ и химической промышленности;
- оксиды серы (SO_x) – при производстве минеральных веществ и производстве металлов.

Расчеты эмиссии в основном выполнены в соответствии с методическими рекомендациями МГЭИК. Случаи использования национальных коэффициентов эмиссии оговорены в каждом отдельном случае. Так как основные исходные данные, необходимые для расчета достаточно хорошо учитываются органами статистики, то оценка эмиссий в большинстве случаев не вызывала существенных затруднений.

Эмиссия парниковых газов с 1990 г. уменьшилась к 1995 г. примерно в 4 раза, затем постепенно выросла и в 2005 г. составила примерно 67% от уровня 1990 г.

Распределение эмиссий по секторам предельно простое. На 2005 г. для парниковых газов (суммарно с учетом ПГП) эмиссия приходится на следующие сектора:

- 94,78% – «Производство минеральных веществ (CO_2);
- 1,14% – «Производство металлов» (CO_2);
- 2,35% – «Потребление гидрофторуглеродов» (ГФУ-134а);
- 1,70% – «Взрывные работы» (CO_2).

Эмиссия от производства цемента составила в 2005 г. 98,3% эмиссии сектора «Производство минеральных веществ», фактически эта эмиссия приходится на одно предприятие – Кантский цементно-шиферный комбинат.

Эмиссия оксидов азота целиком определяется сектором производства металлов. Распределение эмиссии по секторам для НМЛОС, оксидов азота и серы приведены на рис. 3.30 – 3.32.

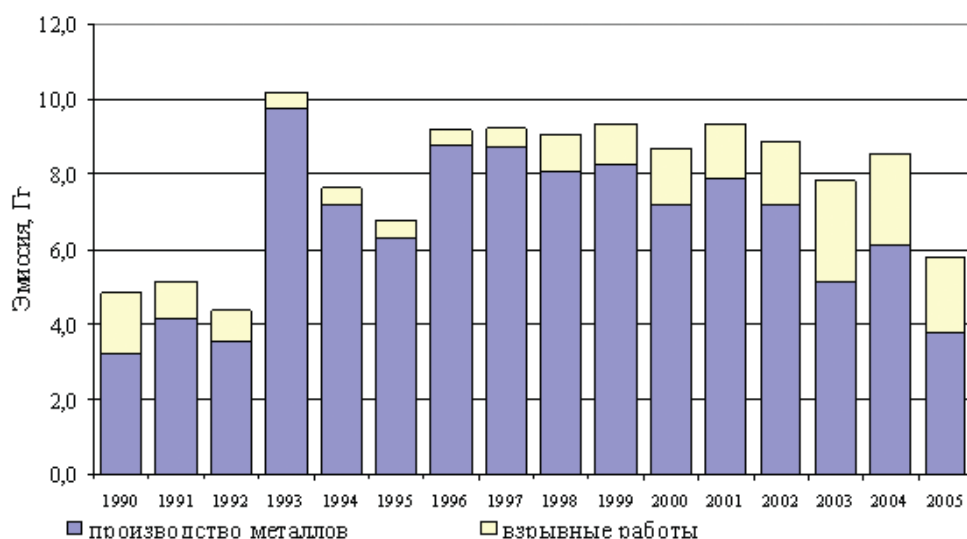


Рис. 3.30. Распределение эмиссии оксида углерода

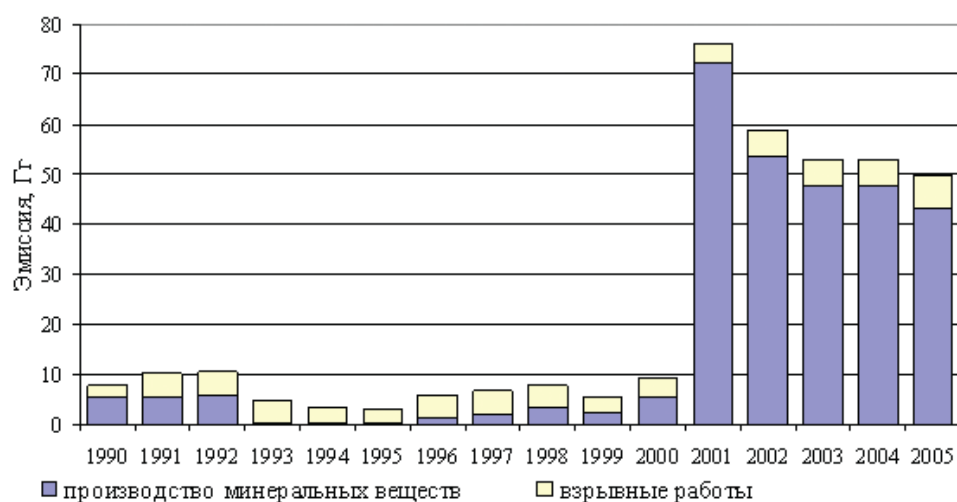


Рис. 3.31. Распределение эмиссии НМЛОС. Небольшой объем эмиссии наблюдался также и в секторе «Химическая промышленность», с максимальными значениями, не превышающими 0,02 Гг

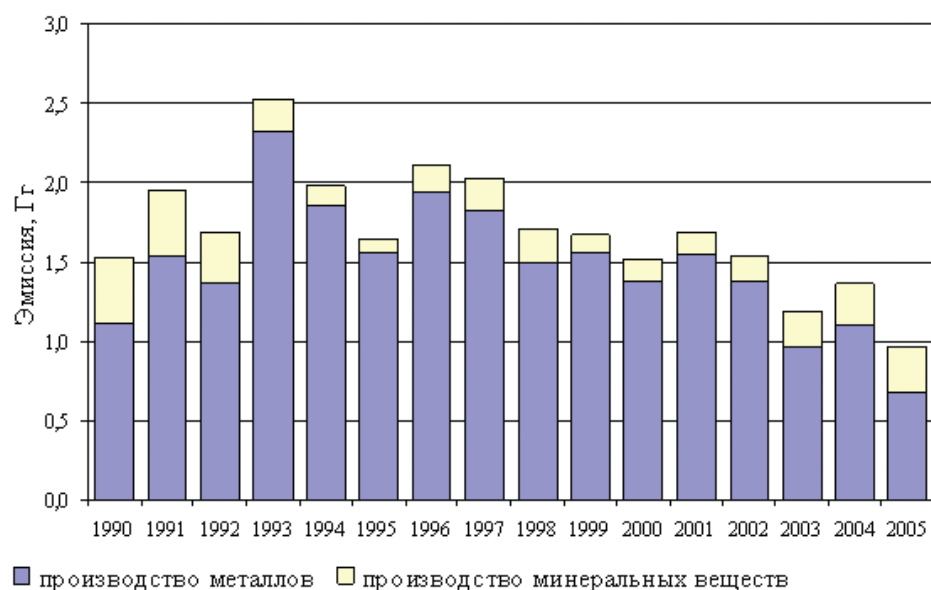


Рис. 3.32. Распределение эмиссии оксидов серы

Оценка неопределенности приведена в таблице 3.15. Для секторов «Химическая промышленность» и «Производство продовольствия и напитков» оценка неопределенности не производилась, так как в этих секторах отсутствует эмиссия парниковых газов.

Таблица 3.15. Оценка неопределенности

Сектор	ПГ	Неопределенность, %	Основной источник неопределенности
Производство минеральных веществ	CO ₂	15,0	Исходные данные о потреблении
Производство металлов	CO ₂	30,0	Исходные данные о потреблении
Взрывные работы	CO ₂	20,0	Коэффициенты эмиссии
Потребление гидрофторуглеродов	ГФУ	30,0	Исходные данные о потреблении

Ключевые источники для 1990 и 2005 гг. приведены в таблице 3.16. Эмиссии по каждому сектору определены суммированием эмиссий всех парниковых газов с учетом их потенциала глобального потепления.

Таблица 3.16. Ключевые источники для 1990 и 2005 гг.

Сектор	1990 г.		2005 г.	
	Эмиссия ПГ, Гг	Доля в общей эмиссии раздела, %	Эмиссия ПГ, Гг	Доля в общей эмиссии раздела, %
Производство минеральных веществ	763,00	98,44	491,4	94,78
Потребление гидрофторуглеродов	0,00	0,00	12,36	2,38

3.2.2.2.1. Производство минеральных веществ

При расчете эмиссии в этом секторе учтены следующие производства:

- производство цемента (эмиссии CO₂ и SO_x);
- производство строительной извести (эмиссии CO₂);
- производство и использование соды кальцинированной (эмиссии CO₂);
- производство кровельного битума (эмиссии НМЛОС);
- производство асфальта для дорог (эмиссии НМЛОС);
- производство стекла (эмиссии НМЛОС).

Все расчеты в этом секторе проведены в соответствии с Методическими рекомендациями МГЭИК.

Основные эмиссии CO₂ приходятся на подсектора «Производство цемента» и «Производство извести» (см. рис. 3.33). Эмиссия диоксида углерода также имеется в секторе «Производство и использование соды кальцинированной», однако она незначительная и составила в 2005 г. 0,028% от общей эмиссии в секторе. Изменения в эмиссии во времени объясняются изменениями объемов производства в связи с неоднократной сменой собственников единственного предприятия по производству цемента.

Эмиссия оксидов серы (см. рис. 3.34) производится только в подсекторе «Производство цемента». Изменения эмиссии во времени и причины изменений естественно совпадают с изменениями эмиссии диоксида углерода.

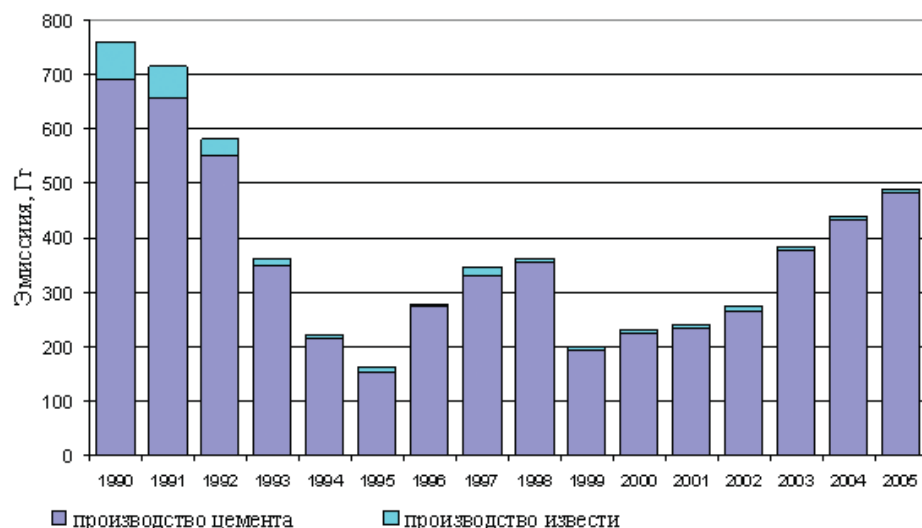


Рис. 3.33. Эмиссия диоксида углерода в секторе «Производство минеральных веществ»

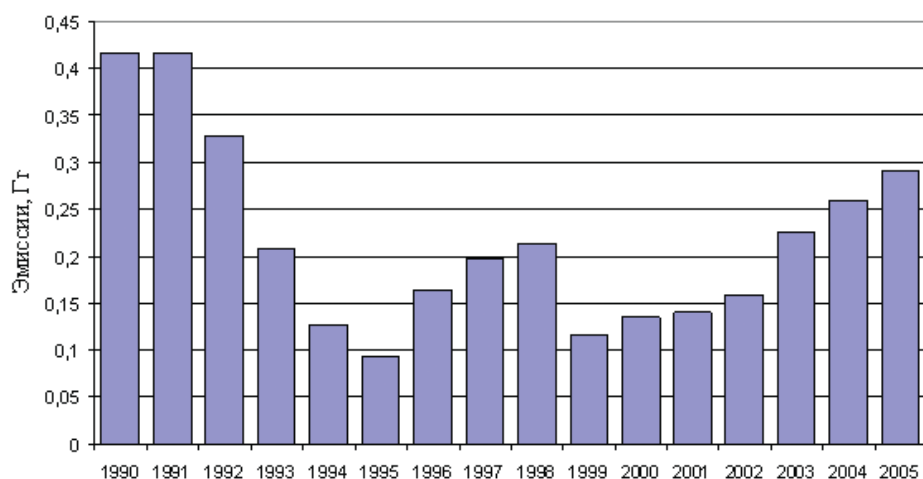


Рис. 3.34. Эмиссия оксидов серы в секторе «Производство минеральных веществ»

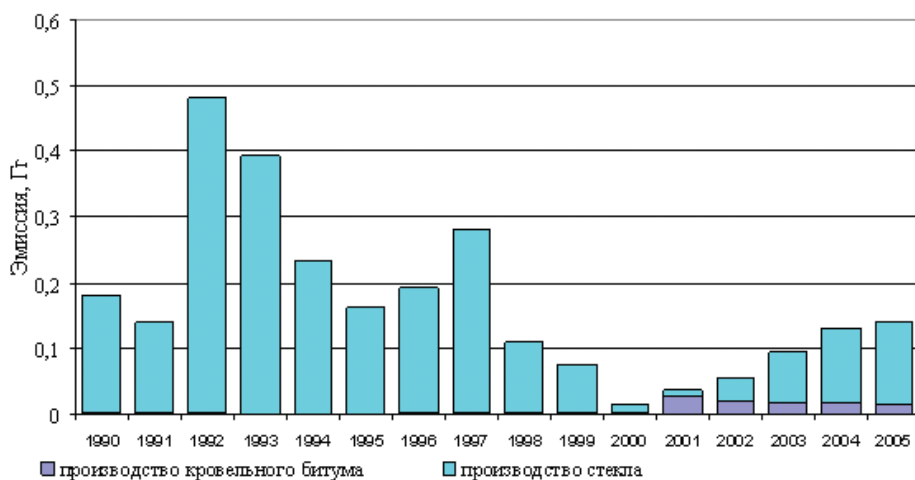


Рис. 3.35. Эмиссия НМЛОС в подсекторах «Производство кровельного битума» и «Производство стекла»

Эмиссия НМЛОС имеется в подсекторах «Производство кровельного битума», «Производство стекла» (см. рис. 3.35) и «Производство асфальта для дорог» (см. рис. 3.36). Основная эмиссия приходится на подсектор «Производство асфальта для дорог». Резкое увеличение объема эмиссии, начиная с 2001 г. объясняется увеличением расхода битума на дорожные работы, заметно интенсифицировавшихся в этот период.

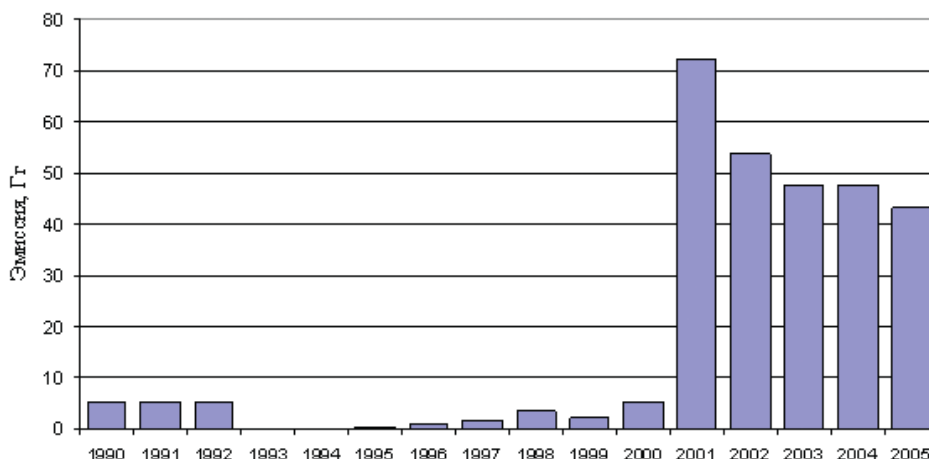


Рис. 3.36. Эмиссия НМЛОС в подсекторе «Производство асфальта для дорог»

3.2.2.2. Химическая промышленность

Собственно химической промышленности в республике не имеется. Организованы небольшие предприятия по использованию готового пластика и осуществляются операции нагрева и формования. При этом выбрасывается в атмосферу только НМЛОС. Тенденции эмиссии НМЛОС приведены на рис. 3.37. Значительное уменьшение эмиссии связано с использованием современных технологий, практически исключающих эмиссии.

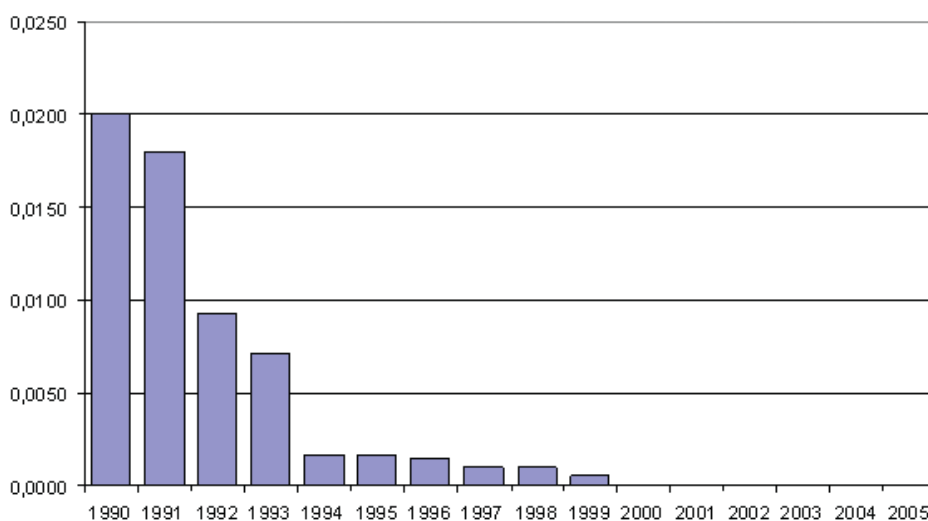


Рис. 3.37. Эмиссия НМЛОС в секторе «Химическая промышленность»

3.2.2.2.3. Производство металлов

Металлургическая промышленность республики представлена предприятиями по производству сурьмы, ртути и золота. Также к этому сектору отнесены производства по вторичной плавке стального, чугунного и цветного лома. Предприятия по производству золота используют гидрометаллургические процессы, не приводящие к эмиссии парниковых газов и их прекурсоров, поэтому далее не рассматриваются.

В секторе учтены эмиссии от следующих производств:

- производство чугуна и стали (эмиссии CO₂, NO_x и CO);
- производство алюминия (эмиссии CO₂, NO_x и CO);
- производство сурьмы (эмиссии CO₂, NO_x, CO и SO_x);
- производство ртути (эмиссии CO₂, CO и SO_x);
- производство свинца (эмиссии CO₂, NO_x и CO);
- производство меди (эмиссия CO₂).

Термин «производство» для всех металлов, кроме сурьмы и ртути, подразумевает вторичную плавку. Все процессы этого сектора не охвачены методическими руководствами МГЭИК, что вынудило использовать национальные коэффициенты эмиссии.

Национальные коэффициенты эмиссии CO₂, CO, SO_x, NO_x взяты из экспериментальных наблюдений и расчетных данных для литейных производств Кыргызской Республики в электропечах при вторичной плавке цветных металлов, стали, чугуна и литья из вторсырья. Для сурьмы и ртути производственный процесс предусматривает получение из руды.

Таблица 3.17. Коэффициенты эмиссии для металлургических производств

Производство	CO ₂	NO _x	CO	SO _x
Чугун и сталь	0,0143	0,0018	0,0091	0,0
Алюминий	0,000035	0,0000216	0,000022	0,0
Сурьма	0,00024	0,0000216	0,0001531	0,0000631
Ртуть	0,0193262	0,0	0,01230968	0,0022213
Свинец	0.00035	0,000214	0,000223	0,0
Медь	0.000017	0,0000135	0,0000105	0,0

На рис. 3.38 приведены тенденции эмиссий диоксида углерода для сектора «Производство металлов». Основной вклад вносят производства сурьмы и ртути.

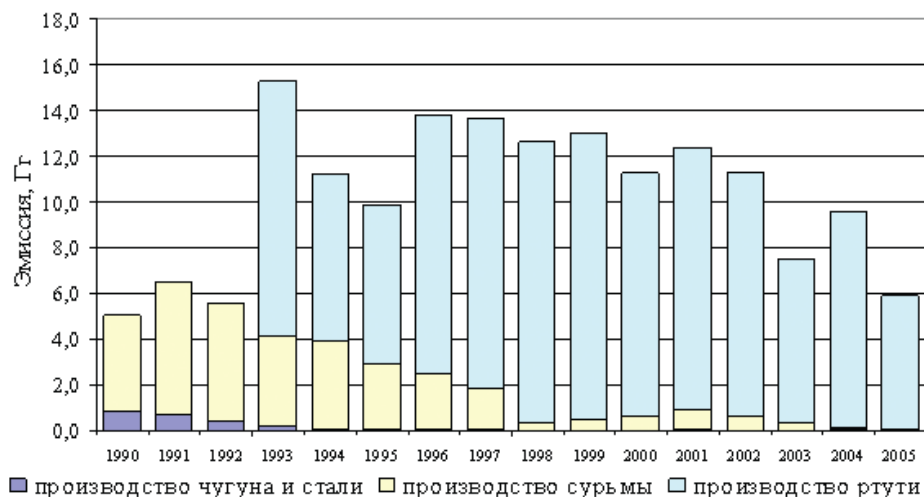


Рис. 3.38. Эмиссии диоксида углерода в секторе производство металлов

Изменения в объемах эмиссий объясняются нестабильной работой предприятий. Весь выпуск как сурьмы, так и ртути в республике обеспечивают единственные, нестабильно работающие предприятия, производительность которых полностью определяет объем эмиссии. Спад эмиссии от производства чугуна и стали объясняется снижением объемом вторичной плавки. Эмиссии диоксида углерода от прочих производств настоящего сектора («Производство алюминия», «Производство свинца» и «Производство меди») незначительны, сравнительно с общей эмиссией сектора и в сумме составляет доли процента.

На рис. 3.39 приведены эмиссии оксидов азота. Основной вклад определяют производства сурьмы, чугуна и стали, суммарный вклад прочих производств не превышает 0,0009 Гг. Уменьшение эмиссии объясняется последовательным сокращением объемов производства.

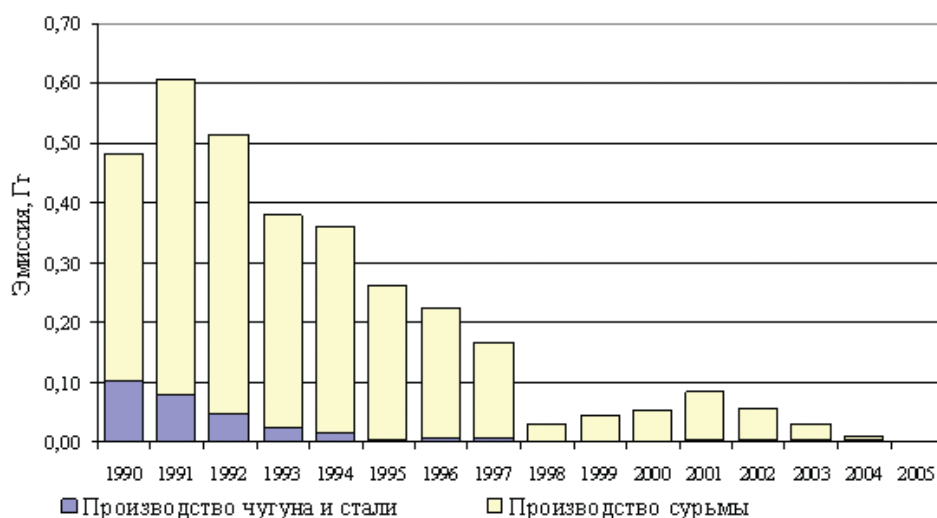


Рис. 3.39. Эмиссия оксидов азота в секторе производства металлов

Эмиссия оксида углерода приведена на рис. 3.40. Основной вклад вносят производства ртути, сурьмы, чугуна и стали. Вклад прочих производств в сумме не превышает долей процента.

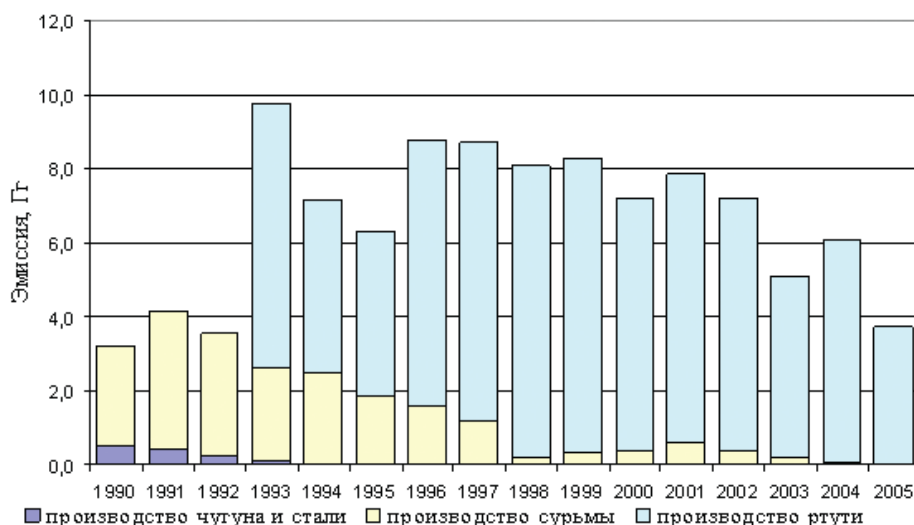


Рис. 3.40. Эмиссия оксида углерода в секторе производства металлов

Эмиссия оксидов серы также определяется в основном производством сурьмы и ртути (см. рис. 3.41).

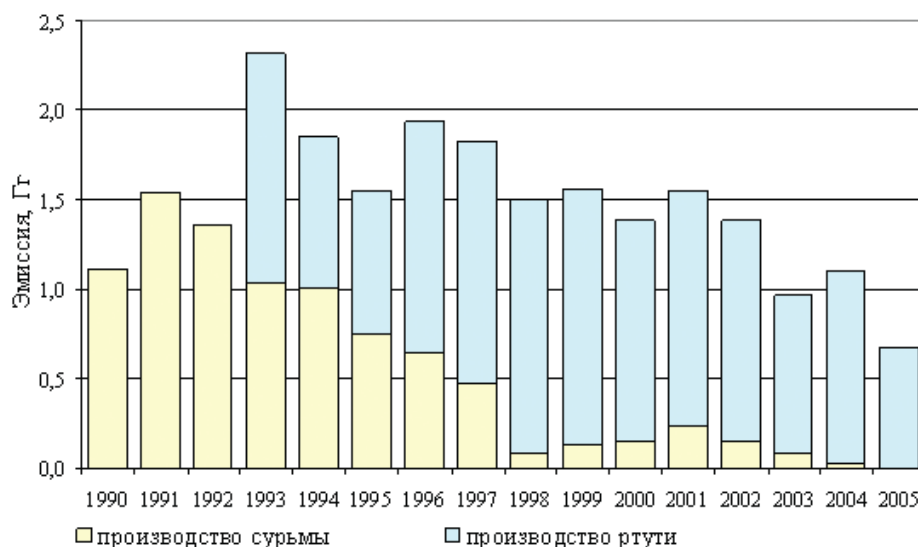


Рис. 3.41. Эмиссия оксидов серы в секторе производства металлов

3.2.2.2.4. Производство продовольствия и напитков

Пищевая промышленность включает в себя производство продовольственной продукции, включая корма для животных и производство напитков (алкогольных и безалкогольных). При производстве продовольствия учитывается только эмиссия НМЛОС, так как в соответствии с методическими указаниями эмиссия от использования топлива отнесена к разделу «Энергетика». Расчеты эмиссии выполнены по методическим рекомендациям МГЭИК с типовыми коэффициентами эмиссии. Результаты расчета приведены на рис. 3.42. Неравномерность изменения эмиссий объясняется трудностью учета деятельности, поскольку после 1990 г. практически все крупные предприятия распались на огромное количество мелких.

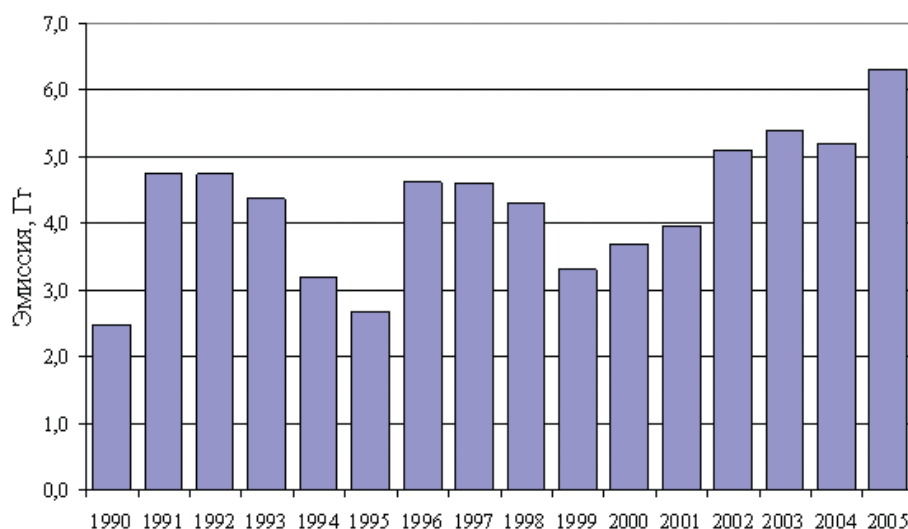


Рис. 3.42. Эмиссии НМЛОС при производстве продовольствия и напитков

3.2.2.2.5. Взрывные работы

Взрывные работы производятся в республике в широких масштабах при

добыче полезных ископаемых и при дорожном строительстве. Поскольку в рекомендациях МГЭИК отсутствует типовая методика для определения эмиссий, при проведении инвентаризации были определены национальные коэффициенты эмиссии. В качестве основного используемого взрывчатого вещества в республике используется аммонит, состоящий из селитры (NH_4NO_3) – 79% и тротила ($\text{C}_7\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_6$) – 21%. Расчет количества продуктов взрыва производится по формуле, учитывающей разложение взрывчатого вещества на составляющие CO_2 , CO , H_2O , H_2 , и N_2 . На основании количества продуктов взрыва определены коэффициенты эмиссии:

- для CO_2 – 0,0004286 Гг/тонну взрывчатого вещества;
- для CO – 0,0000985 Гг/тонну взрывчатого вещества.

Оксиды азота при взрыве практически не образуются, так как аммонит имеет отрицательный кислородный баланс, что подтверждается анализами воздуха (при взрывах в замкнутых пространствах). На рис. 3.43 приведены тенденции эмиссии диоксида углерода от взрывных работ, эмиссии оксида углерода полностью аналогичны и поэтому не приводятся.

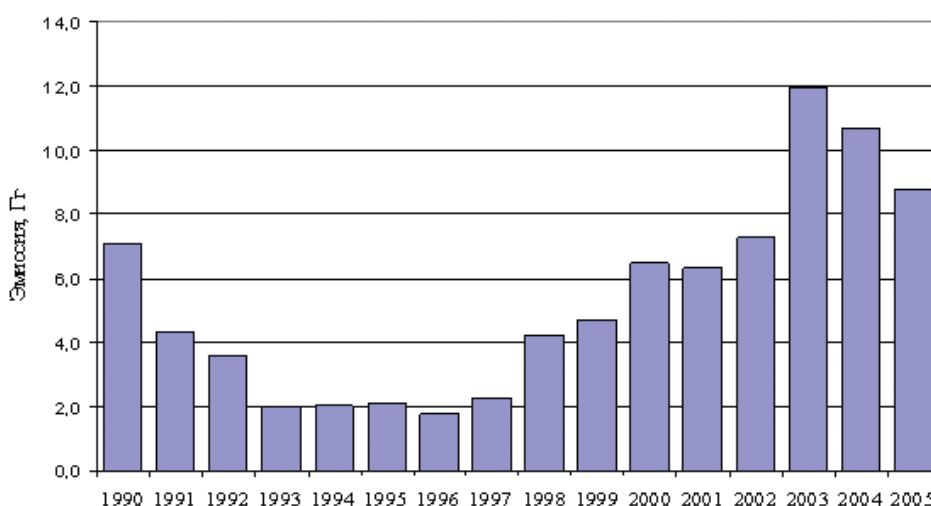


Рис. 3.43. Эмиссии диоксида углерода при взрывных работах

3.2.2.2.6. Потребление гидрофторуглеродов (обслуживание охлаждающего оборудования)

Оценка эмиссий гексафторида серы, гидрофторуглеродов и перфторуглеродов в Кыргызской Республике выполняется впервые, так как при проведении инвентаризации в Первом национальном сообщении эмиссии этих веществ не были оценены на основании предположений, что их величина является незначительной, а также в следствии недоступности официальных данных не только об эмиссии, но и об объемах их использовании в Кыргызской Республике. Однако, учитывая значительную величину потенциала глобального потепления гексафторида серы, гидрофторуглеродов (ГФУ) и перфторуглеродов (10 – 22000) такая работа была проведена. На основе предварительного анализа установлено, что из всех перечисленных выше веществ в республике применяются только ГФУ, а именно ГФУ-134а.

Собственного производства ГФУ на территории республики нет. Основным применением ГФУ является использование в качестве хладагента в оборудовании для стационарного охлаждения в бытовых холодильниках и кондиционерах, торгово-коммерческих и промышленных холодильниках и в оборудовании

мобильного охлаждения (холодильники на транспорте и мобильные кондиционеры). ГФУ-134а является хладагентом, заменяющим хлорфторуглероды, такие как ХФУ-12 и ГХФУ-22. Применение в других сферах отсутствует. Ранее на предприятиях электронной промышленности как растворители использовались ХФУ-113 и ХФУ-13. После остановки деятельности предприятий этого профиля использования любых галоидоуглеродов в электронной промышленности республики прекратилось. Аналогичная ситуация с использованием галоидоуглеродов в качестве пенообразователя. Пенопродукты в небольших количествах производились в республике в начале 90 годов с использованием хлорфторуглеродов. После прекращения производства, потребляются только ввозимые пенопродукты. В качестве наполнителя оборудования автоматического пожаротушения ГФУ в республике не используется, для систем пожаротушения по-прежнему используются галоны.

Для определения объемов ГФУ принята методология снизу – вверх, основанная на конкретных объемах потребления предприятий обслуживания, так как официальной статистикой и таможенными органами ввоз не регистрируется. Для упрощения предполагается, что все потребленные в конкретный год вещества выбрасываются в атмосферу. Результаты расчета приведены на рис. 3.44, до 2000 г. эмиссий практически не было, так как в охлаждающем оборудовании использовались хлорфторуглероды.

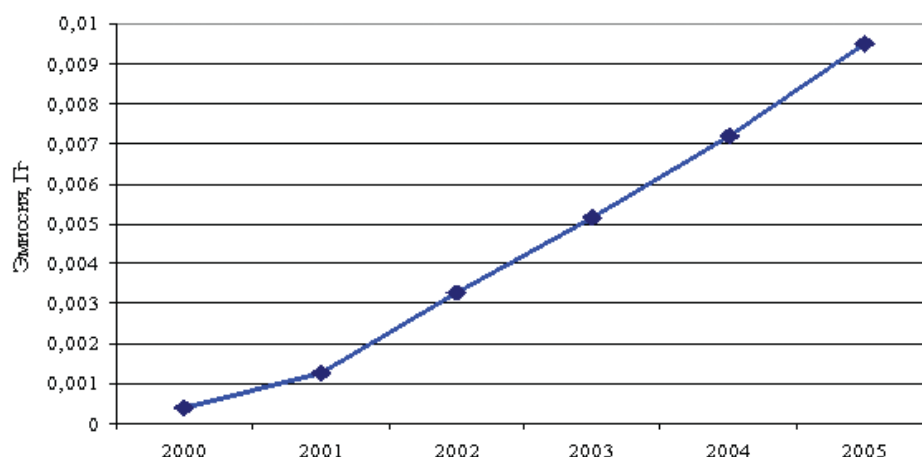


Рис. 3.44. Эмиссия ГФУ-134а при обслуживании охлаждающего оборудования

3.2.2.3. Использование растворителей и другой продукции

Расчет эмиссий в этом разделе проведен для предприятий по производству красок, лаков, покрытий, а также с учетом работ, исходя из объема импортированных лакокрасочных материалов.

Основными источниками эмиссий являются:

- покрасочные цеха;
- строительные работы;
- участки обезжиривание деталей;
- ремонтные работы, включая работы в жилом секторе;
- мелкие производства лакокрасочных материалов.

Во всех перечисленных случаях выбрасываемым веществом являются неметановые летучие органические соединения (НМЛОС). Эмиссии происходят как при производстве лакокрасочной продукции, так и при ее применении. Учитывая незначительные объемы лакокрасочной продукции и небольшие коэффициенты

эмиссии, в настоящем разделе учтены только эмиссии при использовании.

Для расчета эмиссий НМЛОС использованы типовые коэффициенты эмиссии, приведенные в «Руководстве по инвентаризации выбросов CORINAIR». Результаты расчета приведены на рис. 3.45. Изменения эмиссии связаны с изменениями объемов производства.

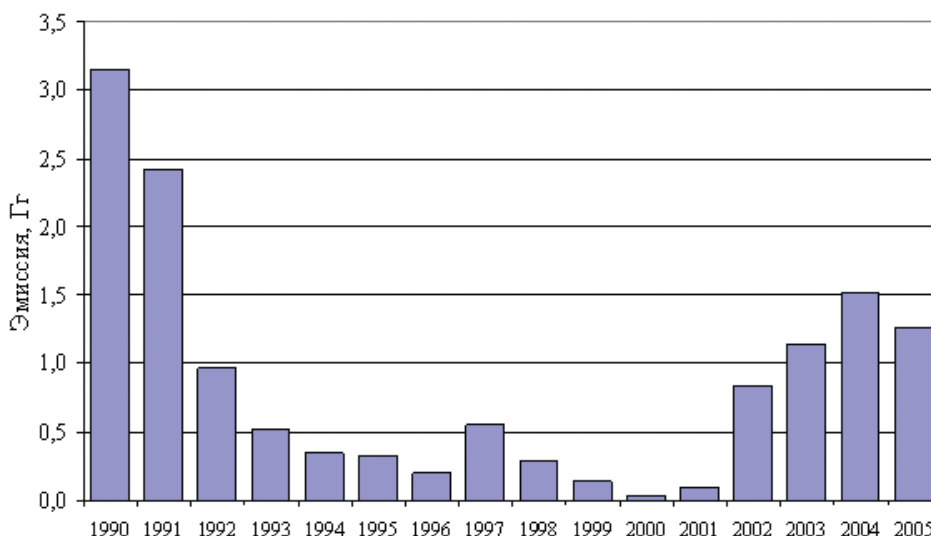


Рис. 3.45. Эмиссия НМЛОС при использовании лакокрасочной продукции

Неопределенность оценки эмиссии составляет около 50% в следствии недостаточности исходных данных об условиях производства и применения лакокрасочной продукции, а также неточных исходных данных об объемах использования и импорта.

3.2.2.4. Сельское хозяйство

Сельское хозяйство является хозяйственной основой экономики республики. В 1991 — 1995 гг. аграрный сектор, хотя и в меньшей степени, чем другие производственные отрасли, переживал экономический кризис, сменившийся далее подъемом в результате проведенной аграрной и земельной реформы. Реформа существенно изменила структуру собственности в сельском хозяйстве от примерно 560 коллективных хозяйств к сотням тысяч частных, что кроме положительного влияния, в некоторой степени сдерживает темпы роста, особенно в семеноводстве и племенном животноводстве.

Раздел «Сельское хозяйство» включает следующие сектора:

- внутренняя ферментация;
- системы хранения навоза (эмиссия от продуктов жизнедеятельности животных и птицы);
- выращивание риса (рисоводство на затопленных рисовых полях);
- возделываемые почвы (эмиссии от внесенных удобрений и от выращивания определенных культур);
- сжигание сельскохозяйственных остатков.

В разделе «Сельское хозяйство» рассматриваются эмиссии следующих парниковых газов:

- метан (CH_4) – в секторах «Внутренняя ферментация», «Системы хранения навоза», «Сжигание сельскохозяйственных остатков» и «Выращивание риса»;
- закись азота (N_2O) – в секторах «Системы хранения навоза», «Сжигание сельскохозяйственных остатков» и «Возделываемые почвы».

Эмиссия газов-прекурсоров происходит (NO_x и CO) происходит только в секторе «Сжигание сельскохозяйственных остатков». Эмиссия диоксида углерода в этом секторе отнесена к сектору «Эмиссия CO₂ от биомассы» в разделе «К сведению».

Эмиссия метана по секторам распределена неравномерно. Для 2005 г.: внутренняя ферментация – 88,4%, системы хранения навоза – 9,5%, выращивание риса – 0,5% и сжигание сельскохозяйственных остатков – 1,6%. Общая тенденция направлена на снижение из-за уменьшения численности сельскохозяйственных животных.

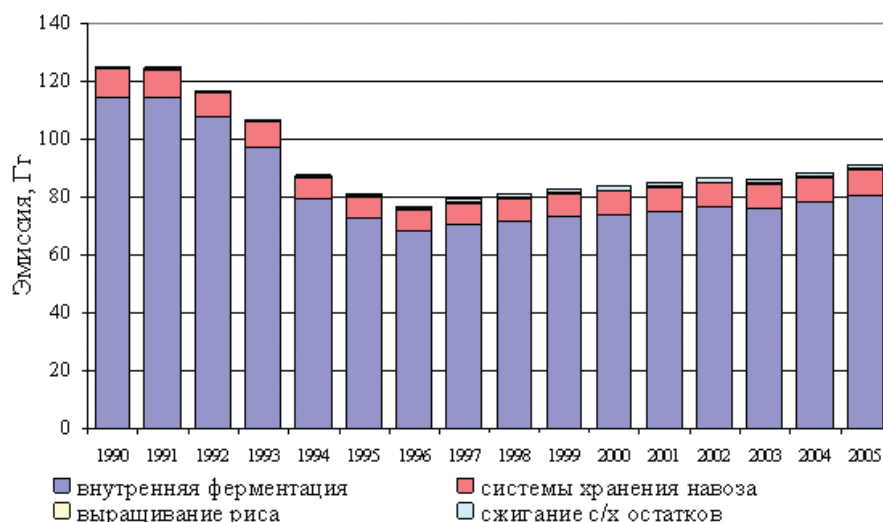


Рис. 3.46. Распределение эмиссии метана по секторам в разделе «Сельское хозяйство»

Эмиссия закиси азота (см. рис. 3.47) распределена в 2005 г. между секторами следующим образом: «Системы хранения навоза» – 4.3%, «Возделывание почв» – 6.1% и «Сжигание сельскохозяйственных остатков» – 89.6%. Общая тенденция также направлена на понижение эмиссии.

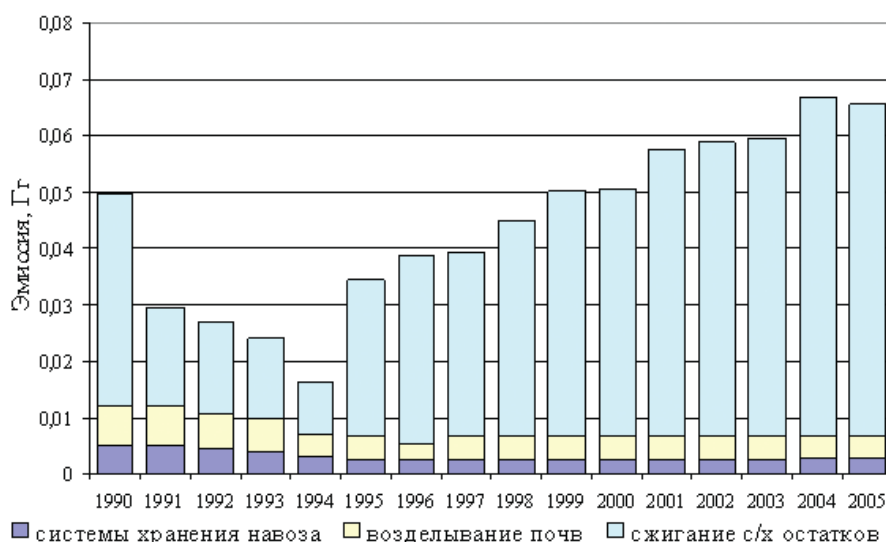


Рис. 3.47. Распределение эмиссии закиси азота по секторам в разделе «Сельское хозяйство»

Оценка неопределенности расчета эмиссий производилась на основании рекомендаций руководящих документов МГЭИК, ЕМЕП/ CORINAIR и экспертных оценок.

Таблица 3.18. Оценка неопределенности

Сектор	ПГ	Неопределенность, %	Основной источник неопределенности
Внутренняя ферментация	CH ₄	30,0	Коэффициенты эмиссии
Системы хранения навоза	CH ₄	25,0	Коэффициенты эмиссии
	N ₂ O	30,0	Коэффициенты эмиссии
Выращивание риса	CH ₄	10,0	Исходные данные о посевных площадях
Возделываемые почвы	N ₂ O	50,0	Исходные данные об объемах вносимых удобрений
Сжигание сельскохозяйственных отходов	CH ₄	50,0	Исходные данные об объемах сжигаемых отходов
	N ₂ O	50,0	Исходные данные об объемах сжигаемых отходов

Ключевые источники для 1990 и 2005 гг. приведены в таблице 3.19. Эмиссии по каждому сектору определены суммированием эмиссий всех парниковых газов с учетом их потенциала глобального потепления.

Таблица 3.19. Ключевые источники для 1990 и 2005 гг.

Сектор	1990 г.		2005 г.	
	Эмиссия ПГ, Гг	Доля в общей эмиссии раздела, %	Эмиссия ПГ, Гг	Доля в общей эмиссии раздела, %
Внутренняя ферментация	2407,524	91,22	1693,96	87,47
Системы хранения навоза	197,96	7,50	182,67	9,43

3.2.2.4.1. Внутренняя ферментация

Коэффициенты эмиссии метана от внутренней ферментации приняты типовыми из руководства МГЭИК. Учитывались следующие категории сельскохозяйственных животных:

- молочный крупный рогатый скот (молочный КРС);
- мясной крупный рогатый скот (мясной КРС);
- яки;
- овцы и козы;
- свиньи;
- лошади;
- верблюды;
- ослы.

Результаты расчета эмиссии от внутренней ферментации представлены на рис. 3.48 (яки включены в КРС). В 2005 г. соотношение эмиссий между различными категориями сельскохозяйственных животных следующее: молочный КРС –

38,53%, мясной КРС – 29,0%, овцы и козы – 24,02%, лошади – 7,70%, свиньи, верблюды и ослы в сумме – 0,74%. Наиболее сильно за рассматриваемый период сократилось поголовье и, следовательно, эмиссия от овец.

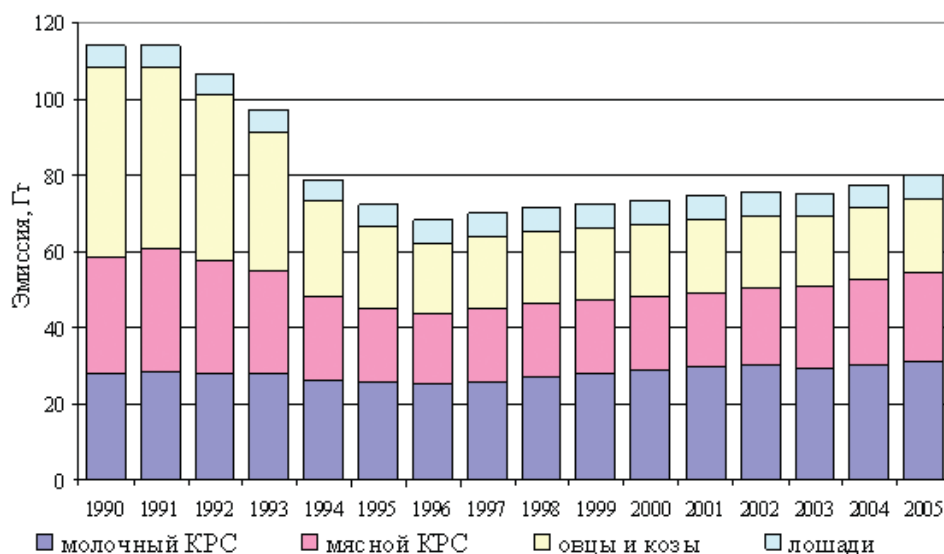


Рис. 3.48. Эмиссия метана от внутренней ферментации

3.2.2.4.2. Системы хранения навоза

Эмиссии метана и закиси азота от систем хранения навоза рассчитывались для категорий сельскохозяйственных животных, перечисленных в предыдущем разделе и птиц. При оценке эмиссий метана и закиси азота от навоза использованы типовые коэффициенты эмиссии, учитывающие отгонные методы выпаса для каждой из рекомендуемых подгрупп поголовья и птицы. Весь образующийся навоз разбит на отдельные категории:

- ежедневно вывозимый и вносимый на поля;
- хранящийся в твердом виде или в загонах при фермах;
- оставленный на пастбищах, огороженных выпасах или в загонах;
- использующийся в качестве топлива.

Относительный объем каждой категории определен в Первом национальном сообщении. В настоящем секторе при определении эмиссий учитывается только навоз, хранящийся в твердом виде или в загонах при фермах. При выпасе лошадей, верблюдов, овец и коз в основном используется отгонный метод, поэтому большая часть навоза остается на пастбищах или в отгороженных загонах. Для различных животных и птиц приняты типовые коэффициенты эмиссии из Руководств МГЭИК, специфичные для развивающихся стран умеренного региона.

Результаты расчета эмиссии метана от систем хранения навоза представлены на рис. 3.49. В 2005 г. соотношение эмиссий от различных категориями сельскохозяйственных животных и птицы следующее: молочный КРС – 80,36%, мясной КРС – 6,14%, овцы и козы – 5,82%, свиньи – 1,03%, лошади – 5,22%, птица – 0,89%, верблюды – 0,006% и ослы – 0,53%.

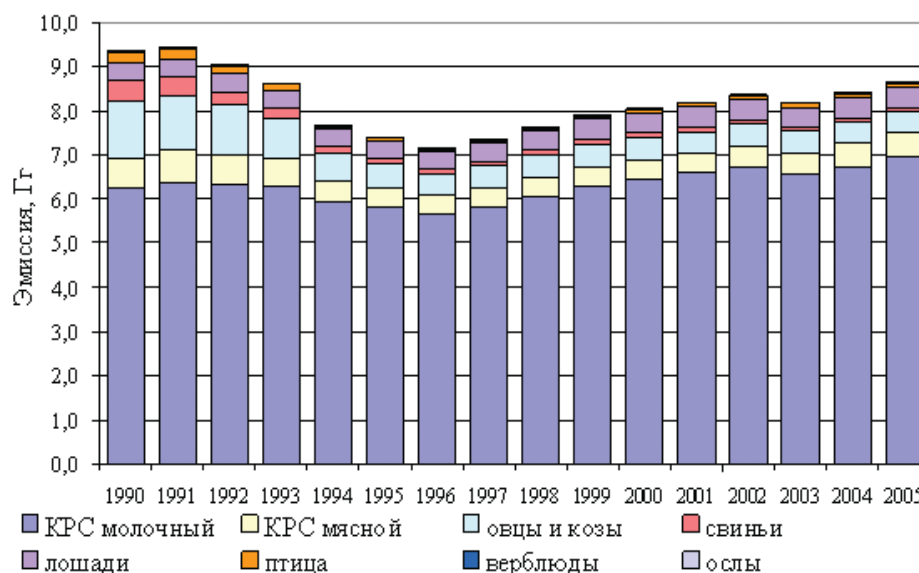


Рис. 3.49. Эмиссия метана от систем хранения навоза

Результаты расчета эмиссии закиси азота от систем хранения навоза представлены на рис. 3.50. В 2005 г. соотношение эмиссий от различных систем следующее: навоз, оставленный на пастбищах, огороженных выпасах или в загонах – 80,11%, хранение в твердом виде и в загонах при фермах – 19,89%.

