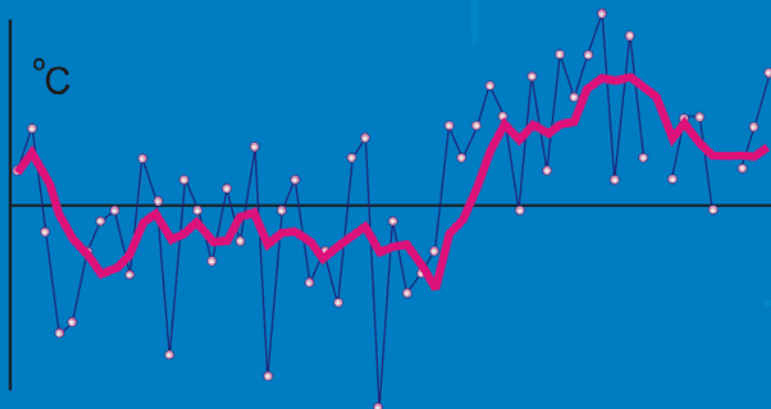


2002



Первое Национальное Сообщение
Республики Таджикистан по
Рамочной Конвенции ООН
об Изменении Климата

Республика Таджикистан

Министерство охраны природы

Главное Управление по гидрометеорологии и наблюдениям за природной средой

**Первое Национальное Сообщение
Республики Таджикистан по Рамочной
Конвенции ООН об Изменении Климата**

Душанбе - 2002

Национальный менеджер проекта

Б. Махмадалиев

Информационный менеджер

В. Новиков

Первое Национальное Сообщение Республики Таджикистан по Рамочной Конвенции ООН об изменении климата было подготовлено Главным Управлением по гидрометеорологии и наблюдением за природной средой при финансовой и технической поддержке Глобального Экологического Фонда (ГЭФ) и Правительства Республики Таджикистан.

Министерство охраны природы

© Главное управление по гидрометеорологии и наблюдениям за природной средой, 2002

ТАДЖИКИСТАН, Душанбе, ул. Шевченко 47

Телефон: (992 372) 21-41-24

Факс: (992 372) 21-55-22

ПРЕДИСЛОВИЕ

Признавая всю важность проблем, связанных с изменением климата, Республика Таджикистан в январе 1998 года присоединилась к Рамочной Конвенции ООН об изменении климата.


Я рад представить вам Первое Национальное Сообщение (ПНС) Республики Таджикистан, которое представляет собой исполнение обязательств правительства Республики Таджикистан и его народа в ответ на проблему изменения климата. Нашими специалистами была проделана огромная работа по подготовке Первого Национального Сообщения и Национального Плана Действий по смягчению последствий изменения климата.

Первое Национальное Сообщение Республики Таджикистан является оценкой нынешнего статуса страны относительно изменения климата. Оно предлагает возможности по повышению уровня осведомленности международного сообщества, о национальных особенностях Республики Таджикистан, динамики выбросов парниковых газов, а также научных исследований, которые способствовали оценке уязвимости различных секторов экономики и природных ресурсов к изменению климата.

Таджикистан является страной, которая не значительно влияет на глобальное потепление, хотя, с другой стороны, природные ресурсы и сектора экономики Таджикистан наиболее уязвимы к изменению климата, особенно биоразнообразие, водные и земельные ресурсы, сельское хозяйство, здоровье населения и т.д.

Первое Национальное Сообщение представляет национальные приоритеты в смягчении последствий изменения климата и потребностей для дальнейших действий и исследований. Я надеюсь, что результаты достигнутых в рамках ПНС изучений послужат не только лицам принимающим решение по вопросам экологии и экономики на национальном уровне, но и международному сообществу, занимающемуся проблемами изменения климата.

От имени Правительства Республики Таджикистан, пользуясь предоставленной мне возможностью, хочу выразить свою благодарность Глобальному Экологическому Фонду (ГЭФ), Программе Развития ООН (ПРООН) и секретариату Рамочной Конвенции ООН (РК ИК ООН) за поддержку и содействие Республике Таджикистан в подготовке Первого Национального Сообщения.

*Министр Охраны Природы  У. Шокиров
Душанбе,
Сентябрь 2002 г.*

СОДЕРЖАНИЕ

Благодарность	9
Аббревиации, акронимы и принятые единицы измерения	10
1. Резюме для лиц, принимающих решение	
1.1. Введение	13
1.2. Географическое положение и рельеф	14
1.3. Природные ресурсы	14
1.4. Социально-экономическое развитие	15
1.5. Антропогенные выбросы парниковых газов и сценарии	16
1.6. Тенденции изменения климата и сценарии	19
1.7. Влияние изменения климата на окружающую среду, экономику и здоровье населения	20
1.8. Национальный План Действий РТ по смягчению последствий изменения климата	22
1.9. Систематические наблюдения и исследования	24
1.10. Общественная осведомленность	25
1.11. Проблемы и трудности	26
1.12. Усиление потенциала и оценка технологических потребностей	26
2. Национальные особенности Республики Таджикистан	
2.1. Географическое положение и рельеф	31
2.2. Климатические условия	32
2.3. Ледники и водные ресурсы	32
2.4. Лесные ресурсы	34
2.5. Флора и фауна	35
2.6. Население	35
2.7. Социально-экономическое развитие	36
2.8. Производство и потребление энергии	39
2.9. Промышленное производство	40
2.10. Сельское хозяйство	42
2.11. Землепользование	42
2.12. Охрана окружающей среды	43
3. Инвентаризация антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов	
3.1. Методология исследования	45
3.2. Вклад Таджикистана в глобальное потепление	46
3.3. Общие выбросы парниковых газов	47
3.4. Удельные выбросы парниковых газов	48
3.5. Ключевые источники выбросов	48
3.6. Эмиссии CO ₂	49
3.6.1. Эмиссии CO ₂ в категории «Энергетическая деятельность»	50
3.6.2. Эмиссии CO ₂ в категории «Промышленные процессы»	51
3.7. Состояние естественных поглотителей углерода и динамика CO ₂ в категории «Изменение в землепользовании и лесное хозяйство»	52
3.8. Эмиссии CH ₄	56
3.8.1. Эмиссии CH ₄ в категории «Сельское хозяйство»	57
3.8.2. Эмиссии CH ₄ в категории «Энергетическая деятельность»	58

3.8.3.	Эмиссии CH ₄ в категории «Отходы»	58
3.9.	Эмиссии N ₂ O	59
3.10.	Эмиссии перфторуглеродов	61
3.11.	Эмиссии прекурсоров парниковых газов и аэрозолей	61
3.12.	Учет неопределенностей	62
4.	Предполагаемое влияние и оценка уязвимости	
4.1.	Тенденция изменения климата	65
4.2.	Сценарии изменения климата	66
4.3.	Ледовый покров	72
4.4.	Водные ресурсы	74
4.5.	Земельные ресурсы и опустынивание	78
4.6.	Пастбищные угодья	79
4.7.	Экосистемы	80
4.8.	Водное хозяйство и гидроэнергетика	82
4.9.	Сельское хозяйство	84
4.9.1.	Хлопководство	85
4.9.2.	Зерновое хозяйство	87
4.10.	Транспортная инфраструктура	87
4.11.	Здоровье населения	89
4.12.	Качество атмосферного воздуха городов	92
4.13.	Зимние виды спорта и отдыха	94
4.14.	Неблагоприятные последствия изменения климата	96
5.	Политика и меры	
5.1.	Приоритеты природоохранной политики	99
5.2.	Законодательные механизмы	99
5.3.	Стратегии и программы	100
5.4.	Институциональная структура	101
5.5.	Нормирование и учет выбросов	103
5.6.	ОВОС и экологическая экспертиза	104
5.7.	Приоритеты в политике по смягчению изменению климата ...	105
5.8.	Сокращение выбросов парниковых газов по секторам	107
6.	Исследование и систематические наблюдения	
6.1.	Исследование	111
6.2.	Оптимизация систематического наблюдения	112
6.3.	Участие РТ в международной сети наблюдении	112
6.4.	Состояние сети наблюдений и меры по улучшению	113
6.5.	Международное сотрудничество	114
7.	Образование и общественная осведомленность	
7.1.	Система образования и доступ к знанию	117
7.2.	Средства массовой информации	117
7.3.	Интернет	118
7.4.	Деятельность Неправительственных Организаций (НПО)	118
7.5.	Участие общественности в процессе подготовки НПА	119
8.	Усиление потенциала и технологические потребности	
8.1.	Проблемы и трудности	121
8.2.	Усиление потенциала	121
8.3.	Технологические потребности	123
	Приложение	125


БЛАГОДАРНОСТЬ

От имени Правительственной Рабочей Группы по Изменению Климата и ведущих авторов Первого Национального Сообщения, мы выражаем нашу благодарность Глобальному Экологическому Фонду, Программе Развития ООН и Правительству Республики Таджикистан за предоставление консультативной, технической и финансовой поддержки в подготовке Первого Национального Сообщения.

Мы высоко ценим все усилия опытных и квалифицированных специалистов с ЮНЕП/ГРИД-Арендал, Регионального Бюро ПРООН, Программы Поддержки Национальных Сообщений, Представительства ПРООН в Таджикистане и Секретариата Рамочной Конвенции ООН об изменении климата, которые тесно с нами сотрудничали и оказывали содействие в подготовке Первого Национального Сообщения.

Мы выражаем нашу особую благодарность Правительству Российской Федерации и Азербайджана, чьи эксперты помогли провести такие исследование в новой для Таджикистана сфере, как глобальное изменение климата.

Мы выражаем нашу благодарность руководителям рабочих групп и подгрупп, ведущим авторам, спонсорам, рецензентам, национальным и международным консультантам. Эти люди посвятили много времени и усилий в подготовке данного документа.

Национальный Координатор по изменению климата  Б. Махмадалиев

АББРЕВИАЦИИ, АКРОНИМЫ И ПРИНЯТЫЕ ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

Аббревиации и акронимы:

АО	Акционерное общество
АН РТ	Академия наук Республики Таджикистан
ВВП	Внутренний валовой продукт
ВМО	Всемирная Метеорологическая Организация
ГБАО	Горно-Бадахшанская Автономная Область
ГИС	Географическая информационная система
ГК	Государственная компания
ГКС	Государственный Комитет Статистики
ГОК	Горно-обогатительный Комбинат
Госкомзем	Государственный Комитет по земельным ресурсам РТ
ГСНК	Глобальная система наблюдений за климатом
ГЭС	Гидроэлектростанция
ГЭФ	Глобальный экологический фонд
ИСЗ	Искусственный спутник Земли
КОС	Канализационно-очистные сооружения
КПД	Коэффициент полезного действия
ЛХПО	Лесохозяйственное производственное объединение РТ
ЛЭП	Линия электропередачи
МГЭИК	Межправительственная Группа Экспертов по изменению климата
Минводхоз	Министерство водного хозяйства и мелиорации РТ
Минздрав	Министерство здравоохранения РТ
Минприрода	Министерство охраны природы РТ
Минпром	Министерство промышленности РТ
Минсельхоз	Министерство сельского хозяйства РТ
Минтранс	Министерство транспорта РТ
Минфин	Министерство финансов РТ
Минэнерго	Министерство энергетики РТ
Минэкономика	Министерство экономики и торговли РТ
МСОП	Международный союз охраны природы РТ
МЧС	Министерство чрезвычайных ситуаций РТ
НГМС	Национальная гидрометеорологическая служба
НИИ	Научно-исследовательский институт
НЛОС	Неметановые летучие органические соединения
НПД	Национальный План Действий РТ по смягчению последствий изменения климата
НПО	Неправительственная общественная организация
НПУ	Нормальный подпорный уровень
ОВОС	Оценка воздействия на окружающую среду
ООН	Организация Объединенных Наций
ПГ	Парниковые газы
ПГП	Потенциал глобального потепления
ПДК	Предельно-допустимые концентрации
ПНЗ	Пост наблюдения за загрязнением атмосферы
ПО	Производственное объединение/организация
ПРООН	Программа развития ООН
РАН	Российская Академия Наук
РК ИК ООН	Рамочная Конвенция ООН об Изменении Климата
РРП	Районы Республиканского подчинения

РТ	Республика Таджикистан
САНИГМИ	Среднеазиатский научно-исследовательский гидрометеорологический институт
СГЯ	Стихийные гидрометеорологические явления
СМИ	Средства массовой информации
СНГ	Содружество Независимых Государств
ТадАЗ	Таджикский алюминиевый завод
Таджикгидромет	Главное управление по гидрометеорологии и наблюдениям за природной средой Министерства охраны природы РТ
ТАУ	Таджикский Аграрный Университет
ТАСХН	Таджикская академия сельскохозяйственных наук
ТГМУ	Таджикский Государственный Медицинский Университет
ТДО МГЭИК	Третий доклад об оценке, изданный МГЭИК в 2001 г.
ТНЗ	Тепловое нетто-значение
ТЭЦ	Теплоэлектроцентраль
УГАИ	Управление Государственной автомобильной инспекции МВД
ФАО	Продовольственная сельскохозяйственная организация ООН
чел	Человек
ЮНЕП	Программа ООН по Окружающей Среде
CDIAC	Carbon Dioxide Information Analysis Centre
HRPT	High Resolution Picture Transmission
TOMS	Total Ozone Measurement System

Химические формулы:

CH ₄	Метан
CO	Окись углерода
CO ₂	Двуокись углерода
N ₂ O	Закись азота
NO _x	Окислы азота
PFCs	Перфторуглероды
SO ₂	Двуокись серы

Единицы измерения:

°C	Температура в градусах Цельсия
г	Грамм
га	Гектар
Дж	Джоуль
кал	Калория
кВт.ч	Киловатт-час
кВт.ч/м ²	Киловатт-час на квадратный километр=3,6 МДж/м ²
кг	Килограмм
КДж	Килоджоуль
ккал	Килокалория
км	Километр
м	Метр
м над ур. моря	Высота в метрах над уровнем моря
м/с	Метр в секунду
м ²	Квадратный метр
м ³	Кубический метр
м ³ /с	Кубический метр в секунду
МВт	Мегаватт=1000 000 ватт

1 ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ И АКРОНИМЫ

12

млн.	Миллион
млн ⁻¹	Объемная концентрация газа, выраженная в долях миллиона
млрд	Миллиард
млрд ⁻¹	Объемная концентрация газа, выраженная в долях миллиарда
мм	Миллиметр
сек	Секунда
т	Тонна
т.у.т	Тонна условного топлива 29 308 КДж 0,7 тонн нефтяного эквивалента
т/чел	Тонна на человека
ТДж	Тераджоуль=1000 000 000 000 джоулей
тыс.	Тысяча
тыс.тонн	Тысяча тонн

1. Резюме для лиц, определяющих политику

1.1. Введение

Одной из наиболее важных проблем окружающей среды на сегодня является проблема глобального изменения климата, которая обусловлена повышенной концентрацией парниковых газов в атмосферу, что в последствии ведет к интенсивности парникового эффекта и повышению глобальной температуры. В результате – отступление полярных и горных ледников, повышение уровня моря, изменение фона осадков и т.д. Глобальное потепление представляет собой серьезную угрозу глобальной окружающей среде и социально-экономическому развитию человечества.

В 1992 г. на Всемирном Саммите в Рио-де-Жанейро многими государствами была подписана Рамочная Конвенция ООН об изменении климата (РК ИК ООН).

Таджикистан ратифицировал РК ИК ООН 7 января 1998 г., приняв таким образом на себя обязательства как Страна, не включенная в Приложение 1 настоящей Конвенции.

В 1999 г. национальное правительство назначило рабочую группу, состоящую из ключевых министерств и ведомств для подготовки Национального Плана Действий по смягчению последствий изменения климата (НПД) и был назначен Национальный Координатор по изменению климата – для координации работы этой группы.

Первое Национальное Сообщение (ПНС) было подготовлено в период с 2001 по 2002 гг. с участием более 100 квалифицированных экспертов с 30 министерств, исследовательских институтов и общественных организаций.

Первое Национальное Сообщение содержит информацию о национальных особенностях Республики Таджикистан, национальной инвентаризации парниковых газов за период 1990-1998 гг., сценарии выбросов, оценку уязвимости и адаптации к изменению климата, материалы систематических наблюдений и исследований, оценку общественной осведомленности, меры по смягчению последствий изменения климата, а также проблемы и потребности в осуществлении национальных обязательств перед РК ИК ООН.

Необходимые разделы Первого Национального Сообщения были обсуждены на ряде национальных рабочих семинаров с участием общественных организаций, средств массовой коммуникации и международных экспертов. Сотрудничество с Секретариатом РК ИК ООН, Программой Поддержки Национальных Сообщений и центрами по изучению изменения климата различных стран представило успешные результаты этой работы.

Подготовка Первого Национального Сообщения и Национального Плана Действий Республики Таджикистан по смягчению последствий изменения климата является первым этапом осуществления национальных обязательств перед РК ИК ООН и обеспечило базу для дальнейших национальных действий, направленных на смягчение последствий изменения климата.

1.2. Географические особенности

Таджикистан расположен в пределах Центральной Азии на уровне 36°40'-41°05' с.ш. и 67°31'-75°14' в.д. Площадь территории Таджикистана составляет 143,1 тыс. км².

Таджикистан – горная страна, около 93% его территории занимают горы, при этом около половины территории лежит на высоте свыше 3000 метров. Самая высокая отметка республики – Пик И. Сомони (7,495 м над уровнем моря) на Памире. Общая длина государственной границы составляет 3,000 км.

1.3. Природные ресурсы

Климат Таджикистана охватывает самые широкие диапазоны температур, условий увлажнения, характера выпадения осадков, интенсивности солнечной радиации. Среднегодовые температуры, в зависимости от высоты расположения местности, могут варьироваться от +17°C и более на юге страны и до -6°C на Памире. В жарких низинных пустынях Южного Таджикистана и холодных высокогорных пустынях Восточного Памира среднегодовое количество осадков колеблется от 70 до 160 мм, тогда как максимум осадков наблюдается в Центральном Таджикистане, и может превышать 1800 мм.

Благодаря особенностям орографии и климата Таджикистан является крупным центром оледенения Средней Азии. Ледники являются регуляторами речного стока и климата и занимают около 6% всей территории страны. Самый крупный в Таджикистане ледник Федченко имеет длину более 70 км. За последнее время, по причине потепления климата, множество малых ледников исчезло вообще.

Реки Таджикистана являются основным источником пополнения Аральского моря, они несут жизнь в нижерасположенные государства, и их использование является основой хлопководства и гидроэнергетики. Самыми крупными реками Таджикистана являются: Пяндж, Вахш, Сырдарья, Зеравшан, Кафирниган, Бартанг. Всего в республике насчитывается 947 рек протяженностью более 10 км. Общая длина рек составляет 28500 км. Согласно обновленным оценкам, среднегодовой сток рек Таджикистана равен 53 кубометрам в год.

Таджикистан богат озерами. Здесь насчитывается более 1300 озер, при этом, 80% из них расположено на высоте свыше 3000 метров и имеет площадь менее 1 км². Общая площадь крупных озер страны превышает 680 км². Самое крупное озеро Таджикистана – Каракуль (3914 м. над ур. моря), расположенное на Восточном Памире, площадь озера – 380 км², вода озера соленая. Самое глубокое озеро Таджикистана – Сарезское (3239 м. над ур. моря), глубина превышает отметку 490 метров, вода озера пресная, площадь – 86,5 км².

Леса Таджикистана занимают площадь 410 тыс. га. Основу лесов составляют арчовые (можжевеловые) редколесья, распространенные на высотах 1500-3200 м над ур. моря. Фисташковые леса, хорошо приспособленные к жаркому и сухому климату, в основном сосредоточены в Южном Таджикистане, на высотах от 600 до 1400 м над ур. моря. Ореховые леса распространены, в основном, в Центральном Таджикистане, на высотах 1000-2000 м над ур. моря и отличаются особой требовательностью к почвенно-

климатическим условиям. Часть лесопокрытой площади занимают кленовые леса, фрагментарно распространены тополя, ивы, березы, облепиха, саксаульники, разные кустарники.