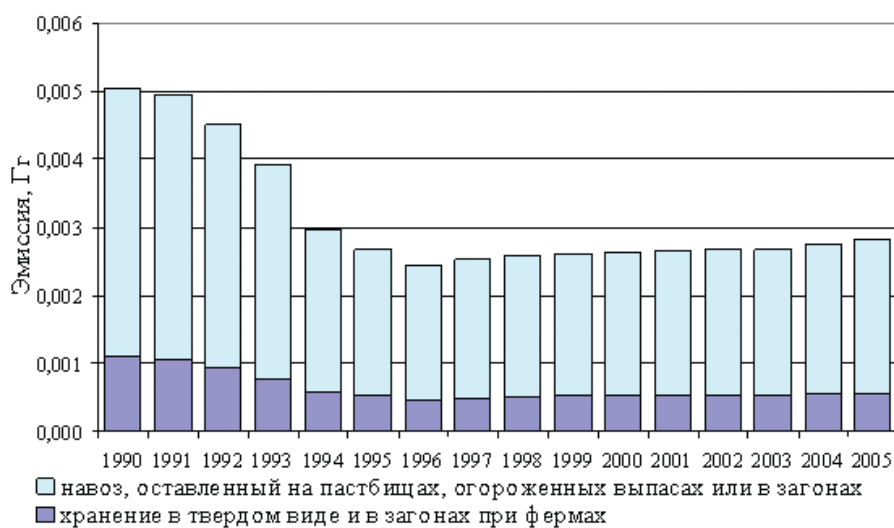


Рис. 3.50. Эмиссия закиси азота от систем хранения навоза

3.2.2.4.3. Выращивание риса

В республике выращивается рис ирригационного водоснабжения с многократной аэрацией. Использованы данные о посевных площадях по Ошской, Джалалабатской и Баткенской областям и с 1994 г. по Чуйской области. В южных областях широко распространены сероземные и сероземно-луговые почвы, в Чуйской области - малокарбонатные сероземы. Минеральные удобрения в небольших количествах применяются в виде аммиачной селитры для проведения подкормки в период вегетации.

Для расчетов эмиссии метана использовано типовые коэффициенты эмиссии

из Руководящих материалов МГЭИК. Результаты расчетов приведены на рис. 3.51. Рост эмиссии объясняется увеличением площадей под рис.

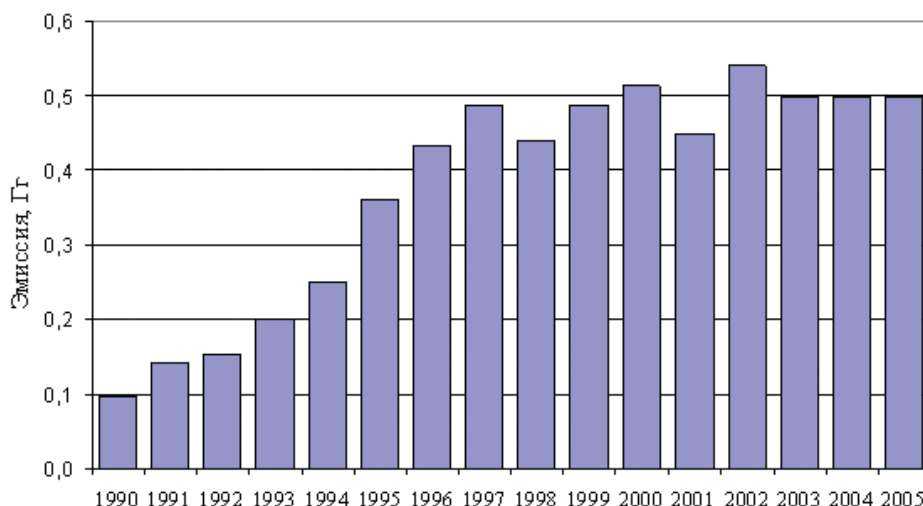


Рис. 3.51. Эмиссия метана при выращивании риса

3.2.2.4.4. Возделываемые почвы

В данном секторе рассматриваются следующие категории источников выбросов:

- прямая эмиссия закиси азота от сельскохозяйственных земель;
- прямая эмиссия закиси азота, связанная с использованием продуктов жизнедеятельности сельскохозяйственных животных и птицы (навоза и птичьего помета) в качестве удобрений;
- косвенная эмиссия закиси азота от сельскохозяйственных земель, которая может быть связана с использованием различных азотосодержащих культур в сельском хозяйстве.

При оценке эмиссии закиси азота от сельскохозяйственных земель использовались типовые коэффициенты эмиссии, рекомендованные в Руководстве МГЭИК. Доля азота в сухой биомассе в азотофиксирующих и неазотофиксирующих культурах определена как средняя для культур, выращиваемых в республике.

Результаты расчета эмиссии приведены на рис. 3.52, который отражает тенденцию уменьшения вносимых удобрений.

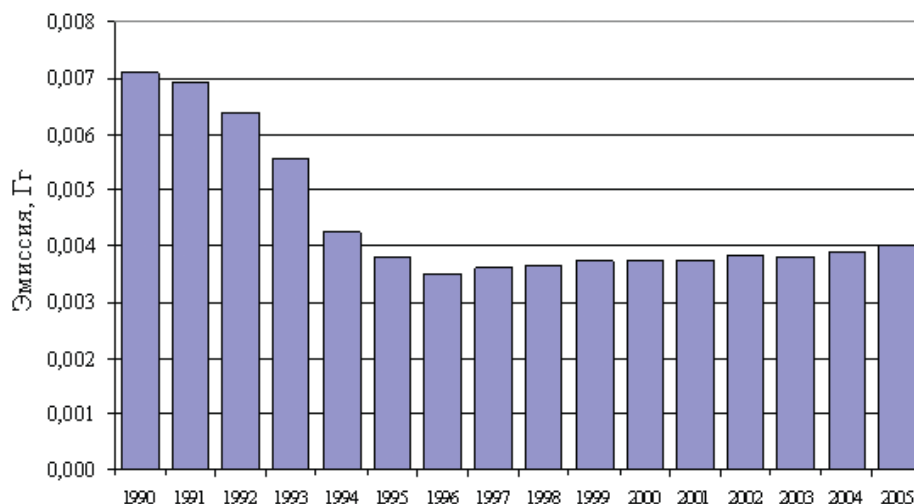


Рис. 3.52. Эмиссия закиси азота при возделывании почв

3.2.2.4.5. Сжигание сельскохозяйственных остатков

После уборки урожая на полях остается значительная масса сельскохозяйственных (пожнивных) остатков. В Кыргызской Республике их сжигание является обычной практикой. По оценке эксперта в области растениеводства, подвергаются сжиганию остатки основных восьми культур: пшеница, овес, рис, рожь, ячмень, подсолнечник, хлопок, сафлор. По некоторым культурам (подсолнечник, хлопок, сафлор) пожнивные остатки полностью сжигаются. Практика сжигания остатков растениеводства является также общеупотребительной на приусадебных участках, дачах и частных огородах. Эмиссии CO_2 от сжигания сельскохозяйственных остатков отнесены к сектору «Эмиссия CO_2 от биомассы» в разделе «К сведению».

При оценке эмиссии от сжигания сельскохозяйственных остатков использовались типовые коэффициенты эмиссии, рекомендованные в Руководстве МГЭИК для раздела «Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство».

На рис. 3.53 – 54 приведены совпадающие по очевидным причинам тенденции изменений эмиссий парниковых газов и газов-прекурсоров от сжигания сельскохозяйственных остатков.

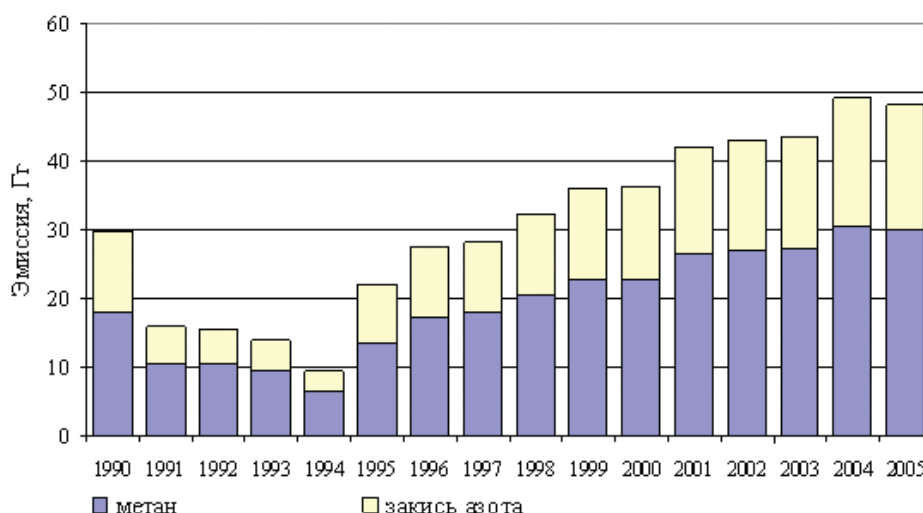


Рис. 3.53. Эмиссия парниковых газов от сжигания сельскохозяйственных остатков с учетом ПГП

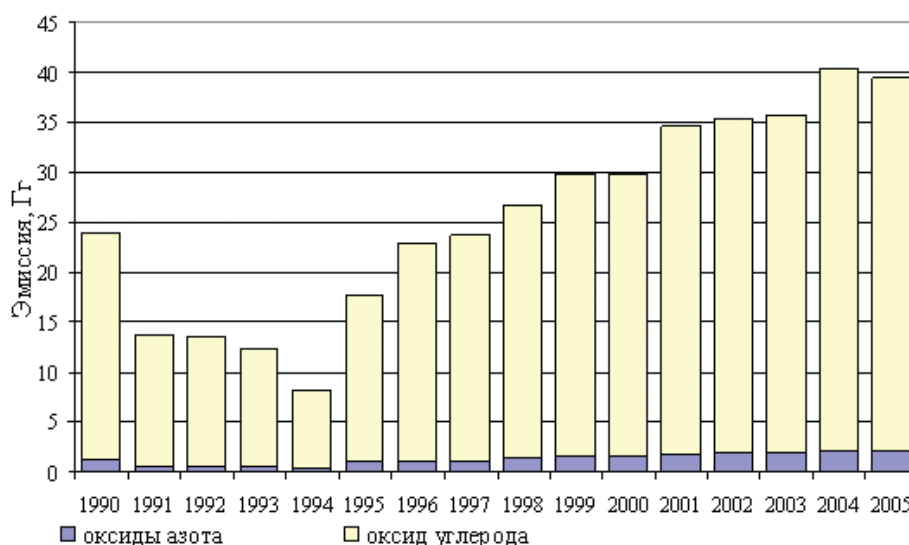


Рис. 3.54. Эмиссия газов-прекурсоров от сжигания сельскохозяйственных остатков

3.2.2.5. Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство

Источниками эмиссии и/или стока парниковых газов в данном разделе являются естественных образования – древесно-кустарниковая растительность и почвы, антропогенное воздействие на которые всего лишь изменяет интенсивность эмиссии и/или стока парниковых газов. Эмиссии/стоки CO₂ в этом разделе, помимо антропогенного воздействия, сильно зависят от природно-климатических условий страны.

В целом эмиссии и стоки раздела определены в соответствии с руководящими документами МГЭИК. Эмиссия парниковых газов в секторах «Конверсия лесных и луговых угодий» и «Прекращение эксплуатации земель» не производилась в связи с отсутствием официальных исходных данных.

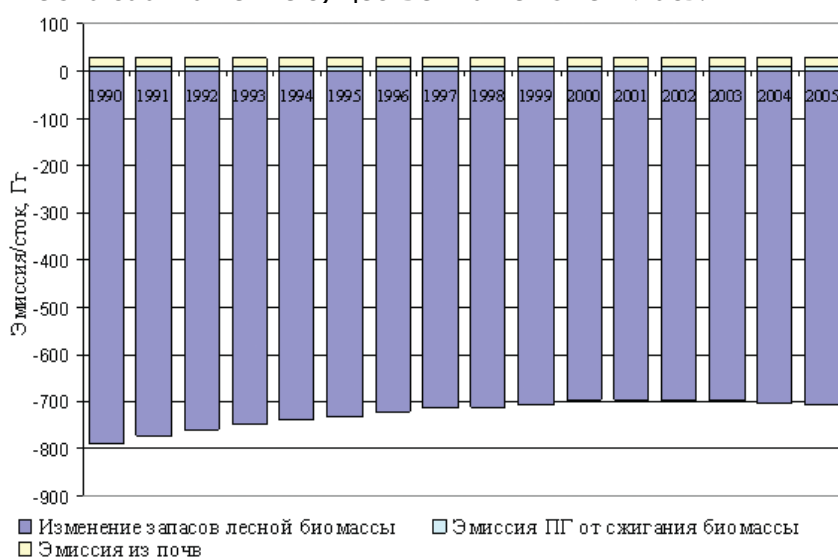
В итоге раздел включает в себя два следующих сектора:

- изменение запасов древесной биомассы, который в свою очередь разбит на подсектора:
- лесные резервуары;
- насаждения населенных пунктов;
- защитные лесонасаждения;
- многолетние насаждения;
- изменение запаса углерода в почвах.

В секторе «Изменение запасов древесной биомассы» для всех подсекторов, входящих в него, учтены не только стоки диоксида углерода, образующиеся при накоплении биомассы, но и эмиссии парниковых газов (метан, закись азота) и газов-прекурсоров (оксид углерода и оксиды азота) в результате сжигания биомассы. Эмиссия диоксида углерода в результате сжигания биомассы отнесена к разделу к сектору «Эмиссия CO₂ от биомассы» в справочном разделе «К сведению».

Для сектора «Изменение запаса углерода в почвах» учитывалось только изменение содержания углерода в почве, которое и определяет какой из процессов происходит – эмиссия или сток диоксида углерода.

В целом по разделу «Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство» стоки существенно превышают эмиссию парниковых газов (см. рис. 3.55). Например, в 2005 г. сток диоксида углерода составлял 96.1% всего воздействия на атмосферу, тогда как суммарная эмиссия закиси азота и метан только 1.2%, а эмиссия диоксида углерода из почв 2.7%. Для других годов соотношение это соотношение существенно не изменялось.



землепользования и лесное хозяйство». Стоки на рисунке показаны отрицательными, а эмиссия положительной

Оценка неопределенности расчета эмиссий производилась на основании рекомендаций Пересмотренных руководящих принципов МГЭИК и экспертных оценок.

Таблица 3.20. Оценка неопределенности

Сектор	ПГ	Неопределенность, %	Основной источник неопределенности
Изменение запасов древесной биомассы (сток)	CO ₂	30,0	Коэффициенты разрастания биомассы и исходные данные по площадям лесных резервуаров
Изменение запасов древесной биомассы (эмиссия)	CH ₄	50,0	Количество немедленно сожженной древесины
	N ₂ O	50,0	Количество немедленно сожженной древесины
Изменение запаса углерода в почвах	CO ₂	80,0	Исходные данные о содержании углерода в почвах

Ключевые источники определены для 1990 и 2005 гг. Эмиссии по сектору «Изменение запасов древесной биомассы» определялись суммированием эмиссий закиси азота и метана с учетом их потенциалов глобального потепления. Сток в этом же секторе был принят как отдельный источник. Исходя из этих предпосылок ключевым источником для 1990 и 2005 гг. является сток в секторе «Изменение запасов древесной биомассы», составляющий более 96% для всего периода инвентаризации.

3.2.2.5.1. Изменение запасов древесной биомассы

К категории «Лесные резервуары» отнесены естественные и восстановленные массивы древесно-кустарниковой растительности – леса, лесные массивы. Критерием принадлежности к этому источнику является произрастание в естественных условиях без ирригационного и агротехнического обслуживания. Формальными критериями так же являются сомкнутость крон и высота растительности (в Кыргызстане принята сомкнутость крон не ниже 10%, высота не ниже 2 м).

К категории «Насаждения населенных пунктов» отнесены озеленения общего пользования, специального назначения и ограниченного пользования в населенных пунктах (парки, сады, скверы, бульвары, набережные, лесопарки, рожи, питомники, зеленые насаждения кладбищ, озеленение водозаборов, очистных сооружений, зеленые насаждения при домостроениях и в подсобных хозяйствах, пригородные лесопарки государственного лесного фонда и т.д.).

К категории «Защитные лесонасаждения» отнесены искусственные насаждения древесно-кустарниковой растительности защитного назначения (полезащитные лесополосы, водозащитные насаждения, придорожные насаждения и т.п.).

К категории «Многолетние насаждения» отнесена плодово-ягодная древесно-кустарниковая растительность всех форм собственности, относящаяся к сельскохозяйственным угодьям.

Государственным учетом лесного фонда классифицируются до 30 древесных и более 10 кустарниковых пород. Все многообразие пород нами сгруппировано в несколько групп древесных пород (хвойные, твердолиственные, мягколиственные, прочие древесные породы), все кустарники объединены в одну группу, кроме того выделена группа «Неопределенные породы» для которой отсутствует полная информация.

На основании оценок ежегодного накопления сухого органического вещества в тоннах/га по породам и группам пород отдельно для административных территорий с учетом районирования на высотные и природно-климатические зоны, а также с учетом прироста подземной части были разработаны национальные коэффициенты разрастания биомассы (см. таблицу 3.21).

Таблица 3.21. Национальные коэффициенты разрастания биомассы, по высотным и природно-климатическим зонам, т/га

Группы пород	Северный Тянь-Шань	Внутренний Тянь-Шань	Ферганская долина
Высотная зона до 1500 м			
Хвойные	0,8785	-	0,1746
Твердолиственные	1,0010	-	1,0010
Мягколиственные	1,8150	-	1,8150
Прочие породы	0,7865	-	0,4594
Кустарники	0,4588	-	0,4588
Неопределенные породы	0,7902	-	0,6897
Высотная зона от 1500 до 2500 м			
Хвойные	0,8785	0,2059	0,1746
Твердолиственные	0,7293	0,7293	0,7293
Мягколиственные	1,2100	1,4300	1,2100
Прочие породы	0,7385	0,8580	0,7385
Кустарники	0,3626	0,3626	0,3626
Неопределенные породы	0,7708	0,7574	0,6703
Высотная зона выше 2500 м			
Хвойные	0,3324	0,1496	0,0701
Кустарники	0,2664	0,2664	0,2664
Неопределенные породы	0,2994	0,2080	0,1683

Распределение стоков во времени по подсекторам изменялось несущественно. В 2005 г. основной вклад в стоки внес подсектор «Лесные резервуары» – 73,49%, «Насаждения населенных пунктов» – 0,90%, «Защитные лесонасаждения» – 15,55%, «Многолетние насаждения» – 10,06%.

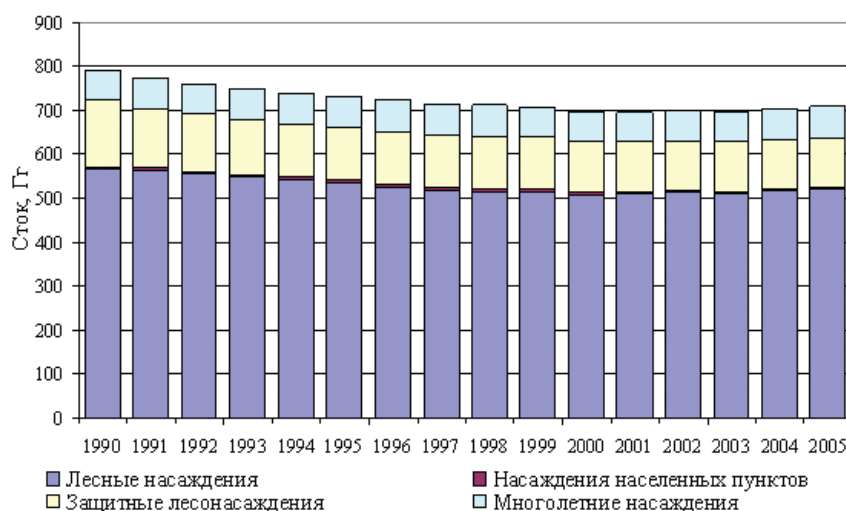


Рис. 3.56. Стоки диоксида углерода в секторе «Изменение запасов древесной биомассы»

Эмиссия прочих парниковых газов сектора «Изменение запасов древесной биомассы» (закись азота и метан) практически не изменялась во времени, что свидетельствует о постоянных объемах немедленно сжигаемой биомассы. Некоторые колебания зависели от текущих изменений объемов вырубki, которые изменялись в пределах от 5,6% до 8,7% от годового накопления древесной биомассы в лесных резервуарах, а доля вывезенной и сожженной в год рубок древесины в разные годы изменялась в пределах от 28% до 45% от общего объема рубок. Соотношение закиси азота и метана по годам в общей эмиссии не изменялось и составляло примерно 8 и 92% соответственно.

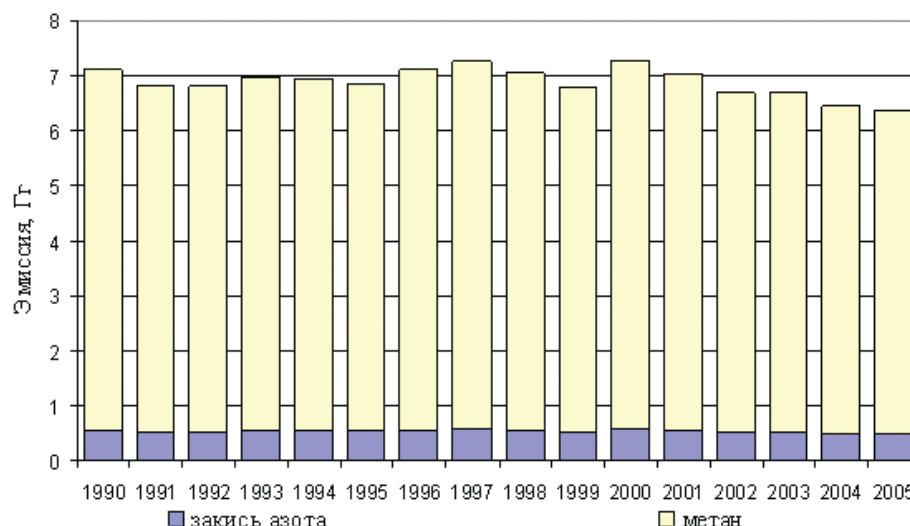


Рис. 3.57. Эмиссия парниковых газов (кроме CO₂) в секторе «Изменение запасов древесной биомассы» при сжигании биомассы (с учетом ППП)

Эмиссии газов-прекурсоров оксидов азота и оксида углерода определялась по приведенным выше объемам рубок и приведены на рис. 3.58 и 3.59. Существенных изменений распределения эмиссии между подсекторами за период инвентаризации не наблюдалось. В 2005 г. распределение было следующим:

- лесные резервуары – 21,2%;
- насаждения населенных пунктов – 0,4%;
- защитные лесонасаждения – 22,8%;
- многолетние насаждения – 55,6%.

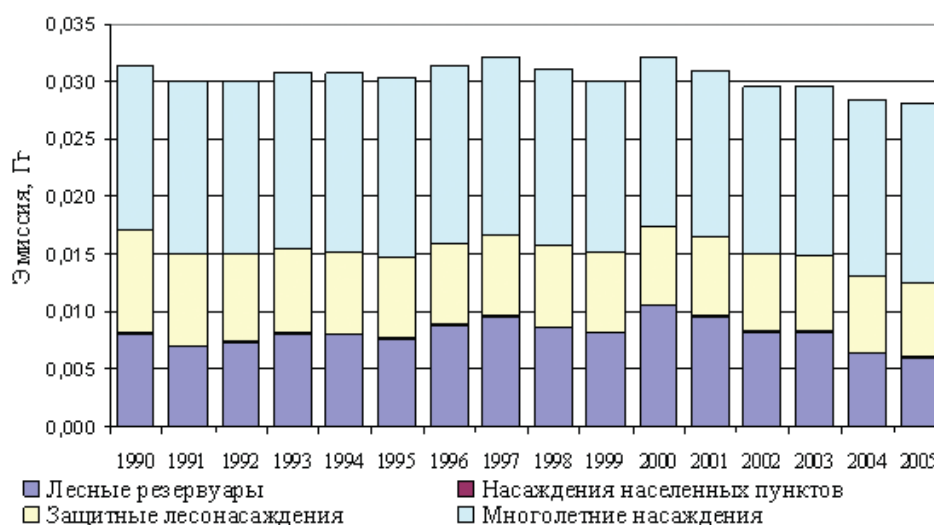


Рис. 3.58. Эмиссия оксидов азота в секторе «Изменение запасов древесной биомассы» при сжигании биомассы

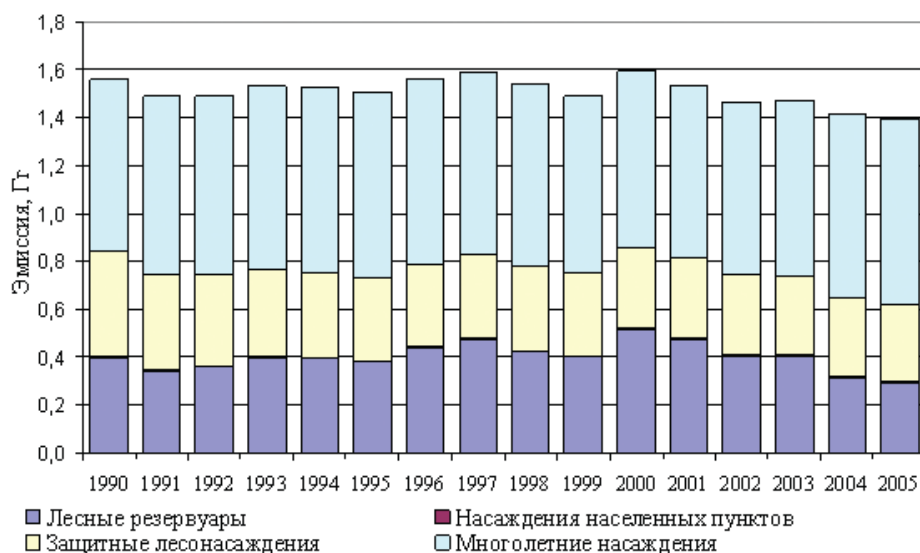


Рис. 3.59. Эмиссия оксида углерода в секторе «Изменение запасов древесной биомассы» при сжигании биомассы

3.2.2.5.2. Изменение запаса углерода в почвах

Эмиссии/стоки CO_2 из почвы оцениваются только для возделываемых земель, как земель испытывающих наибольшее антропогенное воздействие. Возделываемые земли включают земли под однолетними (зерновые, масличные, овощи, корнеплоды и кормовые культуры) и многолетними сельскохозяйственными культурами, а также земли, находящиеся под паром (т.е., земли, оставленные на один или несколько лет перед последующей обработкой).

Расчет эмиссии производился в соответствии с руководящими документами МГЭИК. Результаты расчета представлены на рис. 3.60. Резкие колебания эмиссии отражают неточности учета углерода в почвах, который не является официальной статистикой и проводился в рамках научно-исследовательских работ. В целом тот факт, что постоянно происходит эмиссия, а не сток диоксида углерода свидетельствует об уменьшении запасов углерода в возделываемых почвах, т.е. о снижении их качества.

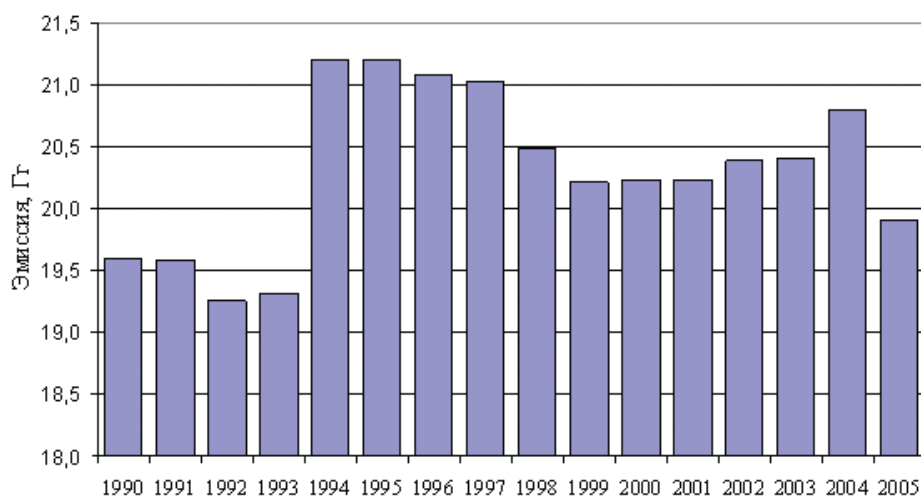


Рис. 3.60. Эмиссия диоксида углерода от изменения запаса углерода в почвах

3.2.2.5. Отходы

Раздел «Отходы» разделяется на два сектора:

- захоронение твердых бытовых отходов;
- очистка сточных вод.

В секторе «Захоронение твердых бытовых отходов» определяется эмиссия метана, а в секторе «Очистка сточных вод» метана и закиси азота.

Расчет эмиссий в разделе (см. рис. 3.61 – 62) показывает относительную стабильность эмиссий в секторе «Очистка сточных вод» и для закиси азота, на фоне значительного уменьшения в секторе «Захоронение твердых бытовых отходов» и для метана. Это уменьшение не является результатом мер по сокращению эмиссий, а в основном связано со снижением эффективности системы обращения с твердыми бытовыми отходами и падением промышленного производства.

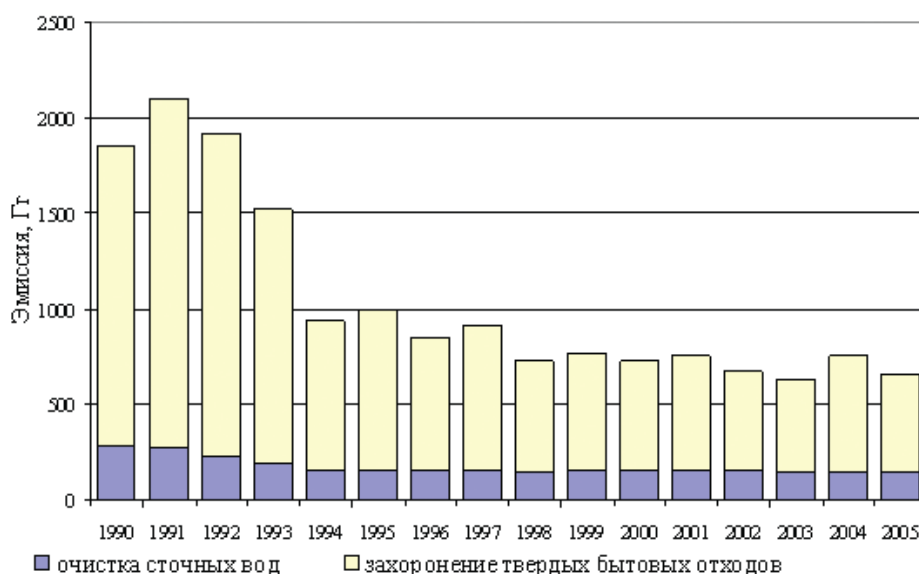


Рис. 3.61. Эмиссия парниковых газов по секторам с учетом ПГП

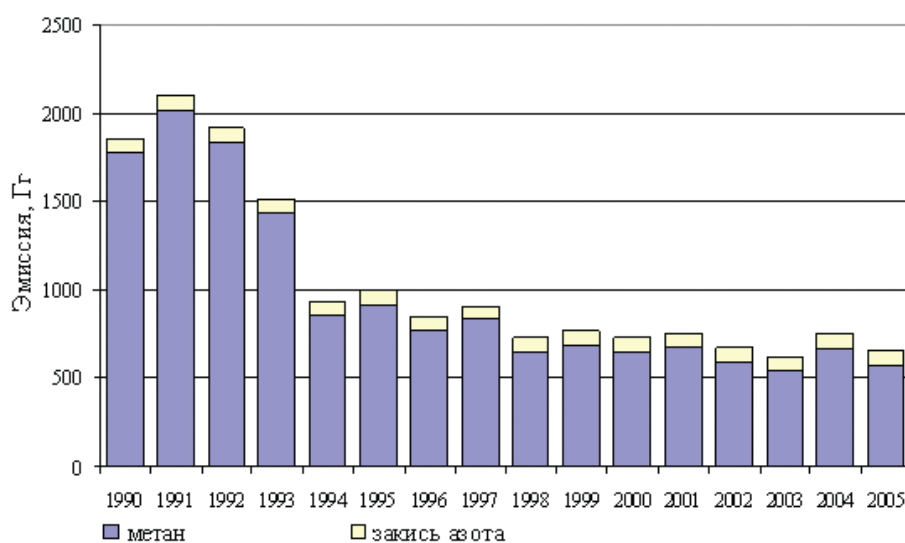


Рис. 3.62. Разделение эмиссии для различных газов. За счет снижения эмиссии метана доля эмиссии закиси азота увеличилась с 4,5% в 1990 г. до 13,3% в 2005 г.

Оценка неопределенности расчета эмиссий производилась на основании рекомендаций руководящих документов МГЭИК и экспертных оценок.

Таблица 3.22. Оценка неопределенности в процентах

Сектор	ПГ	Неопределенность, %	Основной источник неопределенности
Захоронение твердых бытовых отходов	CH ₄	30,0	Коэффициенты эмиссии и исходные данные по объемам ТБО
Очистка сточных вод	CH ₄	50,0	Исходные данные о количестве и составе сточных вод
	N ₂ O	50,0	Исходные данные о количестве и составе сточных вод

3.2.2.5.1. Захоронение твердых бытовых отходов

Расчет эмиссии метана от захоронения твердых бытовых отходов (ТБО) выполнен в соответствии с руководящими документами МГЭИК с использованием типовых коэффициентов эмиссии. Учитывая что, в республике не проводились исследовательские работы по определению констант скорости образования метана (которые могут для конкретных мест захоронения отличаться в десятки раз), а также что количество вывозимых отходов, изменялось по годам в небольших пределах, для расчета эмиссии метана использован метод недостатка. По оценке экспертов все свалки в республике относятся к неуправляемому типу. К неуправляемым свалкам с глубиной размещения более 5 м относятся все городские свалки. К неуправляемым свалкам с глубиной размещения отходов менее 5 м отнесены все прочие свалки поселков городского типа. В республике твердые бытовые отходы на свалках не сжигаются (за исключением случаев самовозгорания), метан образующийся при хранении не используется, отсутствует система предварительной сортировки ТБО.

В республике ведется регулярный статистический учет объема ТБО и смета, размещаемых далее на свалках (захораниваемое количество определяется по емкости кузова спецавтотранспорта), но не ведется регулярного определения плотности и морфологического состава ТБО. Производится только периодический контроль, что вынудило использовать специальную экстраполяцию (учитывающую характер и количество исходных данных) на весь период инвентаризации.

Результаты расчета приведены на рис. 3.63.

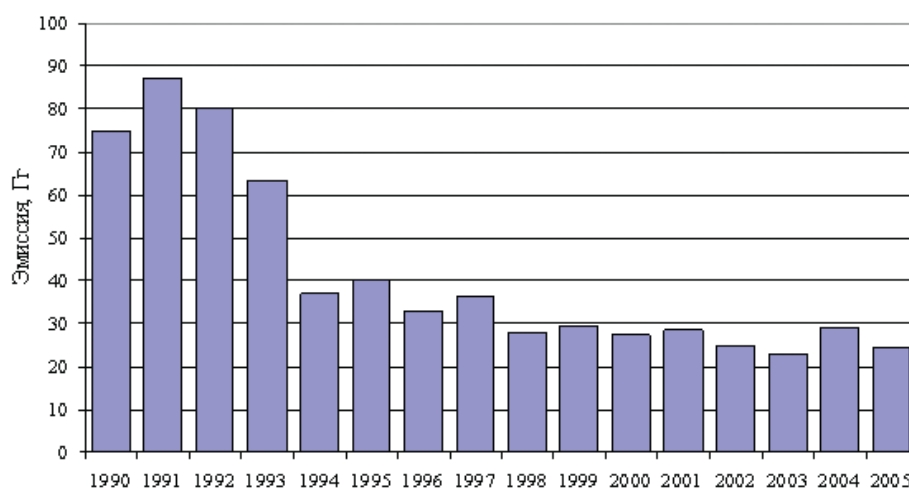


Рис. 3.63. Эмиссия метана от свалок твердых бытовых отходов

Существенное падение эмиссии связано в основном с общим снижением эффективности системы сбора отходов, а также с некоторым падением жизненного уровня населения. Некоторый эффект по снижению эмиссии оказывает и наметившиеся тенденции по частичной переработке отходов.

3.2.2.5.2. Очистка сточных вод

Имеются два основных типа очищаемых сточных вод, эмиссии от которых должны рассчитываться отдельно согласно руководствам МГЭИК, такие как:

- бытовые и коммерческие (иные промышленные) сточные воды;
- промышленные сточные воды.

Фактически это разделение для условий Кыргызской Республики несколько условное, так как существующие системы канализации практически всегда единые (в пределах населенного пункта) и используется только для упрощения расчета.

При расчетах не учитывалось количество утилизированного/сожженного метана на очистных сооружениях так как, в республике эта практика не используется.

Учитывая что, в республике не проводились исследования по определению доли разлагаемого органического вещества, которая удаляется с илистыми отходами, в соответствии с пересмотренными рекомендациями МГЭИК было принято, что органическое вещество в илистых отходах отсутствует.

Так как в республике мониторинг за качеством и количеством сточных вод, отводимых на очистные сооружения, производится только на крупных предприятиях и не регулярно, в расчетах использовались нормативные данные по справочной литературе, скорректированные с учетом общего количества стоков.

В секторе «Очистка сточных вод» определялись эмиссии:

- метана (CH_4) для бытовых и коммерческих (иных промышленных) сточных вод, а также для промышленных сточных вод;
- закиси азота (N_2O) для бытовых и коммерческих (иных промышленных) сточных вод.

В расчетах использовались типовые коэффициенты эмиссии, рекомендованные методическими указаниями МГЭИК. Рассчитанные эмиссии метана и закиси азота от сточных вод представлены на рис. 3.64 и 3.65.

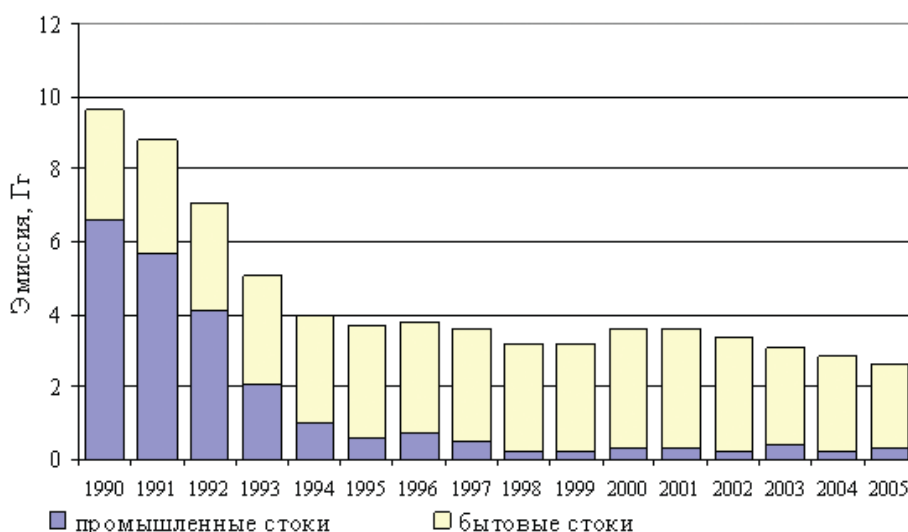


Рис. 3.64. Эмиссия метана от сточных вод

За период инвентаризации наиболее существенно уменьшилась эмиссия метана от промышленных сточных вод (доля эмиссии в 1990 г. – 58.1%, а в 2005 г. – 11.3%), что объясняется общим промышленным спадом и соответствующим уменьшением объема стоков от промышленного сектора. Уменьшение объемов эмиссии метана от бытовых стоков наблюдается только после 2000 г., что в некоторой степени объяснимо снижением эффективности системы канализации.

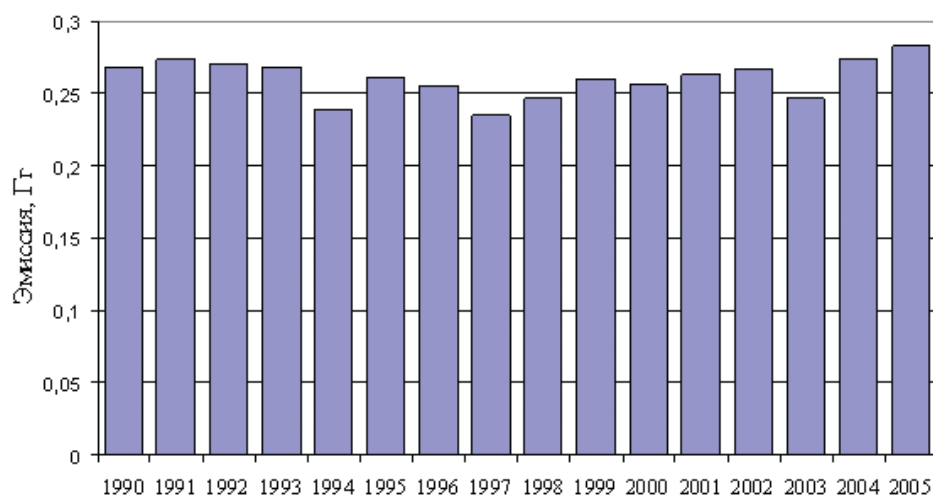


Рис. 3.65. Эмиссия закиси азота от бытовых и коммерческих сточных вод

3.2.3. Эмиссия по регионам

3.2.3.1. Суммарные эмиссии

Чисто технические ограничения (например, отсутствие статистических данных в требуемом объеме для г. Ош) не позволили оценить эмиссию и стоки по регионам для всех разделов в полном соответствии с существующим административным делением Кыргызской Республики. Тем не менее, полученные результаты позволяют в основном определить вклад основных регионов в воздействие на изменение климата. На рис. 3.66 представлено распределение суммарной эмиссии парниковых газов (с учетом ПГП) по регионам, а в таблице 3.24 изменение распределения суммарной эмиссии парниковых газов по регионам в процентах между 1990 и 2005 гг. Эмиссии для г. Бишкек являются наибольшими для всего периода инвентаризации, хотя их относительный вклад несколько уменьшился к 2005 г., далее идет Чуйская область, что вполне объяснимо. Как г. Бишкек, так и Чуйская область являются основными промышленными центрами, где на протяжении всего периода инвентаризации была сосредоточена большая часть всего промышленного производства, а также проживает значительная часть всего населения. Следует отметить отсутствие четко выраженной тенденции роста эмиссии парниковых газов практически для всех регионов после значительного сокращения в период 1990 – 1995 гг., которая вероятно определяется относительной стабилизацией эмиссии в разделе «Энергетика», вносящего основной вклад в суммарную эмиссию (см. рис. 3.2).

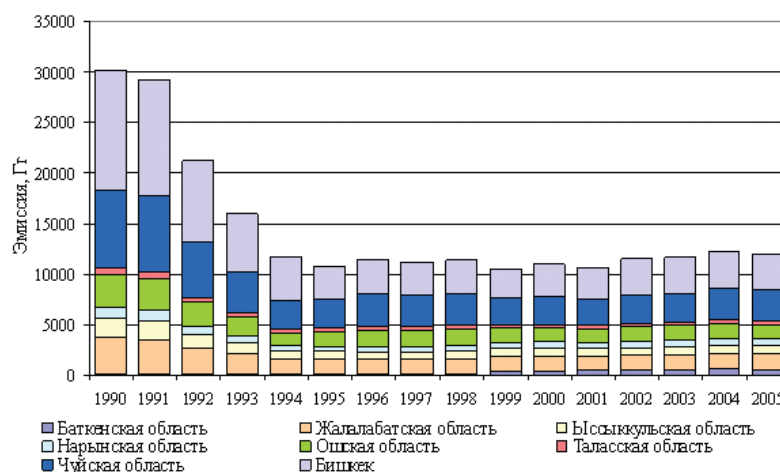


Рис. 3.66. Изменение распределения суммарной эмиссии парниковых газов (с учетом ПГП) по регионам

Изменения доли каждого региона между 1990 и 2005 гг. незначительное и отражает направление изменения в сторону большей пропорциональности эмиссии парниковых газов количеству проживающего в регионе населения, за счет последовательного уменьшения доли вклада промышленного сектора.

Таблица 3.23. Изменение доли регионов в суммарной эмиссии парниковых газов (с учетом ПГП) в процентах

Раздел	1990	2005
Баткенская область	0,00	3,94
Жалалабатская область	12,05	12,53
Ыссыккульская область	4,86	5,42
Нарынская область	2,55	4,85
Ошская область	9,68	10,18
Таласская область	1,80	2,53
Чуйская область	24,71	24,69
г. Бишкек	44,35	35,86

Аналогичные соотношения и тенденции наблюдаются и для изменений эмиссий газов-прекурсоров по регионам (см. рис. 3.67), хотя спад эмиссии не был таким значительным и в период с 1995 по 2005 гг. наблюдается некоторый ее рост.

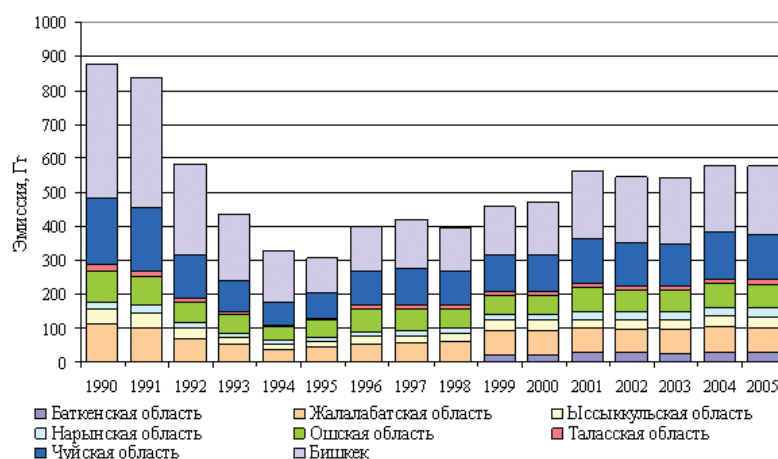


Рис. 3.67. Изменение распределения суммарной эмиссии газов-прекурсоров по годам для различных регионов

Изменения доли различных регионов в суммарной эмиссии газов-прекурсоров между 1990 и 2005 гг. (см. таблицу 3.24) практически полностью повторяют аналогичные изменения для парниковых газов за этот же период.

Таблица 3.24. Изменение доли регионов в суммарной эмиссии газов-прекурсоров в процентах

Раздел	1990	2005
Баткенская область	0,00	4,52
Жалалабатская область	12,69	13,48
Ыссыккульская область	5,00	5,29
Нарынская область	2,68	4,23
Ошская область	10,41	12,01
Таласская область	1,92	2,54
Чуйская область	22,02	23,15
г. Бишкек	45,28	34,78

3.2.3.2. Эмиссии по разделам

Энергетика

Поскольку раздел «Энергетика» является разделом, определяющим основную эмиссию парниковых газов и газов-прекурсоров в республике, то естественно, что эмиссии этого раздела определяют и суммарные эмиссии. Отсюда очевидно, что все основные соотношения и тенденции как для парниковых газов (см. рис. 3.68 и таблицу 3.25), так и для газов-прекурсоров (см. рис. 3.69 и таблицу 3.26) практически полностью соответствуют соотношениям и тенденциям, приведенным ранее для суммарных эмиссий. Наибольший вклад в суммарную эмиссию парниковых газов в течении всего периода инвентаризации вносят г. Бишкек и Чуйская область, далее Жалалабадская и Ошская области, вклад остальных областей в сумме составляет около 15%. Аналогичная ситуация наблюдается и для эмиссий газов-прекурсоров.

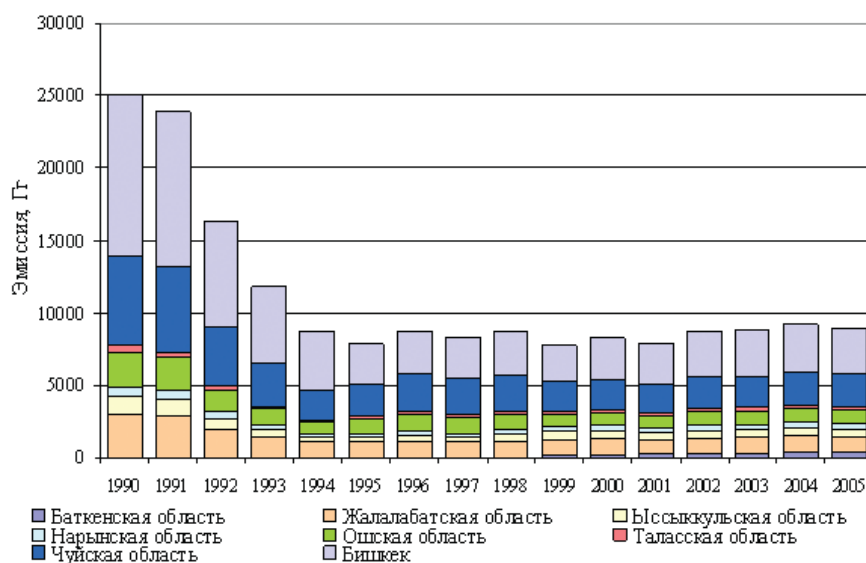


Рис. 3.68. Изменение распределения эмиссии парниковых газов (с учетом ПГП) в разделе «Энергетика» по регионам

Таблица 3.25. Изменение доли регионов в эмиссии парниковых газов (с учетом ПГП) для раздела «Энергетика» в процентах

Раздел	1990	2005
Баткенская область	0,00	3,94
Жалалабадская область	12,05	12,53
Ыссыккульская область	4,86	5,42
Нарынская область	2,55	4,85
Ошская область	9,68	10,18
Таласская область	1,80	2,53
Чуйская область	24,71	24,69
г. Бишкек	44,35	35,86

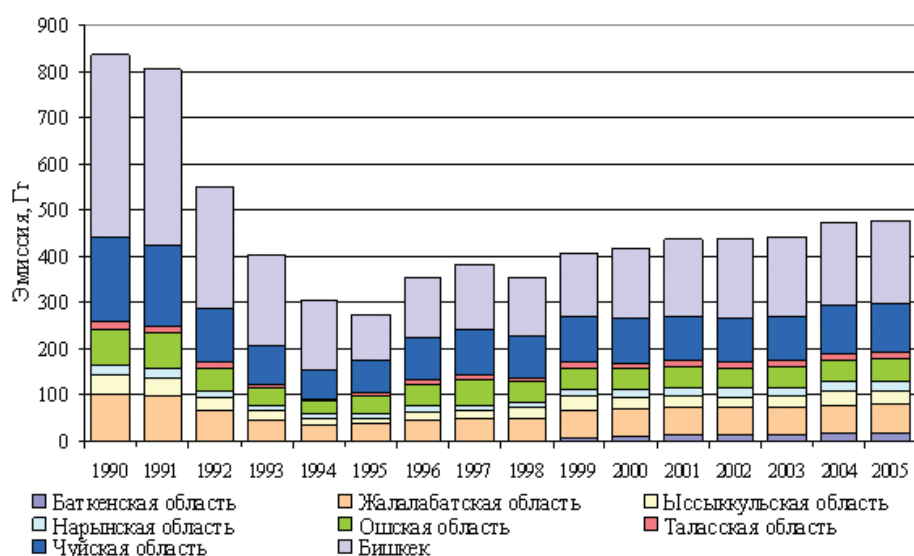


Рис. 3.69. Изменение распределения эмиссии газов-прекурсоров в разделе «Энергетика» по регионам

Таблица 3.26. Изменение доли регионов в эмиссии газов-прекурсоров для раздела «Энергетика» в процентах

Раздел	1990	2005
Баткенская область	0,00	3,98
Жалалабадская область	12,08	12,95
Ыссыккульская область	5,03	5,59
Нарынская область	2,67	4,94
Ошская область	9,32	10,20
Таласская область	1,88	2,60
Чуйская область	21,90	21,80
г. Бишкек	47,12	37,95

Промышленные процессы

На рис. 3.70 представлено распределение эмиссии парниковых газов (с учетом ПГП) по регионам, а в таблице 3.28 изменение распределения доли эмиссии парниковых газов каждого региона в процентах на 1990 и 2005 гг. для

раздела «Промышленные процессы». Как видно основной вклад вносит Чуйская область, а точнее, как уже отмечалось выше, единственное предприятия по производству цемента – Кантский цементно-шиферный комбинат (90% в 1990 г. и более 87% в 2005 году). Более или менее значимый вклад в общую эмиссию можно отметить и для Ыссыккульской области (около 9%), где также имеется небольшое предприятие по производству цемента. Вклад остальных регионов в общую эмиссию парниковых газов незначителен (менее 5%) так как практически остановилась деятельность предприятий по производству сурьмы и ртути, вносившая ранее некоторый вклад в общую эмиссии (Баткенская область). Поэтому изменения в общей эмиссии парниковых газов раздела «Промышленные процессы» естественно определяются в основном только колебаниями в объемах производства цемента.

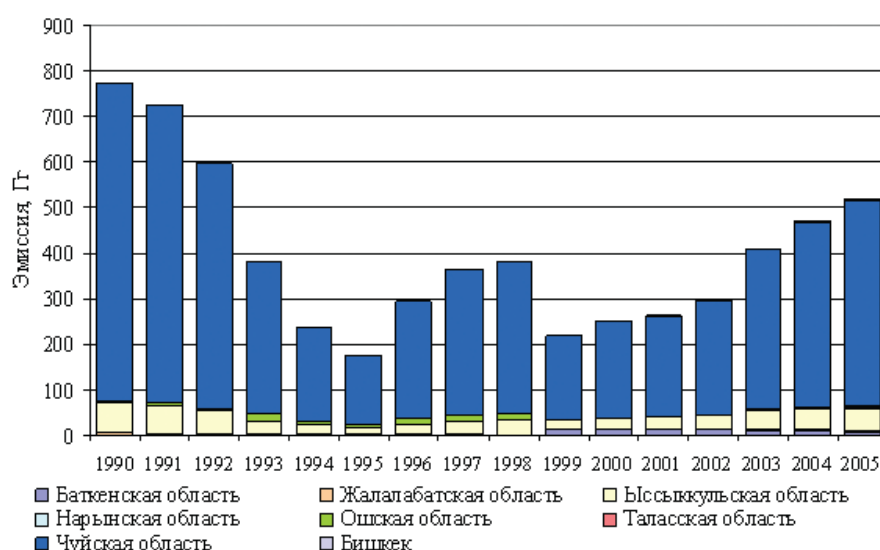


Рис. 3.70. Изменение распределения эмиссии парниковых газов (с учетом ПГП) в разделе «Промышленные процессы» по регионам

Таблица 3.27. Изменение доли регионов в эмиссии парниковых газов (с учетом ПГП) для раздела «Промышленные процессы» в процентах

Раздел	1990	2005
Баткенская область	0,00	1,33
Жалалабатская область	0,84	0,75
Ыссыккульская область	8,30	9,44
Нарынская область	0,02	0,13
Ошская область	0,57	0,59
Таласская область	0,02	0,11
Чуйская область	90,18	87,16
г. Бишкек	0,08	0,48

Распределение вклада в общую эмиссию для суммарной эмиссий газов-прекурсоров раздела «Промышленные процессы» существенно отличается от распределения парниковых газов (см. рис. 3.71 и таблицу 3.28). Значительные изменения в эмиссии, не совпадающие с тенденциями в прочих секторах, в основном определяются колебаниями эмиссии НМЛОС, при производстве дорожных работ. Так как интенсивность проведения этих работ пришлось на

период 2001 – 2005 гг., то и наибольшие значения суммарных эмиссий газов-прекурсоров также пришлось на этот период (в этот период эмиссии увеличилась практически в 3 раза по сравнению с предшествующим периодом). Так, например, в 2005 г. основной объем дорожных работ выполнялся в Чуйской и Ошской областях, а также в г. Бишкек, что и определяет существенный вклад этих регионов в суммарные эмиссии газов-прекурсоров раздела (а именно НМЛОС), в сумме составившей в 2005 г. около 87%.

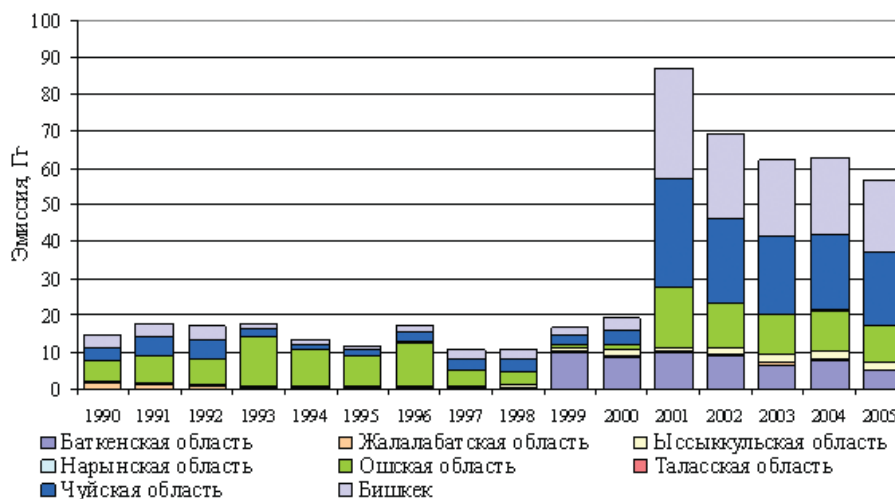


Рис. 3.71. Изменение распределения эмиссии газов-прекурсоров в разделе «Промышленные процессы» по регионам

Таблица 3.28. Изменение доли регионов в эмиссии газов-прекурсоров для раздела «Промышленные процессы» в процентах

Раздел	1990	2005
Баткенская область	0,00	8,55
Жалалабатская область	10,88	1,07
Ыссыккульская область	0,99	3,10
Нарынская область	0,42	0,15
Ошская область	39,57	17,68
Таласская область	0,42	0,19
Чуйская область	24,82	35,11
г. Бишкек	22,89	34,14

Сельское хозяйство

Распределение эмиссий парниковых газов по регионам в разделе «Сельское хозяйство» является относительно равномерным, по сравнению с другими разделами (см. рис. 3.72 и таблицу 3.29). Другой отличительной особенностью раздела является незначительное падение в период 1990 – 1995 гг., далее сменившееся последовательным (без резких изменений) ростом. Вклады регионов в период инвентаризации изменялись незначительно, можно отметить только некоторое уменьшение вклада Чуйской области при одновременном увеличении вклада Ошской области. Вклад в общую эмиссию парниковых газов г. Бишкек по вполне понятным причинам является весьма малым (менее 1%). Наличие статистических данных позволило произвести расчет эмиссии для Баткенской области на весь период инвентаризации.

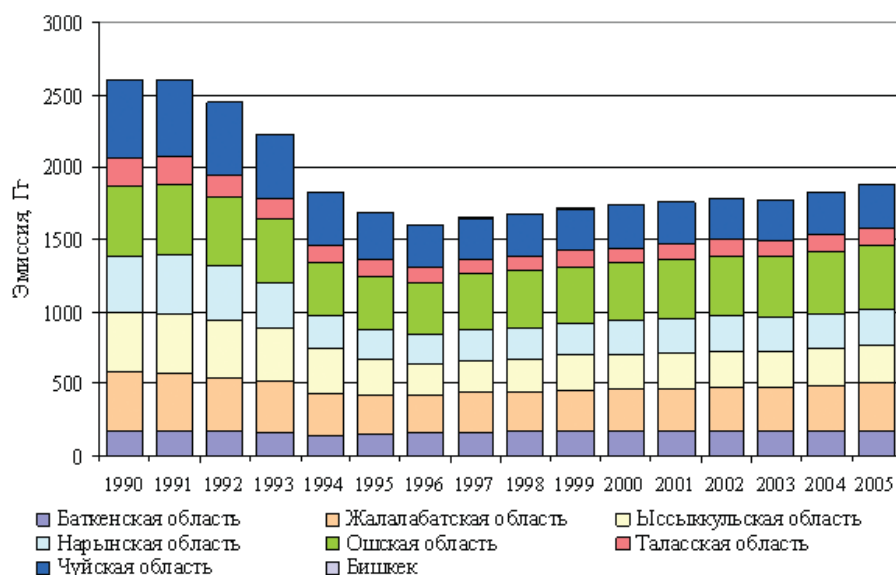


Рис. 3.72. Изменение распределения эмиссии парниковых газов (с учетом ПГП) в разделе «Сельское хозяйство» по регионам

Таблица 3.29. Изменение доли регионов в эмиссии парниковых газов (с учетом ПГП) для раздела «Сельское хозяйство» в процентах

Раздел	1990	2005
Баткенская область	6,32	9,43
Жалалабатская область	15,79	17,18
Ыссыккульская область	15,86	14,10
Нарынская область	14,89	13,37
Ошская область	18,23	23,17
Таласская область	7,65	6,21
Чуйская область	20,96	16,38
г. Бишкек	0,08	0,16

Распределение вклада в общую эмиссию для суммарной эмиссий газов-прекурсоров раздела «Сельское хозяйство» представлено на рис. 3.73 и таблице 3.30. Сравнительно резкие колебания эмиссии объясняются трудностями учета исходной информации. Тенденции роста эмиссии, наблюдаемые практически для всех регионов, можно объяснить только увеличением официально не рекомендуемой практики сжигания сельскохозяйственных остатков. Наиболее широко эта практика распространена в Жалалабадской, Ошской и Чуйской областях, что и определяет их наибольшие вклады в общую эмиссию газов-прекурсоров на протяжении всего периода инвентаризации. Также как и для парниковых газов вклад г. Бишкек в общую эмиссию весьма незначителен (менее 0.01%). Наличие статистических данных позволило начиная с 2000 г. оценить вклад в общую эмиссию также г. Ош. Его вклад оказался также небольшим (0.29% в 2005 г.), хотя и несколько большим, чем вклад г. Бишкек.

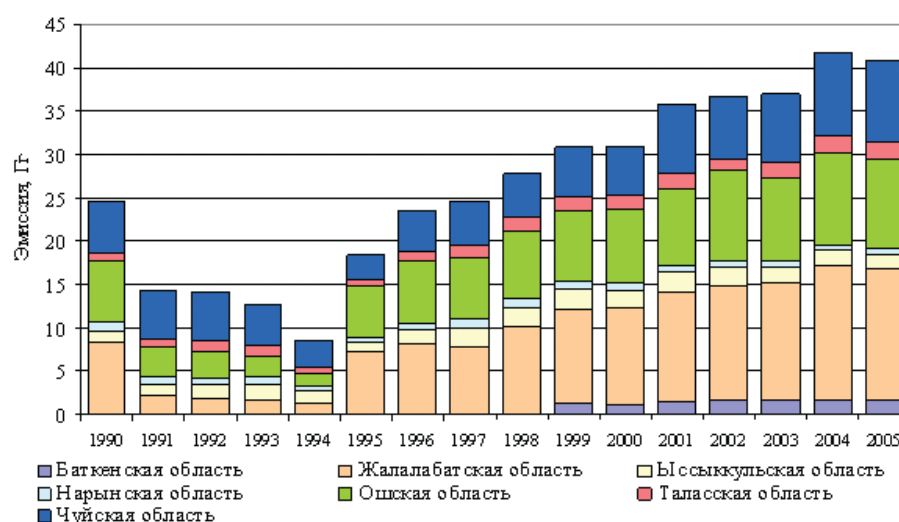


Рис. 3.73. Изменение распределения эмиссии газов-прекурсоров в разделе «Сельское хозяйство» по регионам

Таблица 3.30. Изменение доли регионов в эмиссии газов-прекурсоров для раздела «Сельское хозяйство» в процентах

Раздел	1990	2005
Баткенская область	0	4,42
Жалалабатская область	33,74	36,78
Ыссыккульская область	5,30	4,04
Нарынская область	4,48	1,67
Ошская область	27,93	25,03
Таласская область	4,03	4,90
Чуйская область	24,50	22,87
г. Бишкек	0,01	0,00
г. Ош	0,00	0,29

Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство

Изменение вкладов регионов в стоки диоксида углерода приведено на рис. 3.74 и таблице 3.31. По очевидным причинам не приведены вклады стоков для г. Бишкек и г. Ош. Существенные изменения вкладов различных регионов в течении периода инвентаризации не наблюдаются. Наибольшие стоки наблюдаются в Жалалабатской и Ошской областях. Для всех регионов характерно последовательное (хотя и небольшое) уменьшение стоков (что определяется ухудшением состояния лесных массивов и древесной биомассы вне леса), прекратившееся только после 2000 г. Относительно 1990 г. общее уменьшение стоков в 2005 г. составило 10,40%, в т.ч. по областям:

- Жалалабатская – 4,00%;
- Ыссыккульская – 12,58%;
- Нарынская область – 21,08%;
- Баткенская и Ошская в сумме – 7,15%;
- Таласская – 25,18%;
- Чуйская – 24,61%.

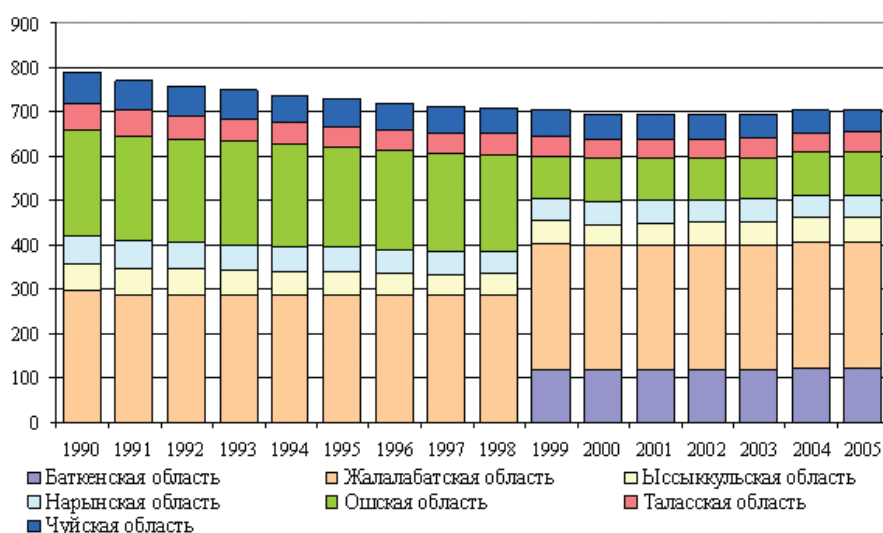


Рис. 3.74. Изменение распределения стоков диоксида углерода по регионам

Таблица 3.31. Изменение доли регионов в стоках диоксида углерода в процентах

Раздел	1990	2005
Баткенская область	0,00	17,35
Жалалабатская область	37,65	40,34
Ыссыккульская область	7,65	7,46
Нарынская область	8,28	7,30
Ошская область	30,24	13,98
Таласская область	7,34	6,12
Чуйская область	8,84	7,44

На рис. 3.75 приведены результаты оценки эмиссии(+)/стока(-) углерода из почв возделываемых земель в пересчете на диоксид углерода. Из-за отсутствия исходных данных результаты по Баткенской и Ошской областям объединены. По очевидным причинам не приводятся результаты для г. Бишкек и г. Ош. В целом для республики наблюдается превышение эмиссий над стоками, что характеризует ухудшение плодородия почв. Тем не менее, для Жалалабатской, Ыссыккульской, Ошской и Таласской областей наблюдаются именно стоки, т.е. положительная тенденция в увеличении углерода в почве и, следовательно, плодородия. Наибольшие объемы эмиссии характерны для Чуйской области, а наибольшие стоки для Ошской.

Распределение вклада в общую эмиссию газов-прекурсоров раздела «Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство» представлено на рис. 3.76 и таблице 3.32. Не приводятся данные для г. Бишкек и г. Ош по причине крайней малости этих эмиссий. Изменения вклада прочих регионов по годам незначительное, хотя следует отметить труднодоступность и значительную неопределенность исходных данных.

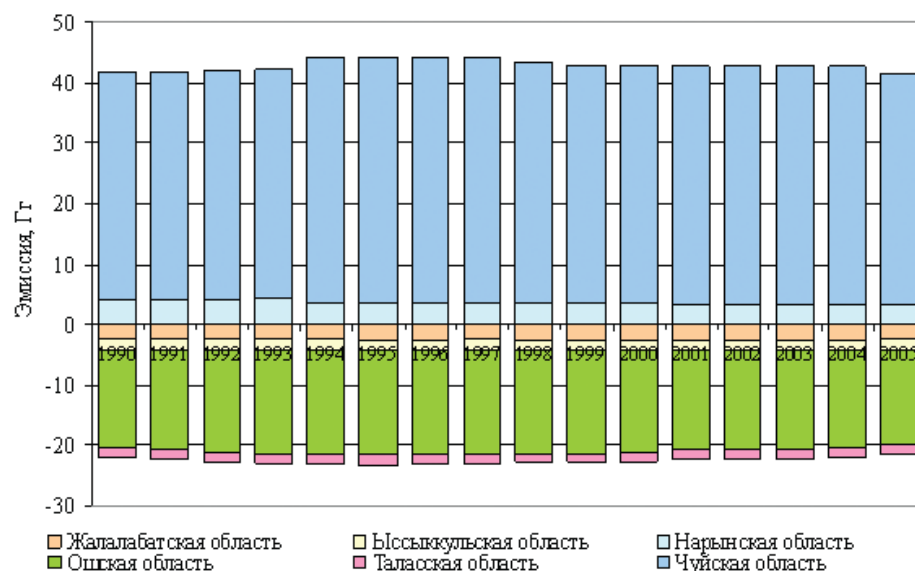


Рис. 3.75. Изменение распределения эмиссий(+)/стока(-) углерода из почв возделываемых земель

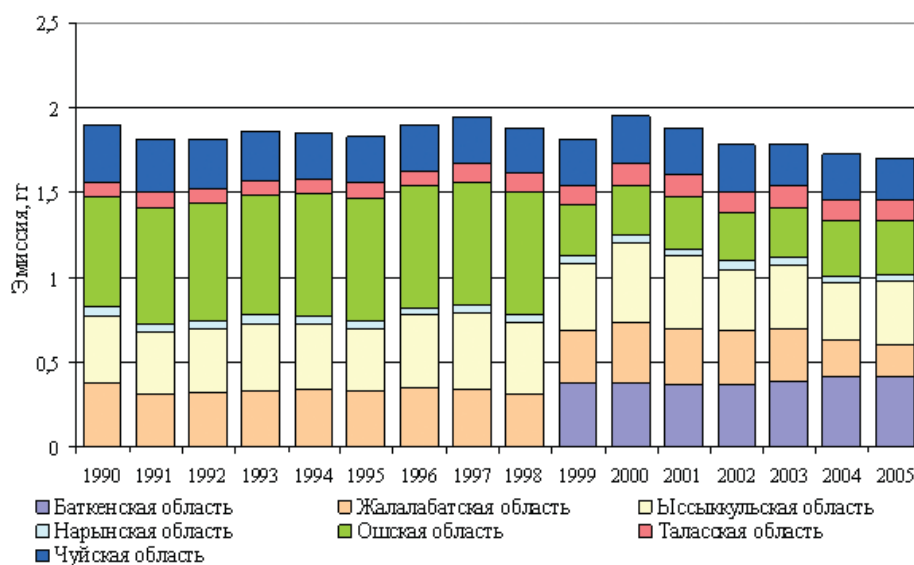


Рис. 3.76. Изменение распределения эмиссии газов-прекурсоров в разделе «Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство» по регионам

Таблица 3.32. Изменение доли регионов в эмиссии газов-прекурсоров для раздела «Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство» в процентах

Раздел	1990	2005
Баткенская область	0,00	24,74
Жалалабатская область	19,84	10,53
Ыссыккульская область	20,86	22,36
Нарынская область	2,77	2,53
Ошская область	34,36	18,7
Таласская область	4,71	7,08
Чуйская область	17,47	14,08

Отходы

При анализе изменений эмиссии следует учесть, что в течении периода инвентаризации никаких технологических действий по снижению эмиссий не проводилось, т.е. следует учитывать прочие факторы. Объем образования отходов, а следовательно и объем эмиссии парниковых газов положительно связан с экономическим состоянием и отрицательно с объемом вторичной переработки и эффективностью системы сбора и переработки. Учитывая, что в республике объемы вторичной переработки незначительны и не наблюдается тенденций их роста, а экономическое состояние после 1995 г. устойчиво улучшается, можно сделать вывод, что зависимости, представленные на рис. 3.77 иллюстрируют продолжающееся снижение эффективности системы сбора отходов, характерное для всех регионов. Причем, на фоне Жалалабадской области и г. Бишкек, где ситуацию можно считать лишь относительно благополучной (например, для г. Бишкек наблюдается относительный рост вклада в общую эмиссию с 42,62% в 1990 г. до 56,35% в 2005 г. при абсолютном падении с 809,29 Гг в 1990 г. до 371,75 Гг в 2005 г.), снижение эффективности в областях проявляется значительно более резко (см. таблицу 3.33).

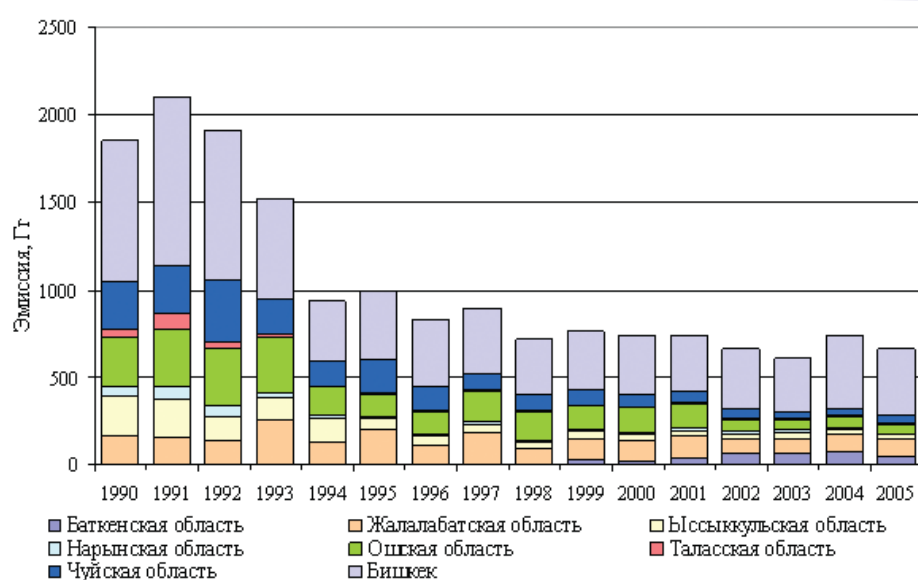


Рис. 3.77. Изменение распределения суммарной эмиссии парниковых газов (с учетом ПГП) в разделе «Отходы» по регионам

Таблица 3.33. Изменение доли регионов в суммарной эмиссии парниковых газов (с учетом ПГП) для раздела «Отходы» в процентах

Раздел	1990	2005
Баткенская область	0,00	7,02
Жалалабадская область	8,68	15,02
Ыссыккульская область	12,31	3,89
Нарынская область	3,07	1,33
Ошская область	15,50	8,58
Таласская область	2,07	0,97
Чуйская область	14,74	6,85
г. Бишкек	42,62	56,35

4. Базовые сценарии

Для корректной оценки уязвимости, прогноза национальных эмиссий и обоснованного выбора мер по смягчению воздействия на климат необходимы три базовых сценария:

- климатический;
- макроэкономический;
- демографический.

Кроме достижения указанных выше чисто специфических целей, следует ожидать, что разработанные сценарии будут полезны при разработке долгосрочных планов стратегий, программ и других аналогичных документов, определяющих направления национального и отраслевого развития с учетом климатических изменений. Разработки аналогичных базовых сценариев уже имеются, но часть из них определяет только региональные оценки, часть ограничена двумя или тремя десятилетиями, и практически все они не учитывают специфических особенностей развития конкретных стран. Поэтому в настоящем разделе предпринята попытка уточнения ранее разработанных сценариев с учетом национальных особенностей.

4.1. Климатический сценарий

Климатические сценарии рассчитывались с использованием программного комплекса MAGICC/SCENGEN, версия 4.1, рекомендованного при анализе изменения климата для Национальных сообщений стран, не входящих в Приложение 1 к Рамочной конвенции. В качестве исходных данных рассмотрены сценарии выбросов парниковых газов, входящие в библиотеку MAGICC.

В результате предварительного анализа были отобраны следующие версии сценариев выбросов парниковых газов:

- **A1CAI и A1B-AIM** - сценарии, дающие максимальные значения концентрации CO₂ к 2100 г. (из всех 48 сценариев);
- **B1T-MESSAGE** - сценарий, дающий минимальное значение концентрации CO₂ к 2100 г. (из всех 48 сценариев);
- **A2-ASF** - сценарий, дающий максимальное значение концентрации CO₂ к 2100 г. среди сценариев семейства A2 (среди сценариев A2 с более умеренными экономическими и демографическими показателями);
- **B2-MESSAGE** - сценарий, дающий минимальное значение концентрации CO₂ к 2100 г. среди сценариев семейства B2 (среди сценариев B2 с более умеренными экономическими и демографическими показателями);
- **B1HIMI** – сценарий, приводящий к 2100 году к усредненным по всем 48 сценариям глобальным температурным изменениям и значениям концентраций CO₂.

Однако, для дальнейшей работы было принято решение оставить в качестве рабочих версий сценарии из семейств A2 и B2, как характеризующиеся более умеренными социально-экономическими показателями и описывающими условия развития, в которых акцент сделан на сохранение местной самобытности и ло-

кальное решение проблем экономической, социальной и экологической устойчивости (см. Сценарии выбросов, Специальный доклад МГЭИК, 2000).

Алгоритм масштабирования программного комплекса MAGICC/SCENGEN версии 4.1 позволяет получить выходные результаты с разрешением 5° по широте и 5° по долготе. Для территории Кыргызстана разбивка на расчетные области размером представлена в таблице 4.1 и рис. 4.1.

Расчеты выполнены по 3 основным областям и 6 дополнительным, используемым для интерполяции. Первая расчетная область охватывает Таласскую и Чуйскую области (Северо-западный климатический регион Кыргызстана, рис. 2.2). Вторая расчетная область охватывает Ыссыккульскую (Северо-восточный климатический регион Кыргызстана) и Нарынскую области (климатический регион Внутренний Тянь-Шань), а также частично Жалалабадскую область. Третья область охватывает большую часть Баткенской и Ошской областей (Юго-западный климатический регион Кыргызстана).

Таблица 4.1. Координаты расчетных квадратов на территории Кыргызстана

Расчетная область	Координаты	
	Северная широта	Восточная долгота
Северо-восток	40 – 45°	70 – 75°
Внутренний Тянь-Шань	40 – 45°	75 – 80°
Юго-запад	35 – 40°	70 – 75°
Дополнительный 1	45 – 50°	70 – 75°
Дополнительный 2	45 – 50°	75 – 80°
Дополнительный 3	40 – 45°	65 – 70°
Дополнительный 4	40 – 45°	80 – 85°
Дополнительный 5	35 – 40°	65 – 70°
Дополнительный 6	35 – 40°	75 – 80°

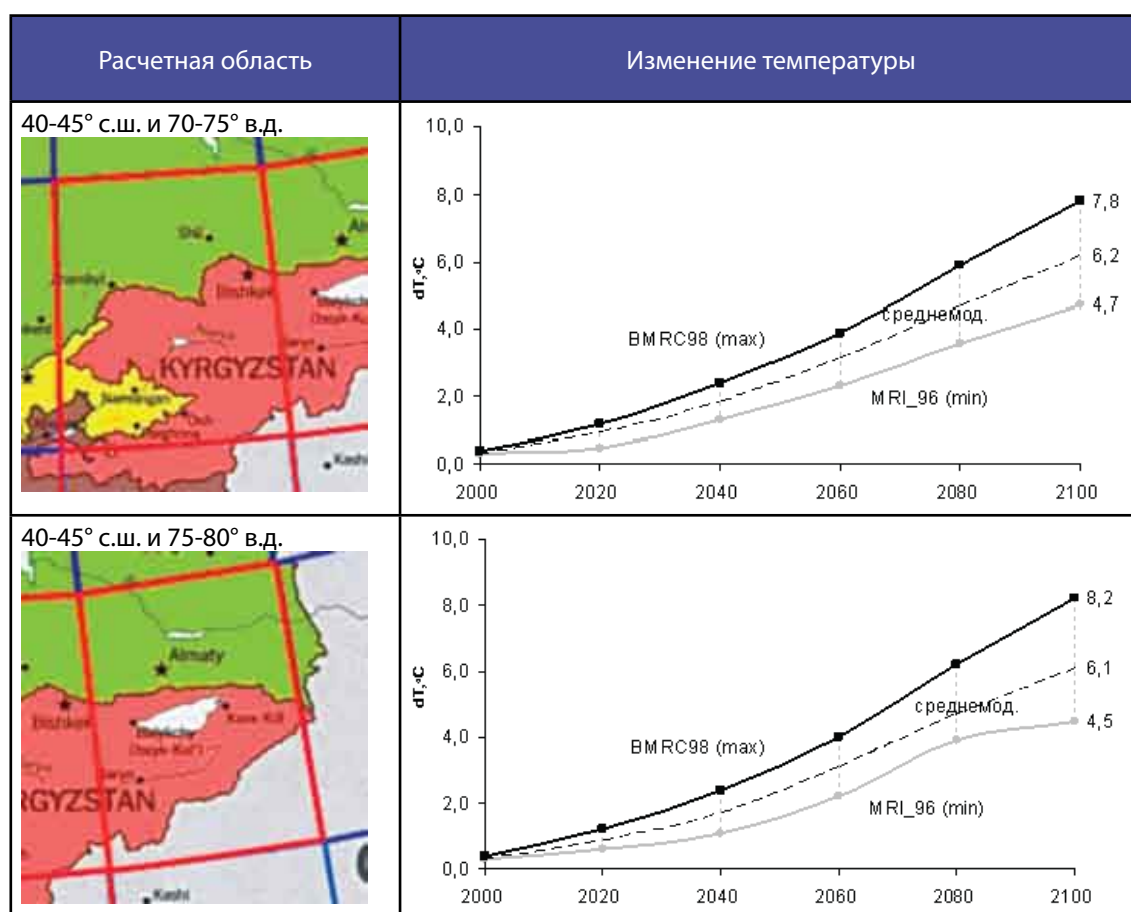


Рис. 4.1. Расположение расчетных областей. Красным цветом оконтурены основные расчетные области, а синим дополнительные, используемые для интерполяции

Расчеты для выбранных областей были проведены на основании выбранных сценариев A2-ASF и B2-MESSAGE с использованием всех семнадцати глобальных климатических моделей (ГКМ), находящихся в базе данных программы. Для обоих сценариев выбросов использован средний уровень воздействия аэрозолей и таяния льдов. Приняты рекомендуемый уровень чувствительности климатической системы к внешним воздействиям $dT_{2x} = 2,6^{\circ}\text{C}$ и значение вертикальной диффузии $K_z = 2,3 \text{ см}^2/\text{с}$. В обоих сценариях учитывалось влияние обратной климатической связи, то есть обратное воздействие будущего изменения климата на выбросы газов, приводящее к усилению процессов разрушения тропосферного озона и метана.

Результаты расчета изменения температуры сведены в таблицу 4.2 (сценарий выбросов A2-ASF) и таблицу 4.3 (сценарий выбросов B2-MESSAGE). Для каждой расчетной области и двух принятых сценариев построены зависимости изменения температуры по годам с выделением минимальных, максимальных и средне-модельных изменений температуры. Приведены наименования ГКМ, определяющие минимальные и максимальные изменения температуры по годам. Для 2100 г. обозначены результирующие значения температур (минимальная, максимальная и среднемодельная).

Таблица. 4.2. Среднегодовые изменения температур по отношению к базовому периоду 1961-1990 гг. Сценарий выбросов A2-ASF



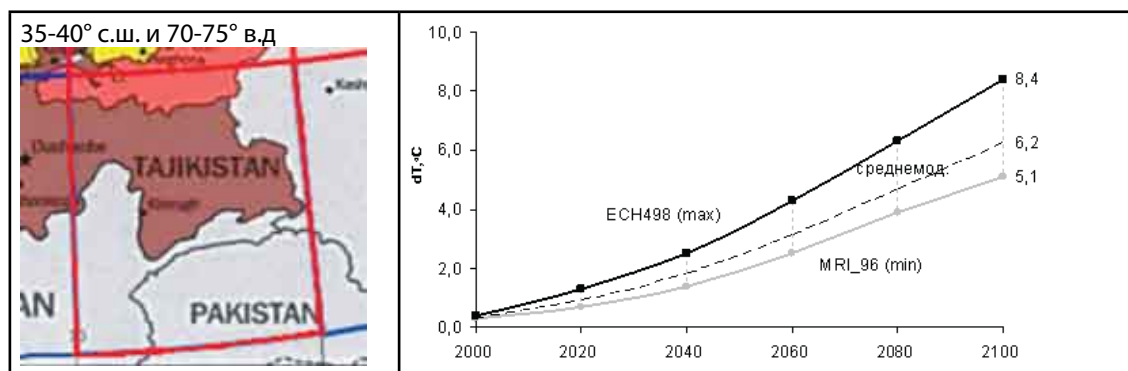
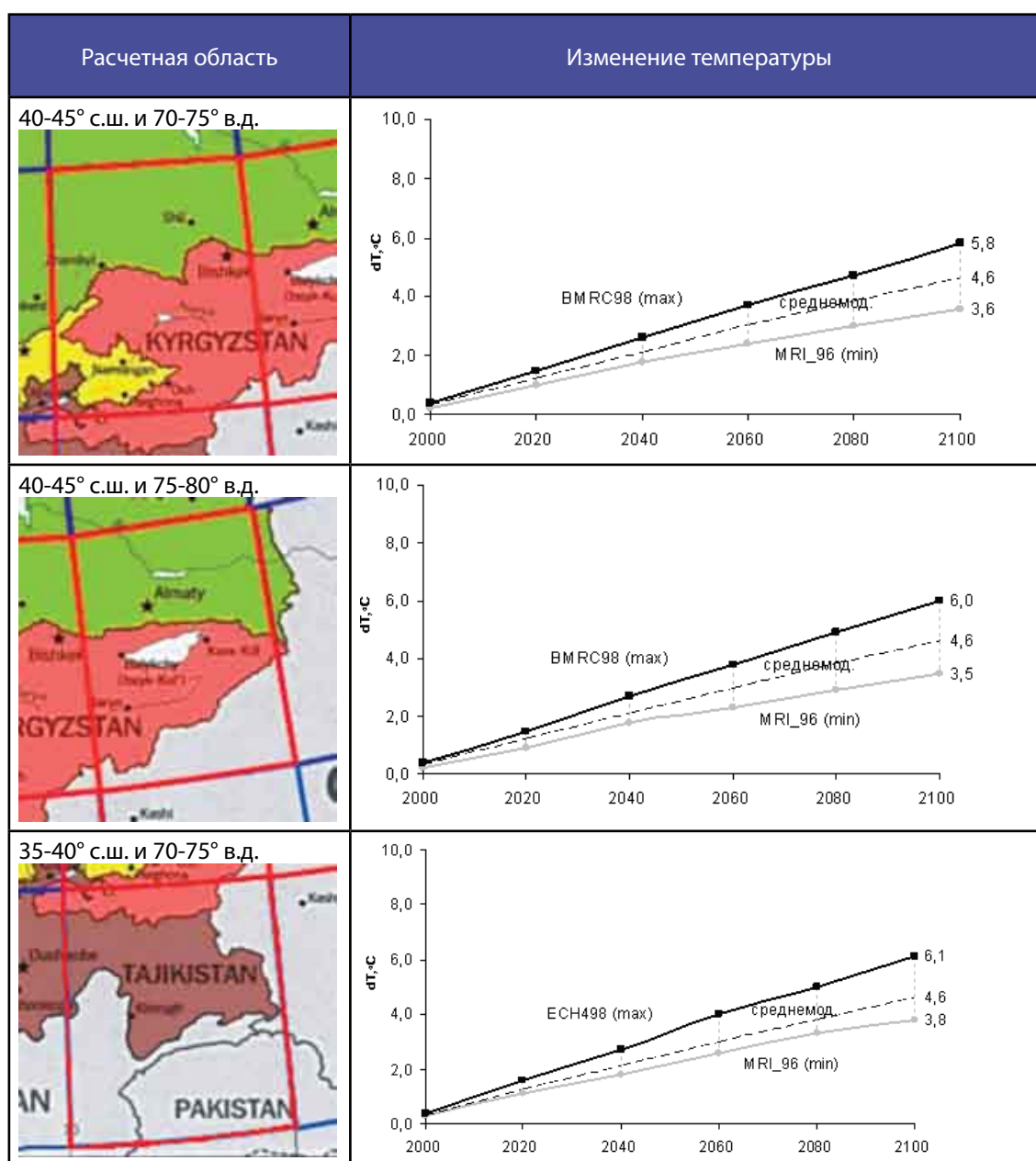


Таблица. 4.3. Среднегодовые изменения температур по отношению к базовому периоду 1961-1990 гг. Сценарий выбросов B2-MESSAGE



В целом можно считать, что изменение температуры для всех трех расчетных областей приблизительно одинаковое и в любом случае ожидается существенный рост среднегодовых температур. Сценарий выбросов A2-ASF определяет больший рост изменения температур по сравнению со сценарием B2-MESSAGE. Для 2100 г. эта разница составляет примерно 1.6°C. Минимальные изменения

температур всегда определяются моделью MRI_96 для всех расчетных областей и сценариев, тогда как максимальное изменение температур моделью BMRC98, кроме расчетной области с координатами 35-40° с.ш. и 70-75° в.д., для которой максимальное изменение температур определяется моделью ECH₄98. Следует отметить, что для сценария A2-ASF изменения температуры нелинейные с возрастанием изменения во времени, тогда как для сценария B2-MESSAGE они практически линейные во времени.

В таблице 4.4 приведены значения сезонных изменений температур к 2100 г. из которых следует, что повышение температуры в летний период прогнозируется более значительное, чем в прочие периоды, причем минимальное повышение прогнозируется для зимнего периода.

Таблица 4.4. Изменения сезонных температур к 2100 г. на территории Кыргызстана (по отношению к базовому периоду 1961-1990 гг.)

Координаты расчетной области	A2-ASF		B2-MESSAGE	
	Диапазон dT	Средне модельная dT	Диапазон dT	Средне модельная dT
Летний период				
40-45° с.ш., 70-75° в.д.	5,1-10,5°C	7,0°C	4,0-7,7°C	5,3°C
40-45° с.ш., 75-80° в.д.	5,2-10,7°C	7,0°C	4,0-7,3°C	5,4°C
35-40° с.ш., 70-75° в.д.	4,7-10,8°C	7,0°C	3,7-7,8°C	5,2°C
Весенний период				
40-45° с.ш., 70-75° в.д.	4,0-8,3°C	6,0°C	2,9-5,8°C	4,3°C
40-45° с.ш., 75-80° в.д.	4,0-7,3°C	5,7°C	2,8-5,0°C	4,0°C
35-40° с.ш., 70-75° в.д.	3,8-8,1°C	6,1°C	3,0-5,9°C	4,6°C
Зимний период				
40-45° с.ш., 70-75° в.д.	3,5-7,8°C	5,8°C	2,8-5,6°C	4,2°C
40-45° с.ш., 75-80° в.д.	4,0-8,2°C	5,8°C	3,2-6,0°C	4,3°C
35-40° с.ш., 70-75° в.д.	3,9-8,2°C	5,5°C	3,1-6,0°C	4,3°C
Осенний период				
40-45° с.ш., 70-75° в.д.	5,1-7,8°C	6,2°C	3,6-5,4°C	4,7°C
40-45° с.ш., 75-80° в.д.	4,8-8,7°C	5,8°C	3,2-6,4°C	4,8°C
35-40° с.ш., 70-75° в.д.	4,8-7,8°C	5,6°C	4,0-5,8°C	4,8°C

Результаты расчета изменения количества осадков сведены в таблицу 4.5 (сценарий выбросов A2-ASF) и таблицу 4.6 (сценарий выбросов B2-MESSAGE). Для каждой расчетной области и двух принятых сценариев выбросов построены зависимости изменения количества осадков в процентах по годам с выделением минимальных, максимальных и среднемоделных изменений количества осадков относительно базового периода. Приведены ГKM, определяющие минимальные и максимальные изменения количества осадков по годам. Для 2100 г. обозначены результирующие значения изменений количества осадков (минимальное, максимальное и среднемоделное).

Таблица. 4.5. Изменения суммы годовых количеств осадков по отношению к базовому периоду 1961-1990 гг. Сценарий выбросов A2-ASF

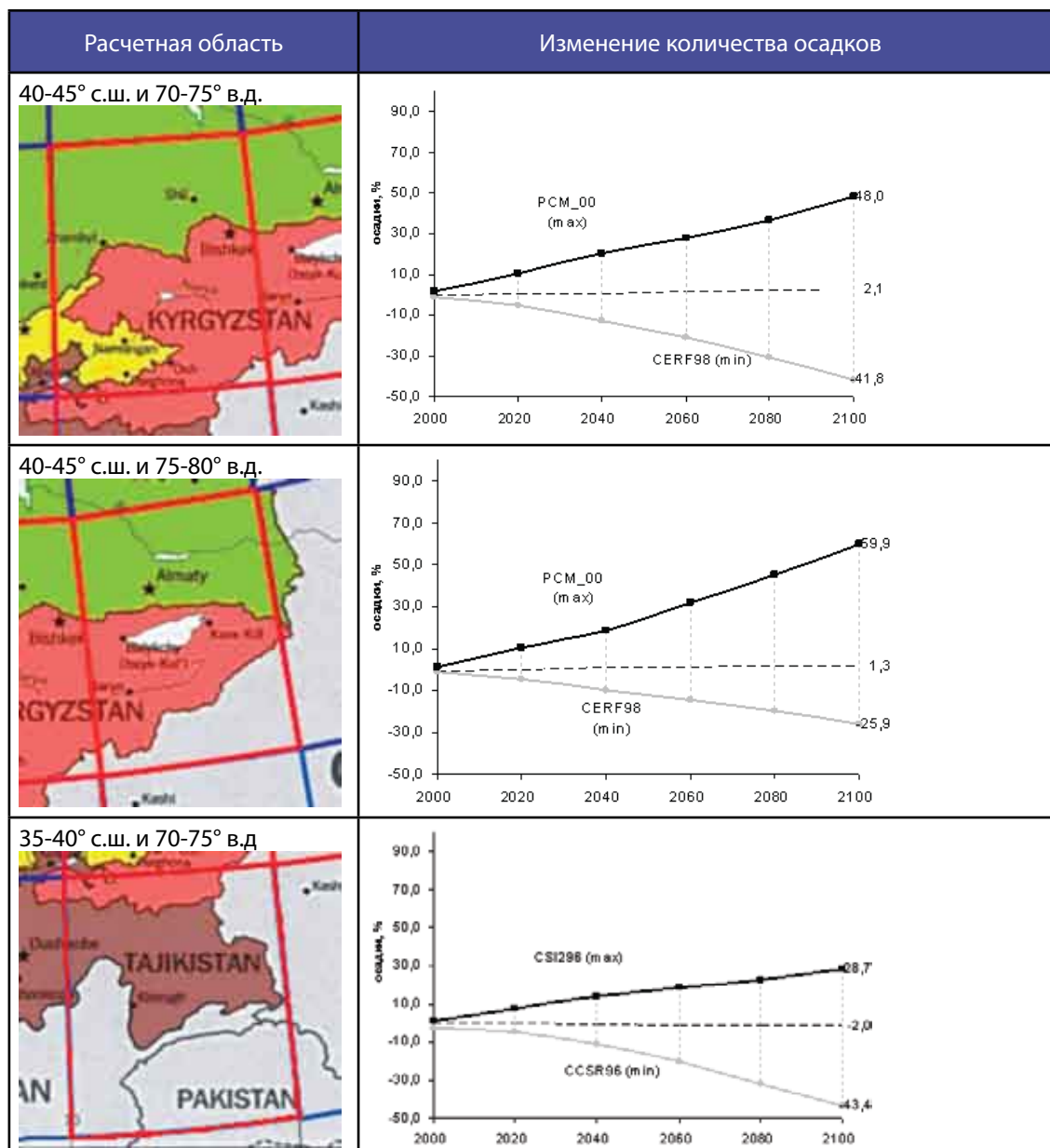
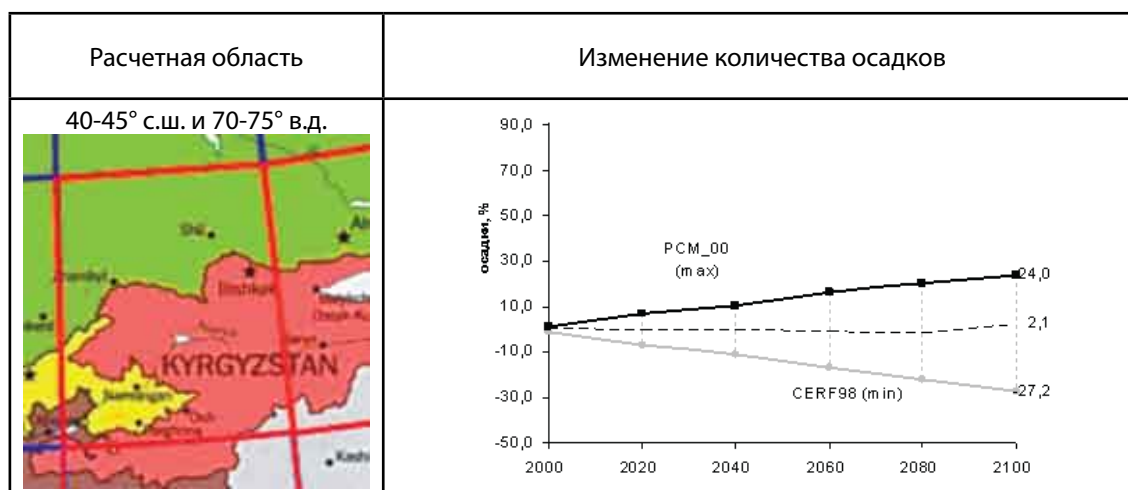
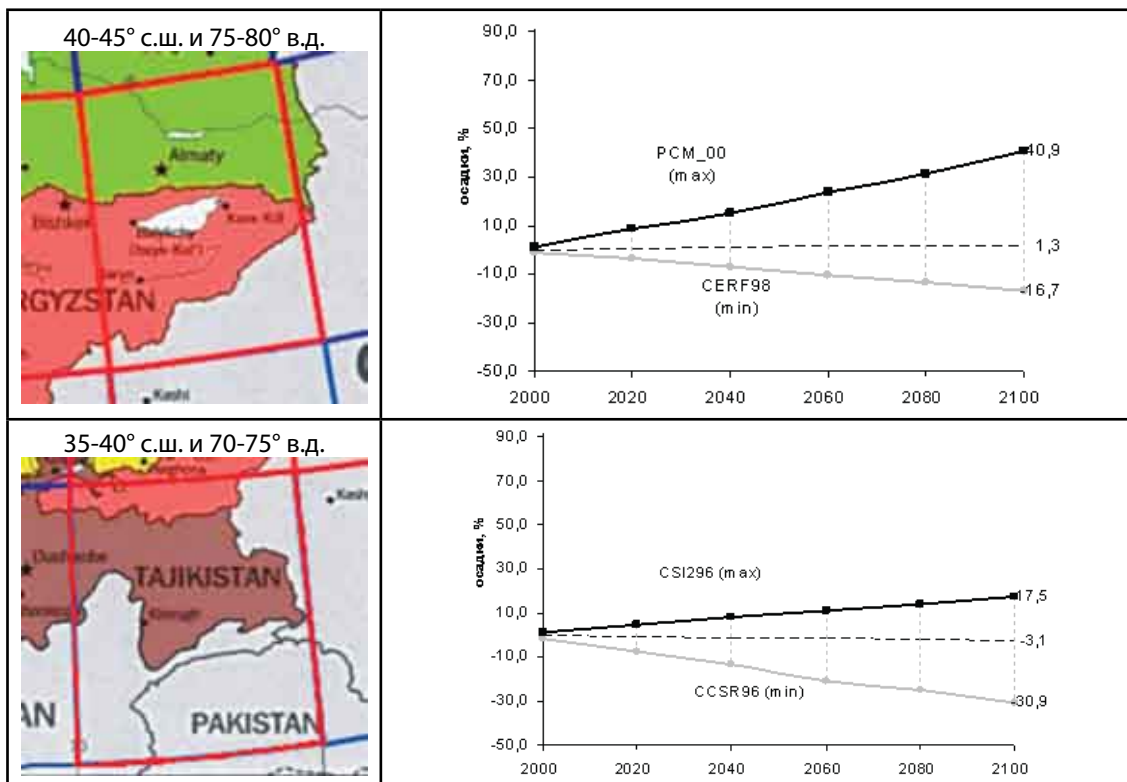


Таблица. 4.6. Изменения суммы годовых количеств осадков по отношению к базовому периоду 1961-1990 гг. Сценарий выбросов B2-MESSAGE





Среднемоделное изменение сумм годовых осадков для всех трех расчетных областей незначительное. Для северной части республики предполагается некоторое повышение количества осадков (1,3 – 2,1% по отношению к базовому периоду независимо от сценария), а для южной части понижение (от -2,0 до -3,1% по отношению к базовому периоду для сценариев A2 и B2 соответственно). Сценарий выбросов A2-ASF определяет больший разброс результатов между ГKM по сравнению со сценарием B2-MESSAGE, т.е. большие максимальные и минимальные значения. Минимальные количества осадков определяются моделью SERF98 для первой и второй расчетных областей и моделью CCSR96 для третьей расчетной области независимо от сценария. Максимальные количества осадков определяются моделью PCM_00 для первой и второй расчетной области, а для третьей – моделью CSI296 независимо от сценариев выбросов.

В таблице 4.7 приведены значения сезонных изменений количества осадков в 2100 г. по отношению к базовому периоду. Как в целом для годовых, так и для сезонных изменений режима выпадения осадков, анализ результатов показывает, что возможны значительные колебания и в сторону уменьшения, и в сторону увеличения сумм осадков для всех районов Кыргызстана. Однако наибольшее расхождение между верхней и нижней границами диапазона значений наблюдается для летнего периода. Наиболее существенное снижение осадков ожидается в летний период, а наибольший рост – в зимний. Эти выводы в целом совпадают для всех расчетных областей и сценариев выбросов.

В течение расчетного периода для климатического сценария, построенного на основе сценария выбросов A2-ASF для южного региона республики наблюдается резкое увеличение сумм осадков до 2020 г., с последующим резким уменьшением после 2030 – 2040 гг. Для климатического сценария на основе сценария выбросов B2-MESSAGE эти переходы более сглажены.

Таблица 4.7. Изменение сумм сезонных осадков к 2100 г. на территории Кыргызстана (по отношению к базовому периоду 1961-1990 гг.)

Координаты расчетной области	A2-ASF		B2-MESSAGE	
	Диапазон изменений, %	Средне модельная, %	Диапазон изменений, %	Средне модельная, %
Летний период				
40-45° с.ш., 70-75° в.д.	-100,0 – 40,1	-37,8	-100,0 – 21,0	-31,6
40-45° с.ш., 75-80° в.д.	-100,0 – 47,3	-34,5	-100,0 – 29,8	-25,0
35-40° с.ш., 70-75° в.д.	-100,0 – 32,9	-35,7	-100,0 – 14,3	-31,7
Весенний период				
40-45° с.ш., 70-75° в.д.	-51,3 – 27,8	0,8	-44,1 – 19,6	1,4
40-45° с.ш., 75-80° в.д.	-49,8 – 47,3	5,7	-37,9 – 32,0	4,1
35-40° с.ш., 70-75° в.д.	-83,2 – 31,4	-12,1	-65,5 – 11,4	-17,8
Зимний период				
40-45° с.ш., 70-75° в.д.	-16,0 – 82,0	21,8	-9,9 – 56,8	15,9
40-45° с.ш., 75-80° в.д.	0,7 – 92,6	26,5	-9,9 – 63,5	19,2
35-40° с.ш., 70-75° в.д.	-25,9 – 61,0	17,5	-27,9 – 42,4	13,2
Осенний период				
40-45° с.ш., 70-75° в.д.	-16,0 – 82,0	6,7	-25,5 – 49,5	5,6
40-45° с.ш., 75-80° в.д.	-30,3 – 72,4	2,7	-20,8 – 48,0	1,2
35-40° с.ш., 70-75° в.д.	-33,0 – 98,9	12,3	-21,1 – 67,6	9,5

Все приведенные выше результаты для возможных климатических изменений основаны на использовании среднемодельных оценок. При необходимости определения набора возможных климатических сценариев полезную информацию содержат вероятности реализации возможных сценариев в предположении, что набор использованных ГКМ достаточно корректно отражает множество возможных реализаций климатических изменений.

В заключение следует отметить, что низкое разрешение ГКМ, т.е. выходные результаты по расчетной сетке 5x5 градусов, для Кыргызстана с его сложным рельефом представляется одним из основных недостатков использованного подхода, что вызывает необходимость анализа альтернативных моделей и средств в дальнейших исследованиях климатических сценариев.

4.2. Макроэкономические сценарии

Основным документом, определяющим направления развития Кыргызской Республики на период 2006 – 2010 гг., является «Стратегия развития страны» (СРС), которая и определяет на указанный период основные макроэкономические показатели. В соответствии с СРС прогнозируется среднегодовой рост реального ВВП на уровне - 6,1%. Прогноз на более длительный период (до 2100 г.) выполнен по трем более пессимистичным сценариям с учетом возможного снижения темпов экономического развития по следующим основным причинам:

- учет результатов прогноза международных организаций об ожидаемых более сдержанных ежегодных темпов роста ВВП для стран с переходной экономикой;
- общая тенденция роста цен на энергоносители на мировом рынке и соответственно воздействие их на региональные рынки. Современные тенденции роста мировых цен на нефть, природный газ и соответственно тарифов на электро- и теплоэнергию будут воздействовать на колебания

темпов экономического развития в положительную сторону для стран экспортеров и негативную для стран импортеров топливно-энергетических ресурсов;

- высокий уровень коррупции. Экономический ущерб от коррупции связан с тем, что она является препятствием для реализации макроэкономической политики государства, тормозит приток инвестиций, т.е. сказывается отрицательно на устойчивости экономического роста.