Высота и рельеф местности, почвенные ресурсы и климатические факторы способствуют формированию большого разнообразия мест обитаний животных, произрастания растений на небольшой территории Таджикистана. Флора Таджикистана является самой богатой по видовому составу в горной части Центральной Азии и насчитывает более 5 тыс. видов высших растений, свыше 3 тыс. видов низших растений и включает множество эндемиков и редких видов.

В Таджикистане имеют ограниченное распространение редкие представители животного мира, такие как: винторогий козел, архар, бухарский олень, снежный барс, среднеазиатская кобра, серый варан, орел-змееяд, жлопатонос и др.

1.4. Социально-экономическое развитие

Население республики, по данным переписи 2000 года, насчитывало 6127, 5 тыс. человек. За последние 70 лет численность населения страны возросла в 6 раз. Естественный прирост населения в расчете на 1000 жителей составляет 22-25 человек. Доля сельского населения в Таджикистане превышает 70%. Доля мужчин в общей численности населения республики составляет в среднем 49,5%, женщин – 50,5%. Более 30% населения составляют дети в возрасте от 0 до 9 лет.

Из 80 отраслей промышленности Таджикистана преобладающую роль играет отрасль цветной металлургии, удельный вес которой к 1999 г. составлял более 50 процентов. Предприятия этой отрасли производят алюминий, золото, серебро, перерабатывают свинцово-цинковые, ртутно-сурьмяные и другие руды. Вклад промышленности составляет около 20% всего Валового Внутреннего Продукта (ВВП).

Нужды населения в электричестве в большей степени удовлетворяют гидроэлектростанции, и в меньшей – теплоэлектростанции. Гидроэлектростанции предоставляют более 95% производимой электроэнергии. Общая мощность производства составляет 4,412.7 МВт, 93% из которого – мощность гидроэлектростанций. Наибольший объем электричества наблюдался в 1990-х годах и составлял 17-18 миллиардов кВт/год. В настоящий момент этот показатель приравнивается к 15 миллиардам кВт/год. Значимую часть энергопродукции потребляют: промышленность, строительство и сельское хозяйство.

Сельское хозяйство в основном базируется на выращивании хлопка, который является главным экспортным продуктом этой отрасли. Другими важными направлениями сельского хозяйства являются: выращивание риса, зерновых, табака, кукурузы, картофеля, овощей, а также садоводство, виноградарство и животноводство.

Транспорт Таджикистана является неотъемлемой частью экономики и играет важнейшую роль в связи со сложным горным рельефом республики. Протяженность автомобильных дорог общего пользования составляет 13615 км. Длина железнодорожной линии составляет 533 км.

В республике действуют 3357 общеобразовательных школ, в которых учатся 1,5 млн. учащихся. В 30 высших и 72 средних технических учебных заведения обучаются свыше 100 тыс. студентов. В академии наук и научно-исследовательских учреждениях республики трудятся более 5 тыс. научных сотрудников, среди них около 2 тыс. кандидатов и докторов наук.

Более 1 тысячи медицинских учреждений, в том числе 433 больницы обслуживают городское и сельское население. Для восстановления здоровья населению оказывают свои услуги санатории Ходжа-Обигарм, Шаамбары, Зумрат, Хавотаг, Ура-Тюбе, Гармчашма и другие.

Экспорт имеет преимущественно сырьевое направление, в основном экспортируется алюминий, хлопок-волокно, электрическая энергия, драгоценные металлы и ювелирные камни, свежие овощи и фрукты, плодоовощные консервы, кожсырье, шелковые ткани, ковры, изделия кустарной промышленности и другие. Импорт позволяет удовлетворить потребность республики в готовых товарах, сырье для производства алюминия, природном газе, горюче-смазочных материалах, транспортных средствах.

1.5. Антропогенные выбросы из источников парниковых газов и абсорбции поглотителями углерода

Индустриализация, строительство городов, увеличение объемов промышленного и сельскохозяйственного производства, развитие автомобильного транспорта и дорожного хозяйства помимо социально-экономических выгод привели к увеличению антропогенного воздействия на окружающую среду, в том числе на климатическую систему, из-за возрастающего объема выбросов парниковых газов.

Вклад Таджикистана в глобальное потепление за период с 1970 по 2000 гг. по экспертным оценкам, составил более 300 млн. тонн CO₂. Сюда включены выбросы CO₂ связанные со сжиганием ископаемого топлива и производством цемента согласно международным критериям.

Инвентаризация парниковых газов в Таджикистане была разработана в соответствии с пересмотренными Руководствами МГЭИК (1996 г.), которая предусматривает пять основных модулей руководств МГЭИК: Энергетика, Промышленные процессы, Сельское хозяйство, Изменение в лесопользовании и лесное хозяйство, Отходы. Категория Сольвенты не были рассмотрены в инвентаризации. Национальная инвентаризация парниковых газов представляет собой данные по выбросам пяти газов с прямым парниковым эффектом: CO₂, CH₄, N₂O, CF₄ и C₂F₆, а также газов с непрямым парниковым эффектом: CO, NO_x, NMVOC и аэрозоли SO₂.

Результаты инвентаризации за период 1990-1998 гг. показывают, что наибольшие выбросы парниковых газов в Таджикистане наблюдались в 1991 г. и составили 31 млн. тонн CO₂-эквивалента без учета их поглощения в секторе изменения землепользования и лесного хозяйства. Наименьшие общие выбросы наблюдались в 1998 г. и составили 6,3 млн. тонн. В таблице 1.1 показана разница между выбросами парниковых газов за 1990 и 1994 гг. в Таджикистане. Данные за 1998 г. являются предварительными, они не были включены в таблицу.

Таблица 1.1.

**Результаты выбросов парниковых газов в Таджикистане за 1990-1994 гг.
(в гигаграммах)**

Источник категории	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		PFC _s		CO ₂ - экв.	
	1990	1994	1990	1994	1990	1994	1990	1994	1990	1994
Энергетика	17,730	5,115	49	15	0.2	0.0	0	0	18,791	5,442
Промышленные процессы	1,565	498	0		0	0	0.7	0.4	6,212	2,918
Сельское хозяйство	0	0	98	89	3.6	1.8	0	0	3,182	2,433
ИЗЛХ	-1,528	-2,048	0	0	0	0	0	0	-1,528	-2,048
Отходы	0	0	7	7	0	0	0	0	155	138
ИТОГО:	19,295	5,613	154	111	3.8	1.8	0.7	0.4	28,340	10,931

Источник: национальная инвентаризация парниковых газов

За период 1990-1998 гг. более всего сократились выбросы двуокиси углерода, в меньшей степени выбросы метана, перфторуглеродов и закиси азота.

Удельные выбросы CO₂ на человека за период 1990-1998 гг. сократились с 3,8 до 0,5 млн. тонн CO₂ и, весьма вероятно, являются самыми низкими в регионе Центральной Азии. На глобальном уровне Таджикистан занимает 100-е место по удельным выбросам CO₂ (CDIAC).

Принимая во внимание, что сжигание топлива является главным источником выбросов CO₂, следует отметить, что мощный потенциал гидроэнергетики во многом обуславливает низкий уровень эмиссий CO₂, как сегодня, так и в обозримой перспективе.

Выбросы CO₂. В Таджикистане за 1990-1998 гг. наибольший объем эмиссий CO₂ наблюдался в 1999 году (22,6 млн. тонн), в основном за счет сжигания ископаемого топлива.

В целом по республике за рассматриваемый период эмиссия CO₂ уменьшилась примерно в 10 раз, что связано с сокращением производства основных видов продукции и снижением потребления ископаемых видов топлива.

Основную часть выбросов CO₂ составляют:

- Сжигание топлива в промышленном, транспортном, жилищно-коммунальном и других секторах (82-92%);
- Промышленные процессы производства цемента, извести, алюминия, переплавка черных металлов и аммиака (8-18%).

Массовые незаконные вырубki леса и расчистка земель от кустарников и редколесий привели к тому, что общее накопление CO₂ лесами и деревьями вне леса сократилось на 35%. Если в 1990 году этот показатель составлял 588 тыс. тонн, то в 1998 году – 410 тыс. тонн.

Поглощение CO₂ почвами в результате изменения землепользования и освоение новых земель увеличилось с 932 тыс. тонн в 1990 году до 1436 тыс. тонн в 1998 году. Эмиссия CO₂ из интенсивно эксплуатируемых почв в результате дегумификации возросла с 19 тыс. тонн в 1992 году до 84 тыс. тонн в 1998 году.

Следует отметить, что в категории изменения землепользования существуют большие неопределенности, связанные с неточностью данных и другими факторами.

Выбросы CH_4 . В Таджикистане за 1990-1998 гг. наибольший объем эмиссии CH_4 наблюдался в 1991 году (176 тыс. тонн), в основном, за счет кишечной ферментации скота, отходов животноводства и нефтегазовых система. В целом по республике эмиссия CH_4 за рассматриваемый период сократилась на 40% в результате структурных изменений в сельскохозяйственном секторе и сокращения добычи и потребления ископаемых видов топлива.

Эмиссии метана, связанные с добычей, переработкой и потреблением топлива, имеют место в угольной и нефтегазовой отраслях Таджикистана. Вклад данной категории в общие выбросы CH_4 составляет в разные годы от 5 до 35%.

Эмиссии метана также происходят при затоплении рисовых полей и от мест складирования твердых бытовых отходов и канализационно-очистных сооружений. Вклад этих источников составляет не более 10%.

Выбросы N_2O . В Таджикистане за 1990-1998 гг. наибольший объем эмиссий N_2O наблюдался в 1990 году (3,8 тыс. тонн), наименьший в 1995-1998 годах (до 2 тыс. тонн) в основном при применении минеральных удобрений. Эмиссии закиси азота в категории Сельское хозяйство составляют в разные годы от 97 до 99% от общих выбросов N_2O . Другие выбросы N_2O в таких секторах сельского хозяйства, как отходы животноводства и сжигание сельскохозяйственных угодий, незначительны. Небольшие эмиссии N_2O возникают также из-за сжигания ископаемого топлива, особенно, в секторе транспорта.

Выбросы перфторуглеродов. Крупнейшим источником эмиссий перфторуглеродов в Таджикистане является алюминиевое производство, в котором наблюдается практически до 100% всех эмиссий. Большую часть эмиссий составляет газ CF_6 (91%), и наименьшую – C_2F_6 (9%).

Поскольку производство алюминия сократилось с 450,3 тыс. тонн в 1990 году до 195,6 тыс. тонн в 1998 году, пропорционально на 57% уменьшились выбросы перфторуглеродов. Наибольший объем выбросов перфторуглеродов наблюдался в 1990 году - 0,69 тыс. тонн. Наименьшие выбросы отмечены в 1997 году – 0,29 тыс. тонн. Из-за отсутствия местных показателей выбросов перфторуглеродов неопределенности данных по этим выбросам не подсчитывались.

Алюминиевое производство способствует росту эмиссий, содержащих вредные вещества, включая закись азота, оксид углерода, фтор и другие загрязнители, способствующие неблагоприятному влиянию, как на экологическое состояние, так и на климатическую систему в целом.

Перфторуглероды обладают большим потенциалом глобального потепления. При небольших абсолютных объемах выбросов (менее 1 тыс. тонн) вклад этих видов газов оказывается весьма существенным и составляет до 32% общих выбросов парниковых газов в CO_2 эквиваленте. В перспективе, без принятия адекватных мер, ежегодный объем совокупных выбросов парниковых газов в CO_2 эквиваленте парниковых газов в CO_2 эквиваленте будет увеличиваться

пропорционально экономическому росту (базовый сценарий). Реализация комплекса мер, представленных в Национальном плане действий позволит значительно уменьшить объем выбросов ПГ на 20-30% и более.

1.6. Изменение климата в Таджикистане и прогностические оценки

В Таджикистане наблюдается большое разнообразие климатических условий, связанных с высотной поясностью, географическим положением, орографией, что представляет большой интерес с точки зрения изучения и моделирования изменения климата в местном и региональном масштабе.

В связи с тем, что заметные изменения стали наблюдаться в климате, начиная с 1950-1960-х годов, как отмечено МГЭИК, и всеобъемлющие метеорологические наблюдения начали проводиться в Таджикистане также с того времени, в ходе исследований была детально рассмотрена температура воздуха за период 1961-1990 гг. в целом за год и по сезонам.

За период 1961-1990 гг. увеличение среднегодовой температуры воздуха на 0,7-1,2^оС отмечено в широких долинах Таджикистана, где проживает большая часть населения. В меньшей степени рост температуры наблюдался в горных и высокогорных районах на 0,1-0,7^оС. В горах Центрального Таджикистана, Рушана, низовье Зеравшана произошло незначительное понижение температуры на 0,1-0,3^оС.

В больших городах рост температуры особенно значителен и достигает 1,2-1,9^оС, что, очевидно, связано с урбанизацией (строительство дорог, зданий, транспорта, промышленные выбросы).

Весьма вероятно, 1990-е годы были самыми теплыми за весь период инструментальных наблюдений в Таджикистане, особенно 1997 и 2001 годы.

Согласно сценариям изменения климата, интервал ожидаемого увеличения среднегодовой температуры в республике к 2050 году составит 1,8-2,9^оС. Увеличение температуры будет особенно заметным в теплый период года и в отдельных районах может достигнуть 4,9^оС.

Выпадение атмосферных осадков в Таджикистане имеет неоднозначные тенденции изменений. За период 1961-1990 гг. в горах Центрального Таджикистана, в долинах Юго-Западного и Северного Таджикистана, в предгорных и горных районах Хатлонской области, предгорьях Туркестанского хребта и на Восточном Памире наблюдалось уменьшение количества годовых осадков на 1-20%. В Каратегино-Дарвазе с высоты более 1500 м количество осадков составило 14-18%. На Западном Памире увеличение осадков составило 12-17%. Наибольшее количество осадков отмечено на леднике Федченко – 36%.

Наиболее засушливыми за период инструментальных наблюдений в Таджикистане оказались 1944 и 2000 годы, когда дефицит осадков 30-70% наблюдался практически по всей территории. Напротив, самым влажным в целом по республике за период инструментальных наблюдений был 1969 год, когда повсеместно выпало свыше 1,5-2 годовых норм осадков.

В отношении прогнозов выпадения осадков существует большая неопределенность, связанная со сложностью горного рельефа. Согласно одним моделям (HadCM2 и др.), к 2050 году в республике ожидается увеличение годовых осадков на 3-5% и более. Другие модели (СССМ и др.) показывают уменьшение осадков на 3-5% и более.

изменения снеготазпасов. В большинстве предгорных и среднегорных районов республики отмечено увеличение снеготазпасов, в высокогорных районах их уменьшение. В последние годы в высокогорных районах наблюдается дефицит снеготазпасов, что на фоне высоких температур воздуха отрицательно сказывается на водности рек.

За исследуемый период наблюдалась тенденция к увеличению количеству дней с высокой температурой воздуха, случаев интенсивных осадков, селевых паводков, снежных лавин. Динамика других стихийных гидрометеорологических явлений либо не претерпела значительных изменений, либо уменьшилась.

1.7. Влияние изменения климата на состояние окружающей среды, отрасли национальной экономики и здоровье населения

Установлено, что изменение климата, как в глобальном, так и в региональном масштабах, будет иметь как благоприятные, так и негативные последствия и на окружающую среду, и на социо-экономическую систему, однако, чем явнее климатические изменения, тем более преобладают негативные последствия. В этой связи, необходимо определить адаптацию к изменению климата как приоритетное направление в решении данной проблемы.

Повышение температуры воздуха на 2-3 °C в среднесрочной перспективе усилит процесс деградации оледенения. Согласно прогнозным оценкам, в Таджикистане исчезнут тысячи мелких ледников. Площадь всего оледенения страны может уменьшиться на 20%, объем льда – на 25-30%. В начальный период таяние ледников будет способствовать увеличению стока отдельных рек и, отчасти, возместит уменьшение стока других рек, затем последует катастрофический спад водности во многих реках.

Водные ресурсы Таджикистана в среднесрочной перспективе в одних районах, вероятно, увеличатся (Западный Памир), в других уменьшатся (бассейн рек Зеравшан, Кафирниган и др.) за счет повышения температуры, деградации оледенения, изменений в характере выпадения осадков и увеличения интенсивности испарения. Следует ожидать увеличения масштабов и последствий стихийных бедствий, особенно селей и наводнений.

Процессы изменения климата влияют на количество и качество водных ресурсов. При этом претерпевают изменение закономерности формирования стока рек, изменяется его объем и характер внутригодового распределения, что крайне неблагоприятно влияет на экологию и на наиболее уязвимые отрасли экономики Таджикистана и всего Центрально-Азиатского региона, такие как орошение, водоснабжение, гидроэнергетика.

В экосистемах Таджикистана с богатым биологическим разнообразием может произойти изменение вертикальных границ распространения растительности и животного мира. Заметное влияние потепление будет оказывать на травянистую растительность. На высокогорных пастбищах и альпийских лугах это влияние, вероятно, будет благоприятным, в то время, как состояние зимних пастбищ и сенокосов при уменьшении количества осадков и росте температуры может ухудшиться.

Вероятно, в связи с сокращением объема речного стока и повышением температуры на фоне возрастающей антропогенной нагрузки тугайная экосистема будет деградировать. В случае частой и продолжительной засухи под

угрозой может оказаться состояние влаголюбивых широколиственных лесов. С потеплением климата будут наблюдаться изменения в фенологии древесно-кустарниковой и травянистой растительности, сроков прилета птиц и др. Ожидается, что биологические связи внутри экосистемы изменятся. Площадь пустынь будет расти.

Сельское хозяйство может значительно пострадать от изменения климата, где, кроме прочего, засушливый характер климата способствует деградации земель и развитию процессов опустынивания.

Наибольший вред сельскому хозяйству республики наносят такие гидрометеорологические и связанные с ним факторы, как:

- Высокие температуры воздуха, сопровождаемые суховеями, и низкие температуры воздуха;
- Интенсивные ливневые осадки, селевые паводки и наводнения;
- Выпадение града;
- Сильные ветры и пыльные бури;
- Сельскохозяйственные вредители и болезни.

За период 1991-2000 гг. ежегодные потери валовой продукции сельского хозяйства от стихийных гидрометеорологических явлений и связанных с ним факторов составили 1/3 всех потерь.

Более продолжительные засушливые периоды на фоне высоких весенних и летних температур воздуха могут увеличить риск развития процессов опустынивания в южных и центральных районах республики.

Серьезную обеспокоенность вызывает бесконтрольная вырубка древесно-кустарниковой растительности, во многом обусловленная нехваткой энерго-ресурсов, в результате чего опустынивание и деградация земель приобретают катастрофические масштабы. Кроме этого, изменение климата может усилить процесс опустынивания.

Водное хозяйство республики в перспективе столкнется с потребностью в обеспечении большого количества воды для нужд экономики, особенно для орошаемого земледелия, ввиду потепления климата и увеличения эвапотранспирации растений. Оросительные нормы для основных сельскохозяйственных культур могут увеличиться на 20-30%.

Гидроэнергетика весьма устойчива к естественному колебанию гидрологического цикла, однако, продолжительные периоды маловодья, селевые и оползневые явления и увеличение количества взвешенных наносов, по-видимому, отрицательно отразятся на состоянии этой отрасли в обозримом будущем.

Перспективы развития транспортного сектора республики в значительной мере ограничиваются неблагоприятными природно-климатическими условиями. Высокие температуры в летний сезон в равнинных и предгорных районах вызывают нарушение прочностных характеристик и деформацию автодорожных покрытий. Ливневые осадки и селевые паводки, охватывающие значительную территорию, размывают десятки километров земляного полотна автодорог и выводят из строя многие сооружения. В общей сложности свыше 500 км автодорог ежегодно подвержены воздействию неблагоприятных природных явлений, среди которых климатические факторы играют главенствующую роль.

Можно ожидать, что в результате потепления увеличится риск распространения инфекционно-паразитарных болезней, в том числе малярии.

Изменение гидрологического цикла может способствовать уменьшению водности, увеличению заболоченности и повышению температуры воды в реках, что увеличивает количество потенциальных маляриогенных и холерогенных водоемов, особенно в нижнем течении рек Вахш, Кафирниган, Пяндж и др.

Весьма вероятно, что в связи с предстоящим ростом температур, особенно экстремальных в летнее время, в регионах с жарким климатом смертность среди взрослого населения, увеличится.

В условиях быстрых климатических изменений адаптационно-приспособительные механизмы человека перенапряжены и зачастую не могут нормально реагировать, что увеличивает уязвимость населения.

Наиболее бедные слои населения могут оказаться весьма уязвимыми к изменению климата ввиду отсутствия у них необходимых ресурсов к тому, чтобы справиться с последствиями или адаптироваться к ним.

Следует отметить, что при оценке уязвимости выявлены неопределенности, связанные с недостатком научных знаний и неадекватной системой наблюдений за индикаторами и последствиями изменения климата, в т.ч. экосистемы, здоровье и др.

1.8. Национальный План Действий Республики Таджикистан по смягчению последствий изменения климата

Не смотря на то, что Таджикистан является стороной, не включенной в Приложение 1, и не имеет количественных обязательств перед РК ИК ООН по снижению выбросов парниковых газов, все необходимые меры по сокращению выбросов парниковых газов были разработаны и представлены в Национальном Плане Действий РТ (НПД) по смягчению последствий изменения климата.

Установлено, что смягчение последствий изменения климата требует комплексного подхода, который включает меры по сокращению эмиссий парниковых газов и адаптацию. Затраты на реализацию мер направленных на смягчение последствий изменения климата могут быть покрыты за счет дальнейших экономических, социальных и экологических выгод, что, в дальнейшем, будет способствовать устойчивому развитию.

Ожидаемые результаты Национального Плана Действий таковы:

- Сокращение выбросов парниковых газов и усиление состояния естественных поглотителей углерода;
- Регулярная подготовка и улучшение качества национальной инвентаризации выбросов парниковых газов;
- Сокращение уязвимости;
- Адаптация к ожидаемому изменению климата и снижения его риска;
- Содействие устойчивому развитию;
- Снижение бедности;
- Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов;
- Институциональное усовершенствование и усиление потенциала;
- Установление законодательных рамок по отношению к вопросам об изменении климата;
- Повышение общественной осведомленности и усиление научных знаний и исследований.

Отбор мер НПА был сделан на основании:

- Эффективности затрат;
- Потенциала сокращения выбросов парниковых газов;
- Вклада в снижение риска;
- Усиления адаптационных возможностей;
- Социо-экономических и экологических выгод ;
- Потенциала для международной поддержки.

Данные инвентаризации выбросов парниковых газов, анализ их сокращения и оценка уязвимости являются основными материалами, составляющими разработку документа НПА. Осуществление мер НПА требует скоординированных действий всех заинтересованных министерств, правительственных и неправительственных организаций и общественность. Ответственность за исполнение мер НПА лежит на Главном управлении по гидрометеорологии и мониторингом за природной средой Министерства Охраны Природы РТ.

Сокращение выбросов парниковых газов. С целью осуществления обязательств перед Рамочной Конвенцией ООН об Изменении Климата (Статьи 4 и 12 РК ИК ООН), НПА Таджикистана включает следующие направления мер по сокращению выбросов ПГ и усилению естественных поглотителей углерода:

- Усиление энергоэффективности в соответствующих секторах национальной экономики;
- Применение эффективных технологий и использование энергоресурсов в национальной экономике, что будет способствовать высоким показателям экономического роста и сокращению/ограничению выбросов парниковых газов;
- Охрана и усиление естественных поглотителей и резервуаров парниковых газов;
- Развитие практик устойчивого лесоведения, лесонасаждения и лесобновления;
- Развитие устойчивых форм ведения сельского хозяйства в свете рассмотрения проблем изменения климата;
- Исследование, развитие и повышение эффективности имеющихся и возобновляемых источников энергии;
- Внедрение надлежащих реформ в ключевые сектора с целью развития политики и мер, приводящих к ограничению или сокращению выбросов парниковых газов.

Ответные меры направлены на различные уровни реализации и охватывают все релевантные сектора: энергетику, транспорт, сельское хозяйство, лесное хозяйство и отходы. Присоединение к Киотскому Протоколу РК ИК ООН в ближайшей перспективе является ключевым фактором и необходимым условием для успешного выполнения национальных обязательств и участия в Механизме Чистого Развития Киотского Протокола.

Адаптация. Как показывают научные данные, в настоящее время разработка и осуществление любых мер по сокращению выбросов парниковых газов не является достаточным для предотвращения антропогенного воздействия на климатическую систему.

Учитывая особенности Таджикистана, адаптация к изменению климата

представляет собой важную задачу в решении проблем изменения климата в отношении сокращения выбросов парниковых газов.

Адаптация к изменению климата соотносится с регулированием природных или человеческих ресурсов в ответ на актуальные или ожидаемые климатические воздействия и их последствия, наносящие вред здоровью явлений.

Результаты оценки уязвимости природных ресурсов, национальной экономики и здоровья населения к изменению климата подтверждают, что воздействие климатических факторов очень велико и применение надлежащих мер по адаптации смогло бы сократить или предотвратить негативное влияние изменения климата и обеспечить общую готовность.

Первоначальная стадия стратегии по адаптации включает предварительно-возможные меры по адаптации, которые направлены на борьбу с последствиями изменения климата и поддержку устойчивого развития республики. Следующими шагами развития стратегии по адаптации будут: распространение, апробация и детализация мер по адаптации.

Важнейшими направлениями мер по адаптации к изменению климата в рамках НПА считаются:

- Всестороннее исследование изменения климата, его влияние на природные ресурсы, национальную экономику, здоровье населения и разработку специфических мер по адаптации;
- Улучшение сети систематических наблюдений и мониторинга за окружающей средой для перерассмотрения и обновления имеющихся мер по адаптации;
- Улучшение системы сбора данных, их интерпретацию и распространение;
- Улучшение системы прогнозирования погоды, моделирования климата и системы раннего оповещения с целью сокращения риска стихийных бедствий и подготовки к экстремальным явлениям;
- Нарращивание потенциала с целью усиления институциональных, технических и людских ресурсов, разработки мер по адекватной адаптации и развития исследований в области изменения климата и гидрологии, географических информационных системах, оценки воздействия на окружающую среду, охраны и рекультивации земель, рационального использования водных ресурсов, сохранения экосистем, устойчивого сельского хозяйства, развития инфраструктуры и защиты населения;
- Реализация актуальных проектов по адаптации в приоритетных секторах в отношении рационального использования природных ресурсов, развитии национальной экономики и охраны здоровья.

1.9. Систематические наблюдения и исследования

В Таджикистане функционируют 2 станции (табл.1.2.), представляющие Глобальную Систему Наблюдения за Климатом (ГСНК). Таджикистан принадлежит к Региону II ВМО (Азия). Всемирное Наблюдение за Погодой включает в себя 10 национальных станций из которых 2 станции проводят наблюдения верхней атмосферы воздуха. Несколько речных водоемных постов вносят свой особый вклад в функционирование Аральской водосточной системы.

В Таджикистане наиболее прогрессивная сеть гидрометеорологических наблюдений существовала до 1990 г. После этого, ряд станций был закрыт, что и повлекло за собой отсутствие качественных наблюдений.

Таблица 1.2.

Информация о станциях ГСНК в Таджикистане

Индекс станции	Название станции	Широта	Долгота	Положение над ур. моря	Период наблюдения
38954	Хорог	37° 30' с.ш.	71° 30' в.д.	2,077	С 1898
38933	Курган-Тюбе	37° 49' с.ш.	68° 47' в.д.	429	С 1929

Источник: Таджикгидромет

В настоящее время сеть гидрометеорологических наблюдений Таджикистана включает в себя 58 метеорологических станций, 126 гидрологических, метеорологических агрометеорологических станций и постов наблюдения за загрязнением окружающей среды. Тем не менее, состояние сети не соответствует современным требованиям, а эффективное участие в региональных и глобальных системах наблюдения представляется проблематичным.

В силу финансовой недостаточности ряд станций и постов либо сократили, либо полностью прекратили свои наблюдения. Экономический спад послужил причиной сокращения наблюдательных постов и станций, а также отразился на ухудшении оборудования. Оборудование большинства станций давно устарело и за последние десять лет не обновлялось. Одни станций временно закрыты, другие – в силу плохой коммуникационной системы передачи или ее отсутствия, не предоставляют данные вообще. Такая ситуация сказалась и на другие области Таджикистана, которые ранее наблюдались.

Необходимо разработать и осуществить меры по оптимизации сетей наблюдения, сохранению наиболее важных постов наблюдения, сокращению затрат и ответственности современным требованиям в отношении управления, технических требований и распространения эффективных данных среди пользователей. Это позволит Таджикистану внести свой вклад в региональные и глобальные сети наблюдений. Крайне важно разработать Национальную Программу по оптимизации сетей систематического наблюдения.

Проблема изменения климата в своем современном понимании не была рассмотрена в национальных исследовательских работах. С начала подготовки Первого Национального Сообщения и Национального Плана Действий РТ по смягчению последствий изменения климата стало возможным осуществлять научные исследования и проводить анализ антропогенного воздействия на климатическую систему. В этой связи национальные эксперты и ученые подготовили национальную инвентаризацию выбросов ПГ, оценили уязвимость к изменению климата разработали сценарии изменения климата и эмиссий. Были опубликованы сборники и обзоры отчетов об изменении климата, а также монография «Изменение климата и его воздействие на здоровье человека». Были подготовлены и размещены на сайте более чем 150 карт и графиков по различным аспектам изменения климата в Таджикистане.

1.10. Общественная осведомленность

В ходе подготовки НПД был проведен ряд национальных семинаров с участием представителей правительственных кругов, ученых, средств массовой информации и НПО, посвященные различным аспектам проблемы изменения климата. Национальными экспертами были подготовлены и опубликованы

на повышение общественной осведомленности, включая радиовещание, дала возможность подготовить и опубликовать статьи в самые популярные газеты. Среди общественности и образовательных кругов были подготовлены и распространены листовки и бюллетени на таджикском языке, содержащие информацию по проблеме изменения климата.

Информация о вкладе Таджикистана в глобальное изменение климата и его негативном воздействии была записана на электронные носители и размещена на вебсайте с тем, чтобы предоставить доступ международного сообщества к национальным источникам информации. Электронная версия доклада «Карты и графики по окружающей среде и изменению климата в Республике Таджикистан» была размещена на сайте <http://www.grida.no/enrin/hmls/tajik/vitalgraphics/eng/index.htm>. Содержательная информация о городе Душанбе, столице Республики, включая данные по изменению климата и качеству атмосферного воздуха доступна на <http://www.ceroi.net/reports/dushanbe/eng/index.htm>.

1.11. Проблемы и трудности

В ходе подготовки Первого Национального Сообщения, республика столкнулась с рядом трудностей в области институциональных вопросов, технических проблем, доступности точных данных, уровня экспертизы и научных знаний, методологий и т.д. Многие из проблем были решены, однако, некоторые из них до сих пор существуют и требуют немедленного разрешения в ближайшей перспективе.

Очевидным является тот факт, что осведомленность по проблеме изменения климата среди различных заинтересованных лиц и партнеров не представляется адекватной и должна быть улучшена. Данные по некоторым секторам инвентаризации ПГ не соответствуют формату МГЭИК или не доступны вообще. Местные факторы эмиссий по ключевым источникам (например, алюминиевое производство) не были изучены. За последние 11 лет не составлялся энергетический баланс национальной экономики. Отсутствуют сценарии по некоторым секторам (например, в энергетике).

Методологические проблемы присутствуют в категории Изменение в землепользовании и лесное хозяйство, а также при рассмотрении категории «Сольвенты». Отсутствуют модели и программное обеспечение по разработке сценариев и оценки уязвимости (водные ресурсы, сельское хозяйство, транспорт, здравоохранение и т.д.), адекватный анализ программного обеспечения моделей изменения климата, методов по моделированию экстремальных погодных явлений.

1.12. Усиление потенциала и оценка технологических потребностей

Усиление потенциала

Существующие институциональные рамки требуют дальнейшего развития и совершенствования. Необходимо обучать кадры и усилить методологическую базу. Важнейшим элементом в усилении потенциала является повышение уровня осведомленности. Наибольший приоритет представляет определение надлежащих технологий национального и международного уровней по сокращению выбросов ПГ, адаптация к изменению климата и улучшение систематических сетей наблюдений.

Технологические потребности по секторам

Производство нефти и газа требует дополнительного обновления технологий в отношении охраны природы и сокращением случайного риска. Сокращение ископаемых эмиссий возможно посредством улучшения эффективной деятельности газовых и нефтяных трубопроводов и улучшения хранения ископаемого топлива.

Энергетический сектор также требует технологической поддержки, чтобы улучшить энергоэффективность и хранение через усиление электрических сетей, станций и трансмиссионных линий передач, теплоизоляцию в зданиях. Возобновляемая энергетика, особенно гидроэнергия, обладает большими перспективами и требует дальнейшей поддержки. Это будет содействовать сокращению бедности, улучшению социальных условий и предотвращению вырубке деревьев. Технология к адаптации в секторе гидроэнергетика сократит процесс отложений осадков, приспособится к изменению гидрологического цикла и снизит риск наводнений и селевых потоков.

Обрабатывающая промышленность и строительство требуют технологий по улучшению эффективности водопользования и энергетики, включая высокоэффективные приспособления, утилизацию тепла и т.д. Существующие технологии производства цемента, основанные на «сыром методе» необходимо заменить на «сухой метод». Средства по очистке газа во многих предприятиях требуют немедленного восстановления. Также требуются технологии по сокращению выбросов парниковых газов, особенно в алюминиевом производстве. Важным элементом в этом направлении также является совместное проведение исследований по некарбонным технологиям, промышленным процессам, снижающим загрязнение, и т.д.

Транспортный сектор требует технологий в рационализации грузового и пассажирского транспорта и улучшении качества топлива и дорожных покрытий. Требуются технологии по альтернативному транспорту, сжиженному газу и высококачественным двигателям внутреннего сгорания. Необходимо улучшить качество освещения городских магистралей и железнодорожного транспорта. В настоящее время, национальные природоохранные органы проводят регулярный мониторинг вредных веществ, выбрасываемых автомобилями. В этой связи требуются необходимые дополнительные измерительные приборы и методы контроля эмиссий. В отношении адаптации, существует потребность во всестороннем исследовании климатических и геодинамических факторов воздействия на дороги и безопасную транспортировку в условиях изменения климата и проявления экстремальных погодных явлений. Необходимы технологии в определении и предотвращении селей, оползней и лавин.

Коммунальные и коммерческие сектора требуют технологий, которые позволят сократить запрос на электроэнергию. Необходимо также улучшить теплоизоляцию зданий и перейти на современные средства освещения. Также необходимо установить газовые счетчики во всех жилых домах и квартирах.

Сельское хозяйство требует качественно новых подходов в развитии тепло- и болезнеустойчивых культурных растений (например, хлопка, зерна и т.д.), которые бы лучше всего приспособлены к изменению климата. Прогрессирующие технологии в области прогнозирования эпидемических болезней в сельском хозяйстве. Важный элемент стратегии по адаптации является рациональное использование и сохранение водных ресурсов, так как сельское хозяйство на 93%

состоит из воды. Стратегия сокращения выбросов ПГ в сельскохозяйственном секторе требует технологий, которые бы улучшили управление крупным скотом при извлечении метана из отходов и повысили эффективность культивирования риса. Необходимо определить генетическое исследование по сокращению образования метана при отходах животноводства. Участие общественности, особенно в вопросах землепользования и рациональном выращивании зеленорастущих растений, на сегодняшний день также немаловажно. Также необходима технология обработки пашни, которая усиливает хранение углерода и эффективное водопользование.

Изменение в землепользовании и лесное хозяйство требуют технологии для обнаружения и определения качества стоков углерода в почвах, что в дальнейшем улучшит инвентаризацию и оценку возможностей для Механизма Чистого Развития Киотского Протокола. Важнейшей частью этой технологии является возможный доступ к дистанционному сбору данных (как со спутников, так и с самолетов). Такие технологии – анализ дистанционного сбора данных, географические информационные системы, моделирование и определение базы техники ведения инвентаризации – должны быть распространены среди соответствующих научных и правительственных организаций. Необходимо также разработать улучшенные методы и технологии по устойчивому лесовозобновлению и лесному насаждению.

Отсутствуют надлежащие технологии по возобновлению твердых бытовых отходов и восстановлению метана, которые бы помогли сократить выбросы парниковых газов, снизить первоначальное потребление энергетического топлива и улучшить экологические и санитарные условия в городах.

В секторе «Здравоохранение» необходимы технологии по контролю за малярийными комарами, включая техническое решение и биологические методы. Требуются методологии, улучшающие водоснабжение и санитарные условия. С целью защиты здоровья населения необходимы технологии проверки качества воды и определения патогенных болезней (брюшной тиф, дизентерия, гепатит и т.д.). Требуется повысить уровень осведомленности по проблеме изменения климата, как среди медиков, так и среди общественности в секторе «Здравоохранение».