Для всех сценариев предполагается изменение структуры энергопотребления за счет роста доли электроэнергии, при одновременном сокращении долей газа, угля и нефтепродуктов.

Первый сценарий. Предполагается снижение среднегодовых темпов роста ВВП к 2020 г. до 104% и к 2100 г. до 103% (см. рис. 4.2).

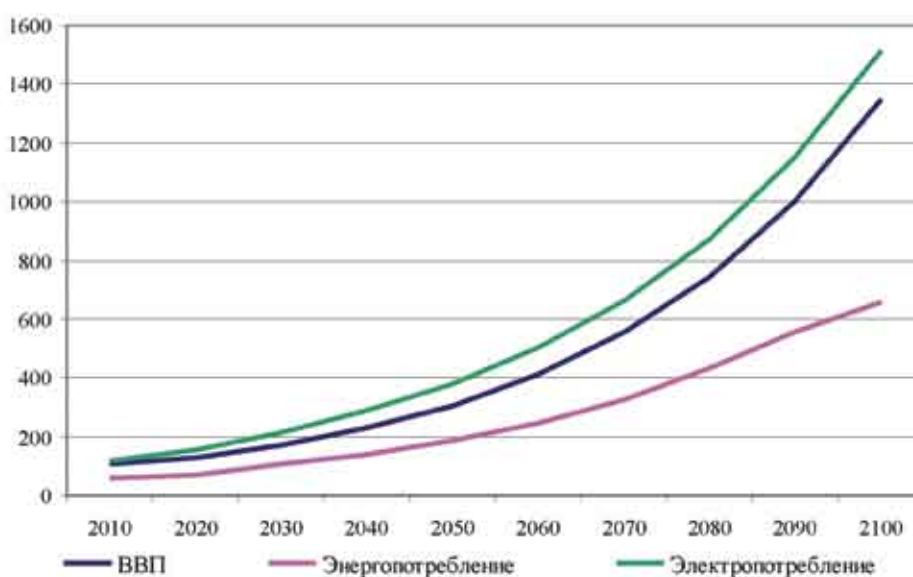


Рис. 4.2. Прогноз макроэкономических показателей по первому сценарию

Темпы роста потребления топливно-энергетических ресурсов ниже по сравнению с темпами роста ВВП, а темпы роста электропотребления выше темпов роста ВВП. Ускоренные темпы роста энергопотребления потребуют увеличения добычи угля, нефти и природного газа, производства электро- и теплоэнергии в объемах, которые республика не в состоянии обеспечить исходя из собственных имеющихся балансовых запасов топливно-энергетических ресурсов и условий их разработки. Даже при благоприятных условиях в случае привлечения достаточных инвестиционных возможностей по производству электроэнергии гидроэлектростанциями в бассейнах рек Нарын, Сары-Джаз, Чу, Чаткал, Талас, а также всеми малыми ГЭС прогнозные их объемы не покроют полностью потребность в электроэнергии. В любом случае потребуются прекращение экспорта электроэнергии и увеличение импорта топлива.

Второй сценарий. Предполагается снижение среднегодовых темпов роста ВВП к 2020 г. до 103% и к 2100 г. до 102% (см. рис. 4.3).

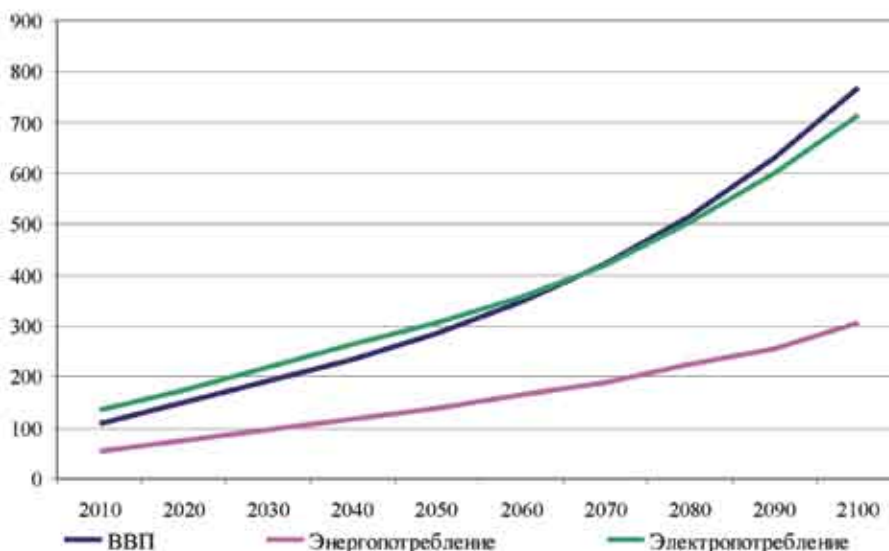


Рис. 4.3. Прогноз макроэкономических показателей по второму сценарию

Темпы роста потребления топливно-энергетических ресурсов ниже по сравнению с темпами роста ВВП, а темпы роста электропотребления совпадают с темпами роста ВВП. Умеренные темпы роста энергопотребления позволят обеспечить потребность республики в электроэнергии за счет производства гидроэлектростанциями в бассейнах рек Нарын, Сары-Джаз, Чу, Чаткал, Талас, а также всеми малыми ГЭС без дополнительного экспорта электроэнергии. Для покрытия потребности в топливе необходимо увеличить добычу угля, нефти и природного газа, а также сохранить импорт топлива из соседних государств при одновременном вовлечении в эксплуатацию месторождения Кара-Кече.

Третий сценарий. Предполагается снижение среднегодовых темпов роста ВВП к 2020 г. до 102% и до 101% к 2100 г. (см. рис. 4.4).

Темпы роста потребления топливно-энергетических ресурсов ниже по сравнению с темпами роста ВВП, а темпы роста электропотребления выше темпов роста ВВП. Относительно невысокие темпы роста энергопотребления позволят обеспечить полностью потребность в электроэнергии за счет строительства ГЭС в бассейне рек Нарын и Сары-Джаз и др., а также обеспечить экспорт электроэнергии в соседние страны для регулирования частоты и обеспечения устойчивой работы энергосистем региона. Потребность в топливе будет покрываться за счет роста добычи угля, потребность в нефтепродуктах будет покрываться за счет роста импорта сырьевой нефти для переработки на нефтеперерабатывающем заводе, а также импорта природного газа.

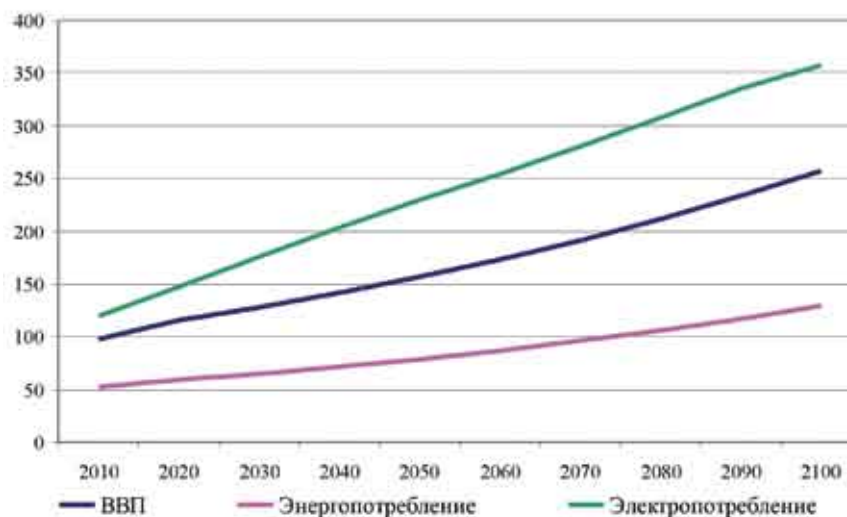


Рис. 4.4. Прогноз макроэкономических показателей по третьему сценарию

4.3. Демографический сценарий

Прогноз численности населения Кыргызской Республики, основывается на достаточно обоснованной оценке Отдела населения департамента экономических и социальных отношений Секретариата ООН выполненной в 2003 г. с естественным учетом специфических национальных особенностей демографического и экономического развития страны. Экономические и структурные реформы последних десятилетий привели к значительному увеличению миграции населения как внутри республики, так и за ее пределы. За последние годы внутренняя миграция из сел в города приобрела значительные масштабы. Практически все области (Баткенская, Жалалабатская, Ыссыккульская, Нарынская, Ошская, Талаская, включая г. Ош) характеризуются оттоком населения в Чуйскую область и г. Бишкек, что существенно отразилось на соотношении городского и сельского населения. Несколько пониженные темпы прироста сельского населения, которые стали характерными с 2000 г., по сравнению с темпами городского населения, объясняются оттоком части наиболее молодого детородного населения из сел в города, а также за границу, под влиянием в основном экономических причин. По оценкам миграционной службы 75% мигрантов, выехавших из страны, представляют трудоспособное и естественно, детородное население.

Поэтому, предполагая относительное сохранение влияющих условий и в соответствии с общемировыми тенденциями, разработанный демографический сценарий основан на понижении темпов роста. Причем до 2050 г. сохраняется увеличение численности населения с понижающими темпами прироста благодаря относительно высокой рождаемости, а после 2050 г. предполагается демографический переход к абсолютному уменьшению численности населения республики, что соответствует общей закономерности демографического развития, присущей всему населению мира.

Максимальная численность населения республики достигается в 2050 г., а после этого процесс абсолютного уменьшения численности приведет к тому, что в 2100 г. численность населения республики несколько снизится, но по сравнению с 2005 г. она все-таки будет выше. Это объясняется тем, что в Кыргызстане будут в некоторой степени сохраняться условия и традиции повышенного деторождения. И хотя процессы промышленно-индустриального развития, урбанизации, повышающегося образовательного уровня, все более широкого вовлечения у женщин в различные сферы экономической и общественной деятельности будут

воздействовать на национальные и религиозные демографические традиции, все же их воздействие будет, несомненно, сказываться в течение значительного времени. Результаты демографических оценок представлены на рис. 4.5 и 4.6.

Кроме приведенных основных оценок, ожидается также изменение возрастной структуры населения в сторону увеличения численности лиц более старших возрастов и увеличение продолжительности жизни.

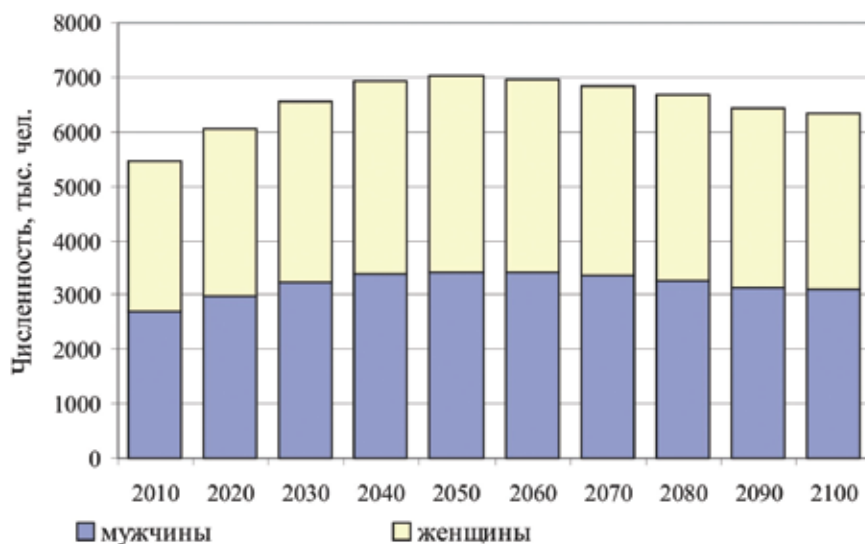


Рис. 4.5. Изменения численности мужского и женского населения

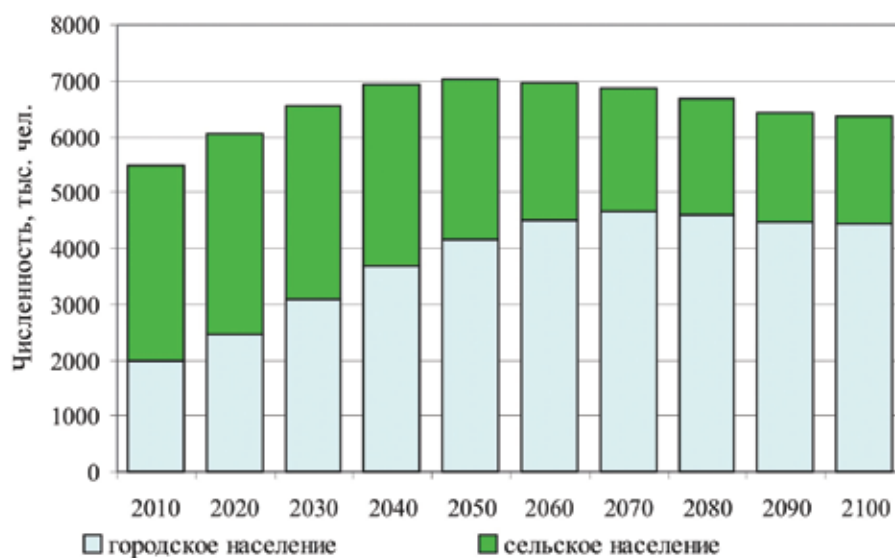


Рис. 4.6. Изменения численности городского и сельского населения

5. Оценка уязвимости к изменению климата и меры по адаптации

5.1. Методология

Основной задачей данного раздела было прямо получение обоснованных количественных оценок уязвимости, что является необходимым условием для разработки конкретных и эффективных мер по адаптации. Поэтому в качестве базового принципа оценки уязвимости была поставлена задача обязательного получения количественных оценок. Для всех секторов была предпринята попытка получения зависимостей следующего вида

$$y = f(x_r), \text{ где}$$

y – индикатор уязвимости;

x_r – вектор ретроспективных климатических параметров.

Далее по полученной зависимости производился расчет количественной оценки уязвимости (прогнозного индикатора уязвимости)

$$y = f(x_f), \text{ где}$$

x_f – вектор прогнозных климатических параметров.

Подход к построению зависимости может быть основан на известных физических связях (сектор водные ресурсы) или с использованием статистических методов (сектора здоровье, сельское хозяйство, климатические чрезвычайные ситуации). Выбор метода определялся спецификой конкретного сектора.

Величина изменения индикатора для конкретного времени и являлась оценкой уязвимости, которая далее, во многих случаях, может быть переведена также и в стоимостное выражение.

Следует отметить, что описанный выше подход к оценке уязвимости выполнен в рамках жестко определенных временных и финансовых ограничений деятельности и разработка детальных стратегий адаптации диктует необходимость проведения отдельных исследований для получения углубленных оценок секторальной и региональной уязвимости.

Основываясь на международном опыте и национальных исследованиях («Первое национальное сообщения Кыргызской Республики по изменению климата, 2003», «Самооценка потенциала для подготовки второго Национального сообщения, 2004» и «Оценка национального потенциала для выполнения международных экологических конвенций, 2005») в качестве наиболее уязвимых к изменению климата секторов были выбраны следующие:

- водные ресурсы (индикаторы уязвимости – параметры ледников, объем поверхностного стока, параметры озер);
- здоровье населения (индикаторы уязвимости – заболеваемость и смертность населения);

- сельское хозяйство (индикаторы уязвимости – теплообеспеченность, урожайность различных видов сельскохозяйственных культур и пастбищ);
- климатические чрезвычайные ситуации (индикаторы уязвимости – частота селей, оползней, прорывов высокогорных озер, лавин).

Основа процесса адаптации базируется на выполнении общих для любых секторов действий, реализуемых поэтапно во времени и региональном охвате:

- совершенствование законодательства (в первую очередь это – разработка национальной стратегии адаптации к изменению климата и включение ее в секторальные планы развития);
- совершенствование институциональной структуры (создание постоянно действующих структур и усиление связи между отдельными ведомствами);
- повышение информированности (парадоксально, но одним из последствий неопределенности в отношении будущих воздействий изменения климата является тот факт, что специалисты, например, в сфере использования водных ресурсов чаще всего используют климатические данные за прошлые периоды для проектирования будущей деятельности и руководствуются ими при разработке планов развития);
- экономическое стимулирование действий по адаптации.

Действия по адаптации должны также основываться на принципе превентивности, т.е. необходимо, чтобы адекватные средства для решения вопроса “климатоустойчивого будущего” были выделены уже сегодня.

Значения ожидаемых климатических параметров определены согласно оценкам, полученным в разделе «Базовые сценарии».

5.2. Водные ресурсы

5.2.1. Оценка уязвимости

Оценки уязвимости для ледников и объема поверхностного стока выполнены с использованием комплекса цифровых моделей рельефа и условий увлажнения территории суши Кыргызстана (DMR и DMNum соответственно). разработанных в Институте водных проблем и гидроэнергетики Национальной академии наук Кыргызской Республики.

Каждая из этих цифровых моделей описывает территорию республики набором соответствующих характеристик в узлах регулярной (квадратной) сетки с шагом 500 м на местности (всего 770418 узла).

Цифровая модель рельефа содержит для каждого из узлов регулярной сетки значения: высоты, угла наклона, экспозиции, показателя ориентации и средней кривизны макросклона топографической поверхности. Для формирования цифровых моделей условий увлажнения использованы ранее полученные для территории Кыргызстана и ближайшей сопредельной статистические зависимости (Кузьмиченок, 2003).

Для расчетов были выделены основные гидрологические бассейны, представленные на рис. 5.1. Для большей точности результатов моделирования самый большой гидрологический бассейн республики (бассейн р. Сырдарья) дополнительно разбит на 4 частных бассейна.

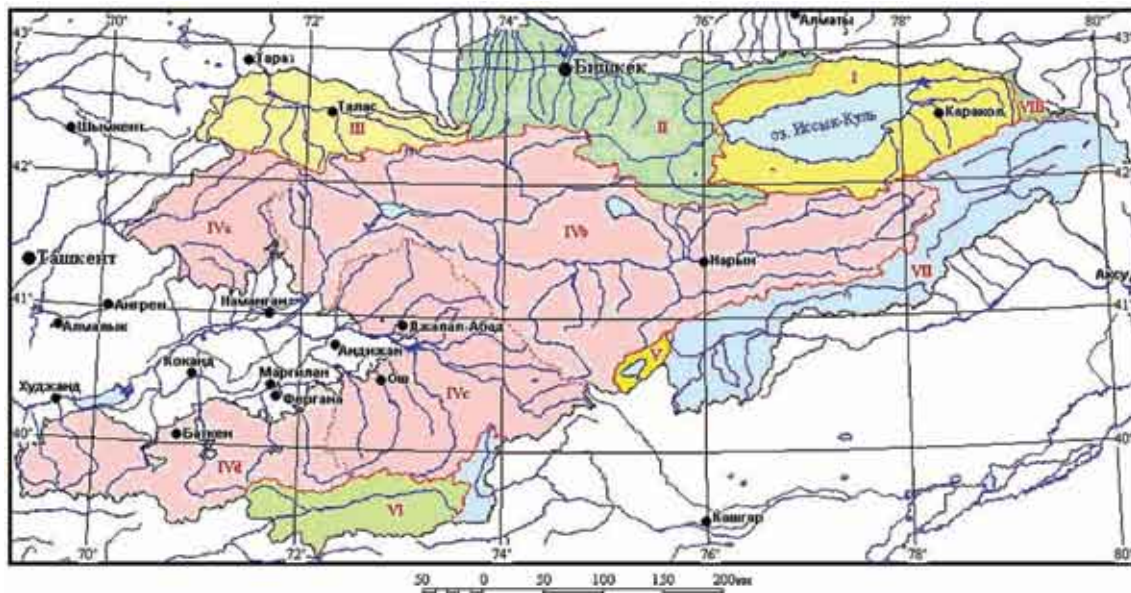


Рис. 5.1. Основные гидрологические бассейны Кыргызстана. Принятые обозначения бассейнов: I – оз. Иссык-Куль; II – р. Чу; III – р. Талас; IV – р. Сырдарья; IVa – реки северного обрамления Ферганской долины (р. Сырдарья); IVb – р. Нарын (р. Сырдарья); IVc – р. Карадарья (р. Сырдарья); IVd – реки южного обрамления Ферганской долины (р. Сырдарья); V – оз. Чатыр-Куль; VI – р. Амударья; VII – р. Тарим; VIII – оз. Балхаш.

Расчеты по оценке индикаторов уязвимости (параметры ледников, объем поверхностного стока) выполнялись отдельно для гидрологических бассейнов, а также для республики в целом. Расчеты выполнены для ожидаемых изменений климата по сценарию B2-MESSAGE, как определяющему более умеренные изменения климатических параметров.

5.2.1.1. Ледники



Ледник и озеро Петрова. Фото В.Кузьмиченка

Основными источниками сведений о состоянии ледников Кыргызстана являются "Каталог ледников СССР" и карта "Современное оледенение" масштаба 1:500000 из серии "Природные ресурсы Киргизской ССР".

По данным источникам общее количество ледников составляло 8208, общая площадь оледенения – 8076,9 км², общий объем – 494,7 км³. На территории Кыргызстана находилось примерно 45% всех ледников Средней Азии и они занимали около 4% общей площади Кыргызстана. Однако, необходимо

учитывать, что эти сведения о ледниках в основном относятся к 60-м годам прошлого столетия.

Естественно предположить, что к настоящему времени параметры ледников должны были заметно измениться. Исследования, основанные на экстраполяции результатов фрагментарных наблюдений по отдельным ледникам, подтвердили это предположение и позволили выявить общие зависимости, по которым проведена оценка изменения для всех ледников республики. Полученные в резуль-

тате интерполяции параметры ледников для 2000 г. использованы как начальные условия для дальнейшей оценки изменения их состояния.

Таблица. 5.1. Оценка основных характеристик оледенения в 2000 г. В скобках приведено изменение относительно состояния 60-х годов XX века (%)

Бассейн	Количество ледников	Площадь, км ²	Объем, км ³	Средняя толщина, м
I	614 (97,3%)	538,11 (84,6%)	24,224 (83,1%)	45,02
II	715 (94,8%)	582,12 (82,3%)	26,377 (80,4%)	45,31
III	177 (88,5%)	112,91 (72,7%)	4,643 (71,5%)	41,13
IV	2965 (95,2%)	1982,34 (84,1%)	100,973 (83,2%)	50,94
V	3 (100,0%)	2,61 (93,4%)	0,099 (92,6%)	37,75
VI	277 (99,6%)	604,36 (94,0%)	42,158 (93,5%)	69,76
VII	1693 (94,6%)	2991,83 (85,3%)	219,055 (84,8%)	73,22
VIII	1 (100,0%)	0,25 (82,3%)	0,008 (80,4%)	33,69
BK	6445 (95,2%)	6814,53 (85,1%)	417,537 (84,6%)	61,27
IVa	107 (89,9%)	39,41 (77,3%)	1,460 (76,1%)	37,04
IVb	1661 (94,2%)	1098,08 (81,2%)	55,657 (79,7%)	50,69
IVc	269 (91,2%)	74,18 (68,4%)	2,735 (67,1%)	36,87
IVd	928 (99,0%)	770,67 (91,0%)	41,122 (90,1%)	53,36

Результаты оценок вероятностей различных вариантов климатических показателей сведены в таблицу 5.2. Расчеты выполнены для центров ледников с использованием прогнозируемых величин средних летних температур воздуха.

Таблица 5.2. Вероятности реализации вариантов климатических изменений, где dT – величина абсолютного увеличения среднегодовой температуры в 2100 г., а m – величина относительного изменения годовой суммы осадков к базовому периоду 1961-1990 гг.

$m \backslash dT$	2°C	3°C	4°C	5°C	6°C	7°C	8°C	9°C	10°C
Сценарий A2-ASF									
1,6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
1,5	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
1,4	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
1,3	0,0000	0,0000	0,0001	0,0007	0,0009	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000
1,2	0,0000	0,0000	0,0011	0,0066	0,0090	0,0028	0,0002	0,0000	0,0000
1,1	0,0000	0,0001	0,0045	0,0304	0,0467	0,0164	0,0013	0,0000	0,0000
1,0	0,0000	0,0003	0,0091	0,0701	0,1212	0,0481	0,0042	0,0001	0,0000
0,9	0,0000	0,0002	0,0094	0,0813	0,1581	0,0706	0,0070	0,0001	0,0000
0,8	0,0000	0,0001	0,0049	0,0474	0,1038	0,0521	0,0059	0,0001	0,0000
0,7	0,0000	0,0000	0,0013	0,0139	0,0343	0,0194	0,0025	0,0001	0,0000
0,6	0,0000	0,0000	0,0002	0,0020	0,0057	0,0036	0,0005	0,0000	0,0000
0,5	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0005	0,0003	0,0001	0,0000	0,0000
0,4	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Сценарий B2-MESSAGE									
1,6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
1,5	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
1,4	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
1,3	0,0000	0,0001	0,0004	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
1,2	0,0000	0,0007	0,0092	0,0071	0,0003	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
1,1	0,0000	0,0030	0,0610	0,0682	0,0043	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
1,0	0,0000	0,0043	0,1323	0,2133	0,0203	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
0,9	0,0000	0,0020	0,0946	0,2204	0,0311	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000
0,8	0,0000	0,0003	0,0222	0,0753	0,0156	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
0,7	0,0000	0,0000	0,0017	0,0084	0,0026	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
0,6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
0,5	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
0,4	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Для моделирования последующих возможных изменений состояния ледников применен подход с использованием значений высоты фирновой линии, как достаточно надежного климатического показателя условий существования ледников. Моделирование состояния оледенения выполнялось отдельно для каждого из ледников площадью не менее 0,1 км². Основные результаты прогнозируемого состояния ледников на период до 2100 г. приведены в табл. 5.3 и рис. 5.2 – 5.3.

Таблица 5.3. Обобщенные результаты моделирования эволюции оледенения Кыргызстана для наиболее вероятных вариантов прогнозируемых климатических изменений, dT – изменение среднегодовой температуры в °C, m – отношение годовой суммы осадков по отношению к базовому периоду

m	dT (°C)	2,96		3,96		4,96		5,96	
	Параметр	2050	2100	2050	2100	2050	2100	2050	2100
1,16	Количество			2803	1446				
	Площадь, км ²			3573,02	2320,74				
	Объем, км ³			233,487	161,772				
	Толщина, м			65,35	69,71				
1,06	Количество	3097	1484	1958	721	1276	378	897	227
	Площадь, км ²	3861,63	2428,06	2901,73	1529,93	2214,80	1039,11	1716,25	741,98
	Объем, км ³	251,056	169,654	197,236	115,389	157,143	83,151	126,872	61,889
	Толщина, м	65,01	69,87	67,97	75,42	70,95	80,02	73,92	83,41
0,96	Количество			1442	397	988	238	651	142
	Площадь, км ²			2395,21	1092,01	1861,05	783,32	1453,63	571,54
	Объем, км ³			168,889	87,522	136,439	65,445	111,234	49,250
	Толщина, м			70,51	80,15	73,31	83,55	76,52	86,17
0,86	Количество			1071	251	741	152	508	87
	Площадь, км ²			2014,70	826,97	1573,22	609,03	1258,77	452,33
	Объем, км ³			146,630	69,183	119,369	52,472	99,064	39,754
	Толщина, м			72,78	83,66	75,88	86,16	78,70	87,89

0,76	Количество							402	59
	Площадь, км ²							1104,55	362,41
	Объем, км ³							89,061	32,207
	Толщина, м							80,63	88,87

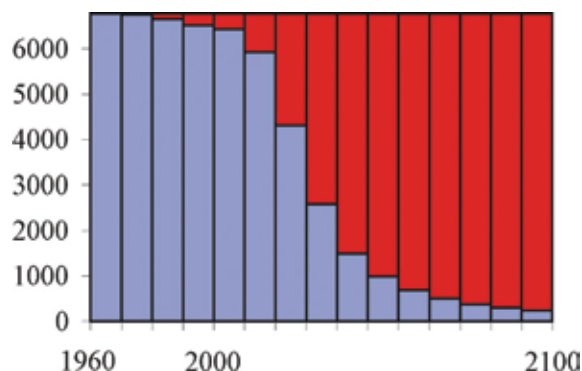
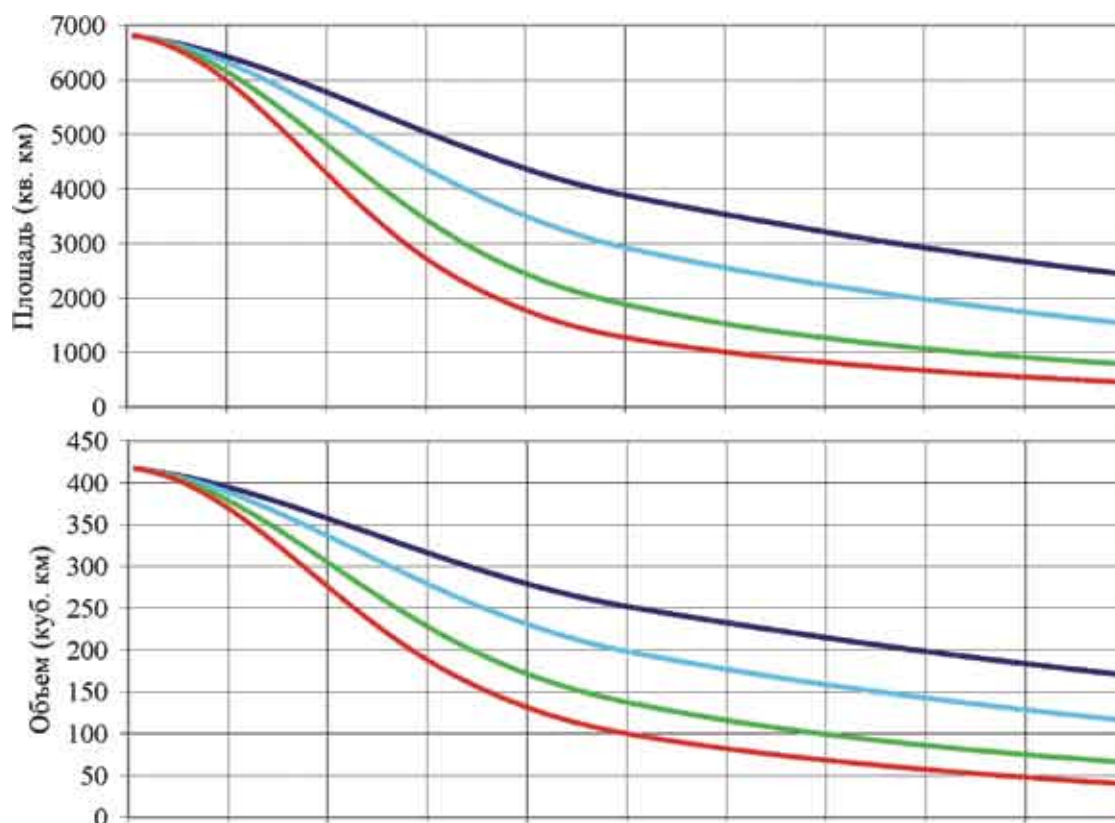
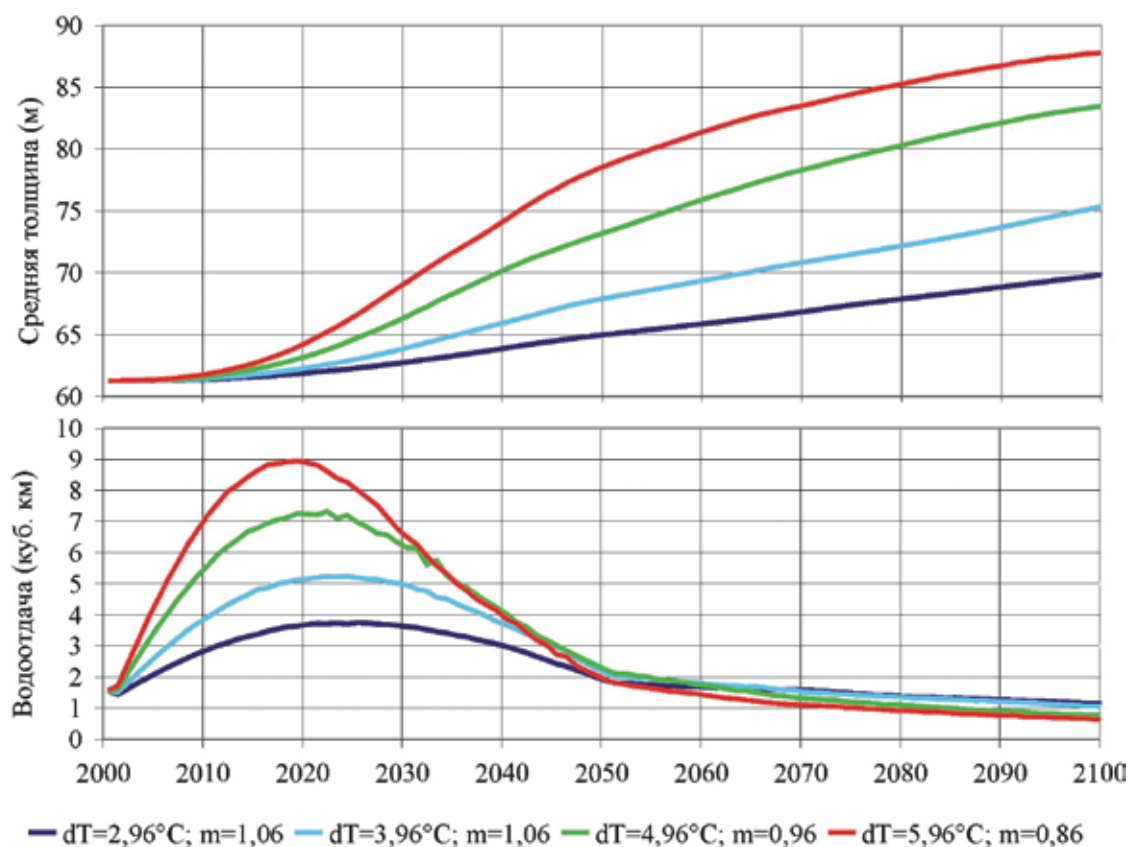


Рис. 5.2. Распределения соотношения количеств сохранившихся и исчезнувших ледников по десятилетиям, полученные в результате моделирования для наиболее вероятного варианта прогнозируемых климатических изменений ($dT=4,96^{\circ}\text{C}$, $m=0,96$). Синим цветом обозначены сохранившиеся ледники, а красным – исчезнувшие

На рис. 5.3 приведена оценка изменения основных характеристик оледенения Кыргызской Республики для некоторых (наиболее вероятных) вариантов прогнозируемых климатических изменений с 2000 по 2100 гг.

Результаты моделирования последовательных изменений состояние оледенения по территории республики с 2000 по 2100 гг. для наиболее вероятного варианта климатических изменений ($dT=4,96^{\circ}\text{C}$, $m=0,96$) приведены также в приложении 2.





среднегодовой температуры в $^{\circ}\text{C}$, m – отношение годовой суммы осадков по отношению к базовому периоду

В условиях прогнозируемого существенного роста температуры воздуха (как средней летней, так и средней годовой) при небольших изменениях годовых сумм атмосферных осадков, результаты моделирования возможных изменений ледников указывают на значимое их сокращение для всех рассмотренных наиболее вероятных вариантов климатических сценариев. Для республики в целом прогнозируется уменьшение площади оледенения примерно от 64% до 95% с 2000 г. по 2100 г., в зависимости от принятого варианта климатических сценариев. Вполне очевидно, что такие изменения оледенения отрицательно скажутся на изменение речного стока и его внутригодового распределения, а также на экологическую оценку качества окружающей среды.

5.2.1.2. Поверхностный сток

При оценках и моделировании поверхностный сток определялся как разность между годовой суммой атмосферных осадков и годового слоя испарения. Величина подземного стока в областях формирования стока не учитывалась, так как обычно подземные воды, пополненные поверхностными, снова выходят (выклиниваются) на поверхность в тех же областях.

В таблице 5.4 приведены результирующие оценки основных параметров, полученные в результате суммирования отдельных гидрологических бассейнов при моделировании для наиболее вероятных вариантов прогнозируемых климатических параметров.

Таблица 5.4. Обобщенные результаты моделирования эволюции и поверхностного стока для Кыргызстана в целом (dT – изменение среднегодовой температуры в $^{\circ}C$, m – отношение годовой суммы осадков по отношению к базовому периоду)

dT ($^{\circ}C$)	2,72		3,72		4,72		5,72	
m	2050	2100	2050	2100	2050	2100	2050	2100
1.16					43,776	42,421		
1,06	43,679	41,311	41,671	38,436	39,860	36,170		
0,96			37,739	32,187	36,149	30,453	34,753	29,036
0,86					32,650	25,221	31,449	24,099
0,76					29,357	20,434		

На рис. 5.4 представлены доли ледниковой составляющей в общем стоке для всего Кыргызстана, а на рис. 5.5 изменения во времени основных моделируемых характеристик для наиболее вероятных вариантов прогнозируемых климатических изменений.

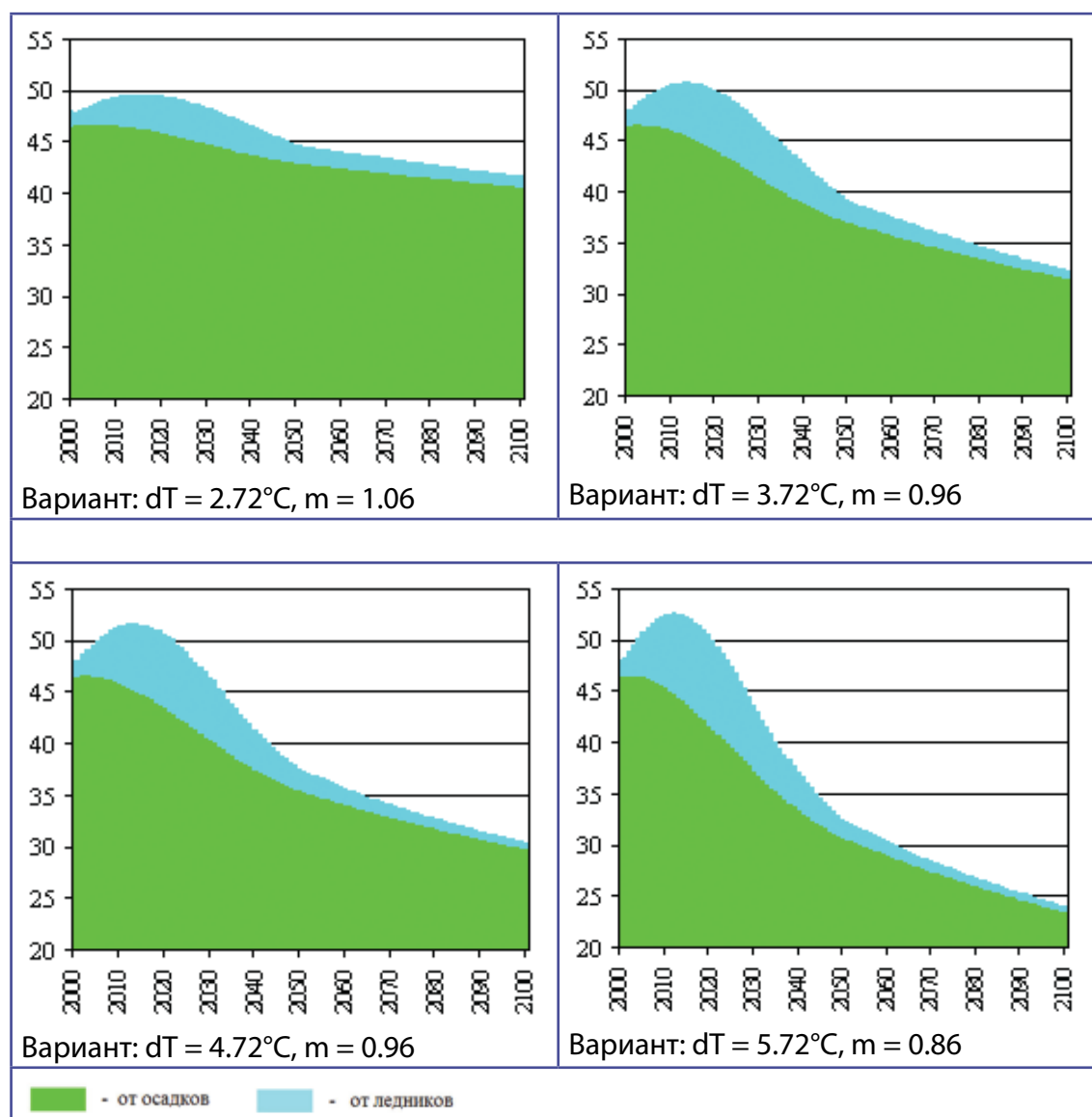


Рис. 5.4. Динамика структуры поверхностного стоке всего Кыргызстана для

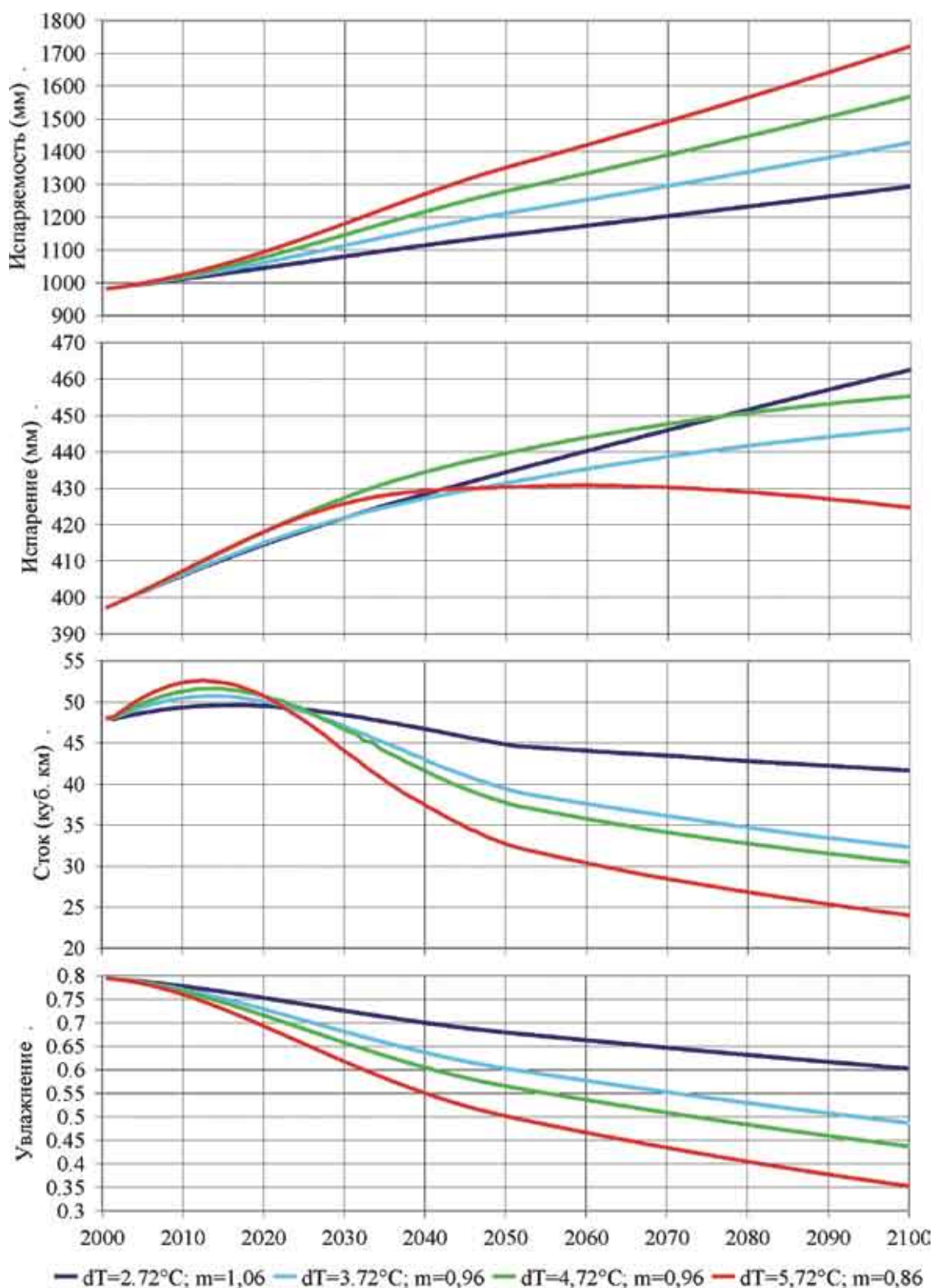


Рис. 5.5. Изменения во времени основных моделируемых характеристик для всего Кыргызстана для некоторых вариантов климатических изменений; dT - изменение среднегодовой температуры в $^{\circ}\text{C}$, m - отношение годовой суммы

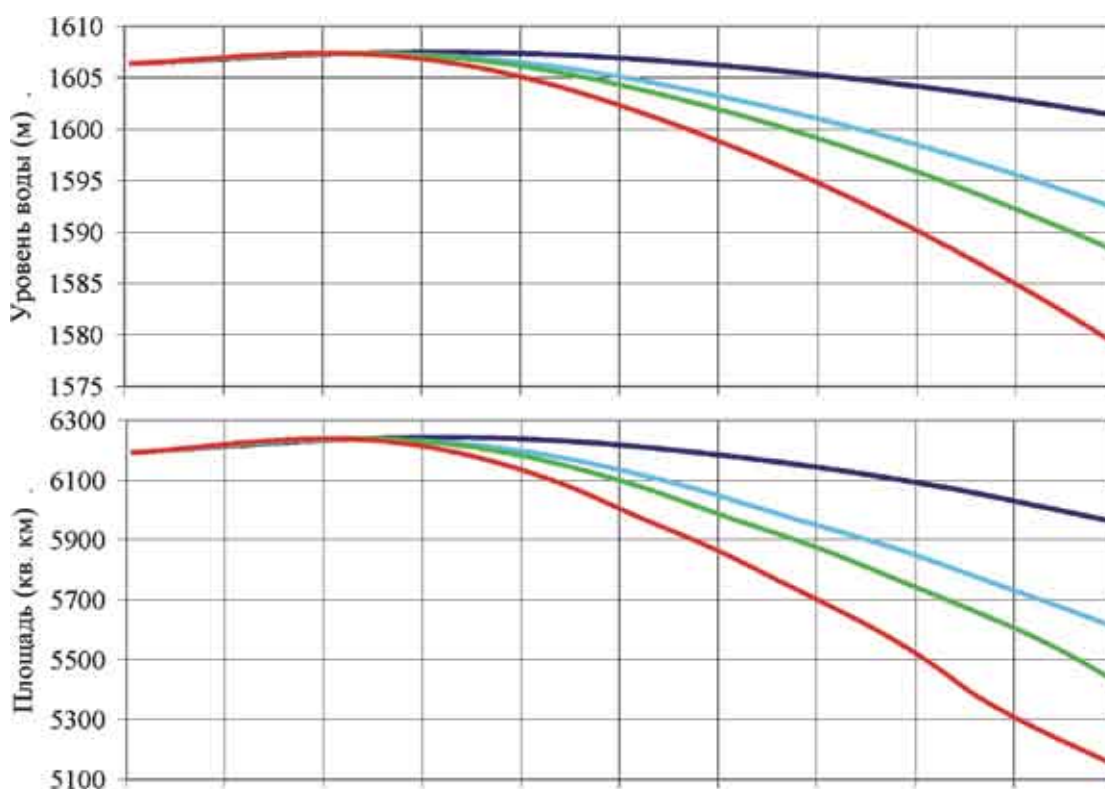
Как видно из результатов прогнозирования ожидается существенное снижение поверхностного стока для всех наиболее вероятных климатических сценариев. При этом ожидается увеличение поверхностного стока в период до 2020-2025 гг. за счет увеличения ледниковой составляющей, далее ожидается уменьшение

стока приблизительно до $42,4 - 20,4 \text{ км}^3$, что составляет 43,6 – 88,4% от объема стока в 2000 г. Уменьшение стока, после некоторого его увеличения в начале XXI века обусловлено, в первую очередь, увеличением испарения. Последствия столь значительного прогнозируемого уменьшения поверхностного стока несомненно должны сказаться на условиях проживания и хозяйственной деятельности в Кыргызской Республике, а также в соседних, преимущественно равнинных государствах. Без принятия превентивных мер неизбежно увеличение рисков в сферах водопользования и вододеления.

Для всех наиболее вероятных климатических сценариев сокращения водоотдачи ледников окажет значительное воздействие на внутригодовое распределение речного стока, существенно уменьшив его летний максимум и сдвинув его на более ранние сроки. Ледники, аккумулируя выпадающие в твердом виде атмосферные осадки практически круглый год, отдают большую часть воды в наиболее важное для сельского хозяйства летнее время, а также увеличивают речной сток в жаркие маловодные годы. В соответствии с прогнозируемыми климатическими сценариями этот естественный потенциал регулирования стока сокращается, что без принятия соответствующих адаптационных мер может существенно отразиться на основных потребителях водных ресурсов Кыргызской Республики и сопредельных государств.

5.2.1.3. Озера

Из естественных водоемов наиболее чувствительными к происходящим климатическим изменениям являются бессточные озера. Моделирование возможных изменений состояния для самого крупного в республике озера Ыссык-Куль указывает на возможное существенное снижение его уровня и изменение других параметров (рис. 5.6).



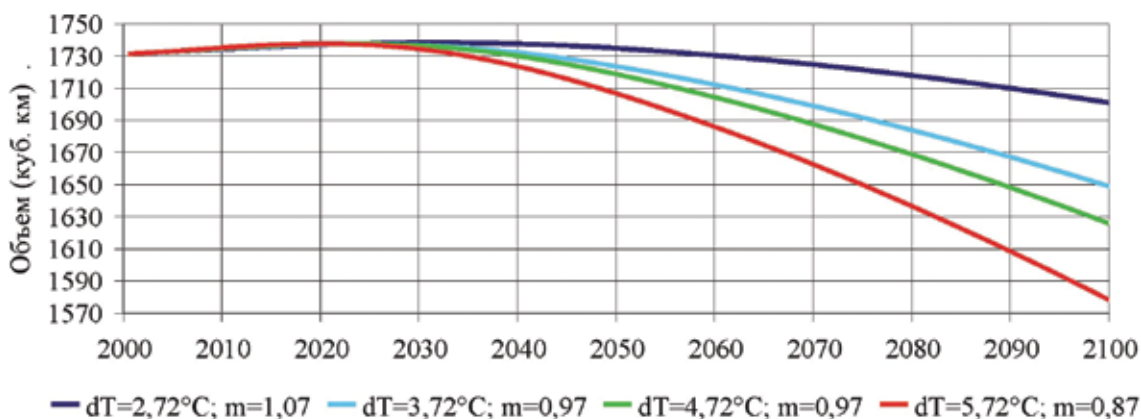


Рис. 5.6. Изменение основных параметров озера Иссык-Куль для сценария B2-MESSAGE для различных вариантов климатических сценариев, где dT – изменение среднегодовой температуры в $^{\circ}C$, m – отношение годовой суммы осадков по отношению к базовому периоду

По результатам моделирования после некоторого начального повышения возможно снижение уровня воды в озере Иссык-Куль от 5,1 до 27,5 м по отношению к 2000 г., в зависимости от климатического сценария. Также ожидается уменьшение площади акватории озера на величину от 232 до 1049 км². В наименьшей степени процессу отступления береговой линии будет подвержен южный берег озера, которому и следует уделить большее внимание при проектировании и строительстве объектов туризма и отдыха в будущем.

Для другого бессточного озера, Чатыр-Куль, согласно предварительным оценкам установлено, что при повышении средней годовой температуры воздуха на $3^{\circ}C$ и более и незначительном изменении годовой суммы атмосферных осадков (что ожидается по всем климатическим сценариям), озеро Чатыр-Куль скорее всего может существовать только в виде ежегодно полностью пересыхающего небольшого водоема.

5.2.2. Меры по адаптации

Меры по адаптации водных ресурсов к ожидаемым изменениям климата в основном определяются спецификой водопотребления. Для Кыргызской Республики основным сектором потребляющим водные ресурсы является сельское хозяйство, которое использует для целей ирригации в последние годы 92 – 96%. При выборе мер по адаптации необходимо также учитывать, что кроме ожидаемого снижения поверхностного стока дополнительной проблемой, усиливающей негативный эффект от снижения поверхностного стока, являются экстремальные климатические явления, долгосрочный прогноз которых в настоящее время недоступен. Однако, есть серьезные основания полагать, что и наводнения будут более мощными и продолжительными, а засухи более частыми и длительными.