Основная информация о Таджикистане

Природные особенности

- Макс. температура + 47 °С
- Мин. температура -63 °С
- Высшая точка - Пик И. Сомони 7,495 м
- Самое большое озеро Каракуль 380 км²
- Ледник Федченко <70 км

Национальные особенности (1998 год)

- Население (млн. чел) 6.0
- Хатлонская область (км²) 24.6
- Сугдская область(км²) 26.1
- Районы Республиканского Подчинения (км²) 28.5
- Горно-Бадахшанская Автономная Область (км²) 63.7
- ВВП на душу населения (\$США) 217.8
- Использование земельных площадей: пастбища (тыс. Га) 3,252.8
- Пахотные земли (тыс. Га) 727.3
- Плантации (тыс. Га) 98.9
- Залежные земли (тыс. Га) 25.5
- Сенокосы (тыс. Га) 18.6
- Леса (тыс. Га) 410



ТАДЖИКИСТАН

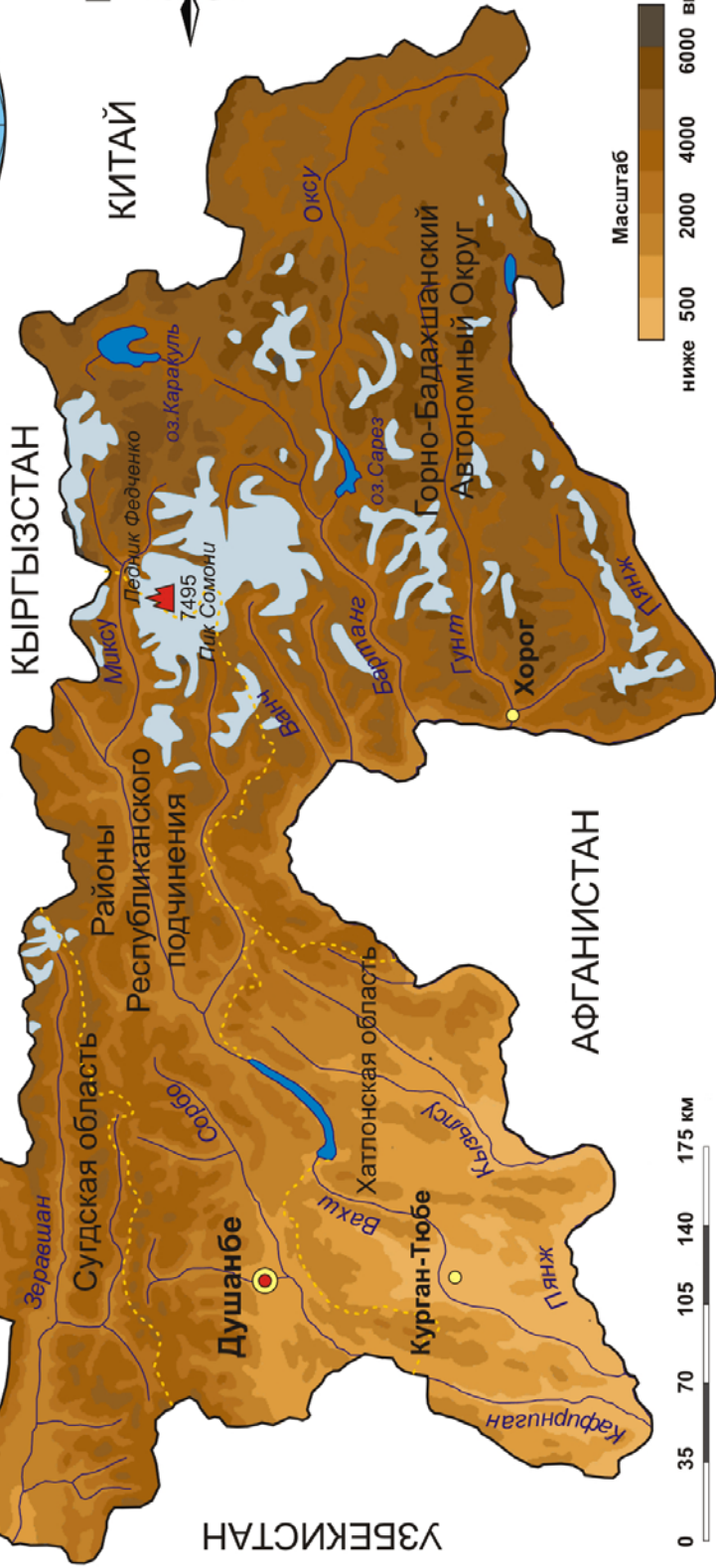


Худжанд

Худжанд

КЫРГЫЗСТАН

КИТАЙ



УЗБЕКИСТАН

Душанбе

Курган-Тюбе

АФГАНИСТАН

Масштаб

ниже 500 2000 4000 6000 выше

0 35 70 105 140 175 км

2. Национальные особенности Республики Таджикистан

2.1. Географическое положение и рельеф

Таджикистан расположен в южной части Содружества Независимых Государств, в пределах Средней Азии, в центре континента Евразии, между 36°40' - 41°05' с.ш. и 67°31' - 75°14' в.д.

Площадь республики составляет 143,1 тыс. км². Территория республики протянулась с запада на восток на 700 км, и с севера на юг на 350 км. С севера и запада Таджикистан граничит с Узбекистаном, с севера - с Кыргызстаном, с юга - с Афганистаном, с востока - с Китаем. Протяженность государственных границ составляет 3000 км. Административное устройство включает: Горно-Бадахшанскую Автономную Область, Хатлонскую Область, Согдийскую Область, Районы Республиканского Подчинения и г. Душанбе.

Таджикистан - горная страна. Около 93% его территории занимают горы, при этом около половины территории лежит на высоте свыше 3000 метров. Абсолютные высотные отметки колеблются от 300 до 7495 метров над уровнем моря. В географическом отношении, на западе вклиниваются пустынные и полупустынные участки Туранской низменности, которые постепенно переходят в предгорья, а на востоке территория республики примыкает к гигантским горным хребтам и плоскогорьям Центральной Азии - Тибету и Тянь-Шаню. Такое географическое положение обуславливает здесь большое разнообразие природно-климатических условий.

Характер горного рельефа не везде одинаков. На севере республики располагаются Ферганская долина и невысокий Кураминский хребет. Центральная часть республики - горные хребты Кухистана, которые играют важную климатообразующую роль для южных районов Таджикистана. На востоке возвышается Памир - самая суровая и гористая область республики (пик им. И. Сомони - 7495 м над ур. моря).



Пик Исмоила Сомони (7,495 м н.у.м)

Западный Памир занимают высокие горные хребты, отделенные друг от друга глубокими речными долинами. Долины Западного Памира расположены на высотах 1700 - 2500 м, а горные хребты превышают 6000 метров. Рельеф Восточного Памира, несмотря на свою большую абсолютную высоту над уровнем моря, отличается малой изрезанностью. Здесь преобладают высокогорные пустыни, лежащие на высоте 3500 - 4000 м. Горные хребты Восточного Памира хоть и имеют большие абсолютные высотные отметки (до 6000 м над уровнем моря), но над днищами долин поднимаются всего лишь на 1000 - 1500 м.

Юго-западная часть Таджикистана занята невысокими хребтами и широкими долинами. Равнины Таджикистана лежат на различной высоте над уровнем моря - от 300 до 1000 м. Наиболее крупные равнины в Таджикистане - Западно-Ферганская, Пенджикентская, Кулябская, Гиссарская, Вахшская и Нижне-Кафирниганская.

2.2. Климатические условия

Характерной особенностью территории Таджикистана являются засушливость климата, обилие тепла и значительная внутригодовая изменчивость практически всех климатических элементов.

Климат Таджикистана охватывает самые широкие диапазоны температур, условий увлажнения, характера выпадения осадков, интенсивности солнечной радиации. Среднегодовые температуры, в зависимости от высоты расположения местности, могут быть от +17°C и более на юге страны до -6°C и меньше на Памире. Максимум температуры наблюдается в июле, минимум в январе. Особенно суровым климатом отличается Восточный Памир, где абсолютный минимум достигает -63°C (Оз. Булункуль). На юге страны абсолютный максимум температур воздуха достигает +47°C (Шаартуз). В жарких низинных пустынях Южного Таджикистана и холодных высокогорных пустынях Восточного Памира среднегодовое количество осадков колеблется от 70 до 160 мм, тогда как максимум осадков наблюдается в Центральном Таджикистане, и может превышать 1800 мм.

Общая продолжительность солнечного сияния колеблется от 2100 до 3170 часов в год. Наименьшая общая продолжительность солнечного сияния отмечена в горных районах, характеризующихся значительной облачностью в течение года. Наибольшая продолжительность солнечного сияния наблюдается в равнинных районах Северного Таджикистана, Гиссарской и Зеравшанской долинах, Юго-Западном Таджикистане и на Памире.

Облачность уменьшает приходящую солнечную радиацию и радиационный баланс. В целом за год облачность снижает поступление прямой радиации на 32-35% от потенциально возможной для равнинной части и на 50% - для горной части. Максимальной интенсивности суммарная солнечная радиация достигает в мае-июле месяцах. Интенсивность суммарной радиации изменяется для предгорных районов от 280 до 925 МДж/м². В высокогорных районах она колеблется от 360 до 1120 МДж/м².

2.3. Ледники и водные ресурсы

Благодаря особенностям орографии и климата, Таджикистан является крупным центром современного оледенения Средней Азии. Ледники - огромное богатство Таджикистана, т. к. они являются не только хранилищами воды, но и регуляторами речного стока и климата. Ледники и вечные снега Таджикистана являются главным источником питания рек бассейна Аральского моря. Ледники занимают площадь 8,0±0,4 тыс. км², что составляет 6% территории всей страны. Основные массы льда сосредоточены в горах Западного Памира.

Самым крупным ледником Таджикистана является ледник Федченко. Его длина превышает 70 км, средняя ширина - 2 км, максимальная толщина льда - 1 км, объем ледника с притоками - 144 км³. Начинается он на высоте 6200 м над ур.

моря, язык его находится на высоте 2909 м над ур. моря. Согласно современным оценкам, на территории Таджикистана насчитывается более 8 тыс. ледников, 7 из них имеют длину свыше 20 км.

Реки Таджикистана являются основным источником пополнения Аральского моря, они несут жизнь в нижерасположенные государства и их использование является основой хлопководства и гидроэнергетики.

В республике выделяются несколько крупных водосборных бассейнов: река Сырдарья (Северный Таджикистан), река Зеравшан (Центральный Таджикистан), река Пяндж (Юго-западный Таджикистан и Памир), бессточный бассейн солоноватых озер Восточного Памира. Самыми крупными реками Таджикистана являются: Пяндж, Вахш, Сырдарья, Зеравшан, Кафирниган, Бартанг. Большинство рек Таджикистана - горные, часть из них берёт начало на высоте свыше 3000 м.

Всего в республике насчитывается 947 рек протяженностью более 10 км. Общая длина рек составляет 28 500 км. Среднегодовой поверхностный сток достигает 30-45 литров/сек с 1 км² в центральной горной части республики. Средний годовой сток рек, согласно новейшим оценкам, составляет около 53 км³. Основной речной сток формируется в бассейнах рр. Пяндж и Вахш. В период половодья, совпадающий с интенсивным снеготаянием и выпадением ливневых осадков (апрель-август), реки несут большое количество взвешенных частиц, содержание которых нередко превышает 5 тыс. г/м (р. Кызыл су).



Озеро Искандеркуль. Фото У. Каримова

Амплитуда годовых колебаний уровня воды в реках сравнительно небольшая и колеблется в пределах 0,6-2,0 м. Уровень воды может значительно повышаться в период наводнений на больших реках: Вахш, Пяндж и Обихингоу когда уровень воды за сутки может подняться на 4-5 м, что приводит к значительным разрушениям путей сообщений, затоплению сельскохозяйственных угодий, прорыву дамб и др.

Широкое распространение на территории Таджикистана получили горячие и холодные минеральные воды. Наиболее известные из них - Гармчашма, Лянгар, Анзоб, Ходжа-Обигарм, Сангхок, Явроз, Шаамбары, Ташбулак. Многие из минеральных источников используются для лечебных, питьевых и других целей.

Таджикистан богат озерами. Здесь насчитывается более 1300 озер, при этом 80% из них расположено на высоте свыше 3000 метров и имеет площадь менее 1 км². Общая площадь крупных озер страны превышает 680 км². Озера по типу происхождения делятся на тектонические, карстовые и ледниковые.

Самое крупное озеро Таджикистана – Каракуль, размещенное в углублении от падения метеорита в 3914 м. над ур. моря, расположено на Восточном Памире, площадь озера - 380 км², вода озера соленая. Самое глубокое озеро Таджикистана -

Сарезское (3239 м. над ур. моря), глубина превышает отметку 490 метров, вода озера пресная, площадь - 86,5 км². Сарезское озеро расположено на Западном Памире, в крутосклонном каньоне реки Бартанг, образовалось в результате мощного завала, последовавшего за землетрясением в 1911 году. Объем воды в чаше озера превышает 17 км.

Другие важнейшие озера - Искандеркуль, Зоркуль, Яшилькуль. Нередко возникают временные озера, образованные ледниками или горными обвалами. Кроме естественных озер, на территории республики имеются искусственные водохранилища: Кайраккумское, Нурекское, Фархадское и другие.

2.4. Лесные ресурсы

Леса в Таджикистане являются государственной собственностью и отнесены к лесам первой группы, где вся лесохозяйственная деятельность направлена на сохранение и улучшение их состояния.

Роль лесов в Таджикистане неизмеримо велика. Лес нужен, прежде всего, как накопитель влаги, для защиты почвы, как регулятор климата и поверхностного стока, источник получения пищевого и лекарственного сырья.

В настоящее время общая площадь гослесфонда составляет 1,8 млн. га, 23% которого занято лесными насаждениями. Леса Таджикистана занимают площадь всего 410 тыс. га. Основу лесов составляют арчевые (можжевеловые)



редколесья, распространенные на высотах 1500 - 3200 м над ур. моря в пределах Гиссарского, Зеравшанского и Туркестанского хребтов. Арчовники являются хорошими регуляторами поверхностного стока, предотвращающими эрозионные процессы в горах и долинах, а также являются накопителями CO₂. Возраст арчовников может достигать 500 лет и более.

Горная экосистема. Фото И. Абдусялова

Фисташники, хорошо приспособленные к жаркому и сухому климату, занимают площадь 78 тыс. га. Основные массивы фисташников сосредоточены в Южном Таджикистане, на высотах от 600 до 1400 м над ур. моря.

Ореховые леса составляют 8 тыс. га и отличаются особой требовательностью к почвенно-климатическим условиям и распространены, в основном, в Центральном Таджикистане на высотах 1000-2000 м над ур. моря.

Из других лиственных пород значительную часть лесопокрытой площади занимают кленовые леса - 44 тыс. га. Фрагментарно распространены тополя, ивы, берёзы, облепиха, саксаульники, разные кустарники.

2.5. Флора и фауна

Флора Таджикистана богата и разнообразна по составу. Она насчитывает более 5 тыс. видов высших растений, свыше 3 тыс. видов низших растений и включает множество эндемиков и редких видов.

Таджикистану свойственна высотная поясность растительного покрова и географическая изоляция ряда растительных сообществ. Растительность представлена следующими основными типами сообществ: широколиственные леса (*Acer turkestanicum*, *Juglans regia*), тугайные леса (*Populus pruinosa*, *Elaeagnus angustifolia*, *Tamarix laxa*, *Phragmites communis*), мелколиственные леса (*Salix turanica*, *Hippophae rhamnoides*, *Populus tadshicistanica*, *Betula tadshicistanica*), арчевые леса (*Juniperus turkestanica*, *J. seravcshanica*, *J. semiglobosa*), ксерофильные редколесья (*Pistacia vera*, *Cercis griffithii*, *Amygdalus bucharica*), заросли кустарников, полудревесные пустыни, полукустарничковые пустыни, подушечники, колючетравники, полусаванны, степи и луга.

Фауна Республики также богата и разнообразна. На территории Таджикистана обитают 84 вида и подвида млекопитающих, 385 видов и подвидов птиц, 46 видов пресмыкающихся, 52 вида рыб, 2 вида земноводных, более 10 тыс. видов беспозвоночных. Большое разнообразие видов фауны во многом обусловлено географическим положением Таджикистана внутри континента Евразии и разнообразием местообитаний, начиная от жарких низинных пустынь Южного Таджикистана, заканчивая холодными высокогорьями Западного и Восточного Памира.

Следует отметить, что в Таджикистане имеются редкие представители животного мира, такие как: винторогий козел, архар, уриал, бухарский олень, снежный барс, среднеазиатская кобра, серый варан, рыжеголовый сапсан, орел-змееяд, амударьинский желопатонос и другие.

2.6. Население

Население республики, по данным переписи 2000 года, насчитывало 6127,5 тыс. человек. За последние 70 лет численность населения страны возросла в 6 раз. Население в Таджикистане растет в среднем быстрее, чем в странах СНГ, Центральной и Восточной Европы. Среднегодовой прирост населения составляет от 1,5 до 3,5% в год. Естественный прирост населения в расчете на 1000 жителей составляет 22-25 человек.

Доля сельского населения в Таджикистане превышает 70%. Доля мужчин в общей численности населения республики составляет в среднем 49,5%, женщин - 50,5%. Более 30% населения составляют дети в возрасте от 0 до 10 лет.

Природные и исторические условия определили большую неравномерность в размещении населения по территории республики. Долины и межгорные впадины являются основным местом проживания населения и ведения хозяйственной деятельности. Плотность населения здесь превышает 200 человек на 1 км (Гиссарская долина, Вахшская долина, северные районы страны). В горных районах плотность населения снижается до 4-10 человек на 1 км². Наименее населенной территорией страны можно считать Восточный Памир, где плотность населения составляет менее 1 человека на 1 км².

В настоящее время средняя плотность населения Таджикистана превышает 42 человек на 1 км².

Большая часть населения Таджикистана занята в сельском хозяйстве (65%). Остальная часть населения занята в промышленности, сфере услуг, образовании, здравоохранении и других секторах.

В целом в республике проживает более 100 национальностей. Коренные жители Таджикистана - таджики, по данным переписи 2000 года, составляют 80% всех жителей. Население республики говорит на таджикском, русском, узбекском и других языках. Государственный язык страны - таджикский. Русский язык является языком межнационального общения и сотрудничества всех жителей республики.

2.7. Социально-экономическое развитие

9-го сентября 1991 года была провозглашена независимость Таджикистана. В 1992 году Таджикистан был принят в Организацию Объединенных Наций. 170 стран мира признали суверенитет Таджикистана, многие из них имеют свои представительства в Таджикистане, а Таджикистан в других странах.

Высшим должностным лицом в стране, главой государства является Президент. Свободным голосованием и на альтернативной основе Президентом Республики Таджикистан был избран Эмомали Шарипович Рахмонов.

Новая денежная единица республики - СОМОНИ введена с 1 ноября 2000 года. ВВП республики в 1998 году составлял 217,8 долл. США/чел. ВВП и направления обрабатывающей промышленности приведены в Таблице 2.1. Основные показатели национальных особенностей приведены в Таблице 2.2 ниже.

Таблица 2.1.

ВВП и направления обрабатывающей промышленности (1990=100%)

Показатель	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Валовой Внутренний Продукт (ВВП)	100	94.6	63.6	53.2	41.9	36.7	30.6	31.1	32.7
Промышленное производство	100	96.4	73.0	67.3	50.2	43.4	33.0	32.3	34.9
Сельскохозяйственное производство	-	100	88.2	69.0	57.2	50.0	47.2	46.1	46.5

Источник: Госкомстат

Таблица 2.2.

Социально-экономические показатели

Критерии	1990	1994	1998
<i>Площадь национальной территории (103 кв.км), включая:</i>	143.1	143.1	143.1
• Хатлонская область (10 ³ кв.км)	24.6	24.6	24.6
• Согдская область (10 ³ кв.км)	26.1	26.1	26.1
• Районы Республиканского Подчинения (10 ³ кв.км)	28.5	28.5	28.5
• Горно-Бадахшанская Автономная Область (10 ³ кв.км)	63.7	63.7	63.7
Население (млн.)	5.2	5.7	6.0
Городское население в процентах (%) от общего количества	32.0	28.6	27.1
Прирост населения (на 1,000 жителей)	32.8 *	21.2	16.1
Продолжительность жизни (годы)	69.4	66.3	68.4
Уровень образованности (%)	97.7	97.7	97.8
ВВП (долл. США/млн.)	8,300	810.6	1,317.2
ВВП на душу населения	1587	141.2	217.8
Доля промышленности в ВВП (%)	22.9	27.5	20.7
Доля сельского хозяйства в ВВП (%)	30.4	24.1	25.1
Доля услуг в ВВП (%)	33.8	37.0	42.3
<i>Почвы, используемые сельским хозяйством (10га), включая:</i>	4,123.8	4,214.7	4,123.1
• Пастбища	3,278.9	3,269.7	3,252.8
• Пахотные земли	809.3	800.2	727.3
• Многолетние плантации	95.4	104.7	98.9
• Неводеланная земля	18.8	18.9	25.5
• Сенокосы	22.4	21.2	18.6
<i>Площадь, отведенная под леса (103 га), включая:</i>	410	410	410
• Вечнозеленые леса	150	150	150
• Широколиственные леса	58	58	58
• Фисташковые леса	96	96	96
• Мелколиственные леса	12	12	12
• Другие	94	94	94
Охраняемая территория (10 ³ га)	85.6	85.6	173.4 **
<i>Поголовье скота (тыс.), включая:</i>			
• Крупно-рогатый скот	1,351.5 *	1,199.0	1,036.9
• Овцы	2,461.8 *	1,958.2	2,195.7
• Козы	830.1 *	741.9	667.7
• Свиньи	183.2 *	32.7	1.2
• Лошади	52.3 *	57.6	67.1

Источник: Госкомстат

* данные 1991г.; ** данные 2000г.

Из 80 отраслей промышленности Таджикистана преобладающую роль играет отрасль цветной металлургии, удельный вес которой в 1999 году был более 50 процентов. Предприятия этой отрасли производят алюминий, золото, серебро, свинцово-цинковые, вольфрамовые, ртутно-сурьмяные и другие руды.

В настоящее время разведано свыше 400 и эксплуатируются до 200 месторождений полезных ископаемых, на которых добываются около 45 видов минерального сырья и ископаемых видов топлива.

Важной отраслью экономики республики является электроэнергетика. Производство электроэнергии в республике в 1998 году по сравнению с 1940 годом возросло в 233 раза. За период независимости этой отрасли в среднем за год вырабатывалось электроэнергии свыше 15 миллиардов киловатт часов.

Сельское хозяйство республики в основном базируется на выращивании хлопка, который является главным экспортным продуктом сельского хозяйства. Другими направлениями сельского хозяйства являются выращивание риса, зерновых, табака, кукурузы, картофеля, овощей, а также садоводство, и виноградарство. Ведение животноводства очень развито в горных районах.

На территории республики пролегают 533 км железных дорог, 13,6 тыс. км автомобильных дорог общего пользования, в том числе 12,6 тыс. км с твердым покрытием и 53,2 тыс. км воздушных линий. Динамика транспорта приведена в таблице 2.3.

Таблица 2.3.

Пассажирский транспорт (млн. человек)

Вид транспорта	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Дорожный	472.3	444.0	242.7	152.4	92.7	97.8	92.1	83.1	140.8
Ж/дорожный	1.6	1.1	1.0	1.2	0.6	0.6	0.5	0.6	0.7
Авиационный	2.3	2.1	0.7	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2

Источник: Госкомстат

Таблица 2.4.

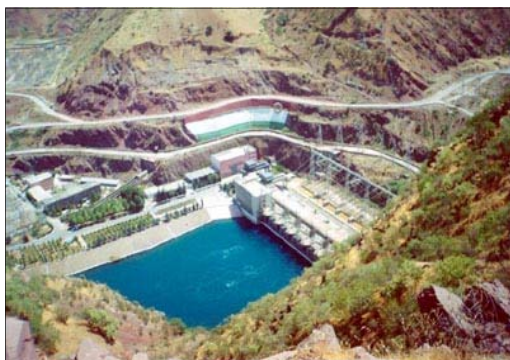
Грузовой транспорт (тыс. тонн)

Вид транспорта	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Дорожный	285,326	296,598	140,775	90,537	106,005	103,718	101,879	42,586	21,242
Ж/дорожный	6714	6412	1647	2661	1479	861	610	623	631
Авиационный	16	11	6	2	2	1	1	4	4

Источник: Госкомстат

В республике действуют 3357 общеобразовательных школ, в которых учатся 1,5 млн. учащихся. В 30 высших и 72 средних технических учебных заведениях обучаются свыше 100 тыс. студентов. В Академии Наук и научно-исследовательских учреждениях республики трудятся более 5 тыс. научных сотрудников, среди них около 2 тыс. кандидатов и докторов наук.

Число врачей в республике составляет 13 тыс. человек. На каждые 10 тыс. населения приходится 21,2 врача и 52,8 среднего медицинского персонала.



Нуркхескская ГЭС. Фото Г. Петрова

Более 1 тысячи медицинских учреждений, в том числе 433 больницы обслуживают городское и сельское население. Для восстановления здоровья населению оказывают свои услуги санатории Ходжа-Обигарм, Шаамбары, Зумрат, Хавотаг, Ура-Тюбе, Гармчашма.

За годы независимости в республике введены в строй мощности Памирской ГЭС, малых ГЭС в Горно-Бадахшанской автономной области, отделение аффинажа золота и серебра на ПО

«Востокредмет», завод минеральных вод «Оби-Зулол», СП «Зеравшан», часть железной дороги Курган-Тюбе - Куляб, автодорога Мургаб -Кульма с выходом на границу с Китаем, строится Анзобский тоннель, который даст возможность поддерживать транспортный коридор круглый год между севером и югом Таджикистана. Введен в строй также ряд предприятий легкой и пищевой отрасли, более 1,5 млн. кв. метров жилья, около 30 тыс. учебных мест в общеобразовательных школах, больницы и др.

Таджикистан сегодня имеет торговых партнеров в 71 стране мира. Внешнеторговый оборот в 1998 году составил почти 1,4 миллиарда долларов США, из них 64% со странами СНГ. Объем экспорта составляет 45,6% от общего внешнеторгового оборота.

Экспорт имеет преимущественно сырьевое направление, в основном экспортируется алюминий, хлопок-волокно, электрическая энергия, драгоценные металлы и ювелирные камни, свежие овощи и фрукты, плодоовощные консервы, кожсырье, шелковые ткани, ковры, изделия кустарной промышленности и другие.

Импорт позволяет удовлетворить потребность республики в готовых товарах, сырье для производства алюминия, природном газе, горюче-смазочных материалах, транспортных средствах.

2.8. Производство и потребление энергии

Таджикистан обладает относительно небольшими запасами ископаемых видов топлива. Всего в республике разведано и учтено 18 месторождений нефти и газа (Канибадам, Айритан, Ниязбек, Кичикбель и др.) и до 40 месторождений угля (Назарайлок, Шураб, Фан-Ягноб и др). При этом разведанные запасы нефти и газа невелики. Уголь имеется в достаточном количестве в Таджикистане, но его месторождения, как показывают расчеты, в настоящее время неэффективны для промышленного, в частности энергетического, использования. В республике добывается 15-20 тыс. тонн угля ежегодно.

Развитие атомной энергетики в республике весьма проблематично из-за высокой сейсмичности района и ряда других важных обстоятельств. Ветроэнергетический потенциал республики изучен не достаточно хорошо и отсутствуют технологии по эффективному использованию энергии ветра.

С другой стороны, Таджикистан обладает большими потенциальными

запасами гидроэнергии, которые практически равномерно распределены по территории республики. По общим потенциальным запасам гидроэнергоресурсов Таджикистан входит в первую десятку стран мира, но в настоящее время задействовано не более чем 5% всего потенциала гидроэнергетических ресурсов страны. Гидроэнергетика является основой электроэнергетической отрасли республики. Общая мощность действующих электростанций составляет 4412,7 МВт, 93% которой основывается на гидроэлектростанциях. Пик выработки электроэнергии в Таджикистане наблюдался в начале 1990-х годов и достигал 17-18 млрд. кВт.ч. в год (рис. 2.1). В настоящее время этот показатель несколько сократился и составляет в среднем 15 млрд. кВт.ч. в год.

Крупнейшими гидроэлектростанциями Таджикистана являются: Нурекская (высота насыпной плотины 300 м) – мощностью 3000 МВт, Байпазинская – мощностью 600 МВт, Головная – мощностью 240 МВт, Кайраккумская – мощностью 126 МВт, и др. Малые гидроэлектростанции также имеют большие перспективы, мощность которых уже сегодня составляет около 30 МВт.

В республике находятся в стадии строительства несколько крупных новых ГЭС: Рогунская – мощностью 3600 (3000) МВт, Санпудинская №1 – 670 МВт, Сангтудинская №2 – мощностью 220 МВт и Нижнее-Кафирниганская – мощностью 100 МВт. Уже с вводом этих станций выработка электроэнергии в республике удвоится.

Существующие Душанбинская ТЭЦ (мощностью 198 МВт) и Яванская ТЭС (мощностью 120 МВт) используют в качестве основного топлива природный газ и мазут, что с экологической точки зрения является более безопасным по сравнению с ТЭС наугольном топливе.

Структура первичного потребления энергоресурсов в Таджикистане в последнее время претерпела значительные изменения. За период 1990-1998 гг. потребление газа сократилось в 10-15 раз, потребление жидкого топлива в 8 раз, потребление угля в более 400 раз (рис. 2.2). Основными потребителями энергоресурсов являются промышленные и строительные предприятия, автомобильный транспорт и жилищно-бытовой сектор.

Менее значительные изменения произошли в объеме потребления электроэнергии. В 1990 году отраслями экономики всего было потреблено 19388 млн. киловатт-часов электроэнергии, в 1998 году – 14667 млн. киловатт-часов.

Вместе с этим следует отметить значительные изменения в структуре потребления электроэнергии. В 1990 году промышленностью и строительством было потреблено 11578 млн. кВт.ч. электроэнергии, тогда как в 1998 году – 5154 млн. кВт.ч. Потребление электроэнергии транспортом уменьшилось за период 1990-1998 гг. с 158 до 67 млн. кВт.ч. За счет дефицита энергоносителей и других факторов в жилищно-коммунальном секторе и сельском хозяйстве потребление электроэнергии возросло в 1,2-1,5 раза.

2.9. Промышленное производство

Промышленность Таджикистана состоит из 80 отраслей и видов производства и более 1300 предприятий.

Доля промышленности в валовом внутреннем продукте республики в 1990 году составляла 22,9%, а к 1998 году сократилась до 20,1%. С 1992 по 1998 годы в промышленности наблюдался спад производства продукции. Однако в последнее время отмечен небольшой рост.

Основными предприятиями цветной металлургии республики являются

Таблица 2.5.

Промышленное производство

Критерии	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Электричество (млн. кВт)	18146	17597	16822	17741	16982	14768	14980	14005	14422
Производство газа (млн. м ³)	111	93	72.4	48.8	33.2	38.7	47.4	41.6	32.4
Нефтепроизводство (тыс. тонн)	144	108	61.4	41.9	32.6	25.7	25.8	26.0	19.4
Угольное производство (тыс. тонн)	475	313	214	174	106.4	33.9	20.1	17.0	18.5
Минеральные удобрения (тыс. тонн)	81.5	83.5	52.8	19.7	8,0	12.6	11.0	9.8	11.9
Аммиак (тыс. тонн)	109.5	110	69.5	29.5	13.3	22.0	18.5	18.9	21.3
Гидрат натрия (тыс. тонн)	45.3	31.1	16.4	6.0	5.6	2.2	0.3	0.5	0.6
Цемент (тыс. тонн)	1067	1013	446.8	261.5	178.2	78.0	49.3	36.4	17.7
Известь (тыс. тонн)	107.4	98.0	55.6	21.2	15.8	13.6	7.3	7.5	6.0
Алюминий (тонн)	450.3	380.0	345.3	252.3	236.5	237	198.4	188.9	195.6
Свинец (тыс. тонн)	2834	3252	3301	2689	1711	1558	1615	1069	762
Сурьма и ртуть (тонн)	14586	15158	14125	14233	8590	6600	4506	4538	2223
Хлопковое волокно (тыс. м ²)	121836	102422	58218	57206	34338	27987	17379	8250	13113
Арматура (тыс. единиц)	983	858	531	538.6	282	273.7	154	71.7	68.7
Транспортные средства (единиц)	324	160	169	352	195	127	57	48	55
Холодильники (тыс. единиц)	166.9	145.2	61.3	18.0	3.2	0.05	0.9	1.54	0.9

Источник: Госкомстат

Исфаринский гидрометаллургический завод, Анзобский горно-обогатительный комбинат, Адрасманский свинцово-цинковый комбинат, ПО «Востокредмет», СП «Зеравшан», СП «Дарваз», а также гигант таджикской индустрии Таджикский алюминиевый завод. Алюминиевая промышленность в настоящее время является основным источником экспорта и валютных доходов государства. Пик производства алюминия был достигнут в 1989 г., и составлял более 460 тыс. тонн.

Химическая промышленность включает 9 предприятий, крупнейшими из которых являются АО «Азот» по производству аммиака и карбамида и АО «Таджикхимпром» по производству хлорсодержащей продукции, каустической соды, извести и пищевой поваренной соли.

Промышленность строительных материалов включает Душанбинский

цементный завод, а также предприятия железобетонных конструкций, нерудных известняковых, гипсовых, вяжущих материалов, расположенных во всех районах республики. Производство цемента сократилось с 1067 тыс. тонн в 1990 году до 17,7 тыс. тонн в 1998 году.

Машиностроительные предприятия республики вырабатывают самую разнообразную продукцию - от запасных частей к сельскохозяйственным машинам и автомобилям до крупных изделий - автобусов, трансформаторов, бытовых холодильников, промышленного торгового оборудования.

Несмотря на то, что доля производства на многих предприятиях существенно сократилась за последние годы, инвестиции, плановое реформирование и антикризисные программы позволяют предприятиям существовать и развиваться в условиях перехода на рыночную экономику.

2.10. Сельское хозяйство

Удельный вес сельского хозяйства в структуре ВВП составляет 25%. На базе сельского хозяйства в республике развивается легкая и пищевая промышленность, особенно производство хлопка, консервов, мясопродуктов и др.

Большинство субъектов сельскохозяйственного производства являются частными собственниками либо состоят в кооперативных хозяйствах. В настоящее время в селах республики производством сельхозпродукции занимаются 283 колхозов, 260 совхозов, 47 госхозов и межхозов, 230 ассоциации дехканских хозяйств, 12,3 тысяч дехканских хозяйств.

В республике выращиваются зерно, хлопок, картофель, овощи, бахчевые культуры, фрукты и виноград. До 1990-х годов производство хлопка-сырца составляло 800 тысяч -1 млн. тонн. В последние годы в республике производится до 400 тыс. тонн хлопка-сырца. Средняя урожайность хлопка меняется из года в год и в разных районах составляет в среднем 14-27 ц/га. Следует отметить, что объем производства зерна в 1998 году по сравнению с 1990 годом увеличился в 1,6 раза и составил 499,6 тыс. тонн. В 1998 году было произведено 174,5 тыс. тонн картофеля, 40,3 тыс. тонн риса, 35,5 тыс. тонн кукурузы, 97,3 тыс. тонн фруктов, 46,3 тыс. тонн винограда (табл. 2.6. ниже).

Кроме растениеводства в Таджикистане, благодаря наличию большого числа и разнообразия пастбищ развито животноводство. За последние 8 лет структура отрасли животноводства претерпела существенные изменения вследствие разгосударствления и проведения земельной реформы. Объем производства продукции в секторе животноводства в последнее время резко сократился и находится на уровне 40-50% от 1990 г. Объем производства мясной продукции сократился с 107,5 тыс. тонн в 1990 году до 30 тыс. тонн в 1998 году. Общее поголовье крупного и мелкого рогатого скота, свиней, а также птицы заметно сократилось по сравнению с 1990 годом.

2.11. Землепользование

Общая земельная площадь Таджикистана составляет 14254,5 тыс. га. Площадь сельскохозяйственных угодий в 1998 году составляла 4546,1 тыс. га.

Таблица 2.6.

Сельскохозяйственное производство

Критерии	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Зерновые (тыс. тонн)	318.0	304.4	275.7	273.0	229.0	249.2	548.2	559.4	499.6
Хлопок-сырец (тыс. тонн)	842.1	826.0	513.2	524.2	531.3	411.5	317.7	353.3	383.7
Картофель (тыс. тонн)	207.0	180.1	167.4	147.0	134.3	111.6	107.7	128.1	174.5
Рис (тыс. тонн)	29.1	25.7	20.2	22.7	23.4	24.1	20.7	44.2	40.3
Кукуруза (тыс. тонн)	84.7	60.4	32.3	33.5	17.8	19.4	90.0	30.3	35.5
Бобовые (тыс. тонн)	7.7	8.9	5.6	5.6	5.2	5.3	18.7	8.2	8.9
Фрукты (тыс. тонн)	220.4	176.8	183.4	149.2	147.8	148.7	126.3	112.7	97.3
Овощи (тыс. тонн)	528.4	627.8	542.6	484.8	490.3	491.4	397.5	350.6	322.1
Виноград (тыс. тонн)	189.5	120.9	99.9	87.7	80.1	96.4	121.6	126.9	46.3
Мясо (тыс. тонн)	107.5	75.3	63.1	61.6	61.2	47.6	41.6	29.5	30.0

Источник: Госкомстат

Общая площадь пахотных земель составляет 734,2 тыс. га (1998 г.), что почти на 70 тыс. га меньше предыдущих лет. Большие массивы полей на юге республики в последние годы оставались без пахоты вследствие засоления, заболачивания почв, а также экономической нестабильности, отсутствия техники, горюче-смазочных материалов, семян и т.д.

Общая площадь орошаемых земель составляет 600,2 тыс. га, пастбищ - 3659,5 тыс. га, многолетних насаждений - 102,7 тыс. га, залежей - 26,1 тыс. га, сенокосов - 23,6 тыс. га. В период с 1950 по 1990 годы площадь орошаемых земель увеличилась более чем на 320 тыс. га.

2.12. Охрана окружающей среды

Проблема изменения климата и необходимости охраны атмосферного воздуха нашла отражение во многих законах и государственных документах Республики Таджикистан. Для охраны окружающей среды, в том числе атмосферного воздуха, в республике приняты: Закон об охране природы РТ, Закон об охране атмосферного воздуха РТ, Государственная экологическая программа РТ, Государственная программа экологического воспитания и образования населения РТ и другие законодательные и программные документы.

В настоящее время планируются и реализуются стратегии и планы действий по охране окружающей среды, в том числе по сохранению биоразнообразия, по веществам, разрушающим озоновый слой, по борьбе с опустыниванием, где в числе других затрагиваются вопросы изменения климата.

Для сохранения флоры, фауны и экосистем в республике созданы 4 заповедника, 14 заказников и 2 природных парка. Один из старейших заповедников страны «Тигровая балка» отметил в 1998 г. свой 60-летний юбилей.

3. Инвентаризация антропогенных выбросов из источников парниковых газов и абсорбции поглотителями углерода

3.1. Методология исследования

В соответствии со статьями 4 и 12 РК ИК ООН, Стороны конвенции представляют «национальный кадастр антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями всех парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом, в той степени, в какой позволяют их возможности, используя сопоставимые методологии» .

Основным требованием в проведении национальной инвентаризации ПГ является использование методологии расчета, согласованной и принятой Конференцией Сторон РК ИК ООН, которая обеспечивает международную сравнимость и сопоставимость результатов. Такой методологией является Рабочая книга по инвентаризации парниковых газов МГЭИК 1996 г., а также компьютерное программное обеспечение IPCC версии 1.1, разработанное на его основе .

В соответствии с Руководством МГЭИК, в национальной инвентаризации рассмотрены антропогенные источники эмиссий и стоков 9 газов с прямым и косвенным парниковым эффектом по 5 учетным категориям за 9 лет с 1990 по 1998 г .

Газы с прямым парниковым эффектом включают: двуокись углерода (CO_2), метан (CH_4), закись азота (N_2O) и перфторуглероды (CF_4 , C_2F_6). Газы с косвенным парниковым эффектом включают: окись углерода (CO), окислы азота (NO_x) и неметановые летучие органические соединения (НЛОС). Двуокись серы (SO_2) рассматривается как газ, способствующий образованию антропогенных аэрозолей .

В основу всех расчетов ПГ была положена информация государственной статистической отчетности. Дополнительно использовались данные Министерства энергетики, Министерства охраны природы, Государственного комитета по землеустройству, Министерства промышленности, Министерства сельского хозяйства, Лесохозяйственного производственного объединения .

В категории «Энергетическая деятельность» рассматривались эмиссии ПГ, связанные с добычей, переработкой и сжиганием ископаемых видов топлива. Расчет выбросов CO_2 в этой категории основывался на двух подходах. Первый учитывал статистические данные о производстве, импорте, экспорте, международном бункере и изменениях в запасах топлива по его видам в республике. Второй подход, который в соответствии с рекомендациями МГЭИК был принят в качестве базового, основывался на статистических данных потребления (сжигания) топлива в отраслях экономики .

Во всех расчетах в категории «Энергетическая деятельность» для топлива приняты коэффициенты ТНЗ (теплотворной способности), рекомендованные МГЭИК, за исключением природного газа, который импортируется из Узбекистана, и поэтому для него были использованы местные коэффициенты. Эмиссионные факторы МГЭИК приняты по умолчанию .