Детальные этапы адаптационного процесса должны быть конкретизированы для каждого региона, но в любом случае общими действиями являются:

- более эффективное и бережное управление ирригационными системами с целью сохранения и удержания воды;
- регулирование поверхностного стока и создание запасов воды в водохранилищах;
- использование современных, более эффективных систем и режимов распределения воды для снижения потерь;
- стимулирование водопользователей к более эффективному использова-

нию имеющихся ресурсы за счет внедрения системы платного водопользования.

Обычно считается, что глобальные подходы к эффективному использованию энергетических ресурсов являются сферой применения смягчающих мер, но для Кыргызской Республики водные ресурсы являются также и энергетическим ресурсом (90 – 94% электроэнергии в республике вырабатывается на гидроэлектростанциях). На наш взгляд первоочередным шагом в этом направлении следует считать уточнение оценки гидроэнергетического потенциала республики.

Предварительный анализ, проведенный на примере Иссык-Кульской котловины, показал, что изменения связанные с климатом могут быть весьма существенными. Как видно из таблицы 5.5 полный гидроэнергетический потенциал рек Иссык-Кульской котловины при наиболее неблагоприятных вариантах прогнозируемых климатических изменений может уменьшиться к 2100 г. практически вдвое.

В условиях недостатка ископаемых видов топлива проблема развития энергетического сектора республики требует безотлагательного проведения дополнительных исследований для получения достаточно обоснованных оценок гидроэнергетического потенциала республики в будущем.

Таблица 5.5. Среднее для 20-и выделенных основных рек Иссык-Кульской котловины отношение (в %) прогнозируемого и начального (на 2000 г.) значений полного гидроэнергетического потенциала

m	dT (°C)	2,72		3,72		4,72		5,72	
	Параметр	2050	2100	2050	2100	2050	2100	2050	2100
1,07	Потенциал, %	90	82	86	76	83	71		
0,97				79	64	76	59	72	56
0,87						69	49	65	46

5.3. Сельское хозяйство

5.3.1. Оценка уязвимости

В первую очередь изменение климата повлияет на тепловой режим (теплообеспеченность), который является одним из основных факторов для агроклиматического районирования территории. Теплообеспеченность во многом определяет возможности возделывания различных сельскохозяйственных культур (табл. 5.6).

Таблица 5.6. Потребности по показателю теплообеспеченности для некоторых сельскохозяйственных культур

Термический пояс	Сумма активных температур выше 10°С	Сельскохозяйственные культуры
Очень жаркий	>4900	Тонковолокнистые сорта хлопчатника
Жаркий	4990 - 4400	Среднеспелые сорта хлопчатника
Умеренно жаркий	4400 - 4000	Скороспелые сорта хлопчатника
Очень теплый	4000 - 3500	Среднеспелые сорта винограда
Теплый	3500 - 3100	Ранние сорта винограда
Умеренно теплый	3100 - 2800	Очень ранние сорта винограда
Прохладный	2800 - 1950	Яблоня
	2650 - 2000	Кукуруза на зерно

	1900 - 1200	Картофель
	1900 - 1050	Кукуруза на силос
	1800 - 1400	Яровая пшеница
	1600 - 1400	Озимая пшеница и рожь
	1600 - 1250	Овес
	1600 - 1200	Гречиха
	1450 - 1250	Ячмень
Холодный	<1000	Высокогорье

Для всех климатических регионов Кыргызской Республики (Северо-западный, Северо-восточный, Внутренний Тянь-Шань, Юго-западный) и сценариев выбросов A2-ASF и B2-MESSAGE определена теплообеспеченность вегетационного периода на 2100 г.. Суммы активных температур рассчитывались с высотным интервалом 200 м до высоты 3000 м для периодов со среднесуточной температурой выше 0, 5, 10, 15, 20°C. Также определена продолжительность безморозного периода, основываясь на полученной значимой связи среднегодовой температуры с продолжительностью безморозного периода.

Из результатов расчетов следует, что:

- В Северо-западном регионе в 2100 г. по сценарию A2-ASF климат от очень жаркого до умеренно жаркого будет наблюдаться на высотах до 1400 м; по сценарию B2-MESSAGE – на высотах до 1200 м. Продолжительность безморозного периода по сценарию A2-ASF на высоте 600 м составит от 264 дней, на высоте 3000 м – до 120 дней, а по сценарию B2-MESSAGE – 246 дней и 103 дня соответственно.
- В Северо-восточном регионе в 2100 г. по сценарию A2-ASF на побережье озера до высоты 1800 м будет умеренно жаркий климат, а по сценарию B2-MESSAGE жаркого климата в котловине не будет. Продолжительность безморозного периода по сценарию A2-ASF составит от 304 дней на высоте 1600 м до 102 дней на высоте 3000 м. По сценарию B2-MESSAGE она составит на высоте 1600 м 255 дней, а на высоте 3000 м – 73 дня.
- Во Внутреннем Тянь-Шане в 2100 г. по сценарию A2-ASF умеренно жаркий климат будет на высотах до 1800 м, а по сценарию B2-MESSAGE жаркого климата во Внутреннем Тянь-Шане не будет.
- В Юго-западном регионе в 2100 г. климат от очень жаркого до умеренно жаркого по сценарию A2-ASF будет наблюдаться на высоте до 2000 м, а по сценарию B2-MESSAGE – на высоте до 1600 м. Продолжительность безморозного периода по сценарию A2-ASF на высоте 600 м составит от 294 дней и на высоте 3000 м – до 161 дня, а по сценарию B2-MESSAGE она составит 276 дней и 144 дня соответственно.

По температурному режиму Северо-западный и Юго-западный регионы будут благоприятными для выращивания различных сортов хлопчатника и винограда. Виноград можно будет возделывать на приозерной равнине Ыссык-Кульской котловины и даже во Внутреннем Тянь-Шане на высотах до 2400 м.

Самая большая продолжительность безморозного периода (на 100 и 34 дня, соответственно, больше чем на такой же высоте в Северо-западном и Юго-западном регионах) будет иметь место на приозерной равнине Ыссык-Куля. Накапливая тепло в теплый период года и отдавая его в холодный период года, озеро оказывает сглаживающее влияние на климат прилегающих к нему территорий. Если в настоящее время зимняя температура воздуха на приозерной равнине выше на 0,5 – 1,0°C, чем на такой же высоте за пределами котловины, то в 2100 г. она будет выше на 3 – 4°C.

В целом для Кыргызской Республики существенно изменится распределение площадей с различной теплообеспеченностью (таблица 5.7).

Таблица 5.7. Изменения доли площадей разной теплообеспеченности от всей площади республики

Теплообеспеченность, °С	Относительная распространенность, в % от территории республики	
	Современное состояние	Для сценария B2-MESSAGE
≤ 1000	25,8	14,1
От > 1000 до ≤ 2000	36,6	38,1
От > 2000 до ≤ 3000	22,8	26,8
От > 3000 до ≤ 4000	11,2	11,4
> 4000	3,6	9,6

Изменение распределение площадей с различной теплообеспеченностью по территории республики в 2100 г. в сравнении с настоящим распределением показано на рис. 5.7 и 5.8.

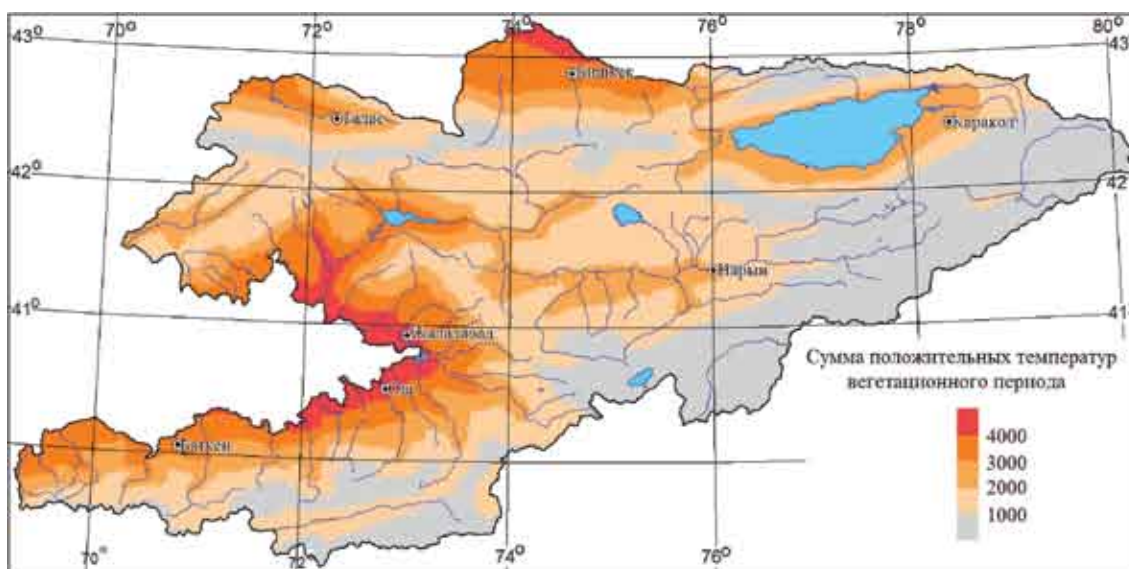


Рис. 5.7. Распределение территорий с различной теплообеспеченностью для базового периода

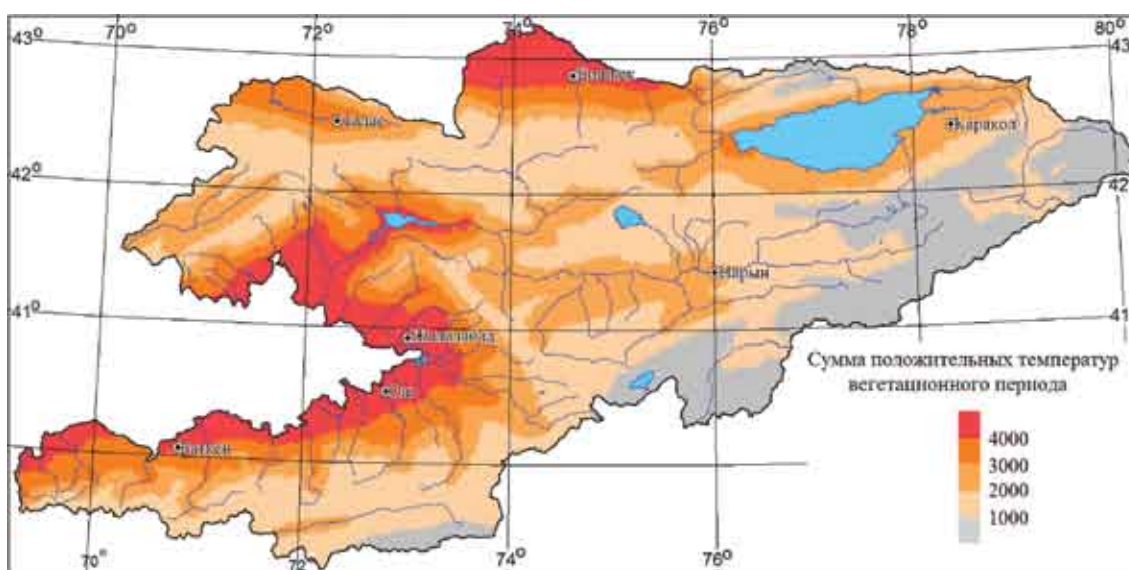


Рис. 5.8. Распределение территорий с различной теплообеспеченностью для 2100 г. по сценарию B2-MESSAGE

При моделировании изменений стока для прогнозируемых изменений климата используется оценка увлажнения (отношение суммы атмосферных осадков к испаряемости), как достаточно объективный ландшафтно-климатический показатель. В таблице 5.8 приведено распределение территории республики по интервалам средних значений увлажнения согласно последним доступным данным (Климат Киргизской ССР. 1965. Под общей редакцией Рязанцевой З.А. Фрунзе: Илим). Как начальные условия для моделирования получена оценка увлажнения на 2000 г.

Таблица 5.8. Распределение всей территории суши Кыргызстана по интервалам средних значений увлажнения и соответствующих им ландшафтно-климатических зон для основных гидрологических бассейнов (%)

Бас- сейн	Приблизительно на 1950 г.						Оценка на 2000 г.					
	А	Б	В	Г	Д	Е	А	Б	В	Г	Д	Е
I	2,87	16,03	30,25	20,90	20,98	8,97	3,49	16,97	31,21	22,89	20,64	4,80
II	0,75	14,79	42,04	21,28	15,51	5,63	0,92	20,69	38,79	22,23	14,51	2,86
III	0,00	23,13	29,86	21,71	15,13	10,17	0,00	25,43	30,25	22,37	14,69	7,26
IV	1,08	12,24	30,25	27,03	17,68	11,73	1,18	13,94	32,26	27,31	17,03	8,28
V	0,00	0,00	21,56	46,83	18,75	12,85	0,00	0,00	30,54	44,02	17,06	8,38
VI	0,04	10,49	40,46	26,49	15,31	7,21	0,05	13,88	41,46	26,41	14,04	4,15
VII	0,00	1,34	7,87	22,85	29,99	37,95	0,00	1,70	9,65	28,68	30,90	29,06
VIII	0,00	0,00	0,00	12,83	56,25	30,92	0,00	0,00	0,00	18,17	68,75	13,08
BK	0,94	11,91	29,05	25,08	19,13	13,89	1,06	13,96	30,24	26,28	18,70	9,77
IVa	0,00	11,08	26,84	30,61	18,94	12,52	0,00	12,06	29,48	31,11	18,22	9,13
IVb	0,00	6,52	28,40	29,27	19,74	16,07	0,00	8,36	31,06	29,40	19,47	11,71
IVc	0,00	13,16	36,80	28,04	16,37	5,62	0,00	14,78	38,55	28,61	14,78	3,28
IVd	6,76	30,27	28,76	16,22	12,11	5,88	7,38	32,06	28,68	16,53	11,60	3,75

Разбивка на бассейны показана на рис. 5.1, BK – Кыргызская Республика в целом.

Обозначения: А, менее 0,13 – аридная зона пустынь;
Б, 0,13-0,30 – полуаридная зона полупустынь;
В, 0,30-0,60 – зона недостаточного увлажнения, степи и сухие саванны;
Г, 0,60-1,0 – зона умеренного увлажнения (лесостепь, саванны);
Д, 1,0-1,5 – зона достаточного увлажнения леса;
Е, более 1,5.

В таблице 5.9 приведены вероятности реализации климатические параметры для сценария B2-MESSAGE. Выбор наиболее вероятных вариантов производился для всех узлов цифровой модели рельефа DMR и использовались прогнозируемые величины средних годовых температур воздуха.

Таблица 5.9. Вероятности реализации различных вариантов прогноза климатических изменений, рассчитанные по всем узлам цифровой модели Кыргызской Республики, где. ΔT обозначено изменение среднегодовой температуры в °C, m – отношение годовой суммы осадков по отношению к базовому периоду

m	dT				
	2,72	3,72	4,72	5,72	6,72
1,46	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
1,36	0,0000	0,0002	0,0003	0,0000	0,0000
1,26	0,0001	0,0024	0,0038	0,0005	0,0000
1,16	0,0005	0,0167	0,0329	0,0049	0,0001
1,06	0,0011	0,0560	0,1522	0,0273	0,0003
0,96	0,0009	0,0668	0,2659	0,0668	0,0009
0,86	0,0003	0,0273	0,1522	0,0560	0,0011
0,76	0,0001	0,0049	0,0329	0,0167	0,0005
0,66	0,0000	0,0005	0,0038	0,0024	0,0001
0,56	0,0000	0,0000	0,0003	0,0002	0,0000

Сравнение распределения приведенного в таблице 5.5 с результатами моделирования значений увлажнения по выделенным ландшафтно-климатическим зонам (табл. 5.10) для 2050 и 2100 гг. позволяет сделать вывод о вполне ожидаемом существенном изменении распределения территории республики в сторону более аридных ландшафтов. Прогнозируется как уменьшение средних для территорий значений увлажнения, так и перераспределение площадей различных ландшафтно-климатических зон. Ожидается, что среднее значение увлажнения всей территории Кыргызской Республики может уменьшиться с 0,794 в 2000 г. до 0,602 - 0,343 в 2100 г., в зависимости от климатического сценария. Доля площади со значениями увлажнения до 0,30 (аридная зона пустынь и полупустынь) может увеличиться приблизительно с 15,0% в 2000 г. до 23,3-49,7% в 2100 г. Могут существенно уменьшиться площади и продуктивность высокогорных отгонных пастбищ на сыртах Внутреннего Тянь-Шаня, в Ак-Сайской и Алайской долинах и т.д. Такие изменения увлажнения могут привести наряду с необходимостью перестройки структуры сельского хозяйства, также и к существенным изменениям естественных природных растительных и животных сообществ.

Таблица 5.10. Обобщенные результаты моделирования эволюции распределения доли площадей территории с различными грациями значений увлажнения по Кыргызской Республики в целом для наиболее вероятных вариантов прогнозируемых климатических параметров, где dT обозначено изменение среднегодовой температуры в оС, m – отношение годовой суммы осадков по отношению к базовому периоду

m	dT (°C)	2,72		3,72		4,72		5,72	
		2050	2100	2050	2100	2050	2100	2050	2100
1,16	А					1,48	1,91		
	Б					20,19	25,04		
	В					34,20	37,69		
	Г					28,14	27,97		
	Д					13,31	6,78		
	Е					2,67	0,62		
1,06	А	1,37	1,66	1,53	2,00	1,71	2,40		
	Б	18,33	21,64	20,25	25,16	22,14	28,82		
	В	32,52	34,65	33,63	36,75	34,76	38,93		
	Г	27,43	28,08	27,76	27,57	27,95	25,23		
	Д	15,81	11,84	13,76	7,62	11,41	4,30		

	Е	4,53	2,13	3,08	0,90	2,03	0,31		
0,96	А			1,78	2,58	1,98	3,15	2,19	3,88
	Б			22,24	29,24	24,16	33,19	26,19	37,36
	В			34,23	38,02	35,39	39,83	36,56	41,36
	Г			27,57	24,89	27,48	21,27	26,85	16,30
	Д			11,86	4,81	9,49	2,40	7,30	1,03
	Е			2,32	0,45	1,51	0,16	0,91	0,07
0,86	А					2,30	4,36	2,55	5,75
	Б					26,37	38,08	28,38	42,05
	В					36,09	40,26	37,34	40,89
	Г					26,55	16,02	25,43	10,84
	Д					7,63	1,19	5,69	0,43
	Е					1,06	0,09	0,62	0,04
0,76	А					2,72	7,20		
	Б					28,63	42,48		
	В					36,86	39,56		
	Г					25,13	10,23		
	Д					5,94	0,47		
	Е					0,72	0,05		

Таблица 5.11. Обобщенные результаты моделирования эволюции характеристик увлажнения для Кыргызстана в целом: dT – изменение среднегодовой температуры в $^{\circ}C$, m – отношение годовой суммы осадков по отношению к базовому периоду

$dT (^{\circ}C)$	2,72		3,72		4,72		5,72	
m	2050	2100	2050	2100	2050	2100	2050	2100
1,16					0,627	0,529		
1,06	0,678	0,602	0,635	0,537	0,595	0,482		
0,96			0,601	0,486	0,563	0,436	0,529	0,393
0,86					0,532	0,389	0,499	0,351
0,76					0,500	0,343		

Для основных сельскохозяйственных культур оценена зависимость урожайности от изменения климатических показателей. Модели для оценки построены по ретроспективным данным урожайности и климатических показателей за период 1990 – 2005 гг. Выбор периода объясняется наличием достаточно корректных данных об урожайности, учитываемых по сравнимым методологиям, а также значительным изменением климатических показателей за этот период. Так, например, рост среднегодовой температуры на территории республики за этот период составил $0.0683^{\circ}C/\text{год}$, что существенно больше, чем за весь период инструментальных наблюдений в Кыргызской Республике ($0.0079^{\circ}C/\text{год}$ за период наблюдений с 1983 по 2005 гг.).

Используя построенные модели и ожидаемые значения климатических показателей в период до 2100 г. получены оценки изменений урожайности для всех регионов республики (таблица 5.12).

Таблица 5.12. Оценка изменения урожайности основных сельскохозяйственных культур на период до 2100 г.

Область	Бахчевые	Виноград	Картофель	Кукуруза	Овощи	Фруктовые	Пшеница	Рис	Сахарная свекла	Табак	Хлопок	Ячмень
Баткенская		-		-	-	-		+		0	+	
Жалалабатская	+	0		-	+	+	0	+		+	0	
Ыссыккульская			0		-	0	0					0
Нарынская			+		+		+					+
Ошская	0	0		0	0	+	0	0		0	0	
Таласская				+	+	+	-					-
Чуйская	+	-	0	0	0	-	-		-			0

Обозначения: (+) – рост урожайности; (-) – уменьшение урожайности;
(0) – отсутствие значимых изменений.

Данные таблицы следует интерпретировать как ожидаемое изменение урожайности при сохранении неизменными всех прочих условий (кроме климатических), т.е. технологии возделывания, методов ирригации, сортов возделываемых культур, внесении удобрений и т.д. Хотя очевидно, что полученные результаты могут существенно измениться при изменении прочих условий, следует учитывать, что любые изменения в сельском хозяйстве – процесс весьма инерционный, а потому в ближайшее время выявленные тенденции скорее всего сохранятся.

В таблице 5.13 приведены оценки изменений урожайности пастбищ, рассчитанные по аналогичной схеме.

Таблица. 5.13. Оценка изменения урожайности пастбищ на период до 2100 г. для различных видов пастбищной растительности.

Область	Ежовые	Кобезиновые	Ковыльные	Луг злаково-разнотравный	Манжетково-злаковые	Манжетковые	Мятликовые	Осоковые	Полынно-солянковые	Полынно-злаковые	Полынно-эфедерные	Полынные	Птилагростистые	Пырейно-осоковые	Пырейные	Степные бордочково-полынные	Типчакково-мятликово-разнотравные	Типчакные	Ячменные
Баткенская			+					-		+				+	-			+	
Жалалабатская							+			+					+		+		
Ыссыккульская		0	+			+		-					+				+		
Нарынская		+						+		-		+					+		
Ошская	+		-								+				+		+	+	
Таласская			-				+		+		+						+		
Чуйская		+		+	0									-		+	+		

Обозначения: (+) – рост урожайности; (-) – уменьшение урожайности;
(0) – отсутствие значимых изменений.

Как видно из результатов, представленных в таблице 5.13 изменение климата в целом благоприятствует росту урожайности пастбищной растительности, хотя некоторое искажение могло внести снижение пастбищной нагрузки. По моделям уязвимости определены оценки прогнозируемых индикаторов, т.е. изменения урожайности для всего всего прогнозируемого периода (2005 – 2100 гг.). Тем не менее, в таблицах 5.12 и 5.13 приведены только тенденции изменения индикаторов с учетом использования в моделях неполного набора всех факторов определяющих урожайность, что не могло не отразиться на уровне значимости моделей.

5.3.2. Меры по адаптации

В целом меры по адаптации сельского хозяйства к изменению климата достаточно хорошо известны и уже успешно реализуются во многих странах. При реализации стратегии адаптации необходимо для каждого региона Кыргызской Республики обосновать выбор своего конкретного перечня мер и определить четкую последовательность действий по адаптации, исходя из общих подходов.

Основные направления общих подходов:

Технологическое совершенствование:

- диверсификация сортов выращиваемых культур и видов домашнего скота, толерантных к ожидаемым климатическим изменениям;
- изменение региональных приоритетов в растениеводстве и животноводстве;
- использование альтернативных подходов при возделывании земель для решения проблемы дефицита влаги и минеральных веществ;
- изменение топографии местности для решения проблем с дефицитом влаги;
- внедрение экономичной практики орошения;
- изменение времени проведения сельскохозяйственных работ с учетом изменения продолжительности вегетационного периода и теплообеспеченности культур.
- развитие новых сортов культур, включая гибриды, для улучшения выносливости и пригодности культур к температуре, влажности и другим изменяющимся агроклиматическим условиям;
- инновационные разработки в области ирригации, для решения проблемы дефицита влаги и повышения частоты засушливых периодов.

Экономические механизмы:

- страхование урожая в целях снижения риска потери доходов в связи с изменением климата;
- инвестирование в сельскохозяйственные акции и фьючерсы для снижения риска потери доходов;
- участие в программах по стабилизации доходов в целях снижения риска потери доходов;
- диверсификации источников доходов для снижения риска потери дохода в результате изменения климата

Государственная поддержка:

- содействие развитию семеноводства и племенного дела;
- разработка и внедрение современных систем раннего оповещения и предупреждения природных и температурных аномалий, ежедневные и сезонные прогнозы погоды;
- изменение программ страхования урожая для того, чтобы повлиять на стратегии управления рисками в отношении потерь в урожае крестьян и

фермеров, связанных с изменением климата;

- увеличение объемов инвестиций в программах по стабилизации доходной части для того, чтобы повлиять на стратегии управления рисками в отношении потерь в урожае крестьян и фермеров, связанных с изменением климата;
- развитие программ стимулирования и поддержки крестьян и фермеров, а также сельскохозяйственных субсидий для того, чтобы повлиять на сельскохозяйственное производство;
- разработка специальных программ помощи и компенсации, а также распространение информации о риске потери доходов, связанных с экстремальными событиями и природными катастрофами;
- повышение уровня обеспеченности крестьянских и фермерских хозяйств современной техникой и удобрениями;
- разработка и осуществление государственной политики и программ, влияющих на режим использования водой и землей крестьянами и фермерами в свете меняющихся условий климата;
- Улучшение управления водными ресурсами на местном уровне.

5.4. Здоровье населения

Очевидно, что изменение климата негативно воздействует на состояние здоровья населения, хотя в настоящее время оценки потенциального воздействия изменения климата на здоровье содержат большую степень неопределенности. Дополнительным эффектом изменения климата являются различные экстремальные природные явления: наводнения, тайфуны, погодные ситуации с большим количеством жарких или, наоборот, очень холодных дней. Человек же в любой неустойчивой ситуации (социальной, психологической, экологической и другой) чувствует себя дискомфортно, при этом включается его адаптационно-приспособительный механизм. Длительное напряжение этого механизма ведет к появлению стрессорных реакций, увеличению содержания свободных радикалов в организме и, в итоге, к возникновению того или иного патологического состояния.

Отсюда понятно, что изменение климата не может не влиять на здоровье человека. Формы и способы этого воздействия могут быть самыми разнообразными:

- непосредственное воздействие повышенных температур;
- воздействия, связанные с экстремальными климатическими явлениями;
- воздействие повышенного загрязнения воздуха;
- воздействие на рост болезней, передаваемых через воду и пищевые продукты;
- воздействие на рост болезней, передаваемых носителями инфекций и т.д.

Далее в этом разделе будут рассмотрены только оценки уязвимости к воздействию изменения климата на такие индикаторы как заболеваемость населения острыми кишечными инфекциями, болезнями системы кровообращения и злокачественными новообразованиями, а также на общую смертность и смертность от болезней системы кровообращения, в силу фрагментарной доступности информации необходимой для определения численных оценок уязвимости.

5.4.1. Оценка уязвимости

Оценка уязвимости производилась на основе статистических данных полученных от следующих организаций:

- Республиканского медико-информационного центра Министерства здравоохранения Кыргызской Республики (РМИЦ МЗ КР);
- Департамента Государственного санитарно-эпидемиологического надзора Министерства здравоохранения Кыргызской Республики (ДГСЭН МЗ КР);
- Центров государственного санитарно-эпидемиологического надзора (ЦГСЭН) г. Бишкек, Тонского и Жетиогузского районов Ысыккульской области;
- Национального центра онкологии Министерства здравоохранения Кыргызской Республики (НЦО МЗ КР);
- Научно-производственного объединения «Профилактическая медицина» (НПО «ПМ» МЗ КР)
- Национального статистического комитета Кыргызской Республики (НСК КР).

Анализ связей с изменениями климата проводился на основе следующих медико-демографических показателей:

1. Заболеваемости населения:

- по инфекционной патологии, на примере острых кишечных инфекций (источник данных: ЦГСЭН) и бактериальной дизентерии (источники данных: ЦГСЭН и ДГСЭН) для всех регионов республики;
- по неинфекционной патологии, на примерах болезней системы кровообращения (источник данных: РМИЦ) для всех регионов республики и злокачественных новообразований (источник данных: НЦО) для г. Бишкек.

2. Смертности населения:

- по числу умерших лиц в разрезе регионов республики (источник данных: НСК КР), а также с детальным анализом показателей смертности населения в разрезе пола и возраста для Тонского и Жетиогузского районов Ысыккульской области;
- по показателям смертности населения от болезней системы кровообращения для Жалалабатской и Чуйской областей, а также г. Бишкек (источник: РМИЦ МЗ КР).

Анализ данных показателей заболеваемости и смертности проводился фрагментарно для отдельных населенных пунктов не столько в силу ресурсных ограничений, сколько в связи с недоступностью полных данных.

5.4.1.1. Инфекционная заболеваемость

Потепление климата способствует развитию многих инфекционных и паразитарных заболеваний, за счет появления более благоприятных условий для существования возбудителей инфекций во внешней среде. Уровень заболеваемости населения кишечными инфекциями также в значительной степени зависит от качества воды (как в источниках водоснабжения, так и в водоразводящей сети) и от степени инфицированности продуктов питания, существенно зависящих от климатических показателей.

На рис. 5.9 приведены данные ожидаемых среднемесячных показателей (на 100 тыс. человек) заболеваемости населения г. Бишкек острыми кишечными инфекциями для периода до 2100 г. Полученные результаты исследований свидетельствуют о том, что к 2100 г. ожидается увеличение показателей заболеваемости населения острыми кишечными инфекциями. Значения ожидаемых показателей заболеваемости острыми кишечными инфекциями при сценарии A2-ASF могут достичь к 2100 году 57,0 случаев (на 100 тыс. человек), а для сценария B2-MESSAGE естественно несколько ниже – 54,4, т.е. рост составит 15,9% и 10,6%, со-

ответственно, относительно базовых показателей заболеваемости 2005 г.

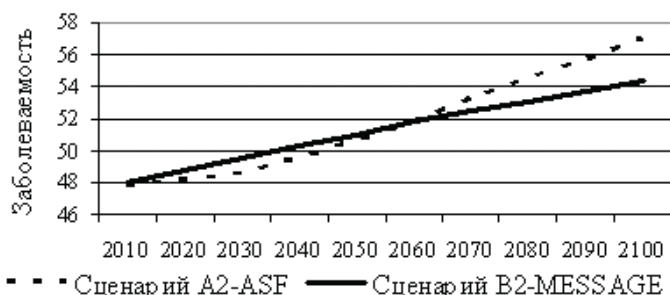


Рис. 5.9. Ожидаемые среднемесячные показатели заболеваемости населения в г. Бишкек острыми кишечными инфекциями при двух климатических сценариях.

При этом наибольшие значения уровней заболеваемости населения следует ожидать летом (около 38%

случаев) с пиком в июле для обоих сценариев, что совпадает с существующей ситуацией. Для других регионов республики результаты аналогичные.

5.4.1.2. Заболеваемость населения болезнями системы кровообращения

Непосредственное воздействие потепления приводит в первую очередь к увеличению случаев заболеваемости населения болезнями сердечно-сосудистой системы, особенно среди лиц пожилого возраста.

На рис. 5.10 – 5.12 приведены ожидаемые уровни среднемесячной заболеваемости населения на 100 тыс. чел. для периода до 2100 г. для северного (Чуйская и Ыссыккульская области) и южного (Жалалабатская область) регионов республики, как наиболее характерным регионам, для которых полученные зависимости являются наиболее статистически значимыми. Для других регионов республики результаты аналогичные. Из полученных результатов оценки уязвимости следует, за одним исключением, в основном существенный рост заболеваемости болезнями системы кровообращения относительно 2005 г.:

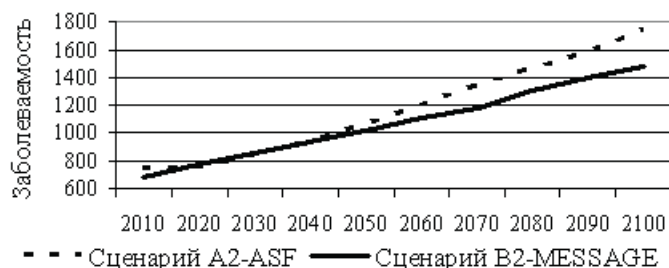


Рис. 5.10. Ожидаемый среднегодовой уровень заболеваемости населения на 100 тыс. чел. болезнями системы кровообращения для Чуйской области

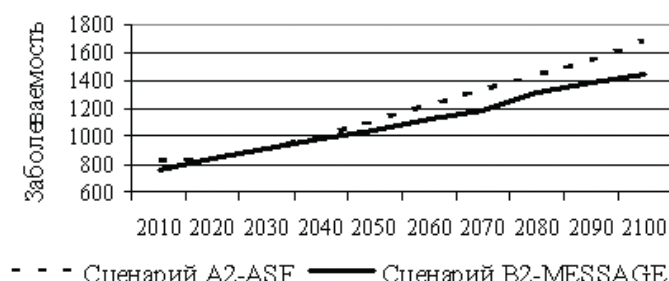


Рис. 5.11. Ожидаемый среднегодовой уровень заболеваемости населения на 100 тыс. чел. болезнями системы кровообращения для Ыссыккульской области

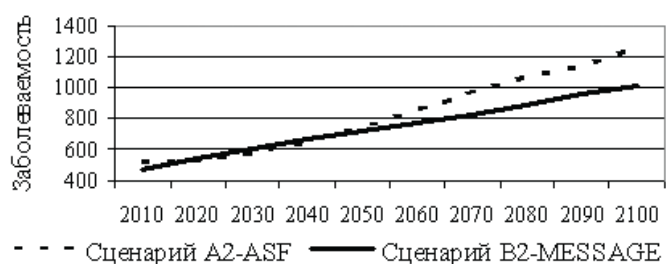


Рис. 5.12. Ожидаемый среднегодовой уровень заболеваемости населения на 100 тыс. чел. болезнями системы кровообращения для Жалалабатской области

- Чуйская область – на 69,6% и 45,6% для сценариев A2-ASF и B2-MESSAGE соответственно;
- Ыссыккульская область – на 13,5% и – 8,3% для сценариев A2-ASF и B2-MESSAGE соответственно;
- Жалалабадская область – на 73,2% и 37,6% для сценариев A2-ASF и B2-MESSAGE соответственно.

Ожидается примерно одинаковое увеличение заболеваемости для северных и южных регионов республики. Менее значительный рост (даже некоторое уменьшение для сценария B2-MESSAGE) заболеваемости в Ыссыккульской области объясняется существенным отличием климатических условий области вследствие сглаживающего воздействия озера Ыссык-Куль на экстремальные температуры. Различия между климатическими сценариями A2-ASF и B2-MESSAGE являются отражением различий ожидаемых температур по сценариям. Наибольших значений показателей заболеваемости населения во всех случаях следует ожидать летом с пиком в июле, что совпадает с существующей ситуацией. Исключение – Иссыккульская область, для которой пик заболеваемости смещен на август.

5.4.1.3. Заболеваемость населения злокачественными новообразованиями

При анализе данных по заболеваемости населения острыми кишечными инфекциями и болезнями системы кровообращения не уделялось внимания гендерному подходу. Прогноз заболеваемости злокачественными новообразованиями отдельно для мужчин и женщин на примере для г. Бишкек выявил противоположные тенденции уязвимости населения.

На рис. 5.13 приведены ожидаемые уровни заболеваемости для наиболее уязвимой возрастной (70 лет и старше) категории населения г. Бишкека. Ожидается небольшое снижение заболеваемости мужчин и одновременно такое же небольшое увеличение заболеваемости женщин независимо от климатического сценария.

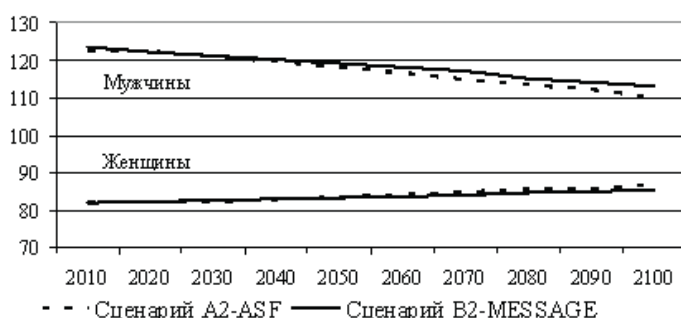


Рис. 5.13. Ожидаемый среднегодовой уровень заболеваемости на 100 тыс. чел. злокачественными новообразованиями для мужчин и женщин

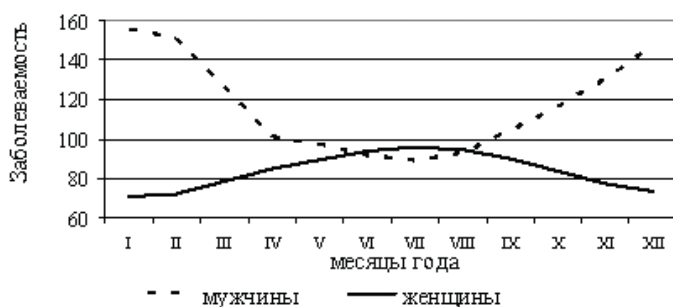


Рис. 5.14. Прогноз среднемесячной динамики показателей заболеваемости на 100 тыс. чел. мужчин и женщин злокачественными новообразованиями (г. Бишкек)

Дальнейший анализ показал, что повышение показателей уровня заболеваемости злокачественными новообразованиями у женщин следует ожидать

летом в период наиболее высоких температур, тогда как у мужчин на этот период приходится минимум случаев заболеваемости (рис. 5.14) вне зависимости от климатического сценария. Учитывая эту особенность, становится очевидным, что повышение температуры ведет к росту заболеваемости злокачественными новообразованиями у женщин и снижению его у мужчин.

5.4.1.4. Смертность населения от болезней системы кровообращения

Одним из последствий изменения климата является увеличение числа дней с аномально высокой температурой. В это дни ожидается увеличение числа смертельных исходов преимущественно среди лиц пожилого возраста, страдающих в первую очередь болезнями сердечно-сосудистой системы и системы кровообращения. Можно ожидать, что фактор риска для населения Кыргызской Республики будет в ближайшие десятилетия расти, учитывая постепенное старение населения в результате увеличения продолжительности жизни.

На рис. 5.15 – 5.17 представлены результаты оценок среднегодовых показателей смертности населения для северного (г. Бишкек и Чуйская область) и южного (Жалалабатская область) регионов республики.

Из полученных результатов оценки уязвимости следует ожидать существенный рост показателя смертности населения от болезней системы кровообращения в 2100 г. относительно 2005 г.:

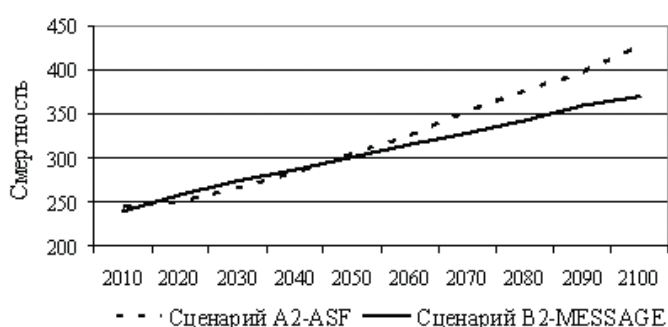


Рис. 5.15. Ожидаемый уровень показателей смертности на 100 тыс. чел. от болезней системы кровообращения в г. Бишкек

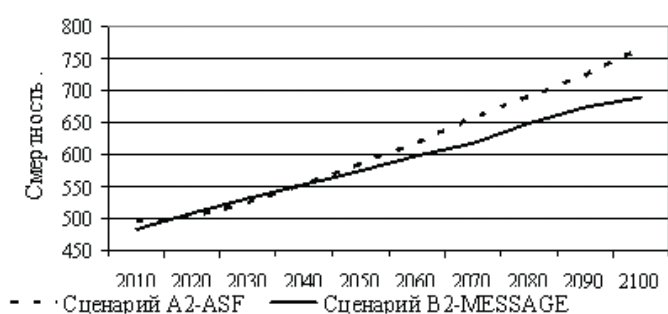


Рис. 5.16. Ожидаемый уровень показателей смертности на 100 тыс. чел. от болезней системы кровообращения в Чуйской области

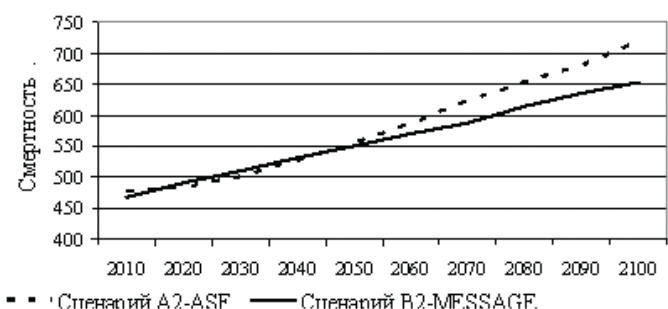


Рис. 5.17. Ожидаемый уровень показателей смертности на 100 тыс. чел. от болезней системы кровообращения в Жалалабатской области

- г. Бишкек – на 50,6% и 39,4% для сценариев A2-ASF и B2-MESSAGE соответственно;
- Чуйская область – на 54,4% и 42,9% для сценариев A2-ASF и B2-MESSAGE соответственно;
- Жалалабатская область – на 75,3% и 54,3% для сценариев A2-ASF и B2-MESSAGE соответственно.

Увеличение ожидаемых показателей смертности населения от болезней системы кровообращения несколько больше для южного региона республики. Различия между климатическими сценариями A2-ASF и B2-MESSAGE, также как и в предыдущих случаях, являются отражением различий ожидаемых температур по сценариям. Наибольших значений показателей смертности населения во всех случаях следует ожидать летом с пиком в июле, что совпадает с существующей ситуацией.

5.4.2. Меры по адаптации

Меры по адаптации здравоохранения к изменению климата должны включать в себя:

- расширение научно-исследовательских работ по проблеме оценки негативного воздействия климатических изменений на здоровье населения республики;
- разработку плана научных исследований в области влияния климатических изменений на здоровье населения, с разработкой научно обоснованных прогнозов возможного ухудшения здоровья населения в условиях изменения климата и обоснованием соответствующих мер профилактики и адаптации;
- регулярную подготовку Национальных докладов по оценке воздействия климатических изменений на здоровье населения республики;
- повышение уровня информированности общественности через издание специальных публикаций и периодических изданий, брошюр по проблеме изменения климата и здоровье населения, а также через СМИ;
- совершенствование системы образования и обучения специалистов эпидемиологического надзора и общественного здравоохранения;
- разработку Национального плана действий по предупреждению и уменьшению негативного воздействия климатических изменений на здоровье населения Кыргызской Республики.

Национальный план действий должен включать разработку и реализацию практических мер, направленных на защиту здоровья населения от негативного воздействия климатических изменений на здоровье, таких как:

- определение населенных пунктов республики, где возможны наиболее выраженные изменения климата и связанные с ними нарушения здоровья населения;
- оценка влияния изменения климата на особенности экологии возбудителей инфекционных и паразитарных заболеваний, в т.ч. малярии, клещевого энцефалита, геморрагических лихорадок, паразитов и других инфекций;
- оценка влияния климатических изменений на особенности эпидемического процесса, инфекционную и паразитарную заболеваемость, на течение инфекционных болезней;
- оценка экономических последствий, обусловленных влиянием климатических изменений на здоровье населения республики (на примере групп повышенного риска).
- создание базы данных по приоритетным инфекционным и неинфекцион-

ным нозологиям, с использованием современных информационных систем и технологий для регистрации, мониторинга и прогнозирования состояния здоровья населения в связи с изменением климата как в целом по республике, так и в разрезе регионов страны;

- разработка профилактических программ, необходимых для минимизации неблагоприятных последствий изменений климата.

5.5. Климатические чрезвычайные ситуации

Территория Кыргызской Республики, как высокогорной страны, в значительной степени подвержена воздействию опасных процессов и явлений, таких как оползни, обвалы, камнепады, сели и паводки, лавины, землетрясения, подтопления (поднятие уровня грунтовых вод), прорывы высокогорных озер, геокриологических и иных опасностей. Ущерб от этих чрезвычайных ситуаций весьма велик. Средняя его величина на единичный случай для Кыргызской Республики составляет (Основы менеджмента стихийных бедствий, Бишкек, 2008 г):

- оползни – 57021 долл. США (2,75);
- сели и паводки – 109067 долл. США (6,30);
- снежные лавины – 97522 долл. США (3,07).

В скобках приведено среднегодовое (за период наблюдений с 1951 по 2006 гг.) зафиксированное количество чрезвычайных ситуаций в республике.

В данном разделе проведена оценка уязвимости, понимаемая как прогноз развития чрезвычайных ситуаций природного характера на период до 2100 года на основе статистических моделей. Для построения моделей использованы данные о количестве произошедших на территории республики крупных чрезвычайных ситуаций с 1951 г. Используются фондовые материалы:

- Министерства чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики;
- Государственного агентства по геологии при Правительстве Кыргызской Республики;
- Института водных проблем и гидроэнергетики Национальной академии наук Кыргызской Республики;
- Института физики и механики горных пород Национальной академии наук Кыргызской Республики.

На основании полученных оценок уязвимости разработаны меры по адаптации, которые фактически являются мерами по совершенствованию Государственной системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций.

5.5.1. Оценка уязвимости

Рассмотрены оценки уязвимости следующих видов природных чрезвычайных ситуаций:

Оползни. На территории Кыргызской Республики в настоящее время выявлено не менее 5000 оползней, в основном в низко- и среднегорных ярусах рельефа и редко в высокогорной зоне, число которых ежегодно возрастает в связи с активизацией взаимодействующих современных геодинамических движений, сейсмичностью, подъемом уровня грунтовых вод, аномальным количеством выпадающих атмосферных осадков, а также инженерно-хозяйственной деятельностью человека, нарушающей баланс устойчивости склона в горных зонах. Число отселенных жилых домов из зоны оползневого поражения с 1992 г. достигло 7873, т.е. 656 жилых домов ежегодно. Оползни приводят не только к разрушениям жилых домов и инфраструктуры населенных пунктов, расположенных вблизи, даже удаленные оползни представляют угрозу перекрытия русел рек и их притоков,

что сопровождается формированием прорывоопасных плотин запрудных озер, которые, в случае прорыва, ударной гидродинамической волной несут селепаводковые бедствия объектам, расположенным ниже по руслу рек. В настоящее время только в пределах трех южных административных областей республики насчитывается более 3500 оползней и оползнеопасных участков, находящихся в разной степени активности. По данным многолетних наблюдений при выпадении атмосферных осадков за 5 месяцев (с 1 октября предыдущего года по 28 февраля настоящего) на 20% образование и активизация оползней маловероятна. При выпадении осадков больше среднемноголетней нормы на 40% происходит активизация существующих оползней и образование небольшого количества новых. При выпадении осадков более 40% происходит массовая активизация существующих оползней и образование значительного количества новых. Многолетними наблюдениями установлено, что большое количество оползней приходилось на многоводные годы.

Сели, паводки и прорывы высокогорных озер. Почти вся территория республики находится под воздействием селевых процессов. Практически более 95% населенных пунктов находятся в непосредственной близости от водоисточников, преимущественно вдоль русел рек. Более 90% всех озер относятся к высокогорным и из них ежегодно около 200 озер находятся в прорывоопасном состоянии. За время наблюдений с 1952 г. на территории республики произошло около 70 случаев прорыва горных озер с ледниковыми и моренно-ледниковыми плотинами, часть из которых привела к чрезвычайным ситуациям. Селевые потоки переходят в режим катастрофических при прорыве горных озер и искусственных водоемов. Ежегодно в летнее период времени происходит катастрофический прорыв ледниковой плотины озера Мерцбахера и сброс воды по реке Сары-Джаз. Основными факторами селевых, паводковых процессов и прорывов высокогорных озер являются накопление снегозапасов в высокогорной зоне и определенный режим таяния снега, обусловленный температурным режимом. В различной степени возможной подверженности этими процессами находится более 300 населенных пунктов.

Лавины. Геоморфологическое строение глубоко расчлененного горного рельефа Кыргызской Республики в случае обильных осадков и наличие устойчивого глубокого снежного покрова обуславливает интенсивную деятельность лавин. Наиболее активно лавинная деятельность проявляется в бассейнах рек Чандалаш (700 лавин в год), Чычкан (390), Узун-Акмат (378), Чаткал (292), Суусамыр (218). Более 150 лавин регистрируются в бассейнах рек Западный Каракол, Кегарт, Падыша-Ата, Тургень-Аксуу, Тар и Чон-Кемин. В этих бассейнах при особо благоприятных условиях сходят снежные лавины, объем которых превышает 1 млн. м³. Сход лавин такого объема неоднократно наблюдался на 248 километре дороги Бишкек-Ош в сае Кочко-Булак, что являлось причиной перекрытия автомобильного движения сроком до 1 месяца. Здесь же гигантским конусом перекрывалось русло р. Чычкан и образовывалось запрудное озеро с площадью зеркала до 30 тыс. м² и максимальной глубиной до 10 м. Наибольшую лавинную нагрузку несут на себе хребты Таласский Алатау (17,7 % от общего количества лавин), Ферганский (12,7%), Кыргызский (10%), Чаткальский (9,8%), Терской Алатау (8,7%) и Суусамыр Тоо (7,6%). Чаще всего отрицательному воздействию лавин подвергаются линейные инженерные сооружения и коммуникации, лесные массивы, значительно реже промышленно-гражданские объекты. Продолжительность опасного периода – с декабря по апрель. Максимум лавинной опасности приходится на февраль-март. Зоны с высокими степенями лавинной опасности приурочены к высоко- и среднегорным склонам приводораздельных Ферганского, Заалайского, Алайского, Чаткальского, Кыргызского, Таласского, Кунгей-Тескейского и Кок-

шаальского хребтов.

Оценка уязвимости производилась для трех основных регионов – Центрального, Северного и Южного, традиционно выделяемых в республике при мониторинге и анализе чрезвычайных ситуаций (рис. 5.18). Сели, паводки и прорывы высокогорных озер объединены в одну категорию, так как прорывы высокогорных озер весьма редки и их отдельно моделирование затруднительно. Оценки даны для ожидаемых изменений климатических параметров в соответствии с климатическими сценариями, приведенными в разделе 4 и не учитывают возможного роста климатических экстремальных ситуаций. Результаты расчетов на период до 2100 г. позволяют сделать следующие выводы.

1. Южный регион:

Вероятность оползней по сценарию A2-ASF практически не изменится, а по B2-MESSAGE несколько увеличится. Вероятность селей, паводков и прорывов высокогорных озер по сценариям A2-ASF и B2-MESSAGE возрастет в несколько раз. Для всех сценариев вероятность лавин увеличится в Чаткальском районе и значительно снизится в Токтогульском.

2. Центральный регион:

Оценка уязвимости по оползням не производилась из-за недостатка статистических данных. Вероятность селей, паводков и прорывов высокогорных озер по сценариям A2-ASF и B2-MESSAGE значительно снизится. Вероятность лавин по обоим сценариям незначительно возрастет.

3. Северный регион:

Оценка уязвимости по оползням не производилась из-за недостатка статистических данных. Вероятность селей, паводков и прорывов высокогорных озер по сценариям A2-ASF и B2-MESSAGE значительно снизится. Вероятность лавин по обоим сценариям существенно возрастет.

Результаты оценки сведены в таблицу 5.14. При анализе лавин, учитывались только те, которые определяют риски для существующих автодорог.

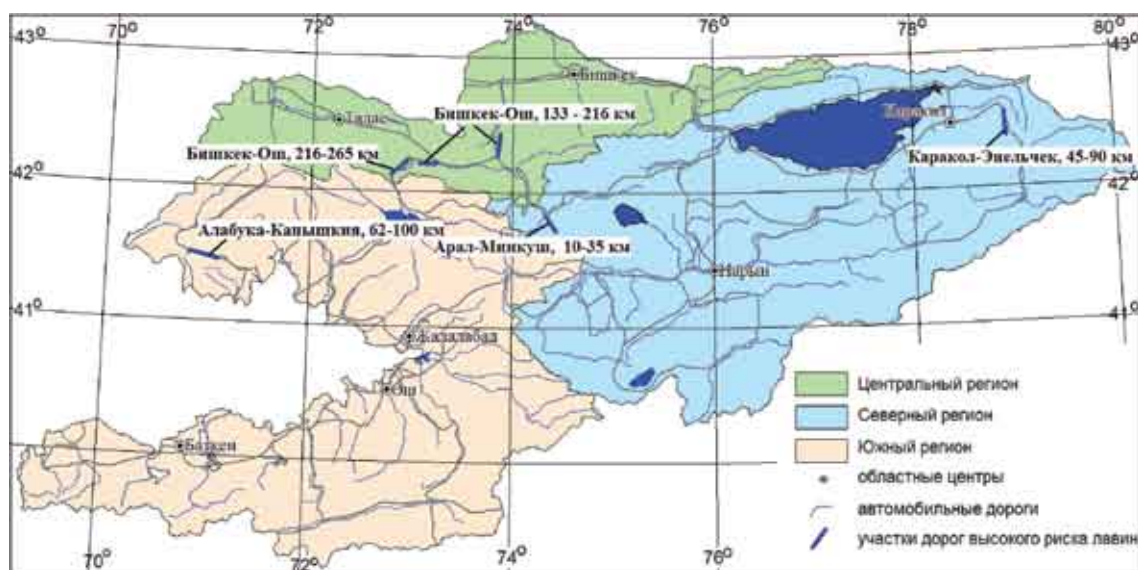


Рис. 5.18. Разделение территории республики при мониторинге и анализе природных чрезвычайных ситуаций

Таблица 5.14. Результаты оценки уязвимости по регионам для различных сценариев.