В категории «Промышленные процессы» рассчитаны эмиссии ПГ, поступающих в атмосферу поступающих в атмосферу в результате физико-химических процессов промышленного производства. В эту категорию включены такие виды деятельности, как производство аммиака, алюминия, стали, чугуна, цемента, извести и др. Из-за отсутствия данных по использованию фреонов и режимах заправки охлаждающей техники, не были рассмотрены промышленные процессы, связанные с этим видом деятельности. Эмиссионные факторы в категории «Промышленные процессы» приняты в соответствии с рекомендациями МГЭИК.

В категории «Сельское хозяйство» исследованы эмиссии ПГ, связанные с животноводством, а также происходящие в результате выращивания риса, сжигания сельскохозяйственных остатков на полях и круговорота азота в сельскохозяйственных почвах. Эмиссионные факторы в категории «Сельское хозяйство» приняты в соответствии с рекомендациями МГЭИК.

В категории «Изменение землепользования и лесное хозяйство» расчеты сделаны для двух видов деятельности, рекомендованных МГЭИК, включая «Изменения в запасах лесной и другой древесной растительности» и «Эмиссия и сток CO₂ в почвах». В расчетах использованы коэффициенты и эмиссионные факторы, рекомендованные МГЭИК, с учетом предложений экспертов и ученых, и на основе консультаций с Секретариатом РК ИК ООН.

В категории «Отходы» вычислены эмиссии метана от свалок твердых городских отходов, промышленных и бытовых сточных вод. Бытовые отходы, образующиеся в сельской местности, не учитывались в силу их рассеивания по территории, а также их временного складирования на мелких неуправляемых свалках, от которых не происходит существенных выбросов метана. В расчетах были использованы коэффициенты и эмиссионные факторы, рекомендованные МГЭИК, с учетом предложений республиканских природоохранных органов.

Категория «Сольвенты» (растворители) не рассматривалась ввиду отсутствия данных о деятельности и малой потенциальной значимости данного источника в суммарных выбросах ПГ.

Следуя «Руководству по наилучшим практикам национальных инвентаризаций выбросов парниковых газов и оценке неопределенностей» экспертами были предварительно рассчитаны и объяснены неопределенности, имеющиеся в расчетах ввиду отсутствия или неточности исходных данных, эмиссионных факторов, и подготовлены рекомендации.

Весомый вклад в результаты национальной инвентаризации обеспечили регулярные консультации и тесное сотрудничество с экспертами Азербайджанского центра по изменению климата, Программы Поддержки Национальных Сообщений ГЭФ-ПРООН и Секретариата РК ИК ООН.

3.2. Вклад Таджикистана в глобальное потепление

Индустриализация, строительство городов и предприятий, увеличение объемов сельскохозяйственного производства, развитие автомобильного транспорта и дорожного хозяйства помимо социально-экономических выгод привели к увеличению антропогенного воздействия на окружающую среду, в том

числе на климатическую систему из-за возрастающего объема выбросов парниковых газов .

Согласно экспертным оценкам, вклад Таджикистана в глобальное потепление за период с 1970 по 2000 гг. составляет более 300 млн. тонн CO₂. Сюда включены выбросы CO₂, связанные со сжиганием ископаемого топлива и производством цемента согласно международным критериям .

До начала 1990-х годов в республике наблюдался устойчивый рост объемов выбросов двуокиси углерода: выбросы от сжигания твердого топлива возросли на 22%, жидкого на 55%, газообразного в 4 раза .

В 1990-х годах в республике наблюдался спад производства, в результате чего объем выбросов от сжигания топлива сократился более чем в 10 раз, а цементного производства более чем в 40 раз .

3.3. Общие выбросы парниковых газов

В национальной инвентаризации ПГ Таджикистана учтено 5 различных видов газов с прямым парниковым эффектом. Для сравнения их относительного вклада в общие выбросы и определения величины их воздействия на климатическую систему МГЭИК рекомендует представлять результаты инвентаризации выбросов в абсолютных и относительных единицах CO₂-эквивалента. Последние зависят от величины потенциала глобального потепления (ПГП), который учитывает радиационное воздействие парниковых газов в течение определенного периода и время их существования в атмосфере (табл. 3.1).

Таблица 3.1.

Потенциал глобального потепления за счет основных парниковых газов за последние 100 лет

Парниковый газ	Химическая формула	ПГП
Двуокись углерода	CO ₂	1
Метан	CH ₄	21
Закись азота	N ₂ O	310
Тetraфторуглерод	CF ₄	6,500
Гексафторуглерод	C ₂ F ₆	9,200

Источник: МГЭИК

Некоторые из парниковых газов ввиду своих физико-химических свойств обладают исключительно высоким ПГП, как, например, перфторуглероды, образующиеся при производстве алюминия. Даже при небольших абсолютных объемах выбросов вклад этих видов газов является весьма существенным .

Результаты инвентаризации показывают, что наибольшие общие выбросы парниковых газов в Таджикистане наблюдались в 1991 г. и составили 31 млн. тонн CO₂-эквивалента, а с учетом их поглощения в секторе ИЗ/Х - 30 млн. тонн. Наименьшие эмиссии наблюдались в 1998 г. и составили 6,3 млн. тонн CO₂-эквивалента, а с учетом их поглощения - 4,8 млн. тонн (рис. 3.1) .

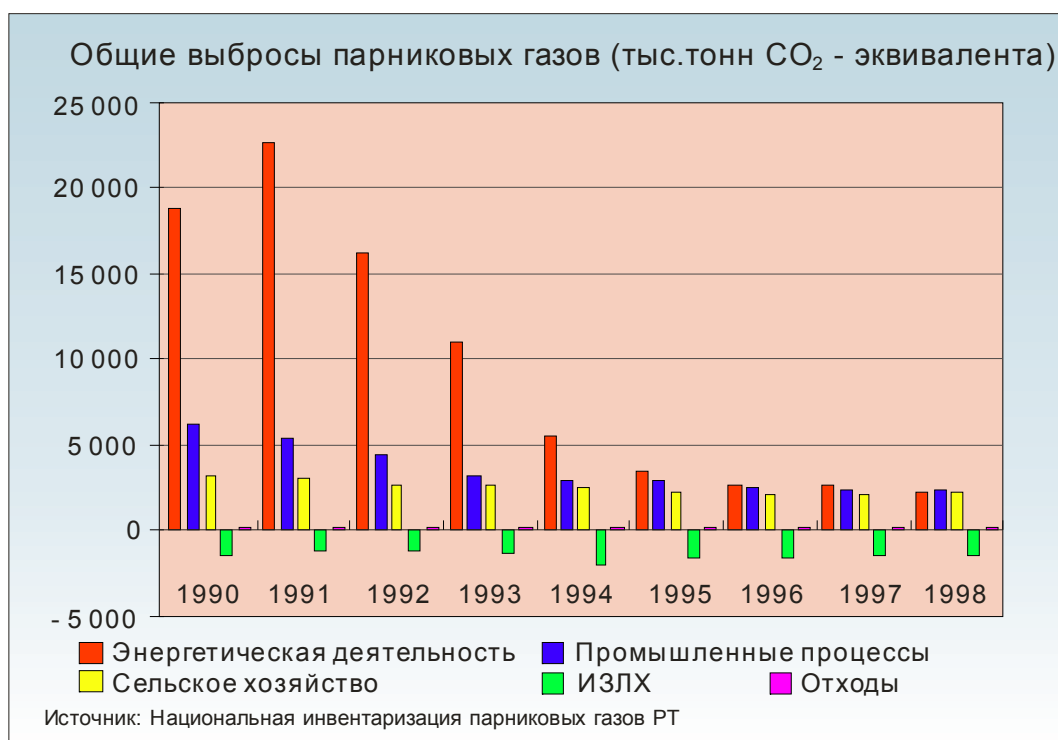


Рис. 3.1.

За период 1990-1998 гг. более всего сократились выбросы двуокси углерода, в меньшей степени выбросы метана, перфторуглеродов и закиси азота .

Сокращение объема выбросов парниковых газов в основном связано с экономическим спадом и общим дефицитом энергоресурсов, а увеличение их поглощения с изменениями в структуре землепользования в 1990-х годах .

3.4. Удельные выбросы парниковых газов

Удельные выбросы CO₂ на человека за рассматриваемый период сократились с 3,8 до 0,5 тонн и, весьма вероятно, являются самыми низкими в Центрально-Азиатском регионе. На глобальном уровне Таджикистан занимает 100-е место по удельным выбросам CO₂ (CDIAC). Принимая во внимание, что сжигание топлива является главным источником выбросов CO₂, следует отметить, что мощный потенциал гидроэнергетики во многом обуславливает низкий уровень эмиссий CO₂ как сегодня, так и в перспективе .

3.5. Ключевые категории источников

Ключевые категории источников эмиссий парниковых газов в Таджикистане, суммарный вклад которых составляет 95% за период 1990-1998 гг. не являлись однозначными и изменялись от года к году (табл. 3.2)

Таблица 3.2.

Ключевые категории источников эмиссий ПГ за 1990-1998 гг

Категория источника МГЭИК	Парниковый газ	Вклад источника
ЭНЕРГЕТИКА, Промышленность и строительство	CO ₂	8-27%
ЭНЕРГЕТИКА, Жилищно-коммунальный и др. секторы	CO ₂	18-33%
ЭНЕРГЕТИКА, Транспорт	CO ₂	8-16%
ЭНЕРГЕТИКА, Нефтегазовые системы	CH ₄	5-10%
ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ, Произ-во металлов	CF ₄ , C ₂ F ₆	13-32%
ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ, Произ-во металлов	CO ₂	2-3%
СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО, Кишечная ферментация	CH ₄	6-19%
СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО, Отходы животноводства	CH ₄	1-2%
СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО, Сельскохозяйственные почвы	N ₂ O	4-8 %

Источник: Национальная инвентаризация парниковых газов РТ

3.6. Эмиссия CO₂

В Таджикистане за 1990-1998 гг. наибольший объем эмиссий CO₂ наблюдался в 1991 году (22 млн. 658 тыс. тонн), в основном, за счет сжигания ископаемого топлива .

В целом по республике за рассматриваемый период эмиссия CO₂ уменьшилась в 10 раз, что связано с сокращением производства основных видов продукции и снижением потребления ископаемых видов топлива (рис. 3.2.).

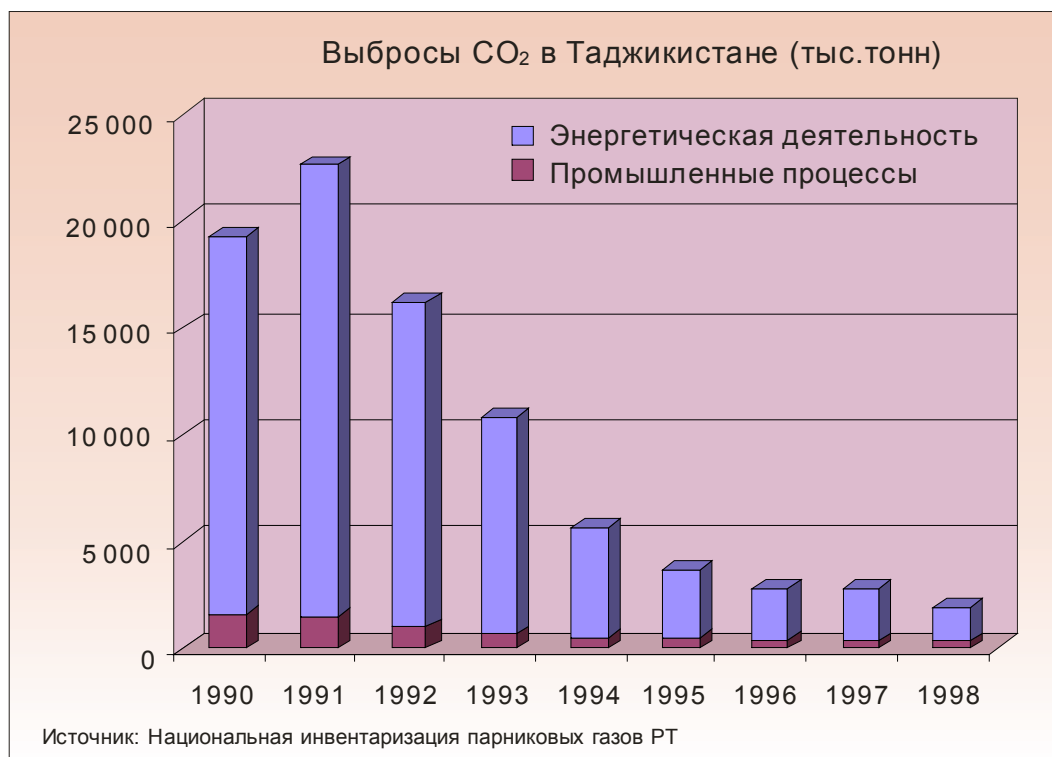


Рис. 3.2.

Основную часть выбросов CO₂ составляют:

- сжигание топлива в промышленности, транспортном и жилищно-коммунальном секторах (82-92%);
- процессы производства цемента, извести, алюминия, черных металлов и аммиака (8-18%).

3.6.1. Эмиссия CO₂ в категории «Энергетическая деятельность»

Наибольший объем эмиссий CO₂ в указанной категории за рассматриваемый период наблюдался в 1991 году 21 млн. 235 тыс. тонн, наименьший в 1998 году 1 млн. 524 тыс. тонн. Основной вклад в энергетические выбросы двуокиси углерода в Таджикистане вносит деятельность, связанная со сжиганием топлива в жилищно-коммунальном хозяйстве (ЖКХ). В различные годы вклад этого источника составляет от 35 до 45% всех выбросов, а с принятием во внимание неучтенное потребление топлива (древесина, уголь и т.д.) до 50%.

Второе место по объему энергетических эмиссий CO₂ после ЖКХ занимает перерабатывающая промышленность и строительство. Промышленность, также как и предыдущий сектор, потребляет преимущественно газообразное топливо для своих производственных нужд, как, например, для производства цемента, алюминия, аммиака и др. Наибольший объем энергетических выбросов CO₂ в промышленном секторе наблюдался в 1991 г. и составил 8 млн. 279 тыс. тонн. Этот пик обусловил максимум суммарных энергетических выбросов в том же году. В 1998 году объем промышленных энергетических выбросов составил всего 193 тыс. тонн.

По оценкам экспертов и консультантов существует неопределенность в данных о потреблении топлива, особенно природного газа в 1990 году и в другие годы. Это обусловлено, в основном, отсутствием энергобаланса, несовпадением динамики ВВП, индекса промышленного производства и сжигания топлива.

В республике насчитывается около 250 тыс. автотранспортных средств, включая 170 тыс. индивидуальных легковых автомобилей. Обеспеченность индивидуальными автомобилями в среднем по республике относительно низкая и составляет всего 24/1000 чел, а в г. Душанбе - 31/1000 чел (2001 г.).

Эмиссии CO₂ в транспортном секторе Таджикистана достаточно велики, особенно от автомобильного транспорта, однако они меньше, чем в жилищно-коммунальном и промышленном секторах. За период с 1990 по 1998 г произошло значительное сокращение выбросов от автомобильного транспорта в 9 раз, в гражданской авиации в 10 раз, в железнодорожном транспорте в 5 раз. Международный бункер (международные перевозки) в национальной инвентаризации не рассматривался.

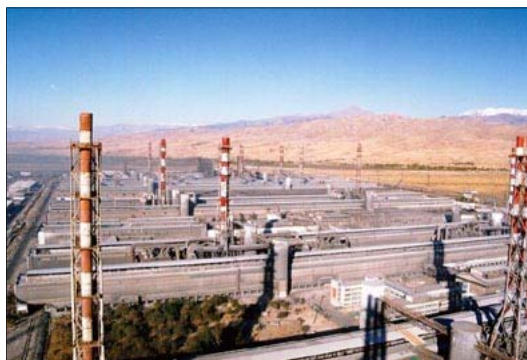
Электроэнергетическая промышленность Таджикистана основывается преимущественно на гидроэлектростанциях. Этим объясняется малый вклад данного сектора в эмиссии CO₂ в категории «Энергетическая деятельность». Применение газа и мазута на тепловых электростанциях способствует меньшему объему выбросов CO₂ по сравнению с аналогичными по мощности станциями на угольном топливе. Вклад электроэнергетической промышленности в суммарные выбросы двуокиси углерода в категории «Энергетическая деятельность» сократился с 0,3% в 1990 году до 0,1% в 1998 году. В абсолютных показателях это

соответствует снижению выбросов с 57 тыс. тонн в 1990 году до 1 тыс. тонн в 1998 году. Следует учесть, что в национальной инвентаризации не рассмотрено потребление природного газа в теплоэнергетике за период 1990-1992 гг. ввиду отсутствия данных. Выбросы CO₂ от учтенного сжигания биомассы сократились с 93 тыс. тонн в 1990 году до 5 тыс. тонн в 1998 году.

3.6.2. Эмиссия CO₂ в категории «Промышленные процессы»

Промышленный сектор республики вносит достаточно большой вклад в общие национальные эмиссии CO₂. В разные годы он составлял от 8 до 18%. Основными источниками эмиссий здесь являются производство алюминия, цемента и аммиака.

Таджикский алюминиевый завод (ТадАЗ) является крупнейшим в отрасли цветной металлургии Таджикистана. ТадАЗ был построен в 1975 году на юго-западе республики. Алюминий производится методом электролиза на обожженных анодах. В процессе производства алюминия в атмосферу выделяется CO₂ (1,5 тонны CO₂ на 1 тонну продукции) и другие газы, несущие большую опасность для окружающей среды и климата (CF₄, C₂F₆). Вклад производства алюминия в общий объем выбросов CO₂ в категории «Промышленные процессы» является наибольшим и в разные годы составляет 43-85%. Объем выбросов CO₂ в рассматриваемом секторе сократился с 675 тыс. тонн в 1990 году до 293 тыс. тонн в 1998 году. В Таджикистане черная металлургия (переплавка чугуна и стали) получила небольшое развитие и, поэтому, вклад данного сектора в эмиссии CO₂ является небольшим (от 4 до 108 тыс. тонн).



ТадАЗ. Фото Т. Кириловой

Эмиссии CO₂ в процессе производства цемента и извести являются весомым показателем в неэнергетическом секторе индустрии. Высокие температуры в цементных печах превращают исходное сырье в клинкер. В процессе кальцинации карбонат кальция нагревается, образуя известь и двуокись углерода. На 1 тонну произведенного цемента приходится 0,4985 тонны CO₂. Производство цемента до 1996 года было вторым по значимости источником выбросов CO₂ (до 34%) в этой категории. Однако в период 1996-1998 гг. вклад этого сектора в общие выбросы сократился пропорционально индексу производства до 3-7% и уступал эмиссиям от производства аммиака.

Производство извести состоит из этапов, включающих в себя добычу сырья, дробление и просеивание, декарбонизацию, гидратацию извести до двуокиси кальция и, затем, дальнейшие действия по перевозке, хранению и использованию. При производстве извести коэффициент эмиссии CO₂ составляет 0,79 тонны CO₂ на 1 тонну произведенной быстрогасящейся извести.

В Таджикистане ведущим производителем аммиака является АО «Азот» (Вахшский азотно-туковый завод), расположенный на юге республики вблизи

г. Курган-Тюбе. За 1990-1998 гг. производство аммиака значительно сократилось с 109,5 до 21,3 тыс. тонн. Основным технологическим процессом получения аммиака является каталитическое выпаривание аммиачного ангидрида из природного газа. При производстве аммиака водород отделяется химическим способом от метана и связывается с азотом, оставшийся углерод, в количестве 1,5 тонны CO_2 на 1 тонну произведенного аммиака выделяется в атмосферу. Вклад этого сектора в общие выбросы в данной категории за период 1990-1998 гг составлял 8-10%.