Чрезвычайные ситуации	Центральный		Северный		Южный	
	A2	B2	A2	B2	A2	B2
Оползни					0	+
Сели, паводки, прорывы высокогорных озер	–	–	–	–	+	+
Лавины на автодорогах:						
Алабука – Канышкия, 62 – 100 км					+	+
Бишкек – Ош, 216 – 265 км					–	–
Бишкек – Ош, 133 – 216 км	+	+				
Каракол – Энгельчек, 45 – 90 км			+	+		
Арал – Минкуш, 10 – 35 км			+	+		

Обозначения:

(+) - рост индикатора; (–) – уменьшение; (0) - отсутствие значимых изменений.

По моделям уязвимости определены численные оценки прогнозируемых индикаторов, т.е. изменения среднегодовой частоты чрезвычайных ситуаций на каждый год для всего прогнозируемого периода с 2005 по 2100 гг. Учитывая невысокий уровень значимости статистических моделей, возникающий в результате использования неполного набора всех влияющих на процесс факторов и случайный характер конкретных климатических показателей для каждого года, в таблице 5.14 приведены только тенденции изменения индикаторов.

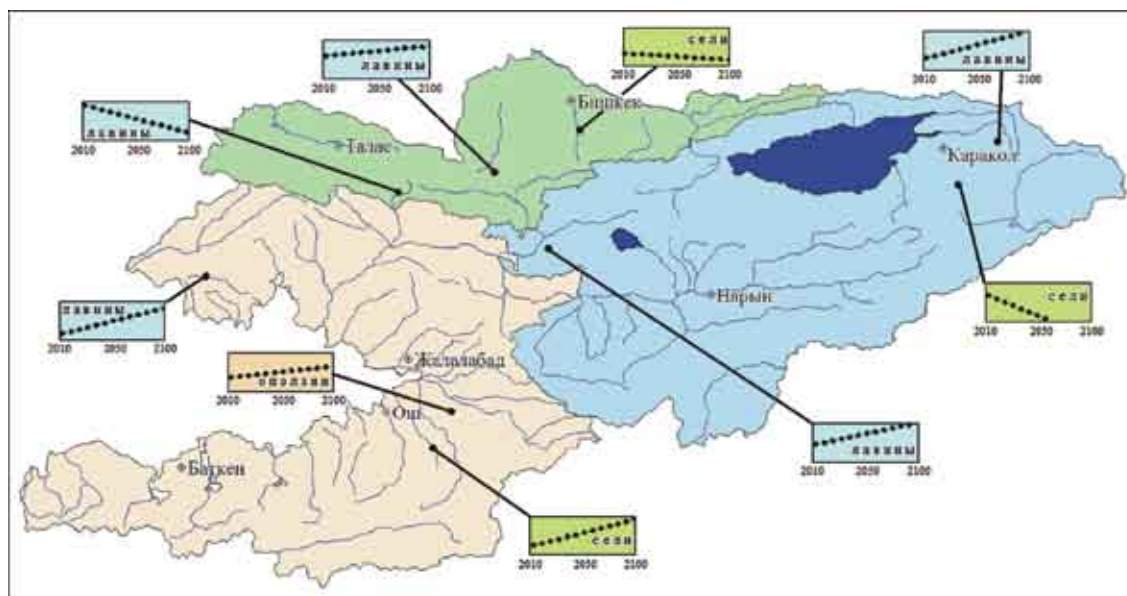


Рис. 5.19. Динамика количества чрезвычайных ситуаций для ожидаемого изменения климата

5.5.2. Меры по адаптации

Меры по адаптации фактически являются развитием существующего комплекса мер по предотвращению чрезвычайных ситуаций, основными компонентами которых являются:

- пространственное планирование, для всех природных чрезвычайных ситуаций заключающееся в определении зон повышенной опасности и вытекающих отсюда требований по использованию этих зон. При определении зон повышенной опасности необходимо учитывать не только существую-

щие данные по вероятности чрезвычайных ситуаций, но и прогнозируемые с учетом возможного изменения климата и предполагаемого использования зон повышенной опасности.

- инженерные мероприятия как ликвидирующие источник опасности, так и ликвидирующие предпосылки. Очевидно, что после проведения инженерных мероприятий необходимо проведение дополнительных исследований по переопределению зон повышенной опасности.
- законодательные меры, определяющие нормы и правила, которые обеспечивают основу для проведения в первую очередь пространственного планирования и инженерных мероприятий.
- информирование и обучение в области предотвращения чрезвычайных ситуаций в целях исключения необоснованных решений. С учетом ожидаемых климатических изменений информирование должно быть направлено не только на анализ существующей ситуации, но и на возможные изменения в будущем к которым в настоящее время нет опыта адаптации как у лиц принимающих решения, так и у населения.

Фактически, из вышеприведенного следует, что процесс анализа уязвимости и выработки мер по адаптации является непрерывным, динамичным процессом, который должен выполняться регулярно, что влечет за собой соответствующие меры по институциональному развитию.

Наряду с основными компонентами мероприятий по снижению риска и предотвращению ЧС, противоселевые, противопаводковые, противооползневые и противолавинные мероприятия в регионах активизации ЧС должны сводиться к следующему:

Противооползневые меры на предрасположенных к оползневым процессам территориях (Ошская, Жалалабадская, Баткенская области):

- пассивного характера – выбору наиболее благоприятных мест размещения вновь возводимых объектов и уменьшение интенсивности инженерно-хозяйственной деятельности человека нарушающей природное равновесие горных склонов и др.;
- инженерно-активного характера – осушению оползнеопасных склонов при помощи всякого рода водоотводящих, перехватывающих и дренажных устройств, лесонасаждению склонов, строительству защитных подпорных стенок, искусственной разгрузки или планировке оползнеопасных склонов и др.

Противоселевые меры на предрасположенных к селевым процессам территориях (Ошская, Жалалабадская, Баткенская области):

- перерасчет расчетной обеспеченности расходов рек в связи с изменением климатических факторов для использования новых данных в проектировании защитных и водопропускных сооружений;
- пассивные мероприятия предусматривающие борьбу с селевыми потоками в руслах рек и прирусловых участках: селезадерживающие плотины, наносоуловители на горных участках рек (сквозные сооружения); дамбы, защищающие отдельные участки от размыва;
- активные или комплексные мероприятия, обеспечивающие борьбу с селевыми явлениями, т.е. агролесомелиоративные мероприятия в зоне образования селей, спрямление русел для ликвидации возможных заторов на участках близ защищаемых объектов, устройство инженерных защитных сооружений;
- проведение защитных мероприятий в местах зарождения селей – облесение склонов, их террасирование, устройство нагорных канав и дамб.

Наряду с гидротехническими и агролесомелиоративными мероприятиями,

необходимо активное проведение организационно-хозяйственных мероприятий:

- регулирование норм, сроков выпаса скота на эродированных склонах;
- упорядочение и строгое соблюдение мест скотопргона;
- снижение разрушений верхнего слоя земли при строительстве сооружений, дорог, освоение карьеров и т.д.;
- исключение накопления отвалов пустой породы в руслах водотоков;

Противолавинные меры (Нарынская, Иссык-Кульская, Чуйская области и Чаткальский район по климатическим условиям схожий с центральным регионом):

- пассивные профилактические мероприятия, включающие оценку лавинной опасности территории, регулирование хозяйственной деятельности, охрану и воспроизводство лесов, прекращение доступа людей в лавиноопасные зоны, прогнозирование лавин;
- активные профилактические мероприятия, заключающиеся в планомерном искусственном обрушении снега с лавиноопасных склонов;
- регулирование отложений метелевого снега путем строительства снегосборных и снеговыводящих сооружений;
- искусственное удержание снега на лавиноопасных склонах путем строительства снегоудерживающих щитов и сеток, террасирования и залесения склонов;
- изменение направления пути движения лавин с помощью лавинорезов и направляющих дамб;
- уменьшение скорости движения и дальности выброса лавин с помощью лавинотормозящих пирамид, надолбов и других лавиногасителей;
- пропуск лавин над защищаемым объектом путем строительства галерей, тоннелей, мостов.

6. Меры по смягчению воздействия на климат

6.1. Методология

Формально, согласно Киотскому протоколу, Кыргызская Республика не имеет количественных обязательств по сокращению эмиссии парниковых газов, тем не менее, разделяя и поддерживая цели протокола, а также принимая во внимание, что необходимость сокращения эмиссий во многом совпадает с экономическими, экологическими и энергетическими целями, республика в перспективах своего развития учитывает необходимость принятия мер по сокращению эмиссий парниковых газов. Эти меры в сфере смягчения воздействия на климат нашли свое отражение в следующих документах, определяющих основные цели развития Кыргызской Республики:

- Стратегия развития страны (2007 – 2010 гг.). Утверждена указом Президента Кыргызской Республики УП№ 249 16 мая 2007 г.;
- Концепция экологической безопасности Кыргызской Республики. Одобрена постановлением Правительства Кыргызской Республики № 469 от 16 октября 2007 г. и утверждена указом Президента Кыргызской Республики УП№506 от 23 ноября 2007 г.;
- Национальная энергетическая программа Кыргызской Республики на 2008-2010 гг. и Стратегия развития топливно-энергетического комплекса до 2025 г. Принята Постановлением Правительства Кыргызской Республики от 13 февраля 2008 г. № 47 и Постановлением Жогорку Кенеша № 346-IV от 24 апреля 2008 г.;
- Национальная лесная программа на 2005 – 2015 гг. План мероприятий по реализации Национальной лесной программы на 2005-2015 гг.. Утверждены постановлением Правительства Кыргызской Республики от 25 ноября 2004 г. № 858;
- Государственная программа использования отходов производства и потребления. Утверждена постановлением Правительства Кыргызской Республики от 19 августа 2005 г. №389;
- Программа развития нефтегазовой отрасли Кыргызской Республики до 2010 г. Утверждена постановлением Правительства Кыргызской Республики от 5 декабря 2001 г. № 763;
- Концепция аграрной политики Кыргызской Республики до 2010 г. Утверждена Постановлением Правительства Кыргызской Республики от 22 июня 2004 г. № 465;
- Программа развития промышленности Кыргызстана на среднесрочную перспективу (на 2002-2004 гг.) и на период до 2010 г. Утверждена постановлением Правительства Кыргызской Республики от 16 мая 2002 г. № 309.

В настоящем разделе определены эмиссии парниковых газов для трех пред-

положительных сценариев развития республики:

- А без принятия мер по смягчению, т.е. при сохранении всех существующих условий и соотношений на национальном уровне, но с учетом тенденций в общемировых технологиях;
- В с учетом мер по смягчению, определенных национальными и отраслевыми планами развития;
- С с учетом мер по смягчению, определенных национальными и отраслевыми планами, а также дополнительных мер, принятие которых необходимо в долгосрочной перспективе.

При рассмотрении мер по смягчению необходимо учесть следующее:

- Меры, определенных в национальных и отраслевых планах развития формально чаще всего преследуют другие цели и эффект снижения эмиссий является сопутствующим;
- Дополнительные меры не являются отражением недостатков имеющихся планов развития, они скорее являются предложениями на перспективу, поскольку временной интервал до 2100 г. гораздо более продолжительный по сравнению с периодами, предполагаемыми национальными и отраслевыми планами развития.

Для всех сценариев использованы базовые демографический и макроэкономические сценарии (варианты с ежегодными темпами общего роста экономики республики в 1, 2 и 3%), приведенные в разделе 4.

Для энергетического и экономического анализа возможных сценариев развития использован программный комплекс LEAP (Long-range Energy Alternatives Planning system), версия 2006.0015.

6.2. Национальный потенциал смягчения антропогенного воздействия на изменение климата

Опыт мирового сообщества по смягчению антропогенного воздействия на изменение климата сводится к ряду следующих направлений.

- Увеличение доли энергии, генерируемой технологиями, не сопровождающимися эмиссией парниковых газов. Прежде всего, это использование возобновляемых источников энергии - гидроэнергии, солнечной, ветровой и геотермальной энергии, развитие ядерной энергетики с приоритетами безопасности и более полного использования потенциала ядерного топлива. В перспективе позитивно оцениваются возможности практического использования термоядерной энергетики;
- Замена топливных ресурсов, использование которых сопровождается эмиссией парниковых газов, энергетическими ресурсами, использование которых не сопровождается эмиссией парниковых газов. Примером такой замены является использование водорода в двигателях внутреннего сгорания;
- Замена нефтепродуктов биоаналогами. При сжигании биогаза, биодизеля, этанола, произведенных из сырья растительного происхождения, эмиссия парниковых газов происходит так же как и при сжигании нефтепродуктов минерального происхождения, но сжигание минеральных топлив вовлекает в круговорот углерод, изъятый из природного круговорота и законсервированный в минеральные образования миллионы (нефть, уголь, природный газ) или сотни и тысячи (торф) лет тому назад, что ведет к увеличению количества углерода участвующего в современном природном круговороте и к повышению концентрации оксидов углерода в атмосфере, чего не происходит при сжигании биотоплив;

- Развитие и широкое применение энергосберегающих технологий. Это направление включает очень широкий спектр мероприятий от применения в строительстве современных теплоизоляционных материалов и конструкций до применения энергосберегающих приборов, в том числе автоматического управления;
- Развитие и распространение новых устройств и технологий с низким энергопотреблением.

Все направления, кроме использования возобновляемых источников энергии, по своей сути являются инновационными. Кроме прочих условий, их использование и распространения в Кыргызской Республике будет определяться уровнем их развития в развитых странах и возможностями передачи технологий. В части возобновляемых источников энергии потенциал Кыргызстана оценивается в 11,7 – 16,1 млрд. кВт-ч в год, что эквивалентно 1433,08 – 1979,01 тыс. тут и снижении эмиссии CO₂ на 3973,2 – 5486,8 Гг, в пересчете на угольный эквивалент. Более 99% потенциала приходится на гидроэнергетику. Кроме мер в энергетическом секторе смягчение антропогенного воздействия на изменение климата возможно и при выполнении других мер:

- Переработка отходов жизнедеятельности, растительных остатков и органической части твердых бытовых отходов с получением биогаза и органических удобрений. Эффект снижения воздействия на климат заключается в том, что эмиссия метана от анаэробного разложения углеродосодержащих отходов в местах их хранения замещается эмиссией диоксида углерода при сжигании метана, образовавшегося в результате переработки углеродосодержащих отходов в реакторах;
- Развитие общественного транспорта, реабилитация и развитие дорожной сети, оптимизация уличного движения в городах (организацией «зеленой волны», создания разноуровневых развязок и т.п.). Эффект снижения воздействия на климат заключается в снижении потребления энергии и, как следствие, снижение эмиссии парниковых газов;
- Увеличение лесистости республики. Эффект снижения воздействия на климат заключается в консервировании углерода в древесине и его изъятии из текущего природного круговорота.

6.3. Основные предпосылки при оценке сценариев

Расчеты производились на период 2010 – 2100 гг. для 15 различных сценариев развития (таблица 6.1), отличающихся темпами ежегодного экономического роста республики и объемом реализуемых мер.

Таблица 6.1. Рассмотренные сценарии

Реализуемые меры	Темпы ежегодного экономического роста		
	3%	2%	1%
Без принятия мер	103A	102A	101A
При принятии мер, определенных в национальных и отраслевых планах развития	103B1	102B1	101B1
При принятии мер, определенных в национальных и отраслевых планах развития и вводе новых генерирующих мощностей при благоприятных условиях	103B2	102B2	101B2
При принятии мер, определенных в национальных и отраслевых планах развития, а также дополнительных мер	103C1	102C1	101C1

При принятии мер, определенных в национальных и отраслевых планах развития и вводе новых генерирующих мощностей при благоприятных условиях, а также дополнительных мер	103C2	102C2	101C2
--	-------	-------	-------

6.3.1. Все сценарии

Используются темпы роста ВВП целом по республике и по отдельным секторам (промышленность, сельское хозяйство, услуги), а также соотношения между секторами согласно макроэкономическим сценариям раздела 4, при естественном ограничении обязательности абсолютного роста ВВП в каждом секторе.

Энергетика

Добыча угля, природного газа, добыча и переработка нефти увеличится к 2100 г. примерно в 1,5 – 3 раза относительно 2005 г., т.е. выйдет на максимальный уровень, достигнутый ранее в этих секторах.

Из всех видов транспорта (авиационный, автомобильный, железнодорожный и водный) для оценок эмиссии парниковых газов в дальнейшем учитывается эмиссия парниковых газов только автотранспорта, который является главным потребителем энергии, используемой всеми видами транспорта (около 97%). Потребление энергии автотранспортом предполагается пропорциональным количеству автотранспорта.

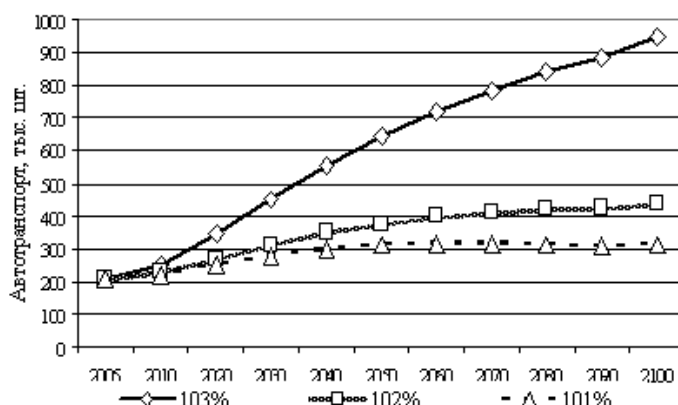


Рис. 6.1. Оценка количества автотранспорта в Кыргызской Республике при различных темпах экономического развития

Ожидаемое количество автотранспорта (рис. 6.1) оценивалось из построенной статистической зависимости между количеством автотранспорта на 1000 чел. и ВВП на душу населения (для построения зависимости использована информация по более, чем 130 странам).

Для сценария экономического роста 101 и 102% зависимости количества автотранспорта от экономического уровня была адаптирована к специфическим условиям экономики республики, так как не весь объем ВВП учитывается официальной статистикой. Фактически в республике количество автотранспорта в 2005 г. по некоторым причинам примерно в 4 раза превышало значение, которое соответствовало бы уровню экономического развития республики по официальной статистике.

Предполагается, что потребление энергии в сельском хозяйстве зависит от величины ВВП сектора, а удельные затраты энергии на единицу ВВП уменьшатся к 2100 г. на 20% по сравнению с 2005 г. за счет неизбежного использования в республике достижений технического прогресса.

Потребление энергии в коммерческом секторе (сектор услуг) принято про-

порциональным величине ВВП сектора.

Потребление энергии городским и сельским населением предполагается пропорциональным численности соответствующей категории населения.

Принято, что технические потери при распределении энергии до конечного потребителя уменьшатся с уровня 2005 г. (34,5% для электроэнергии и 3,5% для газа) к 2010 г. до 6% для электроэнергии и 1,5% для газа, что соответствует уже достигнутым общемировым показателям.

Прочие сектора

В секторах промышленные процессы и сельское хозяйство объем эмиссии парниковых газов был принят пропорциональным росту ВВП каждого сектора.

При анализе сектора отходов рассматривались только твердые бытовые отходы, как вносящие наибольший вклад от сектора в эмиссию парниковых газов и как подсектор, для которого достаточно известны и уже планируются в республике меры по снижению эмиссий. Удельный объем образования твердых бытовых отходов (ТБО) определен по построенной зависимости образования ТБО на человека в зависимости от уровня экономики, т.е. ВВП на душу. Для построения использованы общемировые статистические данные. Для ранее полученных данных по численности населения республики и уровню жизни, согласно демографического и макроэкономических сценариев (раздел 4), определены прогнозные объемы образования ТБО в республике на период с 2010 по 2100 г. (рис. 6.2). Значительное увеличение объема образующихся отходов после 2005 г., даже несмотря на заниженную официальную оценку ВВП до 2005 г., отражает существующую недостаточную эффективность системы сбора отходов. Морфологический состав отходов на весь период прогноза принят неизменным и соответствующим 2005 г.

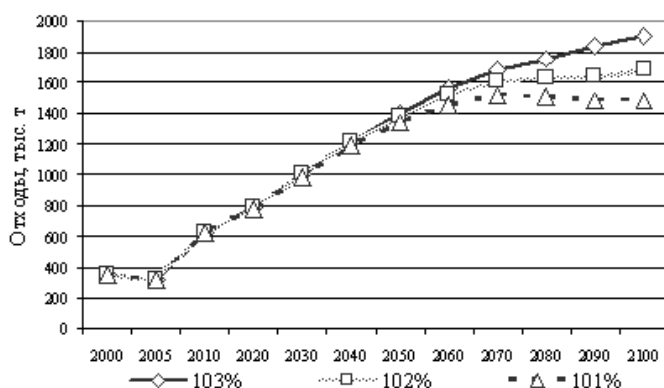


Рис. 6.2. Оценка количества образующихся твердых бытовых отходов в Кыргызской Республике при различных темпах экономического развития

Не учитывалась эмиссия парниковых газов от незначительных источников, для которых имеется существенная неопределенность в оценке, таких как, например, использование растворителей.

6.3.2. Сценарий без принятия мер (А)

В этом гипотетическом сценарии предполагается, что до 2100 г. в Кыргызской Республике во всех секторах не будут реализовываться меры, направленные на снижение эмиссии или увеличение поглощения парниковых газов, в том числе и любые меры, реализуемые с другими целями, но приводящие к изменению эмиссий парниковых газов, кроме естественного влияния общемировых технологических тенденций. В частности, для этого сценария предполагается, что в республике не будут вводиться в эксплуатацию новые мощности по производству и

преобразованию энергии.

Предполагается, что энергоемкость промышленного производства для 2005 г. (1,08 т.н.э./1000 долл. США) на период до 2100 г. останется постоянной и равной исходному значению для 2005 г. по всем сценариям роста ВВП (101, 102 и 103%) с сохранением структуры потребляемых источников энергии, характерной для 2005 г.

Учитывая, что Кыргызская Республика не производит, а целиком импортирует автотранспорт, предполагается, что потребление энергии автотранспортом будет последовательно уменьшаться в результате общего технического прогресса (оценки подобного уменьшения приведены, например, в отчете World Business Council on Sustainable Development's, 2004). Исходя из этого, принято, что к 2100 г. потребление энергии автотранспортом в республике уменьшится на 20% по сравнению с 2005 г.

Затраты энергии на единицу ВВП в сельском хозяйстве к 2100 г. уменьшатся на 20% по сравнению с уровнем 2005 г. за счет реализации достижений общемирового технического прогресса без изменения структуры потребляемых источников энергии, характерной для 2005 г.

В коммерческом секторе энергоемкость ВВП и структура потребляемых источников энергии останутся неизменными и соответствующими данным 2005 г.

Для городского населения принято, что к 2100 г. удельное потребление энергии на одного человека увеличится в 1,5 раза по сравнению с уровнем 2005 г., а для сельского населения к 2100 г. вырастет до уровня затрат энергии городского населения при сохранении структуры потребляемых источников энергии, характерной для 2005 г.

Предполагается сохранение количества лесных насаждений и, соответственно, стоков диоксида углерода, на уровне 2005 г.

6.3.3. Сценарий с учетом мер, определенных в национальных и отраслевых планах развития Кыргызской Республики (B1 и B2)

В этих сценариях предполагается, что до 2100 г. в Кыргызской Республике во всех секторах будут реализованы национальные меры, отраженные в национальных планах развития и направленные на снижение эмиссии или увеличение поглощения парниковых газов, а также и любые другие меры, отраженные в планах и реализуемые с прочими целями, но приводящие к изменению эмиссий парниковых газов, дополнительно к естественному влиянию общемировых технологических тенденций (сценарий А).

Сценарии B1 и B2 отличаются только вводом в эксплуатацию новых мощностей по производству и преобразованию энергии, прочие исходные данные идентичны.

Энергетика

В соответствии с «Национальной энергетической программой Кыргызской Республики на 2007-2010 годы и стратегией развития топливно-энергетического комплекса до 2025 года» предполагается рост производства энергии на существующих мощностях и ввод в эксплуатацию новых мощностей по производству и преобразованию энергии по двум сценариям (B1 и B2), что обеспечит увеличение производства электроэнергии (таблица 6.2).

Таблица 6.2. Перспективы производства электроэнергии в Кыргызской Республике (млрд. кВт ч), для сценариев В1 и В2

Наименование	2010	2015	2020	2025
Сценарий В1				
Нижне-Нарынский каскад ГЭС	12,291	14,547	14,547	14,547
Городские ТЭЦ	2,350	2,35	2,35	2,35
Малые ГЭС	0,150	0,650	1,0	1,5
НВиЭ	0,020	0,025	0,030	0,045
Камбаратинская ГЭС №1	-	-	1,2	5,6
Камбаратинская ГЭС №2	0,7	1,1	1,1	1,1
Верхнее-Нарынский ГЭС №1,2 и 3	-	-	0,75	0,75
Акбулунская ГЭС	-	-	-	0,75
Всего по сценарию В1	13,571	18,437	21,075	26,742
Вариант, реализуемый при благоприятных условиях				
Сары-Джазские ГЭС	-	-	-	3,6
Кара-Кечинская ТЭС	-	1,1	4,4	4,4
Всего по сценарию В2	13,571	19,537	25,475	34,742

Предполагается, что настоящая чрезмерно высокая энергоемкость промышленного производства снизится к 2100 г. до уровня, достигнутого в настоящее время развитыми странами, т.е. снизится приблизительно в 3 раза для всех сценариев роста ВВП (101, 102 и 103%). Структура потребляемых источников энергии, характерная для 2005 г. сохранится до 2100 г. Снижение энергоемкости промышленного производства может быть достигнуто за счет реализации положений по ограничению ввоза устаревшего оборудования, отраженных в Концепции экологической безопасности Кыргызской Республики.

Для автотранспорта предполагается, что кроме очевидного уменьшения потребления энергии за счет технического прогресса, аналогично промышленному сектору, будет реализованы меры по сокращению ввоза устаревшего автотранспорта, а также меры по реабилитации дорог и развитию общественного транспорта, определенные Стратегией развития страны, что должно привести к дополнительному сокращению потребления энергии к 2100 г. еще на 20%, т.е. всего на 36% по сравнению с уровнем 2005 г.

В сельскохозяйственном и коммерческом секторах, а также секторе потребления энергии населением (городским и сельским) принятия правительственных мер не предполагается, поэтому потребление энергии по сценариям В1 и В2 принято равным сценарию «без принятия мер (А)». Структура потребления топлива в этих секторах в соответствии с общемировыми тенденциями изменится и к 2100 г. будет следующей:

- Сельское хозяйство – электроэнергия (31.15%) и дизельное топливо (68.85%);
- Услуги (коммерческий сектор) – электроэнергия (99.82%) и дизельное топливо (0.18%);
- Население городское – электроэнергия (66,09%) и тепло (33,91%);
- Население сельское – электроэнергия (100%).

Прочие сектора

Согласно перспективным программам развития лесного хозяйства предполагается повышение лесистости территории республики до 6% к 2025 – 2030 гг., что означает увеличение покрытой лесом площади на 289 тыс. га по сравнению с данным последней инвентаризации лесов и соответствующее увеличение объема поглощения диоксида углерода.

Государственная программа использования отходов производства и потребления охватывает достаточно широкий диапазон возможных действий, однако в связи с отсутствием необходимого финансирования, реально в намеченные сроки могут быть выполнены только меры по строительству новых современных полигонов для захоронения ТБО. Реализация этих мер позволит перевести полигоны захоронения ТБО из категории неуправляемых в категорию управляемых. Следует отметить что, эти меры осуществляются с основной целью снижения экологического воздействия на окружающую среду, в соответствии с санитарными нормами и правилами, но их осуществление приведет к некоторому увеличению эмиссии метана.

6.3.4. Сценарий с учетом мер, определенных в национальных и отраслевых планах развития Кыргызской Республики, а также дополнительных мер, принятие которых необходимо в долгосрочной перспективе (С1 и С2)

Так как эти сценарии основываются, на сценариях В1 и В2, то в этом случае также будет два сценария С1 и С2, которые отличаются только вводом в эксплуатацию новых мощностей по производству и преобразованию энергии.

Энергетика

Для промышленного сектора сценарии С1 и С2 совпадают по всем показателям со сценариями В1 и В2.

Для автотранспорта предполагается, что кроме сокращения потребления энергии 36% по сравнению с уровнем 2005 г. согласно сценариям В1 и В2, дополнительно будут реализованы меры по эффективной организации движения, что должно обеспечить дополнительное снижение потребления энергии в секторе на 10%. В итоге суммарное снижение потребления энергии автотранспортом в 2100 г. относительно 2005 г. для сценариев С1 и С2 составит 42.4%.

В сельскохозяйственном и коммерческом секторах, а также секторе потребления энергии городским населением принятия дополнительных мер не предполагается, поэтому потребление энергии по сценариям С1 и С2 принято равным сценариям В1 и В2. Структура потребления топлива в этих секторах также будет совпадать со структурой в сценариях В1 и В2.

Предполагается, что структура потребления энергии сельским населением для сценариев С1 и С2 не изменится по сравнению со сценариями В1 и В2, но объем потребления к 2100 г. снизится на 5% относительно 2005 г. за счет использования энергосберегающих технологий и возобновляемых источников энергии, в частности биогаза.

Прочие сектора

Исходя из экспертных оценок национального потенциала по увеличению лесистости республики достаточно реалистичной представляется оценка повышения лесистости республики к 2100 г. до 8%, что определяет увеличение площади покрытой лесом на 664 тыс. га по сравнению с существующей ситуацией по данным последней инвентаризации лесов и соответствующее увеличение объема поглощения диоксида углерода.

В секторе твердых бытовых отходов предполагается использование мусороперерабатывающих предприятий, внедрение которых будет осуществляться поэтапно, с постепенным увеличением объема вовлекаемых в переработку твердых бытовых отходов в 2040 г. – до 58%, в 2060 г. – до 70%, в 2090 г. – 90%. На каждом

этапе из состава будут изыматься допускающие повторное использование фракции.

Таблица 6.3. Объем отходов (%) от общей массы всех твердых бытовых отходов подлежащих сортировке и использованию в качестве вторичного сырья

Фракций подлежащие вторичной переработке	Год		
	2040	2060	2090
Бумага	55	70	90
Пищевые отходы	70	80	90
Дерево	60	70	90
Текстиль	55	70	90
Кости	70	80	90
Металл черный	50	80	90
Стекло	60	80	90
Пластмасса	20	60	90
Кожа, резина	70	80	90
Камни	-	40	60
Смет	70	80	90
Зола	-	50	70
Прочие	-	-	-

6.4. Эмиссии по сценариям

Результаты расчета суммарных эмиссий парниковых газов (по всем парниковых газов и по всем секторам) для Кыргызской Республики с использованием программного комплекса LEAP для различных сценариев экономического развития и комплексов мер по снижению эмиссий приведены на рис. 6.3 – 6.5.

Тенденции эмиссий для сценариев В1 и В2, а также сценариев С1 и С2 при любых темпах экономического роста, практически параллельны между собой и отличаются только на величину дополнительной эмиссии парниковых газов от ввода в действие Кара-Кечинской ТЭС, эмиссия парниковых газов которой составляет около 12,5 Гг в год. Для упрощения расчетов предполагалось, что ввод в действие ТЭС будет произведен сразу на полную мощность после 2020 г.

Следует отметить, что превышение республикой экономического уровня 1990 г. не приведет к аналогичному превышению объема эмиссий, за счет существенного изменения структуры ВВП, изменение которой, согласно существующих тенденций, заложено на весь период до 2100 г. Согласно макроэкономическим сценариям развития (раздел 4) предполагается, что сектор услуг будет развиваться значительно быстрее промышленного сектора, что и приведет к снижению общей энергоемкости ВВП, так как энергозатраты на 1000 долларов США в промышленности в 2005 г. составили 39,0 МДж, а в секторе услуг всего 6,68 МДж. Даже с учетом снижения энергоемкости ВВП предполагаемого для промышленного сектора по сценариям В и С энергозатраты в секторе услуг будут значительно ниже.

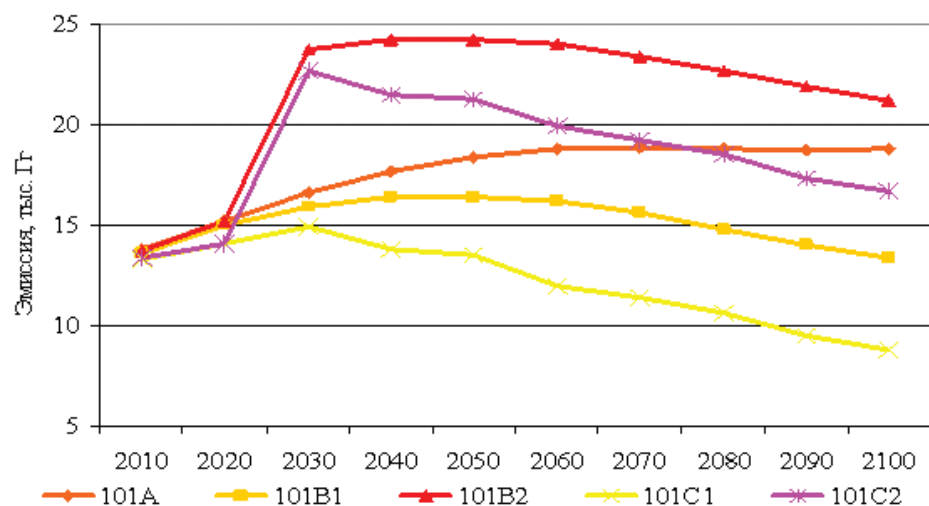


Рис. 6.3. Эмиссия ПГ в CO_2 -эквиваленте по сценариям при экономическом росте 1% в год

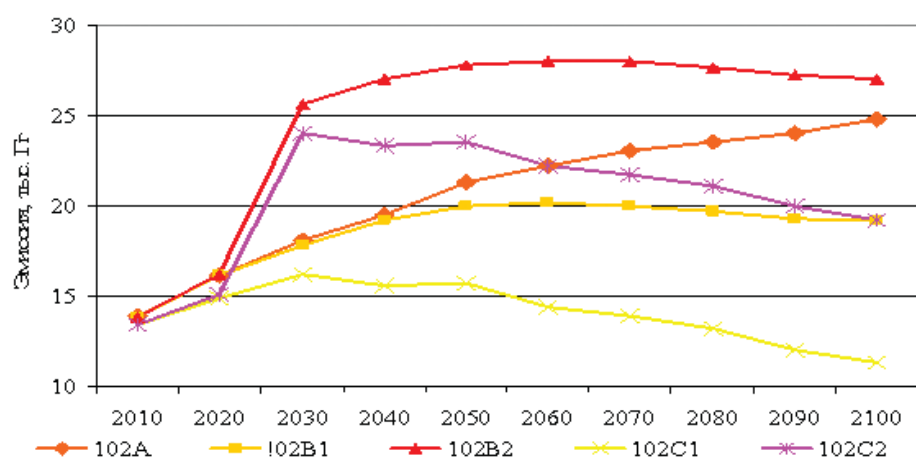


Рис. 6.4. Эмиссия ПГ в CO_2 -эквиваленте по сценариям при экономическом росте 2% в год

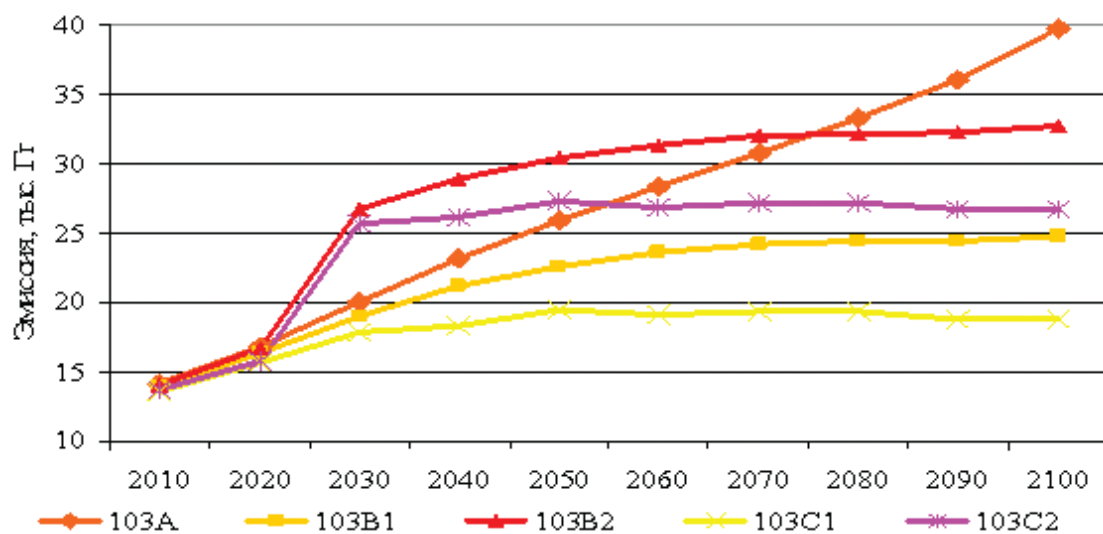


Рис. 6.5. Эмиссия ПГ в CO_2 -эквиваленте по сценариям при экономическом росте 3% в год

Для группы сценариев без принятия мер (А) наблюдается существенный рост эмиссий, достигающий трехкратного увеличения к 2100 г. при ежегодном экономическом росте 3%. Для ежегодного экономического роста в 1% к 2100 г. после периода роста до 2060 г. наблюдается некоторая стабилизация эмиссий, связанная с ожидаемым сокращением роста численности населения, согласно демографическому сценарию (раздел 4). Следовательно, выполнение обязательств по Рамочной конвенции об изменении климата и Киотского протокола к ней без принятия каких-либо мер по снижению эмиссий парниковых газов возможно только в случае ежегодного экономического роста не более 1%.

Для сценариев В1 и В2 стабилизация роста эмиссий парниковых газов происходит при темпах ежегодного экономического роста менее 3%, а уже при 3% наблюдается рост эмиссий. Для сценариев С1 и С2 при ежегодном экономическом росте в 3% для эмиссий парниковых газов еще наблюдается некоторая тенденция к снижению, но очевидно, что при большей величине экономического роста, эмиссии также будут возрастать. Следовательно, планируемые правительственные меры могут стабилизировать эмиссию парниковых газов только для ежегодного экономического роста менее 3%, а дополнительные, рассмотренные выше меры при 3% (т.е. принятие этих мер является достаточным с точки зрения выполнения требований Рамочной конвенции по изменению климата и Киотского протокола). Однако, выполнение обязательств по сокращению эмиссий парниковых газов, при темпах экономического роста, превышающих 3% возможно только при расширении перечня мер, планируемого в сценариях С1 и С2.

Тенденции эмиссий во всех секторах монотонны и совпадают с общими тенденциями, за исключением сектора твердых бытовых отходов (рис. 6.6). Для этого сектора реализация правительственных мер приводит к росту эмиссий (сценарии 103В, 102В и 101В) по сравнению со сценариями без принятия мер (103А, 102А и 101А), так как правительственные меры направлены в первую очередь на снижение воздействия мест размещения отходов на окружающую среду. Реализация дополнительных мер (сценарии 103С, 102С и 101С) предполагается осуществить в три этапа для облегчения процесса финансирования.

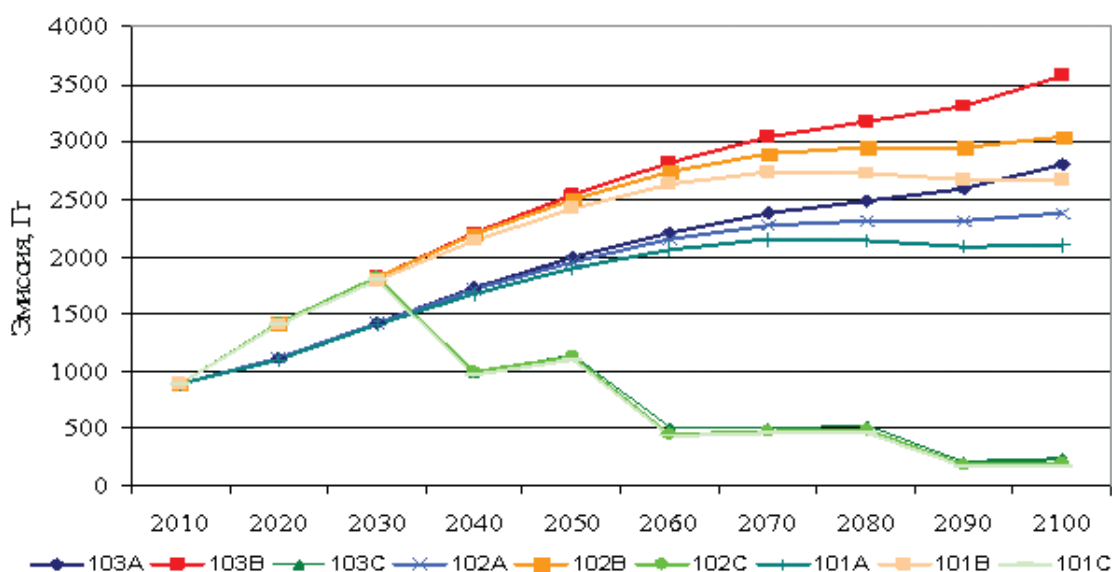


Рис. 6.6. Эмиссия в CO₂-эквиваленте от сектора твердых бытовых отходов.
Для упрощения исключено деления на сценарии В1, С1 и В2, С2, так как они совпадают друг с другом

Именно наличие этих этапов реализации мер по снижению эмиссий метана от мест размещения твердых бытовых отходов определяет отсутствие монотонности тенденций эмиссий парниковых газов для сценариев С1 и С2, приведенных на рис. 6.3 – 6.5.

Используя результаты расчета программного комплекса LEAP можно также оценить обеспеченность республики собственными энергетическими ресурсами.

Для всех сценариев, несмотря на предполагаемое увеличение собственной добычи, сохранится традиционный импорт ископаемых видов топлива (уголь, природный газ и нефтепродукты). Кроме этого, в зависимости от достигнутых темпов экономического развития может возникнуть дефицит электроэнергии, необеспеченный собственным производством (таблица 6.4).

Таблица 6.4. Годы, после которых собственное производство электроэнергии не обеспечивает внутренние потребности

Реализуемые меры		Темпы ежегодного экономического роста		
		1%	2%	3%
Без принятия мер	A	2010	2010	2010
При принятии мер, определенных в национальных и отраслевых планах развития	B1	2040	2030	2030
При принятии мер, определенных в национальных и отраслевых планах развития и вводе новых генерирующих мощностей при благоприятных условиях	B2	>2100	>2100	2060
При принятии мер, определенных в национальных и отраслевых планах развития, а также дополнительных мер	C1	2050	2030	2030
При принятии мер, определенных в национальных и отраслевых планах развития и вводе новых генерирующих мощностей при благоприятных условиях, а также дополнительных мер	C2	>2100	>2100	2060

Если не будут реализованы меры по снижению эмиссии и не будут введены генерирующие мощности (таблица 6.3) согласно «Национальной энергетической программой Кыргызской Республики на 2007-2010 гг. и стратегией развития топливно-энергетического комплекса до 2025 г.», то уже после 2010 г. республика будет вынуждена импортировать электроэнергию, даже при темпах ежегодного экономического роста в 1%.

В случае ввода генерирующих мощностей (сценарий B1, таблица 6.2) реализация мер согласно сценариям B1 и C1 отодвигает необходимость импорта электроэнергии до 2030 – 2050 гг. в зависимости от темпов экономического развития. Только для сценариев B2 и C2 с вводом дополнительных генерирующих мощностей (сценарий B2, таблица 6.2) и при темпах экономического роста менее 3% республика полностью обеспечивает собственные потребности в электроэнергии. Необходимость в импорте электроэнергии возникает только после 2060 г. при темпах ежегодного экономического роста $\geq 3\%$.

Следует отметить, что приведенные оценки обеспеченности электроэнергией являются оптимистическими, так как они не учитывают возможного снижения выработки электроэнергии на ГЭС при ожидаемом снижении поверхностного стока.

При реализации мер по смягчению значительно изменится структура потребляемых энергетических ресурсов, что отразится и на доле эмиссии от каждого

ресурса. Результаты расчета вариантов сценариев при ежегодном уровне экономического роста 3% без принятия мер (рис. 6.7) и с принятием мер, определенных в перспективных планах развития и вводе новых генерирующих мощностей при благоприятных условиях, а также дополнительных мер (рис. 6.8), показывают, что во втором сценарии по сравнению с первым, уменьшается абсолютная величина потребления всех видов топлива, кроме угля, потребление которого во втором сценарии также последовательно снижается. Суммарная величина эмиссии парниковых газов для второго сценария значительно ниже, по сравнению с первым и не достигает даже уровня эмиссии 1990 г.

Резкое увеличение потребления угля после 2020 г. на рис. 6.8. соответствует времени ввода в действие Кара-Кечинской ТЭС.

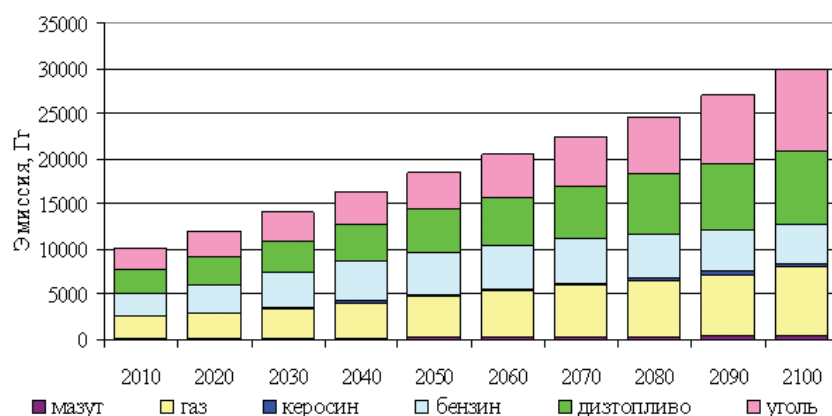


Рис. 6.7. Эмиссия парниковых газов по видам энергетических ресурсов для сценария без принятия мер (А) при ежегодном уровне экономического роста 3%

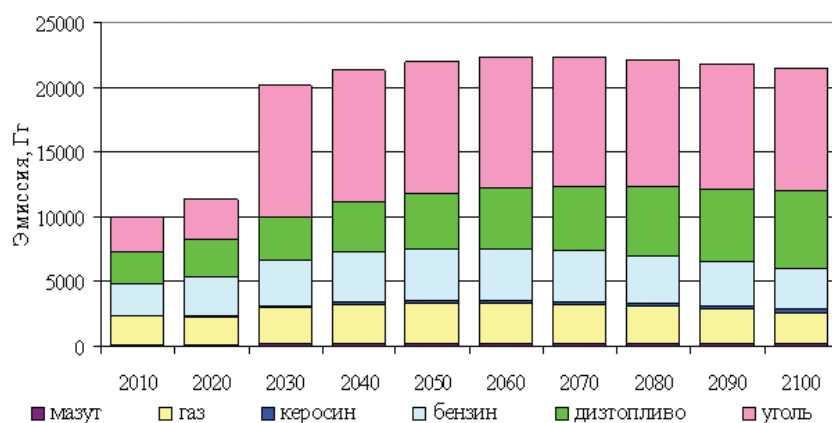


Рис. 6.8. Эмиссия парниковых газов по видам энергетических ресурсов для сценария с принятием мер, определенных в перспективных планах развития и вводе новых генерирующих мощностей при благоприятных условиях, а также дополнительных мер (С2) при ежегодном уровне экономического роста в 3%

6.5. Оценка снижения эмиссии

Возможный эффект снижения эмиссии в CO_2 -эквиваленте от реализации национального потенциала смягчения антропогенного воздействия на изменение климата в соответствии с национальными и отраслевыми планами, а также дополнительными мерами, приведен в таблице 6.5.

Таблица 6.5. Оценочная стоимость и ожидаемое снижение эмиссии в 2100 г. от мер, предусмотренных в национальных и отраслевых планах развития и от дополнительных мер

№	Мера	Стоимость, млн.долл. США	Снижение эмиссии в CO ₂ -эквиваленте, т	Стоимость снижения 1 т, долл. США
1	Строительство Камбарататинской ГЭС-2	360,0	374616,0	961,0
2	Строительство Камбарататинской ГЭС-1	1900,0	1907136,0	996,3
3	Строительство Акбулунской ГЭС	200,0	255420,0	783,0
4	Строительство Верхне-Нарынских ГЭС	200,0	255420,0	783,0
5	Строительство Сары-Джазских ГЭС	1200,0	1226016,0	978,8
6	Использование солнечных коллекторов	16,5	72399,8	228,3
7	Установка биогазовых реакторов	9,2	10263,2	898,0
8	Переработка отходов	139,7	130362,0	1071,8
9	Организация движения автотранспорта	1093,6	749261,9	1459,6
10	Повышение лесистости	14383,7	783773,7	18351,8

Оценка выполнена как для мероприятий предусмотренных национальными и отраслевыми планами, так и для дополнительных мер. К последним относятся и меры по использованию солнечной энергии и переработка углеродсодержащих отходов в биогаз. Эти меры не отражены в имеющихся планах и программах, но в республике уже имеется успешный практический опыт их использование, который должен быть значительно расширен. Этот опыт показывает, что солнечные тепловые коллекторы и биогазовые установки даже при существующей стоимости и тарифах на энергию на внутреннем рынке экономически целесообразны. В условиях прогрессирующего спроса на энергию и повышения ее стоимости эти направления будут развиваться, особенно если Правительство создаст условия, стимулирующие это развитие.

Заметим, что потенциал этих двух позиций не ограничивается значениями, учтенными при оценке. Доступный потенциал существенно выше. Так при оценке потенциала использования солнечной энергии учтено 0,5% площади крыш жилых зданий и не приняты в расчет крыши общественных зданий, которые так же являются потенциальными площадками для размещения солнечных коллекторов. При оценке потенциала для биогазовых реакторов учтено 5% навоза домашних животных – навоз, которые накапливается в стойлах и загонях и 50% помета домашней птицы. Навоз домашних животных преимущественно пастбищного содержания (лошади, ослы) в расчет не принят. Не учтены так же растительные пожнивные остатки, которые так же являются хорошим сырьем для производства биогаза.

Меры таблицы 6.5 разделяются на две группы:

- меры, нацеленные на производство энергии без выбросов парниковых газов – строительство ГЭС и солнечных коллекторов;
- меры, нацеленные на решение экологических проблем, для которых снижение эмиссии парниковых газов является не целевым, а дополнительным результатом – биогазовые установки и переработка отходов (сокращение объемов отходов, требующих размещения и создающих риски для окружающей среды), организация движения автотранспорта (оптимизация уличного движения в городах, сокращение выбросов выхлопных газов при эксплуатации автотранспорта), повышение лесистости (сохранение биоразнообразия и ландшафтного разнообразия).

В таблице 6.5, в графе стоимости мер показаны только капитальные затраты

на создание материально-технической базы. Эксплуатационные расходы ни по одной из позиций, кроме «Повышение лесистости» в расчет не приняты. Необходимо заметить, что стоимость снижения 1 т эмиссии в CO_2 -эквиваленте отнесена к оценке сокращения эмиссии только за один 2100 г. – финальный год периода оценки, а не к оценке сокращения эмиссии за весь период 2006 – 2100 гг. Этот показатель может быть использован только в целях сопоставления мер при смягчении антропогенного воздействия на изменение климата, но не для экономических оценок.

Объем капитальных затрат определен из предположения, что по укрупненной оценке стоимость 1 кВт установленной мощности для больших ГЭС в ценах 2005 г. составляет около 1000 долл. США и реализация государственной программы потребует 2.7 – 3.7 млрд. долл.США в ценах 2005 г. без учета затрат на создание инфраструктуры.

Суммарные затраты на создание солнечных коллекторов определены исходя из стоимости 1 м² теплового коллектора в 70 долл. США (в ценах местных производителей).

В зависимости от объема удельная стоимость 1 м³ биогазового реактора колеблется от 75 до 220 долл. США, для реакторов емкостью 50 м³ она составляет 90 долл. США. При принятии этой стоимости как средней суммарные затраты на создания технической базы биогазовых технологий составит приблизительно 9 млн. долл. США в ценах 2005 г.

Оценочная стоимость реализации мер муниципальных планов и стратегии развития по вторичной переработке отходов составляет около 140 млн. долл. США.

Согласно калькуляции Управления лесохозяйства Государственного агентства по охране окружающей среды и лесному хозяйству при Правительстве Кыргызской Республики весь цикл лесовосстановительных работ от сбора семян до создания и ухода за лесными культурами за 1 га восстановленного леса требует 888.15 тыс. сом (21.66 тыс. долл. США) в ценах 2005 г. Затраты на 1 га при естественном лесовосстановлении составляют 43.96 тыс. сом (1.07 тыс. долл. США).

Оценка экономических их характеристик выполнена как для мероприятий предусмотренных национальными и отраслевыми планами, так и для дополнительных мер только с точки зрения необходимости капитальных затрат на сокращение эмиссии парниковых газов в год и не учитывает прочие затраты и выгоды.

При подготовке проектных решений, после определения срока эксплуатации основного оборудования, а также эксплуатационных и прочих затрат можно будет оценить фактические затраты для каждой конкретной меры и кумулятивные объемы сокращения эмиссии

7. Другая информация по достижению целей конвенции

7.1. Передача технологий

В 2004 г. в Кыргызской Республике завершился аналитический процесс оценки необходимых технологий, выполненный в соответствии с решением 4/CP.4 Конференции Сторон. В качестве секторов, для которых передача технологий необходима в первую очередь, выбраны следующие:

- Энергетика (энергосбережение, энергоэффективность, малая гидроэнергетика, возобновляемые и альтернативные источники энергии);
- Транспорт;
- Лесное хозяйство;
- Бытовые и сельскохозяйственные отходы;
- Строительство.

Для каждого сектора проведен анализ состояние и прогноз развития, правовые аспекты, критерии выбора необходимых технологий, определение наиболее перспективных направлений, барьеры и пути их преодоления. На основании этого анализа разработаны конкретные необходимые технологии для каждого сектора.

Многие из разработанных предложений уже реализованы или реализуются, используя различные источники финансирования.

Проекты, финансируемые ГЭФ, Программой развития ООН:

- Проект ПРООН/ ГЭФ «Охрана окружающей среды для устойчивого развития» имеет основной целью оказание содействия Правительству в:
 - усилении национального потенциала управления окружающей средой;
 - выполнении обязательств по глобальным экологическим конвенциям, в том числе РКИК ООН и Киотского Протокола, в области устойчивого развития и охраны окружающей среды;
 - интеграции идеологии и процедур устойчивого развития в национальные стратегии и программы на национальном и местном уровнях.
- «Продвижение возобновляемых источников энергии для развития отдаленных регионов Кыргызстана». Целью проекта является сокращение бедности и улучшение условий проживания сельского населения путем продвижения использования ВИЭ, таких как микро и малые ГЭС, солнечные и биогазовые установки;
- «Повышение потенциала для внедрения принципов устойчивого управления отходами в Кыргызстане». Целью проекта является содействие по внедрению принципов устойчивого развития в управление отходами через: разработку Национальной стратегии управления отходами производства и потребления, расширение возможностей для вовлечения частного сек-

тора в систему управления отходами, реализацию пилотных проектов, повышение уровня мотивации общественности в управление отходами.

- Проект «Повышение потенциала Кыргызстана в сфере МЧР», софинансируемый Углеродным Фондом ЦРТ, нацелен на повышение возможностей доступа государственного и частного секторов республики к углеродному финансированию.
- Проект ПРООН/ГЭФ «Улучшение энергоэффективности в зданиях» направлен на уменьшение потребления энергии и снижение выбросов парниковых газов строительного сектора в Кыргызстане на 30-40% по сравнению с нынешним состоянием.
- Проект ПРООН/ГЭФ «Наращивание потенциала по улучшению национального финансирования общего управления окружающей средой в Кыргызстане» поможет Кыргызстану в охране его природных ресурсов и предотвращении дальнейшей деградации через инициирование процесса фискальной реформы в области окружающей среды. На международном уровне данный проект также окажет помощь в достижении глобальных задач, направленных на усиление потенциала сохранения биоразнообразия, смягчения последствий изменений климата и адаптации к ним, а также сокращения деградации земли.

Программа малых грантов Глобального экологического фонда (ГЭФ/ПМГ) была начата в Кыргызстане по инициативе ПРООН в 2001 году. За прошедший период было реализовано 45 проектов, направленных на смягчение изменения климата.

Проекты ГЭФ\ПМГ способствуют устранению культурных, институциональных, технических и экономических барьеров и распространению доступных, устойчивых и дружелюбных климату технологий. В основном, они направлены на развитие местного потенциала, сохранение энергии, повышение общественной осведомленности об изменении климата.

Примерами успешных и эффективных решений поставленных задач служат проекты в сфере транспорта, энергосбережения, энергоэффективности, внедрения альтернативных источников энергии и другие:

- «Бишкек - чистый воздух». Проект направлен на снижение уровня выбросов за счет установки на автомобилях электронного устройства зажигания, с информированием общественности для расширения рамок внедрения. Снижение объема выбросов осуществляется за счет снижения потребления топлива на 15%. В рамках пилотного проекта 30 автомобилей были оборудованы установками для демонстрации эффективности работы устройства;
- «Повышение эффективности печей в комбинации с биогазовыми установками и утеплением строений». Основной идеей проекта является пропаганда и внедрение эффективной энергосберегающей отопительной системы «Канн» и улучшение теплоизоляции строений. Данный тип печи снижает потребление угля и дров на 30-40%, тем самым сокращая выбросы парниковых газов;
- «Внедрение гелиотехнологий в сельской местности Кыргызстана». Целью является замена дизельных насосов на фотовольтажные технологии в сельском хозяйстве и в водоснабжении. В сельской местности дизельные насосы были заменены на работающие от энергии солнца.

В дальнейшем предполагается работа программы малых грантов по следующим направлениям:

- рост лесонасаждений и восстановление лесных площадей через регулирование выпаса скота, изменение структуры поголовья скота, поощрение

сбора и переработки недревесных продуктов леса;

- повышение осведомленности населения и пропаганда энергоэффективных строительных стандартов и стандартов отопительных систем;
- пилотные проекты по переводу печного отопления общественных объектов, находящихся на балансе органов местного самоуправления, на комбинированное отопление с использованием биогазовых, гелио, ветровых установок, вихревых теплогенераторов при изменении существующей практики финансирования затрат на отопление и внедрении энергоэффективных строительных материалов;
- поддержка инноваций, использующих возобновляемые источники энергии;
- поддержка усилий органов местного самоуправления по внедрению велосипедного транспорта как элемента общественного транспорта.

Проекты по Механизму чистого развития:

- Департаментом по охране окружающей среды Дании (DEPA) и мэрией столицы Кыргызстана подготовлен и реализуется проект «Улавливание и утилизация биогаза на городской санкционированной свалке твердых отходов г. Бишкек».
- Первый компонент проекта «Развитие экосистем Тянь-Шаня» по восстановлению лесов на площади 18 тыс. га направлен снижению эмиссии парниковых газов с последующей продажей сертифицированных выбросов биокарбоновым фондам и получение дополнительных доходов. Второй компонент, сохранение биоразнообразия Тянь-Шаня, направлен на усиление потенциала особо охраняемых природных территорий, уменьшение антропогенного прессинга на природные ресурсы путем устойчивого управления лесами и развития экотуризма. Проект будет реализовываться совместно с Комитетом по лесному хозяйству Республики Казахстан.

Готовится портфель МЧР проектов по энергоэффективности в промышленности и энергетическом секторе, переводу топлива в социальном секторе, переработке отходов животноводства.

При достаточном финансировании можно надеяться на полное выполнение перечня передаваемых технологий.

7.2. Систематические наблюдения

Основными направлениями в проведении систематических наблюдений за климатом в гидрометеорологической службе Кыргызской Республики являются:

- обеспечение проведения регулярных наблюдений на сети, которая включает пункты наблюдений, входящих в Глобальную систему наблюдений за климатом;
- техническое и технологическое развитие сети гидрометеорологических наблюдений;
- развитие технологий обработки и управления данными;
- проведение систематических научных исследований в области климата направленных на оценку трендов климатических параметров на национальном и региональном уровнях,
- участие в оценке уязвимости секторов экономики республики и состояния окружающей среды;
- участие в разработке мер по адаптации к изменениям климата.

В Глобальную систему наблюдений за климатом входят две метеорологические станции Кыргызской Республики (таблица 7.1):

Таблица 7.1. Метеорологические станции, входящие в Глобальную систему наблюдений за климатом

Номер	Название станции	Координаты		Высота над уровнем моря, м
		северная широта	восточная долгота	
36974	Нарын	41°26′	76°00′	2041
38353	Бишкек	42°51′	74°32′	760

На рис. 7.1. приведено суммарное количество наблюдений во времени по всем метеорологическим станциям за весь период инструментальных наблюдений с разбивкой по климатическим регионам (1883 – 2005 гг.). Период роста наблюдений сменился с 1990 г. последовательным снижением количества наблюдений, завершившийся в 1999 г. резким уменьшением до уровня 30-х гг. прошлого века, в следствии сокращения бюджетного финансирования. В дальнейшем количество наблюдений существенно не изменялось.

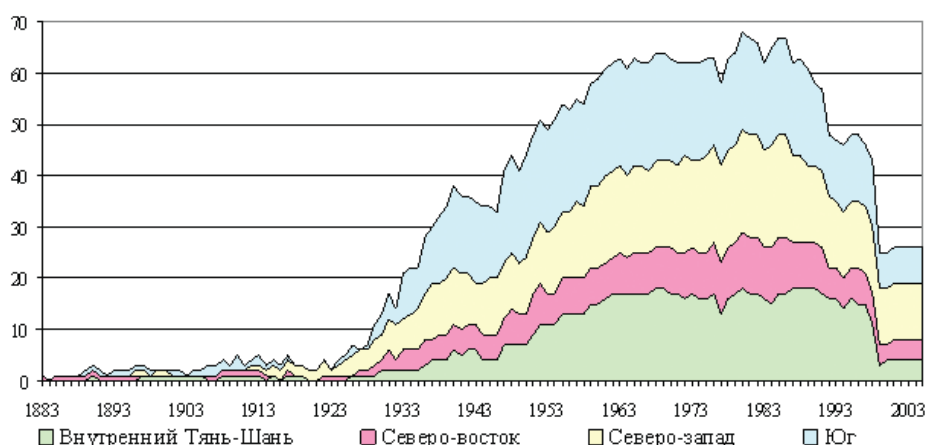


Рис. 7.1. Количество климатических наблюдений по всем метеостанциям на территории Кыргызской Республики с разбивкой по климатическим регионам

За время, прошедшее после составления Первого национального сообщения об изменении климата гидрометеорологической службой Кыргызской Республики были накоплены новые метеорологические данные и преобразованы данные по предыдущим наблюдениям. С учетом изменений в исходных данных был повторен ретроспективный анализ изменения температуры за весь период инструментальных метеорологических наблюдений. При анализе был применен метод анализа годовых изменений. Метод достаточно прост – вместо самих температур анализируется ряд разностей текущего и предшествующего года для каждого временного ряда. Этот метод позволяет включить в анализ все имеющиеся данные за счет допустимого в данном случае суммирования и усреднения всех отдельных рядов, включая ряды с пропусками. Для минимизации рисков внесения информационных шумов не использовалось восстановление пропущенных наблюдений на метеостанциях. На рис. 7.2 приведен график суммарных разностей температур для всех рядов метеорологических наблюдений в республике. Согласно полученной оценке за весь период инструментальных наблюдений с 1883 по 2005 гг. средний температурный тренд в целом по всей территории Кыргызской Республики составляет 0,7854°С на 100 лет.

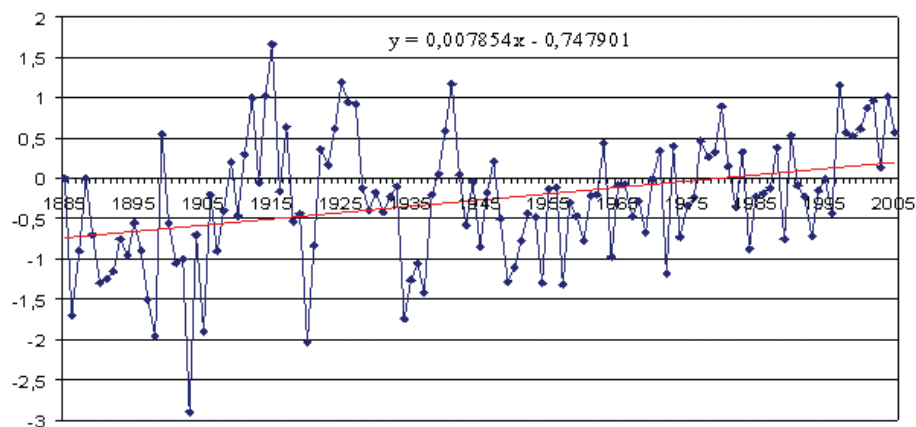


Рис. 7.2. Тренд глобальной температуры на территории Кыргызской Республики в целом за весь период инструментальных наблюдений в градусах Цельсия

7.3. Усиление потенциала

Процесс подготовки национальных сообщений Кыргызской Республики об изменении климата и выполнение проекта «Техническое содействие Казахстану, Кыргызстану, Таджикистану, Туркменистану и Узбекистану в отношении их обязательств по предотвращению глобального изменения климата», профинансированного Европейским Союзом, а также выполнение других релевантных действий оказали значительную помощь Кыргызстану в наращивании организационного, правового и технического потенциала в стране по изменению климата. При поддержке Европейского Союза и ПРООН проводились тренинги для потенциальных разработчиков МЧР проектов.

В 2005 году Указом Президента Кыргызской Республики создан Национальный комитет по последствиям изменения климата с возложением на него функций Уполномоченного национального органа по Механизму чистого развития. Комитет является межведомственным координирующим органом, включающим представителей всех ключевых партнеров в республике. Для эффективной работы комитета разработаны соответствующие правовые документы, определяющие критерии отбора проектов, процедуры одобрения. Основными задачами созданного комитета являются:

- создание национальной системы для оценки антропогенных выбросов и абсорбции поглотителями всех парниковых газов;
- образование национального регистра для учета произведенных антропогенных выбросов парниковых газов и их абсорбции;
- обеспечение регулярного представления Национальных сообщений об изменению климата;
- межведомственная координация деятельности по подготовке и реализации проектов по механизму чистого развития;
- проведение мониторинга в процессе выполнения проектов по механизму чистого развития.

Принят закон «О государственном регулировании и политике в области эмиссии и поглощения парниковых газов», утвержденный Указом Президента Кыргызской Республики от 25 мая 2007 г. УП №71, определяющий основы государственного регулирования, порядок деятельности, права, обязанности и ответственность государственных органов, органов местного самоуправления, физических и юридических лиц в сфере эмиссии и поглощения парниковых газов на территории Кыргызской Республики.

Подготовлена «Концепция экологической безопасности Кыргызской Респу-

блики», утвержденная указом Президента Кыргызской Республики УП №506 в 2007 году, которая определяет приоритетность проблемы изменения климата для республики.

Внесены изменения в законы «Об охране окружающей среды» и «Об охране атмосферного воздуха», отражающие обязательства республики перед конвенцией, приняты постановления Правительства Кыргызской Республики о мерах по выполнению Рамочной конвенции ООН об изменении климата. Вопросы, связанные с адаптацией, смягчением и усилением потенциала Кыргызстана вошли приоритетами в новую редакцию Стратегии Развития Страны на 2009-2011 годы.

При поддержке Глобального Экологического Фонда и Программы развития ООН в 2005 году проведена оценка национального потенциала по исполнению глобальных экологических конвенций по сохранению биоразнообразия, опустыниванию и изменению климата. Анализ межсекторального взаимодействия позволил выявить барьеры, сдерживающие развитие потенциала:

- секторальную и ведомственную разобщенность;
- недостаточную информированность общественности;
- отсутствие эффективных стимулов и мотиваций для ее активизации;
- проявления ведомственного монополизма и разобщенности;
- скрытой «борьбы» за обладание ресурсами;
- недостатки кадровой политики.

По результатам анализа подготовлен «Стратегический план действий по наращиванию потенциала Кыргызстана для реализации глобальных экологических конвенций» по следующим направлениям:

- национальная правовая и нормативная база, связанная с обязательствами по конвенциям;
- институциональный потенциал и усиление координации;
- потенциал развития системы рыночных механизмов и экономических стимулов;
- потенциал развития новых технологий;
- потенциал в области мобилизации информации, знаний и обучения;
- потенциал в области проведения мониторинга и предоставления отчетности.

Стратегический план действий направлен на объединение усилий всех действующих и потенциальных исполнителей на основе синергизма, вовлечения в процесс не только основных исполнительных агентств, но и других партнеров, не заявивших пока о себе как о значимых участниках процесса исполнения обязательств конвенций.

Для повышения информированности общественности проведены ряд тренингов для национальных экспертов, национальные конференции, семинары и круглые столы по вопросам анализа результатов, полученных в процессе подготовки Второго национального сообщения по изменению климата. Уязвимость и адаптация к изменению климата, возможности использования Механизма чистого развития, влияние гендерных аспектов на устойчивое развитие, включая проблемы изменения климата, вопросы усиления институционального и правового потенциала регулярно освещались в средствах массовой информации и специализированных сайтах climatechange.carnet.kg, CARESDNet, Point Carbon.

1. Руководящие и методические документы

Методы оценки чувствительности здоровья человека и адаптации общественного здравоохранения к изменению климата. Серия Здоровье и глобальное изменение окружающей среды, №1, ВОЗ, 2005, 111 с.

Пересмотренные руководящие принципы национальных инвентаризаций Межправительственной группы экспертов по изменению климата парниковых газов, МГЭИК, 1996;

Программное обеспечение для рабочей тетради Межправительственной группы экспертов по изменению климата по составлению кадастра парниковых газов, 1997.

Руководство по методам оценки чувствительности здоровья человека и адаптации общественного здравоохранения к изменению климата.

Руководящие указания МГЭИК по эффективной практике для землепользования, изменения землепользования и лесного хозяйства. 2003;

Руководящие указания по эффективной практике и учету факторов неопределенности в национальных кадастрах парниковых газов, МГЭИК, 2000;

Adaptation Policy Frameworks for Climate Change: Developing Strategies, Policies and Measures, UNDP, 2004.

Background paper on Impacts, vulnerability and adaptation to climate change in Africa for the African Workshop on Adaptation Implementation of Decision 1/CP.10 of the UNFCCC Convention, Accra, Ghana, 2006;

Climate and socio-economic scenarios for global-scale climate change impacts assessments: characterising the SRES storylines, 2004;

Climate change and Adaptation Strategies for Human Health. Bettina Menne, Kristie L. Ebi. WHO. Regional Office for Europe. 2006 – 449 pp.

Climate Change and Human Health: Preliminary Research Results in Russia. Prof. Boris Revich Workshop on Health impact of climate change and variability in Central Asia, Tashkent. 29-30.05.2006

Compendium of Decision Tools to Evaluate Strategies for Adaptation to Climate Change, UNFCCC, 1999;

Disaster Risk Management in a Changing Climate, With an Addendum — The World Conference on Disaster Reduction, Outcomes Relevant to Climate Change Initiatives, 2005;

Guidance document on Developing Socio-economic Scenarios for Use in Vulnerability and Adaptation Assessments, NCSP, 2003.

Guidelines for Use of Climate Scenarios Developed from Regional Climate Model Experiments, DDC of IPCC TGCIA, 2003;

IPCC general guidelines on the use of scenario data for climate impact and adaptation assessment, TGCIA, 2007;

IPCC Guidelines for Use of Climate Scenarios Developed from Statistical Down-scaling Methods 2004;

IPCC Guidelines on the Use of Scenario Data for Climate Impact and Adaptation Assessment, 1999;

NCSP guidance document on development and application of climate scenarios, 2007;

The Development of Regional Climate Change Scenarios for Sub Saharan Africa, 2006;

Vulnerability and adaptation to climate change in Europe, European Environment Agency, Copenhagen, 2006;

II. Национальные планы и программы

Государственная программа использования отходов производства и потребления. Утверждена постановлением Правительства Кыргызской Республики №389 от 19 августа 2005 г.;

Концепция экологической безопасности Кыргызской Республики. Одобрена постановлением Правительства Кыргызской Республики № 469 от 16 октября 2007 г., утверждена указом Президента Кыргызской Республики УП№ 506 от 23 ноября 2007 г.;

Национальная лесная программа на 2005 – 2015 гг. План мероприятий по реализации Национальной лесной программы на 2005-2015 гг.. Утверждены постановлением Правительства Кыргызской Республики № 858 от 25 ноября 2004 г.;

Национальная энергетическая программа Кыргызской Республики на 2008-2010 гг. и стратегия развития топливно-энергетического комплекса до 2025 г. Принята Постановлением Правительства Кыргызской Республики № 47 от 13 февраля 2008 г. и Постановлением Жогорку Кенеша № 346-IV от 24 апреля 2008 г.;

Программа развития нефтегазовой отрасли Кыргызской Республики до 2010 г. Утверждена постановлением Правительства Кыргызской Республики № 763 от 5 декабря 2001 г.;

Программа развития промышленности Кыргызстана на среднесрочную перспективу (на 2002-2004 гг.) и на период до 2010 г. Утверждена постановлением Правительства Кыргызской Республики № 309 от 16 мая 2002 г..

Стратегия развития страны (2007 – 2010 гг.). Утверждена Указом Президента Кыргызской Республики УП№ 249 от 16 мая 2007 г.;

III. Справочная литература

Биогазовые технологии в Кыргызской Республике. Справочное руководство // Веденев А.Г., Веденева Т.А.– Бишкек: «Евро», 2006. – 90 с.

Глобальная оценка лесных ресурсов: обновленный вариант, 2005. Кыргызская

Республика. – Национальный доклад: Государственная лесная служба Кыргызской Республики. – Бишкек, 2004. – 38 с.

Гендерные аспекты устойчивого развития и охрана окружающей среды в Центральной Азии. www.caresd.net/gender. 2006. Бишкек

Демографический ежегодник Кыргызской Республики. Годовая публикация 2001 – 2005 гг. – Бишкек: Нацстатком, 2006. – 310с.

Доклад о развитии человека 2006. Что кроется за нехваткой воды: власть, бедность и глобальный кризис водных ресурсов / Пер. с англ. – М.: «Весь Мир», 2006. – 440 с.

Изменение климата и оценка необходимых технологий. – Бишкек, 2004. – 166 с.

Информационный бюллетень Кыргызской Республики по продовольственной безопасности и бедности. Вып. 4/2006. – Бишкек: Нацстатком, 2007. – 43 с.

Карта «Современное оледенение». масштаба 1:500000. серия Природные ресурсы Киргизской ССР.. М.: Государственный научно-исследовательский и производственный центр «Природа» ГУКГ,, 1987

Карта «Кыргызская Республика» масштаб 1:500000, Бишкек: Госкартография, 2004

Каталог ледников СССР. Том 14. Средняя Азия. Л.: Гидрометиздат: 1979. – 78 с.

Кузьмиченок В. А. Математико-картографическое моделирование возможных изменений водных ресурсов и оледенения Кыргызстана при изменении климата. Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. Том 3, N 6, 2003, с. 53-64.

Маматканов Д.М., Бажанова Л.В., Романовский В.В. Водные ресурсы горного Кыргызстана на современном этапе. – Бишкек: Илим, 2006. – 276 с.

Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 3 Многолетние данные. Части 1 – 6. Выпуск 32. Киргизская ССР. Ленинград: Гидрометиздат 1989. – 375 с.

Охрана окружающей среды в Кыргызской Республике 2000 – 2006. Статистический сборник. – Бишкек:2008. – 127 с.

Основы менеджмента стихийных бедствий. – Бишкек, 2008.

Первое национальное сообщение Кыргызской Республики по Рамочной конвенции ООН об изменении климата. – Бишкек, 2003.- 98 с.

Промышленность Кыргызской Республики 2001 – 2005. Годовая публикация. Бишкек: Нацстатком, 2005. – 268 с.

Сельское хозяйство Кыргызской Республики 2003-2005. Годовая публикация – Бишкек: Нацстатком, 2006. – 78 с.

Сельское хозяйство Кыргызской Республики 2004-2006. Годовая публикация – Бишкек: Нацстатком, 2007. – 86 с.

Топливо-энергетический баланс Кыргызской Республики (1999, 2001, 2005) – Бишкек: Нацстатком, 2006 – 88 с.

Уровень жизни населения Кыргызской Республики 2002-2006. Годовая публикация – Бишкек: Нацстатком, 2007. – 125 с.

Приложение 1

Потенциалы глобального потепления основных парниковых газов, рекомендованные Межправительственной группой экспертов по изменению климата для 100 летнего интервала времени

Вещество	Химическая формула	Потенциал глобального потепления
Диоксид углерода	CO ₂	1
Метан	CH ₄	21
Закись азота	N ₂ O	310
Гидрофторуглероды (ГФУ)*		
ГФУ-23	CHF ₃	11700
ГФУ -32	CH ₂ F ₂	650
ГФУ-41	CH ₃ F	150
ГФУ-43-10mee	C ₅ H ₂ F ₁₀	1300
ГФУ-125	C ₂ HF ₅	2800
ГФУ-134	C ₂ H ₂ F ₄ (CHF ₂ CHF ₂)	1000
ГФУ-134a	C ₂ H ₂ F ₄ (CH ₂ FCF ₃)	1300
ГФУ-143	C ₂ H ₃ F ₃ (CHF ₂ CH ₂ F)	300
ГФУ-143a	C ₂ H ₃ F ₃ (CF ₃ CH ₃)	3800
ГФУ-152a	C ₂ H ₄ F ₂ (CH ₃ CHF ₂)	140
ГФУ-227ea	C ₃ HF ₇	2900
ГФУ-236fa	C ₃ H ₂ F ₆	6300
ГФУ-245ca	C ₃ H ₃ F ₅	560
Гидрофторэфиры (ГФЭ)		
ГФЭ-7100	C ₄ F ₉ OCH ₃	500
ГФЭ-7200	C ₄ F ₉ OC ₂ H ₅	100
Перфторуглероды (ПФУ)		
Перфторметан (тетрафторметан)	CF ₄	6500
Перфторэтан (гексафторэтан)	C ₂ F ₆	9200
Перфторпропан	C ₃ F ₈	7000
Перфторбутан	C ₄ F ₁₀	7000
Перфторциклобутан	c-C ₄ F ₈	8700
Перфторпентан	C ₅ F ₁₂	7500
Перфторгексан	C ₆ F ₁₄	7400
Гексафторид серы	SF ₆	23900

Приложение 2

Общий отчет по национальной инвентаризации парниковых газов (Гг)

Год инвентаризации Категории источников / парниковые газы	1990								
	CO ₂ эмиссия	CO ₂ сток	CH ₄	N ₂ O	HFCs	NOx	CO	NM- VOCs	SOx
Национальные эмиссии и стоки	23997,198	-799,762	290,664	0,595	0,000	117,033	629,021	35,998	98,525
1. Всего энергетика	23202,528		81,013	0,275		115,161	600,184	24,974	96,998
A. Сжигание топлива (секторный подход)	23202,528		13,824	0,275		115,161	600,184	24,211	96,993
1. Производство энергии	8419,201		0,181	0,073		24,207	2,148	0,578	32,462
2. Обрабатывающая промышленность и строительство	1761,160		0,139	0,012		4,995	1,322	0,212	4,861
3. Транспорт	5015,516		1,149	0,043		47,190	401,185	0,046	7,227
4. Другие сектора	8006,651		12,355	0,147		38,769	195,529	23,375	52,443
B. Утечки при добычи и транспортировке топлива			67,189			0,000	0,000	0,763	0,005
1. Твердое топливо			13,924			0,000	0,000	0,000	0,000
2. Нефть и природный газ			53,265			0,000	0,000	0,763	0,005
2. Промышленные процессы	775,110		0,000	0,000	0,000	0,482	4,825	7,876	1,527
A. Минеральные вещества	763,035					–	–	5,370	0,416
B. Химическая промышленность	–		–	–		–	–	0,020	–
C. Производство металлов	5,029		–	–		0,482	3,205	–	1,111
D. Производство продовольствия и напитков	–		–	–		–	–	2,486	–
F. Использование гидрофторуглеродов					0,000				
G. Взрывные работы	7,046						1,620		
3. Использование растворителей	0,000			0,000				3,148	
A. Применение красок и лаков	–			–				3,148	
4. Сельское хозяйство			124,947	0,050		1,359	22,454	0,000	
A. Внутренняя ферментация			114,644						
B. Системы хранения навоза			9,352	0,005				–	
C. Производство риса			0,096					–	
D. Возделываемые почвы			–	0,007				–	
F. Сжигание сельскохозяйственных остатков			0,855	0,038		1,359	22,454	–	
5. Изменение землепользования и лесное хозяйство	19,560	-799,762	0,312	0,002		0,031	1,558		

А. Изменение в запасах древесной биомассы	85,449	-885,211	0,312	0,002		0,031	1,558		
Д. Эмиссия и сток CO ₂ из почв	19,560	0,000							
6. Отходы			84,392	0,268		0,000	0,000	0,000	
А. Захоронение ТБО			74,770			–		–	
В. Очистка сточных вод			9,622	0,268		–	–	–	
7. Другое (определите)	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
К сведению									
Международный бункер	363,859		0,003	0,010		1,542	0,514	0,257	0,115
Авиация	363,859		0,003	0,010		1,542	0,514	0,257	0,115
Эмиссия CO ₂ от биомассы	644,754								

Примечание: в разделе «Изменение землепользования и лесное хозяйство» в графе «CO₂-эмиссия» показана эмиссия раздела без учета сектора «Лесное хозяйство», в графе «CO₂-сток» показана нетто эмиссия сектора «Лесное хозяйство»

Год инвентаризации	1991								
	CO ₂ эмиссия	CO ₂ сток	CH ₄	N ₂ O	HFCs	NOx	CO	NMVOCS	SOx
Национальные эмиссии и стоки	22818,940	-781,577	301,363	0,576	0,000	118,723	591,505	38,676	92,893
1. Всего энергетика	22072,842		80,544	0,272		117,454	571,811	26,155	90,937
А. Сжигание топлива (секторный подход)	22072,842		13,070	0,272		117,454	571,810	25,453	90,934
1. Производство энергии	8112,128		0,167	0,073		23,520	2,065	0,552	33,573
2. Обрабатывающая промышленность и строительство	1584,473		0,126	0,011		4,479	1,162	0,187	4,401
3. Транспорт	4489,426		1,043	0,039		41,901	370,713	0,052	6,171
4. Другие сектора	7886,815		11,734	0,149		47,554	197,870	24,662	46,789
В. Утечки при добычи и транспортировке топлива			67,474			0,000	0,000	0,702	0,003
1. Твердое топливо			12,309			0,000	0,000	0,000	0,000
2. Нефть и природный газ			55,165			0,000	0,000	0,702	0,003
2. Промышленные процессы	726,515		0,000	0,000	0,000	0,609	5,140	10,093	1,956
А. Минеральные вещества	715,681					–	–	5,328	0,416
В. Химическая промышленность	–		–	–		–	–	0,018	–
С. Производство металлов	6,501		–	–		0,609	4,144	–	1,540
Д. Производство продовольствия и напитков	–		–	–		–	–	4,747	–
Е. Использование гидрофторуглеродов					0,000				
Г. Взрывные работы	4,333						0,996		
3. Использование растворителей	0,000			0,000				2,428	
А. Применение красок и лаков	–			–				2,428	
4. Сельское хозяйство			124,569	0,029		0,630	13,064	0,000	
А. Внутренняя ферментация			114,491						
В. Системы хранения навоза			9,440	0,005				–	
С. Производство риса			0,140					–	
Д. Возделываемые почвы			–	0,007				–	

F. Сжигание сельскохозяйственных остатков			0,498	0,017		0,630	13,064	–	
5. Изменение землепользования и лесное хозяйство	19,583	-781,577	0,298	0,002		0,030	1,490		
A. Изменение в запасах древесной биомассы	82,378	-863,955	0,298	0,002		0,030	1,490		
D. Эмиссия и сток CO ₂ из почв	19,583	0,000							
6. Отходы			95,952	0,273		0,000	0,000	0,000	
A. Захоронение ТБО			87,180			–		–	
B. Очистка сточных вод			8,772	0,273		–	–	–	
7. Другое (определите)	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
К сведению									
Международный бункер	338,416		0,002	0,001		1,434	0,478	0,239	0,107
Авиация	338,416		0,002	0,001		1,434	0,478	0,239	0,107
Эмиссия CO ₂ от биомассы	410,461								

Год инвентаризации	1992								
	CO ₂ эмиссия	CO ₂ сток	CH ₄	N ₂ O	HFCs	NOx	CO	NM-VOCs	SOx
Национальные эмиссии и стоки	15549,703	-768,019	265,382	0,492	0,000	86,416	405,523	30,870	62,153
1. Всего энергетика	14934,422		60,782	0,192		85,280	386,716	19,490	60,461
A. Сжигание топлива (секторный подход)	14934,422		8,766	0,192		85,280	386,716	18,934	60,458
1. Производство энергии	5558,225		0,109	0,052		16,249	1,411	0,374	24,575
2. Обрабатывающая промышленность и строительство	1010,521		0,081	0,007		2,846	0,723	0,117	2,824
3. Транспорт	2846,803		0,670	0,025		26,355	242,435	0,040	3,725
4. Другие сектора	5518,873		7,906	0,108		39,830	142,147	18,403	29,334
B. Утечки при добычи и транспортировке топлива			52,016			0,000	0,000	0,556	0,003
1. Твердое топливо			8,996			0,000	0,000	0,000	0,000
2. Нефть и природный газ			43,020			0,000	0,000	0,556	0,003
2. Промышленные процессы	596,022		0,000	0,000	0,000	0,515	4,373	10,414	1,692
A. Минеральные вещества	586,866					–	–	5,670	0,329
B. Химическая промышленность	–		–	–		–	–	0,009	–
C. Производство металлов	5,564		–	–		0,515	3,547	–	1,363
D. Производство продовольствия и напитков	–		–	–		–	–	4,735	–
F. Использование гидрофторуглеродов					0,000				
G. Взрывные работы							0,826		
3. Использование растворителей	0,000			0,000				0,966	
A. Применение красок и лаков	–			–				0,966	
4. Сельское хозяйство			116,926	0,027		0,591	12,946	0,000	
A. Внутренняя ферментация			107,249						
B. Системы хранения навоза			9,032	0,005				–	
C. Производство риса			0,152					–	
D. Возделываемые почвы			–	0,006				–	
F. Сжигание сельскохозяйственных остатков			0,493	0,016		0,591	12,946	–	
5. Изменение землепользования и лесное хозяйство	19,259	-768,019	0,298	0,002		0,030	1,488		
A. Изменение в запасах древесной биомассы	82,617	-850,636	0,298	0,002		0,030	1,488		

D. Эмиссия и сток CO ₂ из почв	19,259	0,000							
6. Отходы			87,376	0,271		0,000	0,000	0,000	
A. Захоронение ТБО			80,320			–		–	
B. Очистка сточных вод			7,056	0,271		–	–	–	
7. Другое (определите)	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
К сведению									
Международный бункер	312,974		0,002	0,009		1,326	0,442	0,221	0,099
Авиация	312,974		0,002	0,009		1,326	0,442	0,221	0,099
Эмиссия CO ₂ от биомассы	407,425								

Год инвентаризации	1993								
	CO ₂ эмиссия	CO ₂ сток	CH ₄	N ₂ O	HFCs	NOx	CO	NM-VOCs	SOx
Национальные эмиссии и стоки	11195,768	-757,660	222,655	0,438	0,000	67,091	302,363	20,687	45,334
1. Всего энергетика	10794,202		47,253	0,144		66,177	278,853	15,407	42,809
A. Сжигание топлива (секторный подход)	10794,202		6,265	0,144		66,177	278,853	14,976	42,807
1. Производство энергии	4067,629		0,076	0,040		11,990	1,031	0,271	19,135
2. Обрабатывающая промышленность и строительство	685,906		0,055	0,004		1,925	0,479	0,078	1,929
3. Транспорт	1919,739		0,458	0,017		17,628	168,450	0,031	2,384
4. Другие сектора	4120,928		5,676	0,083		34,634	108,893	14,596	19,359
B. Утечки при добычи и транспортировке топлива			40,988			0,000	0,000	0,431	0,002
1. Твердое топливо			6,994			0,000	0,000	0,000	0,000
2. Нефть и природный газ			33,994			0,000	0,000	0,431	0,002
2. Промышленные процессы	382,249		0,000	0,000	0,000	0,378	10,186	4,759	2,525
A. Минеральные вещества	365,001					–	–	0,393	0,208
B. Химическая промышленность	–		–	–		–	–	0,007	–
C. Производство металлов	15,277		–	–		0,378	9,733	–	2,317
D. Производство продовольствия и напитков	–		–	–		–	–	4,359	–
F. Использование гидрофторуглеродов					0,000				
G. Взрывные работы	1,971						0,453		
3. Использование растворителей	0,000			0,000				0,521	
A. Применение красок и лаков	–			–				0,521	
4. Сельское хозяйство			106,691	0,024		0,505	11,795	0,000	
A. Внутренняя ферментация			97,434						
B. Системы хранения навоза			8,608	0,004				–	
C. Производство риса			0,200					–	
D. Возделываемые почвы			–	0,006				–	
F. Сжигание сельскохозяйственных остатков			0,449	0,014		0,505	11,795	–	
5. Изменение землепользования и лесное хозяйство	19,317	-757,660	0,306	0,002		0,031	1,529		
A. Изменение в запасах древесной биомассы	85,323	-842,984	0,306	0,002		0,031	1,529		
D. Эмиссия и сток CO ₂ из почв	19,317	0,000							
6. Отходы			68,405	0,268		0,000	0,000	0,000	
A. Захоронение ТБО			63,350			–		–	
B. Очистка сточных вод			5,055	0,268		–	–	–	
7. Другое (определите)	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
К сведению									

Международный бункер	287,532		0,002	0,008		1,219	0,406	0,203	0,091
Авиация	287,532		0,002	0,008		1,219	0,406	0,203	0,091
Эмиссия CO ₂ от биомассы	381,685								

Год инвентаризации	1994								
	CO ₂ эмиссия	CO ₂ сток	CH ₄	N ₂ O	HFCs	NOx	CO	NM-VOCs	SOx
Национальные эмиссии и стоки	8328,547	-746,705	157,502	0,368	0,000	53,838	224,597	16,403	33,228
1. Всего энергетика	8069,263		29,010	0,111		53,116	207,567	12,636	31,250
А. Сжигание топлива (секторный подход)	8069,263		4,619	0,111		53,116	207,567	12,202	31,248
1. Производство энергии	3078,374		0,055	0,031		9,148	0,778	0,203	15,352
2. Обрабатывающая промышленность и строительство	479,507		0,038	0,003		1,341	0,326	0,053	1,357
3. Транспорт	1332,058		0,322	0,012		12,131	120,328	0,025	1,566
4. Другие сектора	3179,324		4,204	0,065		30,496	86,135	11,921	12,973
В. Утечки при добычи и транспортировке топлива			24,391			0,000	0,000	0,434	0,002
1. Твердое топливо			2,931			0,000	0,000	0,000	0,000
2. Нефть и природный газ			21,460			0,000	0,000	0,434	0,002
2. Промышленные процессы	238,084		0,000	0,000	0,000	0,352	7,615	3,427	1,978
А. Минеральные вещества	224,833					–	–	0,232	0,127
В. Химическая промышленность	–		–	–		–	–	0,002	–
С. Производство металлов	11,217		–	–		0,352	7,147	–	1,851
Д. Производство продовольствия и напитков	–		–	–		–	–	3,193	–
Е. Использование гидрофторуглеродов					0,000				
Г. Взрывные работы	2,034						0,468		
3. Использование растворителей	0,000			0,000				0,340	
А. Применение красок и лаков	–			–				0,340	
4. Сельское хозяйство			87,277	0,016		0,339	7,892	0,000	
А. Внутренняя ферментация			79,072						
В. Системы хранения навоза			7,655	0,003				–	
С. Производство риса			0,249					–	
Д. Возделываемые почвы			–	0,004				–	
Е. Сжигание сельскохозяйственных остатков			0,301	0,009		0,339	7,892	–	
5. Изменение землепользования и лесное хозяйство	21,200	-746,705	0,305	0,002		0,031	1,523		
А. Изменение в запасах древесной биомассы	85,350	-832,055	0,305	0,002		0,031	1,523		
Д. Эмиссия и сток CO ₂ из почв	21,200	0,000							
6. Отходы			40,910	0,239		0,000	0,000	0,000	
А. Захоронение ТБО			37,020			–		–	
В. Очистка сточных вод			3,890	0,239		–	–	–	
7. Другое (определите)	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
К сведению									
Международный бункер	262,089		0,002	0,007		1,111	0,370	0,185	0,083
Авиация	262,089		0,002	0,007		1,111	0,370	0,185	0,083
Эмиссия CO ₂ от биомассы	285,679								

Год инвентаризации	1995								
Категории источников / парниковые газы	CO ₂ эмиссия	CO ₂ сток	CH ₄	N ₂ O	HFCs	NOx	CO	NM-VOCs	SOx
Национальные эмиссии и стоки	7457,552	-739,128	151,441	0,401	0,000	52,607	210,633	15,738	29,047
1. Всего энергетика	7262,007		26,620	0,103		51,311	185,644	12,383	27,403
A. Сжигание топлива (секторный подход)	7262,007		4,088	0,103		51,309	185,640	11,924	27,365
1. Производство энергии	2804,245		0,047	0,029		8,401	0,707	0,183	14,779
2. Обрабатывающая промышленность и строительство	401,618		0,032	0,002		1,119	0,266	0,044	1,143
3. Транспорт	1106,054		0,271	0,010		9,989	102,772	0,023	1,227
4. Другие сектора	2950,090		3,738	0,062		31,800	81,895	11,674	10,216
B. Утечки при добычи и транспортировке топлива			22,532			0,002	0,004	0,459	0,038
1. Твердое топливо			1,693			0,000	0,000	0,000	0,000
2. Нефть и природный газ			20,839			0,002	0,004	0,459	0,038
2. Промышленные процессы	174,469		0,000	0,000	0,000	0,262	6,760	3,038	1,644
A. Минеральные вещества	162,518					-	-	0,365	0,093
B. Химическая промышленность	-		-	-		-	-	0,001	-
C. Производство металлов	9,852		-	-		0,262	6,277	-	1,551
D. Производство продовольствия и напитков	-		-	-		-	-	2,672	-
F. Использование гидрофторуглеродов					0,000				
G. Взрывные работы	2,099						0,483		
3. Использование растворителей	0,000			0,000				0,317	
A. Применение красок и лаков	-			-				0,317	
4. Сельское хозяйство			80,877	0,035		1,004	16,726	0,000	
A. Внутренняя ферментация			72,496						
B. Системы хранения навоза			7,384	0,003				-	
C. Производство риса			0,360					-	
D. Возделываемые почвы			-	0,004				-	
F. Сжигание сельскохозяйственных остатков			0,637	0,028		1,004	16,726	-	
5. Изменение землепользования и лесное хозяйство	21,076	-739,128	0,301	0,002		0,030	1,503		
A. Изменение в запасах древесной биомассы	84,226	-823,355	0,301	0,002		0,030	1,503		
D. Эмиссия и сток CO ₂ из почв	21,076	0,000							
6. Отходы			43,643	0,261		0,000	0,000	0,000	
A. Захоронение ТБО			39,960			-		-	
B. Очистка сточных вод			3,683	0,261		-	-	-	
7. Другое (определите)	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
К сведению									
Международный бункер	236,691		0,002	0,007		1,003	0,334	0,167	0,075
Авиация	236,691		0,002	0,007		1,003	0,334	0,167	0,075
Эмиссия CO ₂ от биомассы	500,978								

Год инвентаризации	1996								
Категории источников / парниковые газы	CO ₂ эмиссия	CO ₂ сток	CH ₄	N ₂ O	HFCs	NOx	CO	NM-VOCs	SOx
Национальные эмиссии и стоки	8332,037	-728,358	145,513	0,421	0,000	60,613	286,510	21,536	29,641
1. Всего энергетика	8015,767		31,845	0,126		59,151	254,159	15,509	27,536
A. Сжигание топлива (секторный подход)	8015,767		5,501	0,126		59,145	254,150	15,038	27,447

1. Производство энергии	2988,483		0,052	0,028		8,810	0,792	0,205	13.950
2. Обрабатывающая промышленность и строительство	462,816		0,035	0,003		1,285	0,293	0,049	1.526
3. Транспорт	1550,339		0,385	0,014		14,046	147,086	0,022	1.700
4. Другие сектора	3014,129		5,029	0,081		35,004	105,979	14,762	10.271
В. Утечки при добычи и транспортировке топлива			26,344			0,006	0,009	0,471	0,089
1. Твердое топливо			1,166			0,000	0,000	0,000	0.000
2. Нефть и природный газ			25,178			0,006	0,009	0,471	0.089
2. Промышленные процессы	295,196		0,000	0,000	0,000	0,226	9,186	5,828	2,105
А. Минеральные вещества	279,634					–	–	1,203	0,164
В. Химическая промышленность	–		–	–		–	–	0,002	–
С. Производство металлов	13,790		–	–		0,226	8,779	–	1,941
Д. Производство продовольствия и напитков	–		–	–		–	–	4,623	–
Е. Использование гидрофторуглеродов					0,000				
Г. Взрывные работы	1,772						0,407		
3. Использование растворителей	0,000			0,000				0,199	
А. Применение красок и лаков	–			–				0,199	
4. Сельское хозяйство			76,753	0,038		1,205	21,606	0,000	
А. Внутренняя ферментация			68,361						
В. Системы хранения навоза			7,136	0,002				–	
С. Производство риса			0,433					–	
Д. Возделываемые почвы			–	0,003				–	
Е. Сжигание сельскохозяйственных остатков			0,823	0,033		1,205	21,606	–	
5. Изменение землепользования и лесное хозяйство	21,074	-728,358	0,312	0,002		0,031	1,559		
А. Изменение в запасах древесной биомассы	87,711	-816,068	0,312	0,002		0,031	1,559		
Д. Эмиссия и сток CO ₂ из почв	21,074	0,000							
6. Отходы			36,603	0,255		0,000	0,000	0,000	
А. Захоронение ТБО			32,810			–		–	
В. Очистка сточных вод			3,793	0,255		–	–	–	
7. Другое (определите)	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
К сведению									
Международный бункер	209,894		0,001	0,006		0,890	0,297	0,148	0,067
Авиация	209,894		0,001	0,006		0,890	0,297	0,148	0.067
Эмиссия CO ₂ от биомассы	624,004								

Год инвентаризации	1997								
Категории источников/ парниковые газы	CO ₂ эмиссия	CO ₂ сток	CH ₄	N ₂ O	HFCs	NOx	CO	NM- VOCs	SOx
Национальные эмиссии и стоки	8002,760	-721,579	150,769	0,404	0,000	59,617	319,476	23,307	25,787
1. Всего энергетика	7616,302		31,502	0,127		58,234	286,100	16,145	23,760
А. Сжигание топлива (секторный подход)	7616,302		5,985	0,127		58,225	286,086	15,633	23,616
1. Производство энергии	2738,047		0,049	0,022		7,940	0,760	0,196	11.133
2. Обрабатывающая промышленность и строительство	458,291		0,033	0,003		1,268	0,277	0,048	1.718
3. Транспорт	1786,141		0,450	0,016		16,233	172,950	0,013	1.936
4. Другие сектора	2633,823		5,453	0,086		32,784	112,099	15,376	8.829

В. Утечки при добычи и транспортировке топлива			25,517			0,009	0,014	0,512	0,144
1. Твердое топливо			1,058			0,000	0,000	0,000	0,000
2. Нефть и природный газ			24,459			0,009	0,014	0,512	0,144
2. Промышленные процессы	365,432		0,000	0,000	0,000	0,168	9,222	6,617	2,027
А. Минеральные вещества	349,497					–	–	2,009	0,197
В. Химическая промышленность	–		–	–		–	–	0,001	–
С. Производство металлов	13,652		–	–		0,168	8,697	–	1,830
Д. Производство продовольствия и напитков	–		–	–		–	–	4,607	–
Е. Использование гидрофторуглеродов					0,000				
Г. Взрывные работы	2,283						0,525		
3. Использование растворителей	0,000			0,000				0,545	
А. Применение красок и лаков	–			–				0,545	
4. Сельское хозяйство			79,102	0,040		1,183	22,563	0,000	
А. Внутренняя ферментация			70,396						
В. Системы хранения навоза			7,358	0,003				–	
С. Производство риса			0,488					–	
Д. Возделываемые почвы			–	0,004				–	
Е. Сжигание сельскохозяйственных остатков			0,860	0,033		1,183	22,563	–	
5. Изменение землепользования и лесное хозяйство	21,026	-721,579	0,318	0,002		0,032	1,591		
А. Изменение в запасах древесной биомассы	89,528	-811,108	0,318	0,002		0,032	1,591		
Д. Эмиссия и сток CO ₂ из почв	21,026	0,000							
6. Отходы			39,847	0,235		0,000	0,000	0,000	
А. Захоронение ТБО			36,250			–		–	
В. Очистка сточных вод			3,597	0,235		–	–	–	
7. Другое (определите)	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
К сведению									
Международный бункер	122,244		0,001	0,003		0,518	0,173	0,086	0,039
Авиация	122,244		0,001	0,003		0,518	0,173	0,086	0,039
Эмиссия CO ₂ от биомассы	649,443								

Год инвентаризации	1998								
Категории источников/парниковые газы	CO ₂ эмиссия	CO ₂ сток	CH ₄	N ₂ O	HFCs	NOx	CO	NM-VOCs	SOx
Национальные эмиссии и стоки	8416,231	-719,128	142,509	0,419	0,000	60,597	290,123	23,529	29,247
1. Всего энергетика	8015,767		30,275	0,126		59,151	254,159	15,509	27,536
А. Сжигание топлива (секторный подход)	8015,767		5,501	0,126		59,145	254,150	15,038	27,447
1. Производство энергии	2988,483		0,052	0,028		8,810	0,792	0,205	13,950
2. Обрабатывающая промышленность и строительство	462,816		0,035	0,003		1,285	0,293	0,049	1,526
3. Транспорт	1550,339		0,385	0,014		14,046	147,086	0,022	1,700
4. Другие сектора	3014,129		5,029	0,081		35,004	105,979	14,762	10,271
В. Утечки при добычи и транспортировке топлива			24,774			0,006	0,009	0,471	0,089
1. Твердое топливо			0,381			0,000	0,000	0,000	0,000
2. Нефть и природный газ			24,393			0,006	0,009	0,471	0,089
2. Промышленные процессы	379,973		0,000	0,000	0,000	0,031	9,031	7,728	1,711
А. Минеральные вещества	363,096					–	–	3,411	0,213

В. Химическая промышленность	–		–	–		–	–	0,001	–
С. Производство металлов	12,655		–	–		0,031	8,060	–	1,498
Д. Производство продовольствия и напитков	–		–	–		–	–	4,316	–
Ф. Использование гидрофторуглеродов					0,000				
Г. Взрывные работы	4,222						0,971		
3. Использование растворителей	0,000			0,000				0,292	
А. Применение красок и лаков	–			–				0,292	
4. Сельское хозяйство			80,772	0,045		1,384	25,391	0,000	
А. Внутренняя ферментация			71,740						
В. Системы хранения навоза			7,625	0,003				–	
С. Производство риса			0,440					–	
Д. Возделываемые почвы			–	0,004				–	
Ф. Сжигание сельскохозяйственных остатков			0,967	0,038		1,384	25,391	–	
5. Изменение землепользования и лесное хозяйство	20,491	-719,128	0,308	0,002		0,031	1,542		
А. Изменение в запасах древесной биомассы	86,461	-805,588	0,308	0,002		0,031	1,542		
Д. Эмиссия и сток CO ₂ из почв	20,491	0,000							
6. Отходы			31,154	0,246		0,000	0,000	0,000	
А. Захоронение ТБО			27,920			–		–	
В. Очистка сточных вод			3,234	0,246		–	–	–	
7. Другое (определите)	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
К сведению									
Международный бункер	120,268		0,001	0,003		0,510	0,170	0,085	0,038
Авиация	120,268		0,001	0,003		0,510	0,170	0,085	0,038
Эмиссия CO ₂ от биомассы	715,769								