Наибольшие суммарные выбросы CO_2 в категории «Промышленные процессы» наблюдались в 1990 году и составили 1 565 тыс. тонн, в том числе производство металлов 784 тыс. тонн, нерудные минералы 617 тыс. тонн, химическая промышленность 164 тыс. тонн. К 1998 году, в связи со спадом производства, эмиссии CO_2 в категории «Промышленные процессы» сократились в 4,6 раз: менее всего в алюминиевом производстве (в 2,3 раза) и более всего в цементном производстве (в 60 раз).

3.7. Состояние естественных поглотителей углерода и динамика CO_2 в категории «Изменение в землепользовании и лесное хозяйство»

Леса и почвы играют важную роль естественных накопителей и поглотителей углерода. В почвах изменение запасов органического вещества изменяется за длительный период (20 лет), тогда как в лесных массивах практически ежегодно.

Важными особенностями земельного фонда республики являются:

- Преобладание несельскохозяйственных угодий (68%), среди которых ледники, снежники, скалы, осыпи, камни, галечники, каменистые конуса выноса, высокогорные пустыни и другие неудобные земли;
- Небольшие площади лесов и кустарников (3 %);
- Большую часть сельскохозяйственных угодий составляют пастбища;
- Наиболее ценной частью земельного фонда являются орошаемые земли, которые используются интенсивно, прежде всего, как пашни.

До 40-х годов XX века основные массивы обрабатываемых площадей были расположены на склоновых землях. Долины, в основном, использовались как зимние пастбища или для выращивания зерновых культур.

Значительное увеличение площади орошаемых земель, в особенности, под возделывание хлопчатника, произошло во второй половине XX века.

В период 1970-1990 гг. орошаемая площадь Республики Таджикистан увеличилась на 178,4 тыс. га за счет освоения новых массивов (Уртабозского, Ташрабадского, Гарауты и др.), в том числе пашня увеличилась на 150,6 тыс. га, многолетние насаждения на 17,5 тыс. га (табл. 4.3). Освоение происходило за счет залежей (53,9 тыс. га), сенокосов (10,2 тыс. га), пастбищ (52 тыс. га) и других угодий (110 тыс. га).

В настоящее время из 14254,5 тыс. га площади земель Таджикистана под сельскохозяйственным производством используется 4546,1 тыс. га, что соответствует 31,9% общей площади республики. Площадь пашни составляет 734,2 тыс. га.

Чрезмерная нерегулируемая пастьба скота, распашка земель за счет уничтожения лесной и травянистой растительности, несоблюдение правил агротехники при выращивании сельхозкультур в условиях гористого рельефа ведет к эрозии и деградации почв.

Из-за вырубki лесов и кустарников участились оползневые процессы и селевые паводки, смыв плодородного почвенного слоя, которые порой приобретают угрожающий экологический и социальный характер.

Почвы различной степени смывости составляют 58,8%, в том числе на долю сильносмывтых приходится 23,9%. В наибольшей степени смыты горные и высокогорные почвы (более чем на 80-90%). Ветровой эрозии подвержены 23,5% всех почв, а на долю светлых сероземов приходится максимум 62,0%.

Для расчета накопления углерода все почвы, согласно методологии МГЭИК, были условно разделены на интенсивно и неинтенсивно используемые.

В интенсивно используемые почвы включены серо-бурые, сероземы, горные коричневые, карбонатные почвы, которые интенсивно используются под богарными посевами, садами и виноградниками, почвы арчевых лесов, частично почвы пастбищ долинно-низкогорных и средне- и высокогорных.

В группу неинтенсивно используемых почв включены засоленные, сильнокаменистые, высокогорные пустынные, такыровидные, серо-бурые, коричневые, светло-коричневые, высокогорные степные, высокогорные лугово-степные почвы.

В результате изменений в землепользовании ежегодно почвами поглощается CO_2 в пределах 600-1600 тыс. тонн.

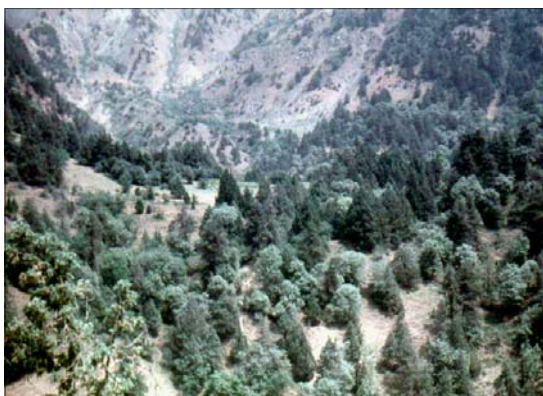
В системе интенсивного землепользования общий запас углерода, по сравнению с начальным состоянием почвы, резко уменьшается. Особенно подобное явление прослеживается в долинных и предгорных почвах при монокультуре тех или иных сельскохозяйственных посевов или отсутствии люцернового клина.

Наиболее значительная убыль гумуса (дегумификация) наблюдается в сильнозасоленных почвах; в меньшей степени этот процесс происходит в серо-бурых почвах и сероземах. В горных коричневых почвах при вспашке убыль гумуса незначительна.

Начиная с 1992 года, в связи со сложным экономическим положением, население начало интенсивно осваивать крутые склоновые земли, которые ранее использовались как пастбищные угодья. В 1994-1997 гг. стали осваиваться очень крутые (до 35°) склоны под посевы пшеницы и других злаков. Интенсивное освоение сопровождается развитием эрозионных процессов и дегумификации, что влечет за собой потери углерода из почвы и усугубляет процессы опустынивания.

Леса в Таджикистане занимают второе место после земельных ресурсов по потенциалу поглощения и накопления углерода. В то же время они выполняют важнейшие функции как накопители влаги, защиты почвы от эрозии, служат для получения ценного пищевого, лекарственного и технического сырья.

Леса занимают сравнительно малую площадь, всего 410 тыс. га, которые в основном находятся в ведении органов лесного хозяйства, где дендрофлора представлена 268 видами деревьев и кустарников.



Можжевельниковые леса. Фото Н. Сафарова

Основу лесов Таджикистана составляют широко распространенные в аридных горных районах арчевые редколесья (можжевельники), составляющие более трети площади всех лесов и занимающие высоты 1500-3200 м над ур. моря.

Арчовники являются самыми действенными регуляторами поверхностного стока, предотвращающими эрозионные процессы в горах и долинах, а также являются накопителями CO₂.

Массивы арчевых лесов сосредоточены, главным образом, в северной части Таджикистана, в пределах Зеравшанского и Туркестанского хребтов и включают три основных вида: можжевельник зеравшанский (*Juniperus seravschanica*), туркестанский (*J. turkestanica*) и полушаровидный (*J. semiglobosa*). Площадь арчовников с полнотой 0,3 и выше - 150 тысяч га. Средний запас древесины арчовников составляет 21,2м /га.

Таблица 3.3.

Распределение лесопокрытой площади и запасов древесины

Природа	Всего		В том числе гослесфонд, закрепленный в долгосрочное пользование	
	площадь, тыс.га	запас, млн.м ³	площадь, тыс.га	запас, млн.м ³
Можжевельники	150	3.2	122	2.7
Фисташка	78	0.4	74	0.38
Миндаль бухарский	12	0.03	10	0.02
Орех грецкий	8	0.4	3	0.1
Берёза	2	0.05	0.4	0.02
Тополь	6	0.2	3	0.1
Ивы древовидные	4.4	0.06	0.7	0.02
Клёны	44	0.6	35	0.5
Вяз	1	0.03	0.1	-
Саксаул	8	0.02	-	-
Алыча	2.6	0.03	0.3	-
Кустарники	58.4	0.4	37	0.3
Прочие древесно-кустарниковые породы	35.6	0.2	4	0.03
ИТОГО	410	5.62	289.5	4.17

Источник: Лесохозяйственное производственное объединение РТ (2001 г.)

Второе место по занимаемой площади принадлежит фисташникам (78 тыс. га), хорошо приспособленным к жаркому климату. Фисташка (*Pistacia vera*), как правило, образует чистые насаждения или с примесью миндаля бухарского (*Amygdalus bucharica*). Основные массивы фисташки сосредоточены в Южном

Таджикистане, на высотных отметках 600-1400 м над ур. моря. Фисташки наряду с грецким орехом (*Juglans regia*) и миндалём составляют группу наиболее ценных орехоплодных пород.

На долю насаждений из грецкого ореха приходится 8 тысяч га. Эта порода отличается требовательностью к почвенно-климатическим условиям. Ореховые насаждения произрастают, в основном, в Центральном Таджикистане на высотах от 1000 до 2000 м над ур. моря в зоне широколиственных лесов, где годовая сумма осадков составляет 800-900 мм, а среднегодовая температура 8-13°C.

Из других лиственных пород значительную часть лесопокрытой площади занимают кленовые леса (*Acer turkestanica*) 44 тыс. га. Фрагментарно распространены тополя, ивы, берёзы, облепиха, различные кустарники. На песчаных массивах крайнего юга произрастают саксаульники.

В республике в небольших объёмах осуществляются санитарно-выборочные рубки для улучшения экологического состояния лесов. В прошлом объем рубок составлял до 15 тыс. м древесины, тогда как сейчас заготавливается до 7 тыс. м в год.

Одним из важнейших показателей лесов республики является их полнота, так как именно она определяет противозерозионные качества насаждений. Удельный вес насаждений с полнотой 0,6 и выше составляет всего 20%. Преобладают насаждения с полнотой 0,3-0,4 и фрагментарные заросли древесно-кустарниковой растительности.

Определение общего содержания углерода в годовом приросте лесов основано на методологии и коэффициентах МГЭИК, данных Лесохозяйственного производственного объединения РТ и ФАО ООН. При оценке потерь углерода рассмотрены плановые заготовки древесины, получаемой от проведения санитарно-выборочных рубок, и незаконная рубка деревьев населением (табл. 3.4.).

Таблица 3.4.

Площадь лесных массивов и ежегодный прирост биомассы

Леса	Площадь (тыс. га)	Ежегодный прирост биомассы (т. сух. массы/га)
Вечнозеленые	150	30.0
Лиственные	158	63.2
Другие	102	20.4

Источник: Национальная инвентаризация парниковых газов

Для деревьев вне лесов (парки, скверы, посадки) прирост вечнозеленых и лиственных пород подсчитан в объеме 8 тыс. тонн сухой биомассы в год.

В последние годы объем работ по лесовосстановлению резко сократился (табл. 3.5). В то же время значительно возросли самовольные порубки леса, так как прекратились поставки угля, дров и др. видов топлива для населения в провинции.

Особенно пострадали от порубок лесные массивы вблизи населенных пунктов, полезащитные лесные полосы, лесополосы вдоль автодорог. В период 1990-1998 гг. количество деревьев вне лесов сократилось в 1,7 раз.

Таблица 3.5.

Лесовосстановительные работы в Таджикистане (тыс. га)

Вид работ	1990	1994	1998
Посев и посадка леса	4.3	1.9	2.3
Содействие естественному возобновлению леса	0.1	1.2	0.8

Источник: Лесохозяйственное промышленное объединение РТ (2001 г.)

Чрезмерная нерегулируемая пастьба скота на территории гослесфонда, имевшая место на протяжении многих десятилетий, привела к деградации почв и обеднению травянистого растительного покрова. Массовые незаконные порубки леса и расчистка земель от кустарников и редколесий в целях создания посевов сельхозкультур привели к тому, что общее накопление CO₂ лесами и деревьями вне леса, начиная с 1990 года, постоянно снижается. Если в 1990 году этот показатель составлял 588 тыс. тонн, то в 1998 году - 410 тыс. тонн. За период 1990-1998 гг. накопление CO₂ лесными массивами сократилось на 35% (табл. 3.6.).

Таблица 3.6.

Результаты инвентаризации ПГ в категории «Изменение в землепользовании и лесное хозяйство» (тыс. тонн)

Категория источника CO ₂	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Изменение запаса углерода в минерализированных почвах	940	635	713	923	1658	1295	1323	1210	1161
Интенсивно эксплуатируемые органические почвы (эммисия)	-	-	- 19	- 38	- 57	- 66	- 76	- 80	- 84
Нетто стока в землепользовании	940	635	694	885	1601	1229	1247	1130	1077
Лесные массивы	588	582	546	491	447	428	425	414	410
ИТОГО	1528	1217	1239	1376	2048	1657	1671	1544	1487

Источник: Национальная инвентаризация парниковых газов

Поглощение CO₂ почвами в результате изменения землепользования и освоения новых земель увеличилось с 932 тыс. тонн в 1990 году до 1436 тыс. тонн в 1998 году. Эмиссия CO₂ из интенсивно эксплуатируемых почв в результате дегазации возросла с 19 тыс. тонн в 1992 году до 84 тыс. тонн в 1998 году.

3.8. Эмиссия CH₄

В Таджикистане за 1990-1998 гг. наибольший объем эмиссии CH₄ наблюдался в 1991 году (176 тыс. тонн), в основном, за счет кишечной ферментации скота, отходов животноводства и в нефтегазовых системах (рис. 3.3.).

В целом по республике эмиссия CH₄ за рассматриваемый период сократилась на 40% в результате структурных изменений в сельскохозяйственном секторе и значительного сокращения потребления ископаемых видов топлива.

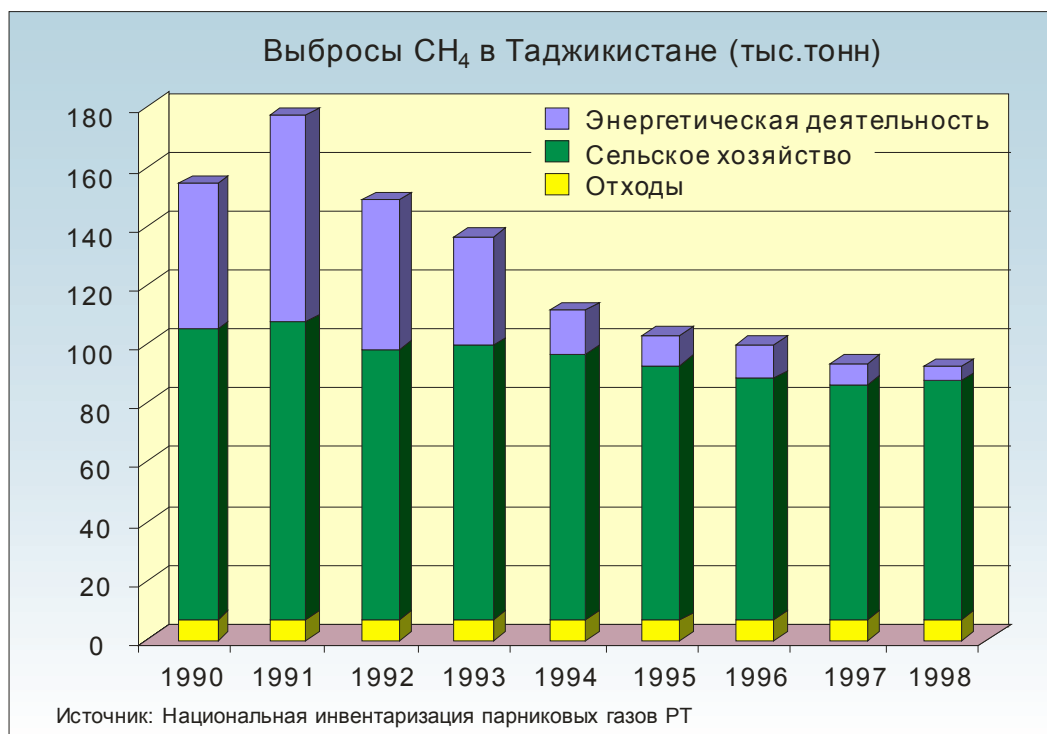


Рис. 3.3.

3.8.1. Эмиссия CH₄ в категории «Сельское хозяйство»

Основная эмиссия CH₄ в категории «Сельское хозяйство» происходит в результате кишечной ферментации скота (80-86%), в меньшей степени от управления навозом (10-11%), и остальная часть приходится на выбросы метана от затопления рисовых полей и сжигания сельскохозяйственных остатков (3-8%).

За 1990-1998 гг. в категории «Сельское хозяйство» произошло сокращение эмиссии CH₄ на 22%, что, в общем, соответствует динамике поголовья с/х животных.

Метан образуется в процессе кишечной ферментации у травоядных животных. Количество выделяемого метана зависит от численности животных, их породы, возраста, массы, типа кормления, качества и количества кормов, климатических условий зоны разведения скота и технологии его содержания. На долю жвачных животных приходится 97-98% эмиссий CH₄ от кишечной ферментации. Эмиссия метана в данном секторе сократилась с 83 тыс. тонн в 1990 году до 65 тыс. тонн в 1998 году.

Эмиссия CH₄ от навоза зависит от численности крупного рогатого скота, способа хранения и использования навоза. Если навоз хранится в жидком виде в анаэробных условиях, то происходит выделение метана. Если навоз хранится в твердом состоянии или вывозится на поля в качестве удобрений, то процесс его разложения носит иной характер и метан практически не выделяется. Эмиссия метана в рассматриваемом секторе сократилась с 10 тыс. тонн в 1990 году до 9 тыс. тонн в 1998 году, при этом 90% эмиссий приходится на молочный крупный рогатый скот.

Известно, что при затоплении рисовых полей происходит анаэробный распад органических веществ, в результате которого образующийся метан выделяется в атмосферу непосредственно с полей во время вегетационного периода. Площади рисовых полей в Таджикистане составляют 18-22 тыс. гектаров. Основные зоны выращивания риса расположены в Согдийской области, пойменных участках р.Вахш и Гиссарской долины. По сравнению с 1992 г. площади риса расширились в 1,5 раза.

Вариации потоков метана от производства риса в большой степени зависят от типа и структуры почвы, внесения органических и минеральных удобрений, режима орошения и ряда других факторов. В период 1990-1998 гг. наблюдался рост эмиссий CH_4 в данной категории с 4 до 6 тыс. тонн.

В процессе сельскохозяйственного производства некоторое количество растительных остатков остается на полях и обычно сжигается. Процесс горения сопровождается выбросами парниковых и других газов. Эмиссии CH_4 в данном секторе незначительны.

3.8.2. Эмиссия CH_4 в категории «Энергетическая деятельность»

Эмиссии метана, связанные с добычей, переработкой и потреблением топлива, имеют место в угольной и нефтегазовой отраслях Таджикистана. Вклад данной категории в общие выбросы CH_4 составляет в разные годы от 5 до 35%.

Добыча угля развита преимущественно на севере республики (Шурабское и Фан-Ягнобское угольные месторождения). Шурабская угледобыча насчитывает свыше 100 лет. Начиная с 1950-х годов, ежегодные объемы добычи угля в республике составляли более 500 тыс. тонн, а в отдельные годы достигали 1 млн. тонн. Однако в 1990-е годы, в связи со структурными изменениями в экономике ежегодные объемы угледобычи сократились с 475 тыс. тонн в 1990 году до 18,5 тыс. тонн в 1998 году.

Добыча угля в Таджикистане ведется преимущественно подземным способом, и лишь в небольших количествах разрабатываются поверхностные месторождения. Согласно экспертным оценкам, на каждую тонну угля, добытого подземным способом в зависимости от угольного разреза, приходится в среднем 15 м метана, а при открытой добыче - 1,2 м CH_4 . Эмиссия CH_4 при добыче угля сократилась с 4,8 тыс. тонн в 1990 году до 0,2 тыс. тонн в 1998 году.

Нефть и газ добываются в небольших количествах в Таджикистане (в последние годы: нефть 25 тыс. тонн, газ 35 млн. м³) и не покрывают растущие энергетические потребности страны в этих видах топлива. Эмиссии метана в нефтегазовом комплексе в основном складываются из утечек во время добычи, транспортировки, хранения и потребления топлива, из-за несовершенства и устаревания оборудования, аварий и др. Эмиссия CH_4 от нефтегазовых систем была наибольшей в 1991 году 60 тыс. тонн и к 1998 году сократилась до 2,3 тыс. тонн.