Год инвентаризации	1999								
	CO ₂ эмиссия	CO ₂ сток	CH ₄	N ₂ O	HFCs	NO _x	CO	NM-VOCs	SO _x
Национальные эмиссии и стоки	7550,294	-713,818	137,153	0,445	0,000	59,730	347,729	22,496	25,759
1. Всего энергетика	7312,006		21,440	0,133		58,085	308,646	16,913	24,082
А. Сжигание топлива (секторный подход)	7312,006		6,649	0,133		58,077	308,633	16,449	23,952
1. Производство энергии	2103,680		0,036	0,022		6,310	0,525	0,136	9,066
2. Обрабатывающая промышленность и строительство	478,023		0,033	0,003		1,331	0,276	0,050	1,313
3. Транспорт	1895,581		0,480	0,017		17,170	187,498	0,012	1,994
4. Другие сектора	2834,722		6,100	0,091		33,266	120,334	16,251	11,579
В. Утечки при добычи и транспортировке топлива			14,791			0,008	0,013	0,464	0,130
1. Твердое топливо			0,462			0,000	0,000	0,000	0,000
2. Нефть и природный газ			14,329			0,008	0,013	0,464	0,130
2. Промышленные процессы	218,075		0,000	0,000	0,000	0,047	9,359	5,450	1,677
А. Минеральные вещества	200,359					–	–	2,139	0,116
В. Химическая промышленность	–		–	–		–	–	0,001	–
С. Производство металлов	12,985		–	–		0,047	8,271	–	1,561
Д. Производство продовольствия и напитков	–		–	–		–	–	3,310	–

Ф. Использование гидрофторуглеродов				0,000					
Г. Взрывные работы	4,731					1,088			
3. Использование растворителей	0,000			0,000				0,133	
А. Применение красок и лаков	–			–				0,133	
4. Сельское хозяйство			82,596	0,050		1,568	28,236	0,000	
А. Внутренняя ферментация			73,142						
В. Системы хранения навоза			7,890	0,003				–	
С. Производство риса			0,488					–	
Д. Возделываемые почвы			–	0,004				–	
Ф. Сжигание сельскохозяйственных остатков			1,076	0,043		1,568	28,236	–	
5. Изменение землепользования и лесное хозяйство	20,213	-713,818	0,298	0,002		0,030	1,488		
А. Изменение в запасах древесной биомассы	83,358	-797,176	0,298	0,002		0,030	1,488		
Д. Эмиссия и сток CO ₂ из почв	20,213	0,000							
6. Отходы			32,819	0,260		0,000	0,000	0,000	
А. Захоронение ТБО			29,580			–		–	
В. Очистка сточных вод			3,239	0,260		–	–	–	
7. Другое (определите)	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
К сведению									
Международный бункер	119,466		0,001	0,003		0,506	0,169	0,084	0,038
Авиация	119,466		0,001	0,003		0,506	0,169	0,084	0,038
Эмиссия CO ₂ от биомассы	782,224								

Год инвентаризации	2000								
Категории источников / парниковые газы	CO ₂ эмиссия	CO ₂ сток	CH ₄	N ₂ O	HFCs	NOx	CO	NM-VOCs	SOx
Национальные эмиссии и стоки	7993,351	-703,945	138,336	0,444	0,000	60,759	356,473	25,666	27,717
1. Всего энергетика	7723,402		23,448	0,135		59,086	317,894	16,615	26,201
А. Сжигание топлива (секторный подход)	7723,402		6,662	0,135		59,080	317,885	16,177	26,111
1. Производство энергии	2376,227		0,038	0,024		7,123	0,611	0,157	9,625
2. Обрабатывающая промышленность и строительство	493,463		0,034	0,003		1,377	0,289	0,052	1,292
3. Транспорт	2003,143		0,507	0,018		18,140	198,205	0,010	2,142
4. Другие сектора	2850,569		6,083	0,090		32,440	118,780	15,958	13,052
В. Утечки при добычи и транспортировке топлива			16,786			0,006	0,009	0,438	0,090
1. Твердое топливо			0,512			0,000	0,000	0,000	0,000
2. Нефть и природный газ			16,274			0,006	0,009	0,438	0,090
2. Промышленные процессы	249,716		0,000	0,000	0,000	0,054	8,684	9,017	1,516
А. Минеральные вещества	231,946					–	–	5,337	0,135
В. Химическая промышленность	–		–	–		–	–	0,000	–
С. Производство металлов	11,295		–	–		0,054	7,195	–	1,381
Д. Производство продовольствия и напитков	–		–	–		–	–	3,680	–
Ф. Использование гидрофторуглеродов					0,000				
Г. Взрывные работы	6,475						1,489		
3. Использование растворителей	0,000			0,000				0,034	
А. Применение красок и лаков	–			–				0,034	

4. Сельское хозяйство			83,612	0,051		1,587	28,299	0,000	
А. Внутренняя ферментация			73,974						
В. Системы хранения навоза			8,048	0,003				–	
С. Производство риса			0,512					–	
Д. Возделываемые почвы			–	0,004				–	
Е. Сжигание сельскохозяйственных остатков			1,078	0,044		1,587	28,299	–	
5. Изменение землепользования и лесное хозяйство	20,233	-703,945	0,319	0,002		0,032	1,596		
А. Изменение в запасах древесной биомассы	90,092	-794,036	0,319	0,002		0,032	1,596		
Д. Эмиссия и сток CO ₂ из почв	20,233	0,000							
6. Отходы			30,957	0,256		0,000	0,000	0,000	
А. Захоронение ТБО			27,360			–		–	
В. Очистка сточных вод			3,597	0,256		–	–	–	
7. Другое (определите)	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
К сведению									
Международный бункер	113,879		0,001	0,003		0,483	0,161	0,080	0,036
Авиация	113,879		0,001	0,003		0,483	0,161	0,080	0,036
Эмиссия CO ₂ от биомассы	790,358								

Год инвентаризации	2001								
	CO ₂ эмиссия	CO ₂ сток	CH ₄	N ₂ O	HFCs	NOx	CO	NM-VOCs	SOx
Национальные эмиссии и стоки	7609,783	-703,086	142,074	0,463	0,001	58,631	380,560	93,767	28,263
1. Всего энергетика	7329,660		24,886	0,140		56,675	336,899	17,614	26,576
А. Сжигание топлива (секторный подход)	7329,660		7,357	0,140		56,670	336,892	17,197	26,506
1. Производство энергии	2250,491		0,036	0,021		6,701	0,604	0,154	10,676
2. Обрабатывающая промышленность и строительство	452,062		0,030	0,003		1,255	0,244	0,045	1,361
3. Транспорт	2067,327		0,530	0,018		18,675	207,390	0,007	2,182
4. Другие сектора	2559,780		6,761	0,098		30,039	128,654	16,991	12,287
В. Утечки при добычи и транспортировке топлива			17,529			0,005	0,007	0,417	0,070
1. Твердое топливо			0,339			0,000	0,000	0,000	0,000
2. Нефть и природный газ			17,190			0,005	0,007	0,417	0,070
2. Промышленные процессы	259,695		0,000	0,000	0,001	0,085	9,314	76,063	1,687
А. Минеральные вещества	241,051					–	–	72,109	0,140
В. Химическая промышленность	–		–	–		–	–	0,000	–
С. Производство металлов	12,350		–	–		0,085	7,867	–	1,547
Д. Производство продовольствия и напитков	–		–	–		–	–	3,954	–
Е. Использование гидрофторуглеродов					0,000				
Г. Взрывные работы	6,294						1,447		
3. Использование растворителей	0,000			0,000				0,090	
А. Применение красок и лаков	–			–				0,090	
4. Сельское хозяйство			84,856	0,058		1,840	32,809	0,000	
А. Внутренняя ферментация			74,969						
В. Системы хранения навоза			8,189	0,003				–	
С. Производство риса			0,448					–	
Д. Возделываемые почвы			–	0,004				–	

Ф. Сжигание сельскохозяйственных остатков			1,250	0,051		1,840	32,809	–	
5. Изменение землепользования и лесное хозяйство	20,428	-703,086	0,308	0,002		0,031	1,538		
А. Изменение в запасах древесной биомассы	86,574	-789,660	0,308	0,002		0,031	1,538		
Д. Эмиссия и сток CO ₂ из почв	20,428	0,000							
6. Отходы			32,024	0,263		0,000	0,000	0,000	
А. Захоронение ТБО			28,480			–		–	
В. Очистка сточных вод			3,544	0,263		–	–	–	
7. Другое (определите)	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
К сведению									
Международный бункер	113,564		0,001	0,003		0,481	0,160	0,080	0,036
Авиация	113,564		0,001	0,003		0,481	0,160	0,080	0,036
Эмиссия CO ₂ от биомассы	897,378								

Год инвентаризации	2002								
Категории источников/ парниковые газы	CO ₂ эмиссия	CO ₂ сток	CH ₄	N ₂ O	HFCs	NOx	CO	NM-VOCs	SOx
Национальные эмиссии и стоки	8409,924	-704,229	144,126	0,473	0,003	60,171	380,231	77,194	26,887
1. Всего энергетика	8097,869		29,321	0,145		58,199	336,343	17,614	25,348
А. Сжигание топлива (секторный подход)	8097,869		7,487	0,145		58,194	336,335	17,191	25,268
1. Производство энергии	2653,410		0,041	0,026		7,949	0,705	0,179	9,988
2. Обрабатывающая промышленность и строительство	583,849		0,044	0,003		1,627	0,363	0,062	1,214
3. Транспорт	2038,400		0,527	0,018		18,336	206,647	0,011	2,089
4. Другие сектора	2822,210		6,875	0,098		30,282	128,620	16,939	11,977
В. Утечки при добычи и транспортировке топлива			21,834			0,005	0,008	0,423	0,080
1. Твердое топливо			0,281			0,000	0,000	0,000	0,000
2. Нефть и природный газ			21,553			0,005	0,008	0,423	0,080
2. Промышленные процессы	291,670		0,000	0,000	0,003	0,055	8,866	58,737	1,539
А. Минеральные вещества	273,103					–	–	53,626	0,159
В. Химическая промышленность	–		–	–		–	–	0,000	–
С. Производство металлов	11,293		–	–		0,055	7,193	–	1,380
Д. Производство продовольствия и напитков	–		–	–		–	–	5,111	–
Ф. Использование гидрофторуглеродов					0,003				
Г. Взрывные работы	7,274						1,673		
3. Использование растворителей	0,000			0,000				0,843	
А. Применение красок и лаков	–			–				0,843	
4. Сельское хозяйство			86,285	0,059		1,887	33,559	0,000	
А. Внутренняя ферментация			76,105						
В. Системы хранения навоза			8,362	0,003				–	
С. Производство риса			0,540					–	
Д. Возделываемые почвы			–	0,004				–	
Ф. Сжигание сельскохозяйственных остатков			1,278	0,052		1,887	33,559	–	
5. Изменение землепользования и лесное хозяйство	20,385	-704,229	0,293	0,002		0,030	1,463		

А. Изменение в запасах древесной биомассы	82,088	-786,317	0,293	0,002		0,030	1,463		
D. Эмиссия и сток CO ₂ из									
почв	20,385	0,000							
6. Отходы			28,227	0,267		0,000	0,000	0,000	
A. Захоронение ТБО			24,870			–		–	
B. Очистка сточных вод			3,357	0,267		–	–	–	
7. Другое (определите)	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
К сведению									
Международный бункер	396,589		0,003	0,011		1,681	0,560	0,280	0,126
Авиация	396,589		0,003	0,011		1,681	0,560	0,280	0,126
Эмиссия CO ₂ от биомассы	911,218								

Год инвентаризации	2003								
Категории источников / парниковые газы	CO ₂ эмиссия	CO ₂ сток	CH ₄	N ₂ O	HFCs	NO _x	CO	NM-VOCs	SO _x
Национальные эмиссии и стоки	8689,399	-703,040	137,651	0,455	0,005	61,695	379,845	71,355	29,712
1. Всего энергетика	8264,810		25,438	0,147		59,723	336,736	17,249	28,523
A. Сжигание топлива (секторный подход)	8264,810		7,516	0,147		59,719	336,730	16,864	28,456
1. Производство энергии	2671,751		0,040	0,030		8,136	0,671	0,171	11,659
2. Обрабатывающая промышленность и строительство	589,751		0,047	0,004		1,656	0,403	0,066	1,361
3. Транспорт	2059,711		0,536	0,018		18,497	210,216	0,010	2,082
4. Другие сектора	2943,597		6,893	0,095		31,430	125,440	16,617	13,354
B. Утечки при добычи и транспортировке топлива			17,922			0,004	0,006	0,385	0,067
1. Твердое топливо			0,240			0,000	0,000	0,000	0,000
2. Нефть и природный газ			17,682			0,004	0,006	0,385	0,067
2. Промышленные процессы	404,177		0,000	0,000	0,005	0,032	7,841	52,966	1,189
A. Минеральные вещества	384,759					–	–	47,571	0,226
B. Химическая промышленность	–		–	–		–	–	0,000	–
C. Производство металлов	7,479		–	–		0,032	5,096	–	0,963
D. Производство продовольствия и напитков	–		–	–		–	–	5,395	–
F. Использование гидрофторуглеродов					0,005				
G. Взрывные работы	11,939						2,745		
3. Использование растворителей	0,000			0,000				1,140	
A. Применение красок и лаков	–			–				1,140	
4. Сельское хозяйство			85,920	0,060		1,910	33,797	0,000	
A. Внутренняя ферментация			75,933						
B. Системы хранения навоза			8,202	0,003				–	
C. Производство риса			0,498					–	
D. Возделываемые почвы			–	0,004				–	
F. Сжигание сельскохозяйственных остатков			1,287	0,053		1,910	33,797	–	
5. Изменение землепользования и лесное хозяйство	20,412	-703,040	0,294	0,002		0,030	1,471		
A. Изменение в запасах древесной биомассы	82,632	-785,672	0,294	0,002		0,030	1,471		
D. Эмиссия и сток CO ₂ из почв	20,412	0,000							
6. Отходы			25,999	0,246		0,000	0,000	0,000	

А. Захоронение ТБО			22,950			–		–	
В. Очистка сточных вод			3,049	0,246		–	–	–	
7. Другое (определите)	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
К сведению									
Международный бункер	522,810		0,004	0,015		2,216	0,739	0,369	0,166
Авиация	522,810		0,004	0,015		2,216	0,739	0,369	0,166
Эмиссия CO ₂ от биомассы	917,521								

Год инвентаризации	2004								
Категории источников / парниковые газы	CO ₂ эмиссия	CO ₂ сток	CH ₄	N ₂ O	HFCs	NOx	CO	NM-VOCs	SOx
Национальные эмиссии и стоки	9072,262	-711,617	148,328	0,494	0,007	65,024	414,364	72,159	29,892
1. Всего энергетика	8589,221		27,721	0,151		62,809	366,255	17,835	28,529
А. Сжигание топлива (секторный подход)	8589,221		7,914	0,151		62,804	366,248	17,422	28,454
1. Производство энергии	2587,673		0,037	0,029		7,909	0,648	0,165	11,418
2. Обрабатывающая промышленность и строительство	649,904		0,054	0,004		1,823	0,459	0,074	1,295
3. Транспорт	2310,097		0,600	0,020		20,724	235,725	0,015	2,310
4. Другие сектора	3041,547		7,223	0,098		32,348	129,416	17,168	13,431
В. Утечки при добычи и транспортировке топлива			19,807			0,005	0,007	0,413	0,075
1. Твердое топливо			0,646			0,000	0,000	0,000	0,000
2. Нефть и природный газ			19,161			0,005	0,007	0,413	0,075
2. Промышленные процессы	462,252		0,000	0,000	0,007	0,013	8,539	52,805	1,363
А. Минеральные вещества	442,013					–	–	47,608	0,259
В. Химическая промышленность	–		–	–		–	–	0,000	–
С. Производство металлов	9,547		–	–		0,013	6,081	–	1,104
Д. Производство продовольствия и напитков	–		–	–		–	–	5,197	–
Е. Использование гидрофторуглеродов					0,007				
Г. Взрывные работы	10,692						2,458		
3. Использование растворителей	0,000			0,000				1,519	
А. Применение красок и лаков	–			–				1,519	
4. Сельское хозяйство			88,463	0,067		2,174	38,156	0,000	
А. Внутренняя ферментация			78,094						
В. Системы хранения навоза			8,417	0,003				–	
С. Производство риса			0,498					–	
Д. Возделываемые почвы			–	0,004				–	
Е. Сжигание сельскохозяйственных остатков			1,454	0,060		2,174	38,156	–	
5. Изменение землепользования и лесное хозяйство	20,789	-711,617	0,283	0,002		0,028	1,414		
А. Изменение в запасах древесной биомассы	79,222	-790,839	0,283	0,002		0,028	1,414		
Д. Эмиссия и сток CO ₂ из почв	20,789	0,000							
6. Отходы			31,861	0,274		0,000	0,000	0,000	
А. Захоронение ТБО			29,010			–		–	
В. Очистка сточных вод			2,851	0,274		–	–	–	
7. Другое (определите)	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
К сведению									

Международный бункер	590,734		0,004	0,017		2,504	0,835	0,417	0,187
Авиация	590,734		0,004	0,017		2,504	0,835	0,417	0,187
Эмиссия CO ₂ от биомассы	1020,940								

Год инвентаризации	2005								
Категории источников / парниковые газы	CO ₂ эмиссия	CO ₂ сток	CH ₄	N ₂ O	HFCs	NOx	CO	NM-VOCs	SOx
Национальные эмиссии и стоки	8847,295	-714,489	144,246	0,497	0,010	64,922	417,415	68,040	26,902
1. Всего энергетика	8321,123		25,491	0,146		62,766	372,885	17,209	25,936
А. Сжигание топлива (секторный подход)	8321,123		7,650	0,146		62,761	372,878	16,778	25,861
1. Производство энергии	2230,163		0,032	0,026		6,852	0,551	0,140	10,148
2. Обрабатывающая промышленность и строительство	626,047		0,054	0,003		1,756	0,455	0,072	1,136
3. Транспорт	2467,159		0,632	0,023		21,922	248,125	0,046	2,407
4. Другие сектора	2997,754		6,932	0,094		32,231	123,747	16,520	12,170
В. Утечки при добычи и транспортировке топлива			17,841			0,005	0,007	0,431	0,075
1. Твердое топливо			0,291			0,000	0,000	0,000	0,000
2. Нефть и природный газ			17,550			0,005	0,007	0,431	0,075
2. Промышленные процессы	506,267		0,000	0,000	0,010	0,004	5,778	49,568	0,966
А. Минеральные вещества	491,575					–	–	43,256	0,290
В. Химическая промышленность	–		–	–		–	–	0,000	–
С. Производство металлов	5,897		–	–		0,004	3,756	–	0,676
Д. Производство продовольствия и напитков	–		–	–		–	–	6,312	–
Е. Использование гидрофторуглеродов					0,010				
Г. Взрывные работы	8,795						2,022		
3. Использование растворителей	0,000			0,000				1,263	
А. Применение красок и лаков	–			–				1,263	
4. Сельское хозяйство			91,243	0,066		2,124	37,357	0,000	
А. Внутренняя ферментация			80,665						
В. Системы хранения навоза			8,657	0,003				–	
С. Производство риса			0,498					–	
Д. Возделываемые почвы			–	0,004				–	
Е. Сжигание сельскохозяйственных остатков			1,423	0,059		2,124	37,357	–	
5. Изменение землепользования и лесное хозяйство	19,905	-714,489	0,279	0,002		0,028	1,395		
А. Изменение в запасах древесной биомассы	78,272	-792,761	0,279	0,002		0,028	1,395		
Д. Эмиссия и сток CO ₂ из почв	19,905	0,000							
6. Отходы			27,233	0,283		0,000	0,000	0,000	
А. Захоронение ТБО			24,630			–		–	
В. Очистка сточных вод			2,603	0,283		–	–	–	
7. Другое (определите)	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
К сведению									
Международный бункер	617,404		0,004	0,017		2,617	0,872	0,436	0,196
Авиация	617,404		0,004	0,017		2,617	0,872	0,436	0,196
Эмиссия CO ₂ от биомассы	1000,224								

Примечание:		– эмиссия не оценивается;
	0,000	– эмиссия менее 0,001 Гг;
	–	– эмиссия не оценивалась.

Национальные э миссии в CO₂-эквиваленте (Гг)

Категории источников	1990 год					1991 год				
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	ГФУ	Итого	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	Итого
Национальные э миссии	23997,198	6103,944	184,481	0,000	30285,623	22818,940	6328,623	178,560	0,000	29326,410
1. Всего энергетика	23202,528	1701,273	85,343		24989,144	22072,842	1691,424	84,320		23848,586
А. Использование топлива (секторный подход)	23202,528	290,304	85,343		23578,175	22072,842	274,470	84,320		22431,632
1. Производство энергии	8419,201	3,801	22,630		8445,632	8112,128	3,507	22,630		8138,265
2. Промышленность и строительство	1761,160	2,919	3,813		1767,892	1584,473	2,646	3,410		1590,529
3. Транспорт	5015,516	24,129	13,330		5052,975	4489,426	21,903	12,090		4523,419
4. Другие сектора	8006,651	259,455	45,570		8311,676	7886,815	246,414	46,190		8179,419
В. Летучие э миссии от топлива		1410,969			1410,969		1416,954			1416,954
1. Твердое топливо		292,404			292,404		258,489			258,489
2. Нефть и природный газ		1118,565			1118,565		1158,465			1158,465
2. Промышленные процессы	775,110	0,000	0,000	0,000	775,110	726,515	0,000	0,000	0,000	726,802
А. Минеральные вещества	763,035				763,035	715,681				715,681
С. Производство металлов	5,029	-	-		5,029	6,501	-	-		6,501
Е. Использование гидрофторуглеродов				0,000	0,000				0,287	0,287
Г. Взрывные работы	7,046				7,046	4,333				4,333
4. Сельское хозяйство		2623,887	15,438		2639,325		2615,949	8,990		2624,939
А. Внутренняя ферментация		2407,524			2407,524		2404,311			2404,311
В. Системы хранения навоза		196,392	1,550		197,942		198,240	1,550		199,790
С. Выращивание риса		2,016			2,016		2,940			2,940
Д. Возделываемые почвы		-	2,170		2,170		-	2,170		2,170
Е. Сжигание сельскохозяйственных остатков		17,955	11,718		29,673		10,458	5,270		15,728
5. Изменение землепользования и лесное хозяйство	19,560	6,552	0,620		26,732	19,583	6,258	0,620		26,461
А. Изменение древесной биомассы	0,000	6,552	0,620		7,172	0,000	6,258	0,620		6,878

D. Эмиссия и сток CO ₂ из почв	19,560					19,560		19,583				19,583
6. Отходы		1772,232	83,080			1855,312		0,000	2014,992	84,630		2099,622
A. Захоронение ТБО		1570,170				1570,170			1830,780			1830,780
B. Очистка сточных вод		202,062	83,080			285,142			184,212	84,630		268,842

Категории источников	1992 год					1993 год					Итого
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	Итого	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	Итого	
Национальные эмиссии	15549,703	5573,022	152,520	0,000	21275,245	11195,768	4675,755	135,780	0,000	16007,303	
1. Всего энергетика	14934,422	1276,422	59,520		16270,364	10794,202	992,313	44,640		11831,155	
A. Использование топлива (секторный подход)	14934,422	184,086	59,520		15178,028	10794,202	131,565	44,640		10970,407	
1. Производство энергии	5558,225	2,289	16,120		5576,634	4067,629	1,596	12,400		4081,625	
2. Промышленность и строительство	1010,521	1,701	2,170		1014,392	685,906	1,155	1,240		688,301	
3. Транспорт	2846,803	14,070	7,750		2868,623	1919,739	9,618	5,270		1934,627	
4. Другие сектора	5518,873	166,026	33,480		5718,379	4120,928	119,196	25,730		4265,854	
B. Летучие эмиссии от топлива		1092,336			1092,336		860,748			860,748	
1. Твердое топливо		188,916			188,916		146,874			146,874	
2. Нефть и природный газ		903,420			903,420		713,874			713,874	
2. Промышленные процессы	596,022	0,000	0,000	0,000	596,022	382,249	0,000	0,000	0,000	382,249	
A. Минеральные вещества	586,866				586,866	365,001				365,001	
C. Производство металлов	5,564	-	-		5,564	15,277	-	-		15,277	
F. Использование гидрофторуглеродов				0,000	0,000				0,000	0,000	
G. Взрывные работы	3,592				3,592	1,971				1,971	
4. Сельское хозяйство		2455,446	8,370		2463,816		2240,511	7,440		2247,951	
A. Внутренняя ферментация		2252,229			2252,229		2046,114			2046,114	
B. Системы хранения навоза		189,672	1,550		191,222		180,768	1,240		182,008	
C. Выращивание риса		3,192			3,192		4,200			4,200	
D. Возделываемые почвы		-	1,860		1,860		-	1,860		1,860	

Ф. Сжигание сельскохозяйственных остатков		10,353	4,960		15,313		9,429	4,340		13,769
5. Изменение землепользования и лесное хозяйство	19,259	6,258	0,620		26,137	19,317	6,426	0,620		26,363
А. Изменение древесной биомассы	0,000	6,258	0,620		6,878	0,000	6,426	0,620		7,046
Д. Эмиссия и сток CO ₂ из почв	19,259				19,259	19,317				19,317
6. Отходы		1834,896	84,010		1918,906		1436,505	83,080		1519,585
А. Захоронение ТБО		1686,720			1686,720		1330,350			1330,350
В. Очистка сточных вод		148,176	84,010		232,186		106,155	83,080		189,235

Категории источников	1994 год					1995 год				
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	Итого	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	Итого
Национальные эмиссии	8328,547	3307,542	114,080	0,000	11750,169	7457,552	3180,265	124,310	0,000	10762,127
1. Всего энергетика	8069,263	609,210	34,410		8712,883	7262,007	559,020	31,930		7852,957
А. Использование топлива (секторный подход)	8069,263	96,999	34,410		8200,672	7262,007	85,848	31,930		7379,785
1. Производство энергии	3078,374	1,155	9,610		3089,139	2804,245	0,987	8,990		2814,222
2. Промышленность и строительство	479,507	0,798	0,930		481,235	401,618	0,672	0,620		402,910
3. Транспорт	1332,058	6,762	3,720		1342,540	1106,054	5,691	3,100		1114,845
4. Другие сектора	3179,324	88,284	20,150		3287,758	2950,090	78,498	19,220		3047,808
В. Летучие эмиссии от топлива		512,211			512,211		473,172			473,172
1. Твердое топливо		61,551			61,551		35,553			35,553
2. Нефть и природный газ		450,660			450,660		437,619			437,619
2. Промышленные процессы	238,084	0,000	0,000	0,000	238,084	174,469	0,000	0,000	0,000	174,469
А. Минеральные вещества	224,833				224,833	162,518				162,518
С. Производство металлов	11,217	-	-		11,217	9,852	-	-		9,852
Ф. Использование гидрофторуглеродов				0,000	0,000				0,000	0,000
Г. Взрывные работы	2,034				2,034	2,099				2,099
4. Сельское хозяйство		1832,817	4,960		1837,777		1698,421	10,850		1709,271

А. Внутренняя ферментация		1660,512				1660,512			1522,420			1522,420
В. Системы хранения навоза		160,755	0,930			161,685			155,064	0,930		155,994
С. Выращивание риса		5,229				5,229			7,560			7,560
Д. Возделываемые почвы		-	1,240			1,240			-	1,240		1,240
Ф. Сжигание сельскохозяйственных остатков		6,321	2,790			9,111			13,377	8,680		22,057
5. Изменение землепользования и лесное хозяйство	21,200	6,405	0,620			28,225		21,076	6,321	0,620		28,017
А. Изменение древесной биомассы	0,000	6,405	0,620			7,025		0,000	6,321	0,620		6,941
Д. Эмиссия и сток CO ₂ из почв	21,200					21,200		21,076				21,076
6. Отходы		859,110	74,090			933,200			916,503	80,910		997,413
А. Захоронение ТБО		777,420				777,420			839,160			839,160
В. Очистка сточных вод		81,690	74,090			155,780			77,343	80,910		158,253

Категории источников	1996 год					1997 год					Итого
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	Итого	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	Итого	
Национальные эмиссии	8332,037	3055,773	130,510	0,000	11518,320	8002,760	3166,149	125,240	0,000	11294,149	
1. Всего энергетика	8015,767	668,745	39,060		8723,572	7616,302	661,542	39,370		8317,214	
А. Использование топлива (секторный подход)	8015,767	115,521	39,060		8170,348	7616,302	125,685	39,370		7781,357	
1. Производство энергии	2988,483	1,092	8,680		2998,255	2738,047	1,029	6,820		2745,896	
2. Промышленность и строительство	462,816	0,735	0,930		464,481	458,291	0,693	0,930		459,914	
3. Транспорт	1550,339	8,085	4,340		1562,764	1786,141	9,450	4,960		1800,551	
4. Другие сектора	3014,129	105,609	25,110		3144,848	2633,823	114,513	26,660		2774,996	
В. Летучие эмиссии от топлива		553,224			553,224		535,857			535,857	
1. Твердое топливо		24,486			24,486		22,218			22,218	
2. Нефть и природный газ		528,738			528,738		513,639			513,639	
2. Промышленные процессы	295,196	0,000	0,000	0,000	295,196	365,432	0,000	0,000	0,000	365,432	
А. Минеральные вещества	279,634				279,634	349,497				349,497	
С. Производство металлов	13,790	-	-		13,790	13,652	-	-		13,652	

F. Использование гидрофторуглеродов					0,000				0,000					0,000	
G. Взрывные работы	1,772							2,283							
4. Сельское хозяйство				11,780								1661,142	12,400		2,283
A. Внутренняя ферментация			1611,813												1673,542
B. Системы хранения навоза			1435,581									1478,316			1478,316
C. Выращивание риса			149,856	0,620								154,518	0,930		155,448
D. Возделываемые почвы			9,093									10,248			10,248
F. Сжигание сельскохозяйственных отходов			–	0,930								–	1,240		1,240
5. Изменение землепользования и лесное хозяйство	21,074		17,283	10,230								18,060	10,230		28,290
A. Изменение древесной биомассы	0,000		6,552	0,620								6,678	0,620		7,298
D. Эмиссия и сток CO ₂ из почв	21,074														21,026
6. Отходы			768,663	79,050								836,787	72,850		909,637
A. Захоронение ТБО			689,010									761,250			761,250
B. Очистка сточных вод			79,653	79,050								75,537	72,850		148,387

Категории источников	1998 год					1999 год					Итого				
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	Итого	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	Итого	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	Итого
Национальные эмиссии	8416,231	2992,689	129,890	0,000	11538,810	7550,294	2880,213	137,950	0,000	10568,457					
1. Всего энергетика	8015,767	635,775	39,060		8690,602	7312,006	450,240	41,230		7803,476					
A. Использование топлива (секторный подход)	8015,767	115,521	39,060		8170,348	7312,006	139,629	41,230		7492,865					
1. Производство энергии	2988,483	1,092	8,680		2998,255	2103,680	0,756	6,820		2111,256					
2. Промышленность и строительство	462,816	0,735	0,930		464,481	478,023	0,693	0,930		479,646					
3. Транспорт	1550,339	8,085	4,340		1562,764	1895,581	10,080	5,270		1910,931					
4. Другие сектора	3014,129	105,609	25,110		3144,848	2834,722	128,100	28,210		2991,032					
B. Летучие эмиссии от топлива		520,254			520,254		310,611			310,611					
1. Твердое топливо		8,001			8,001		9,702			9,702					

2. Нефть и природный газ	512,253				512,253				300,909				300,909			300,909
2. Промышленные процессы	379,973	0,000	0,000	0,000	379,973	0,000		218,075	0,000	0,000			218,075	0,000		218,075
A. Минеральные вещества	363,096				363,096			200,359					200,359			200,359
C. Производство металлов	12,655	-	-	-	12,655			12,985	-	-			12,985			12,985
F. Использование гидрофторуглеродов					0,000	0,000				0,000			0,000			0,000
G. Взрывные работы	4,222				4,222			4,731					4,731			4,731
4. Сельское хозяйство	1696,212		13,950		1710,162				1734,516	15,500			1750,016			1750,016
A. Внутренняя ферментация	1506,540				1506,540				1535,982				1535,982			1535,982
B. Системы хранения навоза	160,125		0,930		161,055				165,690	0,930			166,620			166,620
C. Выращивание риса	9,240				9,240				10,248				10,248			10,248
D. Возделываемые почвы	-	-	1,240		1,240				-	1,240			1,240			1,240
F. Сжигание сельскохозяйственных отходов	20,307		11,780		32,087				22,596	13,330			35,926			35,926
5. Изменение землепользования и лесное хозяйство	20,491	6,468	0,620		27,579			20,213	6,258	0,620			27,091			27,091
A. Изменение древесной биомассы	0,000	6,468	0,620		7,088			0,000	6,258	0,620			6,878			6,878
D. Эмиссия и сток CO ₂ из почв	20,491				20,491			20,213					20,213			20,213
6. Отходы		654,234	76,260		730,494				689,199	80,600			769,799			769,799
A. Захоронение ТБО		586,320			586,320				621,180				621,180			621,180
B. Очистка сточных вод		67,914	76,260		144,174				68,019	80,600			148,619			148,619

Категории источников	2000 год					2001 год					Итого				
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	Итого	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	Итого	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	Итого
Национальные эмиссии	7993,351	2905,056	137,640	0,536	11036,583	7609,783	2983,554	143,530	1,661	10738,528	7609,783	2983,554	143,530	1,661	10738,528
1. Всего энергетика	7723,402	492,408	41,850		8257,660	7329,660	522,606	43,400		7895,666	7329,660	522,606	43,400		7895,666
A. Использование топлива (секторный подход)	7723,402	139,902	41,850		7905,154	7329,660	154,497	43,400		7527,557	7329,660	154,497	43,400		7527,557
1. Производство энергии	2376,227	0,798	7,440		2384,465	2250,491	0,756	6,510		2257,757	2250,491	0,756	6,510		2257,757
2. Промышленность и строительство	493,463	0,714	0,930		495,107	452,062	0,630	0,930		453,622	452,062	0,630	0,930		453,622

3. Транспорт	2003,143	10,647	5,580		2019,370	2067,327	11,130	5,580		2084,037
4. Другие сектора	2850,569	127,743	27,900		3006,212	2559,780	141,981	30,380		2732,141
В. Летучие эмиссии от топлива		352,506			352,506		368,109			368,109
1. Твердое топливо		10,752			10,752		7,119			7,119
2. Нефть и природный газ		341,754			341,754		360,990			360,990
2. Промышленные процессы	249,716	0,000	0,000	0,536	250,252	259,695	0,000	0,000	1,661	261,356
А. Минеральные вещества	231,946				231,946	241,051				241,051
С. Производство металлов	11,295	-	-		11,295	12,350	-	-		12,350
Г. Использование гидрофторуглеродов				0,536	0,536				1,661	1,661
Г. Взрывные работы	6,475				6,475	6,294				6,294
4. Сельское хозяйство		1755,852	15,810		1771,662		1781,976	17,980		1799,956
А. Внутренняя ферментация		1553,454			1553,454		1574,349			1574,349
В. Системы хранения навоза		169,008	0,930		169,938		171,969	0,930		172,899
С. Выращивание риса		10,752			10,752		9,408			9,408
Д. Возделываемые почвы		-	1,240		1,240		-	1,240		1,240
Г. Сжигание сельскохозяйственных остатков		22,638	13,640		36,278		26,250	15,810		42,060
5. Изменение землепользования и лесное хозяйство	20,233	6,699	0,620		27,552	20,428	6,468	0,620		27,516
А. Изменение древесной биомассы	0,000	6,699	0,620		7,319	0,000	6,468	0,620		7,088
Д. Эмиссия и сток CO ₂ из почв	20,233				20,233	20,428				20,428
6. Отходы		650,097	79,360		729,457		672,504	81,530		754,034
А. Захоронение ТБО		574,560			574,560		598,080			598,080
В. Очистка сточных вод		75,537	79,360		154,897		74,424	81,530		155,954

Категории источников	2002 год					2003 год				
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	Итого	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	Итого
Национальные эмиссии	8409,924	3026,646	146,630	3,900	11587,100	8689,399	2890,671	141,050	6,500	11727,620
1. Всего энергетика	8097,869	615,741	44,950		8758,560	8264,810	534,198	45,570		8844,578

А. Использование топлива (секторный подход)	8097,869	157,227	44,950		8300,046	8264,810	157,836	45,570		8468,216
1. Производство энергии	2653,410	0,861	8,060		2662,331	2671,751	0,840	9,300		2681,891
2. Промышленность и строительство	583,849	0,924	0,930		585,703	589,751	0,987	1,240		591,978
3. Транспорт	2038,400	11,067	5,580		2055,047	2059,711	11,256	5,580		2076,547
4. Другие сектора	2822,210	144,375	30,380		2996,965	2943,597	144,753	29,450		3117,800
В. Летучие эмиссии от топлива		458,514			458,514		376,362			376,362
1. Твердое топливо		5,901			5,901		5,040			5,040
2. Нефть и природный газ		452,613			452,613		371,322			371,322
2. Промышленные процессы	291,670	0,000	0,000	3,900	295,570	404,177	0,000	0,000	6,500	410,677
А. Минеральные вещества	273,103				273,103	384,759				384,759
С. Производство металлов	11,293	-	-		11,293	7,479	-	-		7,479
Е. Использование гидрофторуглеродов				3,900	3,900				6,500	6,500
Г. Взрывные работы	7,274				7,274	11,939				11,939
4. Сельское хозяйство		1811,985	18,290		1830,275		1804,320	18,600		1822,920
А. Внутренняя ферментация		1598,205			1598,205		1594,593			1594,593
В. Системы хранения навоза		175,602	0,930		176,532		172,242	0,930		173,172
С. Выращивание риса		11,340			11,340		10,458			10,458
Д. Возделываемые почвы		-	1,240		1,240		-	1,240		1,240
Е. Сжигание сельскохозяйственных остатков		26,838	16,120		42,958		27,027	16,430		43,457
5. Изменение землепользования и лесное хозяйство	20,385	6,153	0,620		27,158	20,412	6,174	0,620		27,206
А. Изменение древесной биомассы	0,000	6,153	0,620		6,773	0,000	6,174	0,620		6,794
Д. Эмиссия и сток CO ₂ из почв	20,385				20,385	20,412				20,412
6. Отходы		592,767	82,770		675,537		545,979	76,260		622,239
А. Захоронение ТБО		522,270			522,270		481,950			481,950
В. Очистка сточных вод		70,497	82,770		153,267		64,029	76,260		140,289

Категории источников	2004 год					2005 год				
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	Итого	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	Итого
Национальные эмиссии	9072,262	3114,888	153,140	9,100	12349,390	8847,295	3029,166	154,070	13,000	12043,531
1. Всего энергетика	8589,221	582,141	46,810		9218,172	8321,123	535,311	45,260		8901,694
A. Использование топлива (секторный подход)	8589,221	166,194	46,810		8802,225	8321,123	160,650	45,260		8527,033
1. Производство энергии	2587,673	0,777	8,990		2597,440	2230,163	0,672	8,060		2238,895
2. Промышленность и строительство	649,904	1,134	1,240		652,278	626,047	1,134	0,930		628,111
3. Транспорт	2310,097	12,600	6,200		2328,897	2467,159	13,272	7,130		2487,561
4. Другие сектора	3041,547	151,683	30,380		3223,610	2997,754	145,572	29,140		3172,466
B. Летучие эмиссии от топлива		415,947			415,947		374,661			374,661
1. Твердое топливо		13,566			13,566		6,111			6,111
2. Нефть и природный газ		402,381			402,381		368,550			368,550
2. Промышленные процессы	462,252	0,000	0,000	9,100	471,352	506,267	0,000	0,000	13,000	519,267
A. Минеральные вещества	442,013				442,013	491,575				491,575
C. Производство металлов	9,547	-	-		9,547	5,897	-	-		5,897
F. Использование гидрофторуглеродов				9,100	9,100				13,000	13,000
G. Взрывные работы	10,692				10,692	8,795				8,795
4. Сельское хозяйство		1857,723	20,770		1878,493		1916,103	20,460		1936,563
A. Внутренняя ферментация		1639,974			1639,974		1693,965			1693,965
B. Системы хранения навоза		176,757	0,930		177,687		181,797	0,930		182,727
C. Выращивание риса		10,458			10,458		10,458			10,458
D. Возделываемые почвы		-	1,240		1,240		-	1,240		1,240
F. Сжигание сельскохозяйственных остатков		30,534	18,600		49,134		29,883	18,290		48,173
5. Изменение землепользования и лесное хозяйство	20,789	5,943	0,620		27,352	19,905	5,859	0,620		26,384
A. Изменение древесной биомассы	0,000	5,943	0,620		6,563	0,000	5,859	0,620		6,479
D. Эмиссия и сток CO ₂ из почв	20,789				20,789	19,905				19,905

6. Отходы			669,081	84,940		754,021		571,893	87,730		659,623
А. Захоронение ТБО			609,210			609,210		517,230			517,230
В. Очистка сточных вод			59,871	84,940		144,811		54,663	87,730		142,393

Примечание:			– эмиссия не оценивается;
	0,000		– эмиссия менее 0,001 Гг;
	–		– эмиссия не оценивалась.

Приложение 4

Моделирование изменения оледенения в Кыргызстане для сценария B2

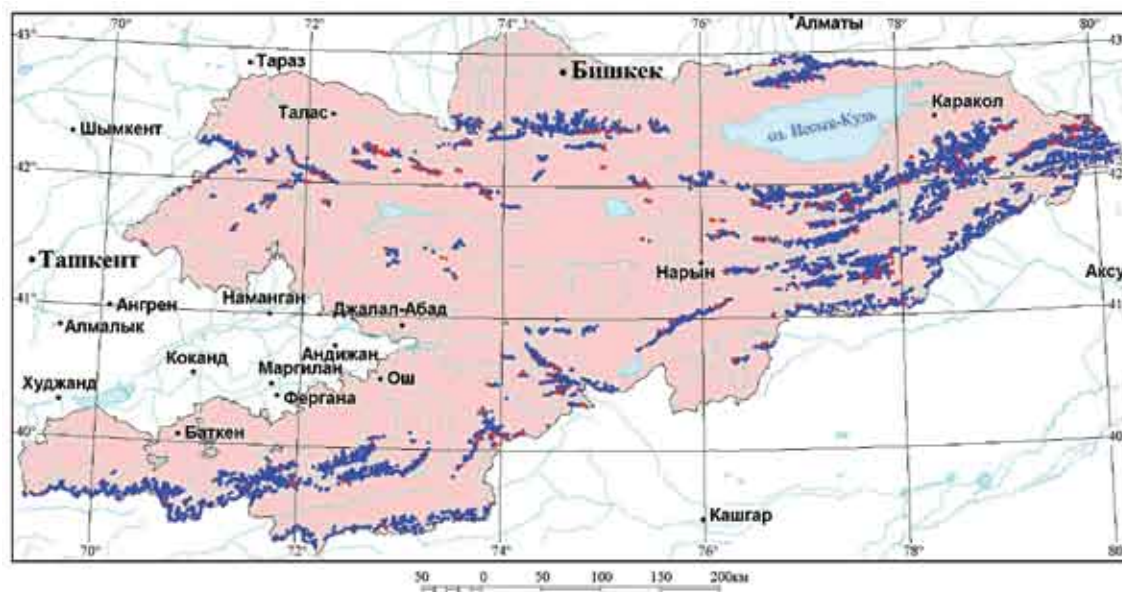


Рис. П.1. Состояние оледенения в 2000 г. относительно периода составления каталога ледников (60-е годы). Синим цветом обозначены сохранившиеся ледники, а красным – исчезнувшие

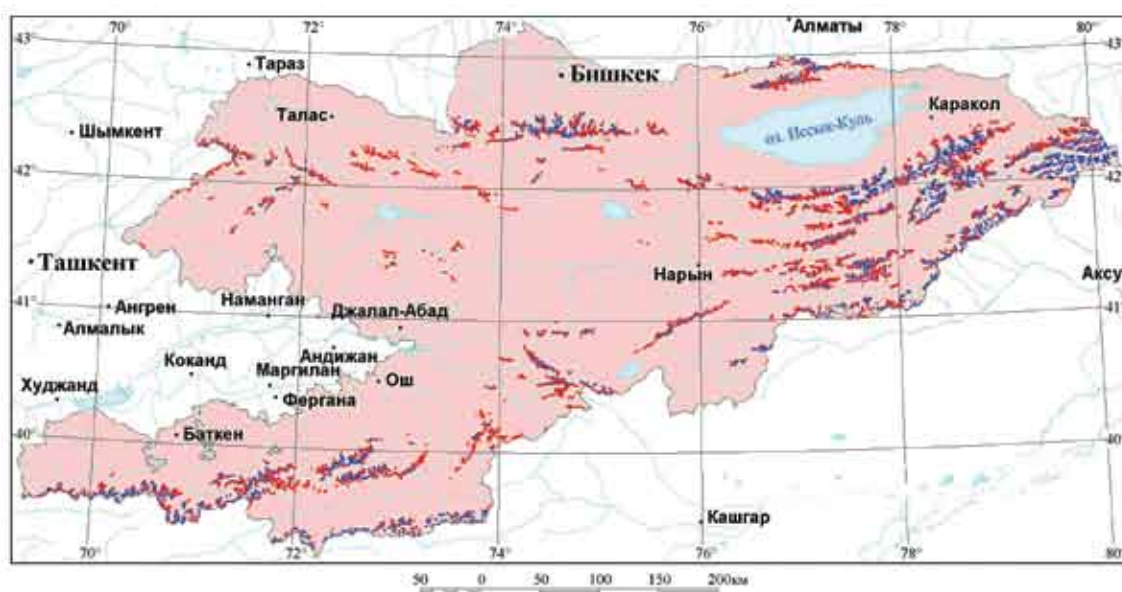


Рис. П.2. Состояние оледенения в 2025 г. относительно периода составления каталога ледников (60-е годы). Синим цветом обозначены сохранившиеся ледники, а красным – исчезнувшие

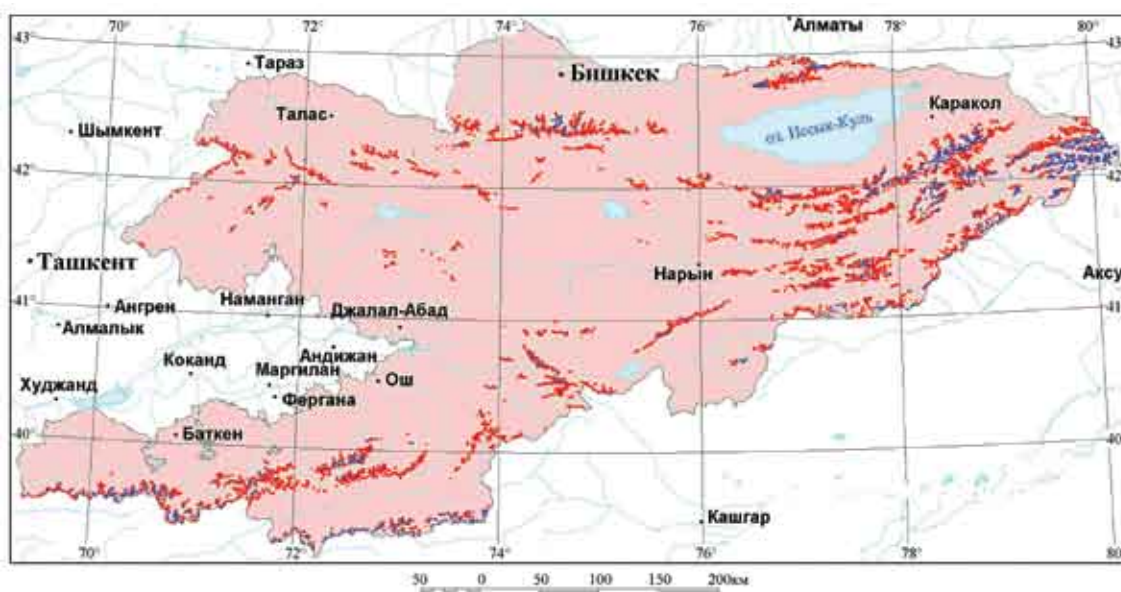


Рис. П.3. Состояние оледенения в 2050 г. относительно периода составления каталога ледников (60-е годы). Синим цветом обозначены сохранившиеся ледники, а красным – исчезнувшие

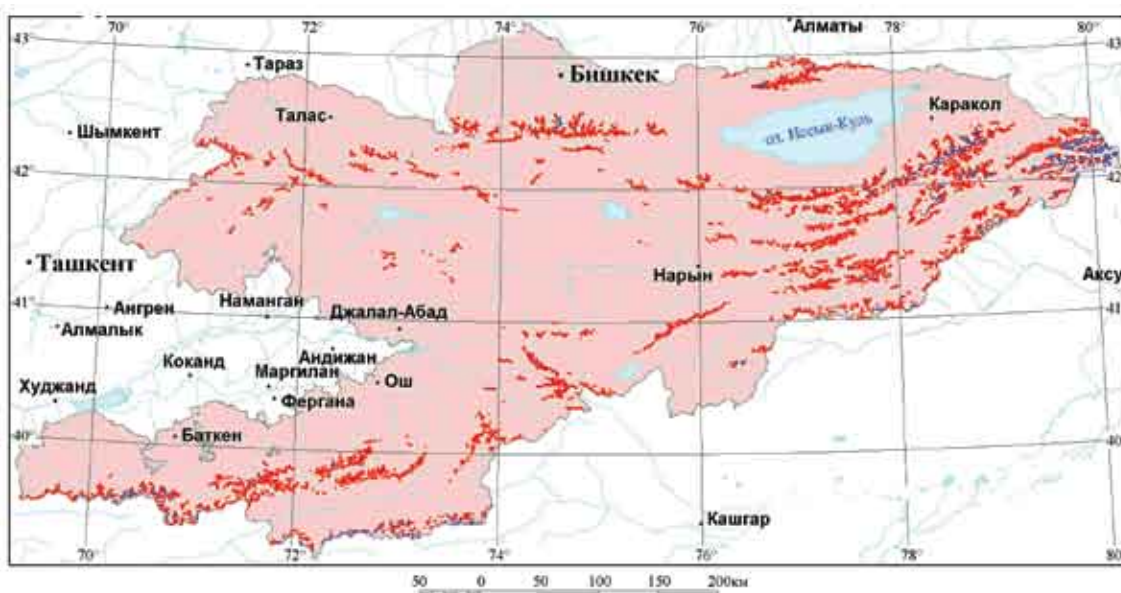


Рис. П.4. Состояние оледенения в 2075 г. относительно периода составления каталога ледников (60-е годы). Синим цветом обозначены сохранившиеся ледники, а красным – исчезнувшие

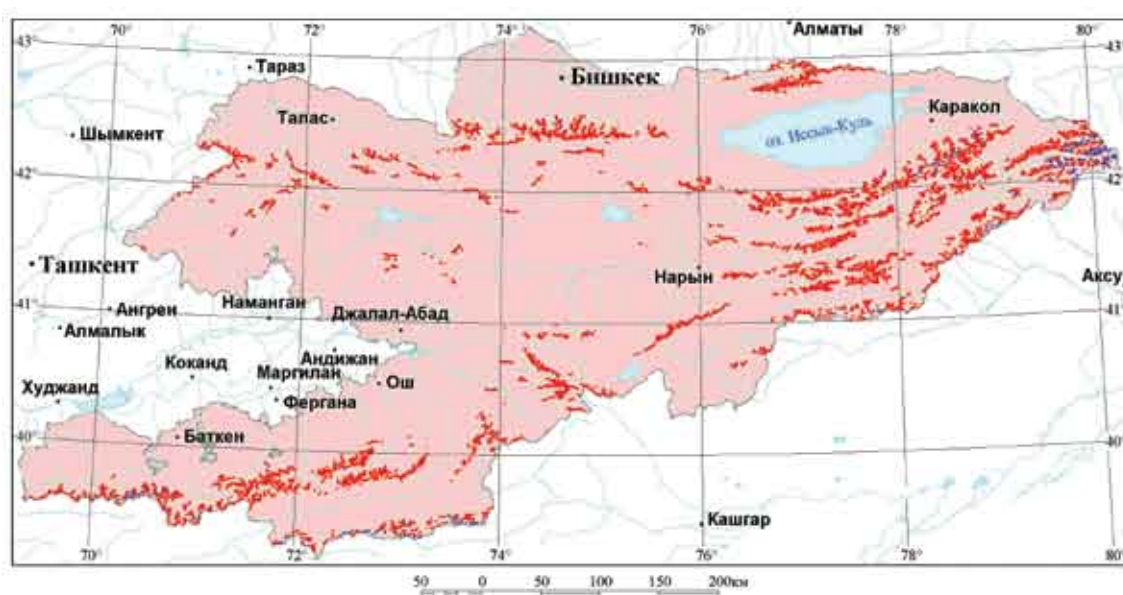


Рис. П.5. Состояние оледенения в 2100 г. относительно периода составления каталога ледников (60-е годы). Синим цветом обозначены сохранившиеся ледники, а красным – исчезнувшие