3.8.3. Эмиссия CH_4 в категории «Отходы»

Основными источниками эмиссии CH_4 в рассматриваемой категории являются места захоронения твердых городских отходов (ТГО) и канализационно-

очистные сооружения (КОС). Образование метана происходит в результате распада органических веществ под действием метаногенных бактерий в анаэробных условиях.

В республике отсутствуют мусороперерабатывающие и мусоросжигающие заводы. ТГО в основном вывозятся на неуправляемые свалки с глубиной захоронения пять и менее метров. Метан, образующийся на свалках ТГО, не утилизируется и полностью выбрасывается в атмосферу.

При определении выбросов метана от ТГО учитывались объемы образования отходов городских территорий (0,5 кг/чел/день), включая отходы, образующиеся в садах, парках, отходы торговой и иной коммерческой деятельности. Бытовые отходы, образующиеся в сельской местности, не учитывались в силу их рассеивания по территории и временного складирования на мелких неуправляемых свалках, где отходы разлагаются в аэробных условиях и эмиссия CH_4 не происходит.

Захоронение твердых городских отходов в республике осуществляется на мусорных свалках трех типов:

- Управляемые свалки (в городах Душанбе, Турсун-Заде, Худжанд, Пенджикент, пос. Сомониён), где захоронение производится методом послойного компостирования и механического прессования;
- Захоронения глубиной более пяти метров. Мусорные свалки данного типа существуют в 12 городах республики;
- Захоронения глубиной менее пяти метров. Мусорные свалки этого типа существуют в 53 городах и поселках городского типа .

Эмиссия CH_4 от свалок ТГО в Таджикистане за 1990-1998 гг. изменялась незначительно в пределах от 6,1 до 6,8 тыс. тонн, что обусловлено динамикой численности городского населения, типом свалок и морфологическим составом ТГО. В сточных водах образование метана происходит только в анаэробных условиях. Основным фактором, влияющим на генерацию метана в сточных водах, является количество содержащегося в них органического вещества.

Более 70% сточных вод сбрасывается в природные водоемы и поля фильтрации без предварительной очистки, что составляет около 4,7 км в год. Эмиссия CH_4 при очистке бытовых сточных вод рассчитана для 30 населенных пунктов, имеющих КОС. Величина эмиссии CH_4 от бытовых сточных вод за 1990-1998 гг. незначительна и колеблется в пределах 0,23-0,25 тыс. тонн.

Эмиссия метана также возникает при очистке промышленных сточных вод. Результаты инвентаризации свидетельствуют, что основной вклад в эмиссию CH_4 от промышленных сточных вод вносит пищевая промышленность от 62,9% до 76,2%, наименьший текстильная промышленность от 0,28 до 1 %. В целом, объем эмиссии CH_4 от промышленных сточных вод незначителен.

Суммарная эмиссия метана в данной категории за 1990-1998 гг. сократилась с 7,4 тыс. тонн в 1990 году до 6,6 тыс. тонн в 1998 году, что обусловлено уменьшением количества образования ТГО и сточных вод.

3.9. Эмиссия N_2O

В Таджикистане за 1990-1998 гг. наибольший объем эмиссий N_2O наблюдался в 1990 году (3,8 тыс. тонн), наименьший в 1995-1998 годах (до 2 тыс. тонн), в

основном, в сельском хозяйстве. На этот сектор в разные годы приходится от 95% до 99% общих выбросов N_2O . Эмиссии N_2O в других секторах (управление навозом, сжигание сельскохозяйственных остатков) незначительны (рис. 3.4.).

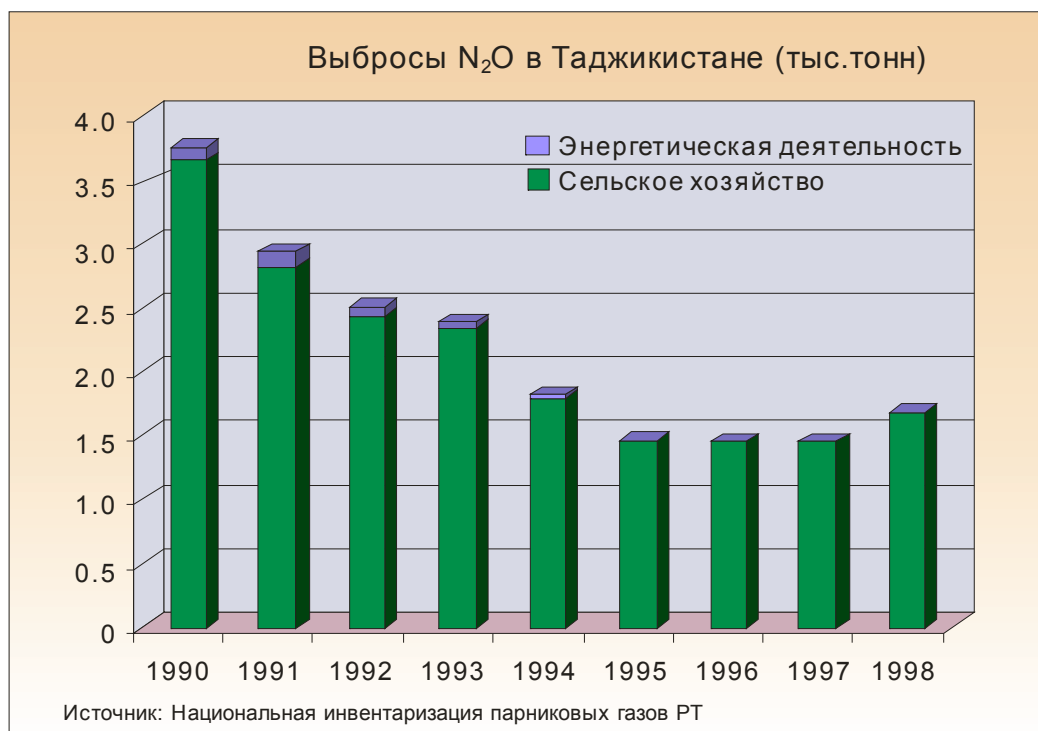


Рис. 3.4.

За 1990-1998 гг. в целом по республике эмиссия закиси азота сократилась более чем в два раза в результате уменьшения применения азотсодержащих минеральных удобрений и сокращения потребления ископаемых видов топлива.

Выбросы азота сельскохозяйственными почвами зависят, в основном, от типа почв, содержания гумуса, активности микроорганизмов, а также характера обработки почв, известкования, выпаса скота, внесения минеральных удобрений.

Решающую роль в генерации эмиссий N_2O в условиях Таджикистана играют органические и минеральные удобрения, которые при внесении обогащают почву азотом, усиливают процессы минерализации, изменяют биологическую активность почвы.

В Таджикистане объем применения минеральных удобрений, начиная с 1990-х годов, не соответствует потребностям сельского хозяйства, что связано с сокращением импорта отдельных их видов и неполной загрузкой предприятий по производству удобрений.

Другим источником эмиссий N_2O является высокотемпературное сжигание топлива, при котором азот, содержащийся в воздухе, вступает в химическую реакцию с кислородом.

Поскольку теплоэлектростанции в республике не получили широкого развития, а количество автотранспорта не велико, ежегодный объем эмиссий N_2O незначителен и за период 1990-1998 гг. не превышает 0,2 тыс. тонн.

3.10 Эмиссия перфторуглеродов

Крупнейшим источником эмиссий перфторуглеродов в Таджикистане является алюминиевое производство, в котором наблюдается практически 100% всех эмиссий. Большую часть эмиссий составляет газ CF_4 (91 %), и меньшую - C_2F_6 .

Таджикский Алюминиевый Завод расположен в 53 км к западу от Душанбе. Мощность Таджикского алюминиевого завода составляет более 500 тыс. тонн первичного алюминия в год. Завод производит различные алюминиевые принадлежности и строительные материалы из алюминия. Завод является гигантом цветной металлургии Таджикистана и для производственных нужд потребляет большое количество электроэнергии и природного газа.

Для расчета выбросов PFCs принят средний мировой коэффициент эмиссий, равный 1,4 кг CF_4 на 1 тонну произведенного алюминия. Поскольку производство алюминия сократилось с 450,3 тыс. тонн в 1990 году до 195,6 тыс. тонн в 1998 году, пропорционально на 57% уменьшились выбросы PFCs. Наибольший объем выбросов перфторуглеродов наблюдался в 1990 году - 0,69 тыс. тонн (табл. 3.7.). Наименьшие выбросы отмечены в 1997 году - 0,29 тыс. тонн.

В процессе производства алюминия в атмосферу поступают различные загрязнители, в том числе окислы азота, окись углерода, серный ангидрид, фтористый водород, оказывающие пагубное воздействие на климат и окружающую среду, поэтому контролю и очистке вредных выбросов должно уделяться особое внимание.

Таблица 3.7.

Выбросы перфторуглеродов в алюминиевом производстве (тыс. тонн)

Парниковый газ	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
CF_4	0.63	0.53	0.48	0.35	0.33	0.33	0.28	0.26	0.27
C_2F_6	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
CO_2 -эквивалент	4647	3905	3488	2551	2421	2421	2096	1966	2031

Источник: Национальная инвентаризация парниковых газов

3.11. Эмиссии прекурсоров парниковых газов и аэрозолей SO_2

Деятельность человека помимо выбросов парниковых газов сопровождается эмиссиями CO , NO_x , НЛОС и SO_2 , которые оказывают негативное воздействие на климатическую систему и окружающую среду.

Природоохранные органы ведут учет выбросов этих газов, количественные показатели которых регулярно публикуются в экологических сборниках и докладах. Однако ввиду различия методологий, и то, что существующая информация не полностью отражает все источники выбросов, за основу в Национальном плане действий приняты расчеты, основанные на методологии и коэффициентах МГЭИК.

Выбросы CO в Таджикистане происходят преимущественно в результате неполного сгорания топлива и в некоторых промышленных процессах. Наибольший вклад в выбросы окиси углерода вносят транспортный сектор и производство алюминия. В сумме по всем категориям выбросы CO оказываются весьма существенными (в 1990 году 430 тыс. тонн), при этом основной их объем наблюдается от сжигания топлива (до 247 тыс. тонн). За недавний период выбросы CO сократились до 96-100 тыс. тонн.

Согласно данным современных научных исследований окись углерода (СО), весьма вероятно, является причиной увеличения концентрации метана в атмосфере и, поэтому, учет и контроль выбросов СО является приоритетным.

Государственная статистическая отчетность указывает на меньшие объемы выбросов СО в Таджикистане, чем данные, указанные в инвентаризации. Это связано с наиболее полной и всеобъемлющей детализацией расчетов, учитывающихся в проведении инвентаризации, основанной на руководствах МГЭИК.

Выбросы NO_x происходят из-за высокотемпературного сжигания топлива, а также в результате других процессов. В Таджикистане выбросы NO_x не являются значительными, поскольку объемы потребления ископаемого топлива не велики. Главным источником эмиссий NO_x является транспортный сектор. Наибольшие объемы эмиссий NO_x в республике наблюдались в 1991 году и составили 83 тыс. тонн. К 1998 году эмиссии NO_x сократились до 9 тыс. тонн. Государственная статистическая отчетность также ведет учет выбросов NO_x. Однако, как и в предыдущем случае с окисью углерода, количественные показатели выбросов занижены по сравнению с данными инвентаризации.

Неметановые летучие органические соединения (НЛОС) выделяются в результате неполного сгорания топлива, высокотемпературных промышленных процессов, как, например, производство стекла, покрытие дорог асфальтом и прочее. Выбросы НЛОС в Таджикистане невелики и за рассматриваемый период не превышали 45,5 тыс. тонн в 1990 г. к 1998 г. они сократились до 7 тыс. тонн.

Газ SO₂ является одним из наиболее вредных компонентов антропогенных выбросов в атмосферу. Его выбросы в Таджикистане сократились с 35 тыс. тонн в 1990 году до 3 тыс. тонн в 1998 году. Большая часть выбросов SO₂ происходит в транспортном секторе.

3.12. Учет неопределенностей

Расчеты эмиссий и стоков парниковых газов основаны на использовании различных данных о деятельности, переводных коэффициентах, формулах расчетов. Результаты расчетов обладают известной степенью неопределенности (табл. 3.8.), зависящей от качества и полноты исходных данных, уровня научных знаний в рассматриваемой области, национальных особенностей страны, системы статистической отчетности, квалификации экспертов, выполняющих инвентаризацию и др.

Для численной оценки неопределенностей экспертами были использованы существующие доступные методы, в том числе «Руководство МГЭИК по наилучшим практикам национальных инвентаризаций и оценке неопределенностей, 2000». Было решено обозначить неопределенности для источников выбросов в процентном выражении и отнести их в одну из трех групп :

- низкая (1-33%);
- средняя (33-66%);
- высокая (66-100%).

За последние 11 лет не составлялся топливно-энергетический баланс. Это обстоятельство в значительной мере усугубило процесс проведения инвентаризации по категории «Энергетическая деятельность». Имеет место несовпадение энергобаланса, особенно по газу, что увеличивает неопределенность отдельных секторов до средней величины. При таких условиях, неопределенность в

категории «Энергетическая деятельность» зависит от источника выброса ПГ и года инвентаризации. Необходимо вести дальнейшее изучение местных факторов эмиссий и улучшить качество данных.

В категории «Энергетическая деятельность» неопределенность в основном низкая. Однако, имеет место несовпадение энергобаланса, особенно по газу, что увеличивает неопределенность отдельных секторов до средней величины.

Низкая неопределенность наблюдается в категории «Промышленные процессы». Исключением являются выбросы перфторуглеродов от алюминиевого производства, поскольку они обладают исключительно высоким ПГП и для точного определения их эмиссий необходимы инструментальные замеры и мониторинг.

В категории «Сельское хозяйство» неопределенность эмиссии CH_4 от кишечной ферментации и отходов животноводства оценивается как средняя, поскольку отсутствуют отдельные статистические данные и не изучены эмиссионные факторы. Высока неопределенность эмиссий N_2O от сельскохозяйственных почв.

В категории «Отходы» неопределенность эмиссии CH_4 от свалок ТГО и сточных вод оценивается как высокая, поскольку отсутствует необходимая статистическая информация по объемам и системам складирования отходов и очистке бытовых сточных вод, а местные эмиссионные факторы не изучены.

В категории «Изменение землепользования и лесное хозяйство» неопределенность оценивается как средняя. Это связано с малой изученностью местных эмиссионных факторов для различных видов почв и пробелами в знаниях относительно потенциала поглощения углерода лесами.

Таблица 3.8.

Оценка неопределенностей источников эмиссий и стоков ПГ

Категория источника, согласно МГЭИК	Парниковый газ	Неопределенность
ЭНЕРГЕТИКА, Промышленность и строительство	CO_2	Средняя
ЭНЕРГЕТИКА, Жилищно-коммунальный сектор и др.	CO_2	Низкая
ЭНЕРГЕТИКА, Транспорт	CO_2	Низкая
ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ, Пр-во металлов	PFCs	Не оценена
СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО, Кишечная ферментация	CH_4	Средняя
ЭНЕРГЕТИКА, Нефтегазовые системы	CH_4	Не оценена
СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО, с/х почвы	N_2O	Высокая
ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ, Пр-во металлов	CO_2	Низкая
СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО, Отходы животноводства	CH_4	Средняя
ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ, Хим. Пром.	CO_2	Низкая
ИЗХЛ, Лесные массивы	CO_2	Средняя
ИЗХЛ, Эмиссия и поглощение CO_2 в почвах	CO_2	Средняя
ОТХОДЫ, Свалки, твердые отходы	CH_4	Высокая
ЭНЕРГЕТИКА, Жилищно-коммунальный сектор и др.	CH_4	Не оценена
СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО, Выращивание риса	CH_4	Высокая
ЭНЕРГЕТИКА, Твердое топливо	CH_4	Средняя
ЭНЕРГЕТИКА, Электроэнергетическая пром.	CO_2	Низкая
ЭНЕРГЕТИКА, Транспорт	N_2O	Не оценена
ОТХОДЫ, Сточные воды	CH_4	Высокая

Источник: Национальная инвентаризация парниковых газов

4. Ожидаемое воздействие изменения климата и оценка уязвимости

4.1. Тенденция изменения климата

В Таджикистане наблюдается большое разнообразие климатических условий, связанных с высотной поясностью, географическим положением и орографией.

Местные климатические условия различаются разнообразием температур, влажностью, количеством выпадения осадков и интенсивностью солнечной радиации. Среднегодовые температуры, в зависимости от высоты расположения местности, могут быть от +17°C и более на юге страны до -6°C и менее на Памире. Максимум температуры варьируется между +43°C и +47°C (Шаартуз), а минимум температуры составляет -63°C (Оз. Булункуль). В жарких низинных пустынях Южного Таджикистана и холодных высокогорных пустынях Восточного Памира среднегодовое количество осадков колеблется от 70 до 160 мм, тогда как максимум осадков наблюдается в Центральном Таджикистане и может превышать 1800 мм.

Так как метеорологические наблюдения стали проводиться в Таджикистане с 1950-1960-х гг., и с этого же момента стали происходить заметные изменения, обусловленные человеческой деятельностью, в климатической системе (согласно МГЭИК), то и, следовательно, и национальные исследования основывались на подробно рассматриваемых аспектах изменения климата за период 1961-1990-е гг.

В ходе инструментальных наблюдений за рассматриваемый период, было установлено повышение среднегодовой температуры на 0,7-1,2°C в долинных районах Таджикистана. В наименьшей степени (на 0,1-0,7°C) повышение температуры наблюдалось в южных регионах республики (рис. 4.1.), и лишь в горах Центрального Таджикистана, Рушане и низовье Зеравшана произошло небольшое понижение температуры на 0,1-0,3°C.

В больших городах рост температуры особенно значителен (рис. 4.2.) и достигает 1,2-1,9°C, что, очевидно, связано с урбанизацией (строительство теплосетей, дорог, зданий, влияние транспорта, предприятий, др.). Карта (рис. 4.3.) показывает изменение средних годовых температур по Таджикистану.

В ходе инструментальных наблюдений, было отмечено, что 1990-е годы были наиболее теплыми годами (рис. 4.4.).

Тенденция к выпадению атмосферных осадков в Таджикистане не всегда одинакова. За период 1960-1990 гг. наблюдалось сокращение в количестве ежегодных осадков на 1-20% в горах Центрального Таджикистана. Долинах Юго-Западного и Северного Таджикистана, подножьях Туркестанского хребта и горных районах Восточного Памира. Повышение количества осадков на 14-18% наблюдалось в Каратегинском и Дарвазском районах и расположенных на высотах более 1,500 м и более. На Западном Памире количество осадков увеличилось на 12-17%. На леднике Федченко наблюдалось наибольшее количество осадков 0 30-36%.

Самыми засушливыми годами были 1944 и 2000 годы, когда дефицит количества осадков составил 30-70% всей территории страны. Самым влажным годом был 1969 год, когда количество осадков было в 1,5 раза выше средней нормы.

Снежный покров, как на высоте, так и по продолжительности залегания значительно варьируется. Повышение снежного покрова наблюдается в большинстве подножных и низинных горах республики и, наоборот, в районах, расположенных в высокогорных зонах (за исключением ледника Федченко и др. горных регионов) наблюдается сокращение снежного запаса.

Отмечено заметное повышение количества теплых дней, обусловивших ливневые осадки, наводнения и сходы лавин, следовательно, имело место сокращение количества холодных дней в году. Однако, динамика проявления других экстремально-погодных явлений почти не изменилась.

4.2. Сценарии изменения климата

Для изучения возможных сценариев климатических изменений в Таджикистане использовались несколько ведущих моделей глобального климата: HadCM2, CCCM, GISS, GFD3, UK-89. В модели были заложены данные реального климата за период 1961-1990 гг. по 10 репрезентативным метеорологическим станциям Таджикистана. Достоверность воспроизведения климата моделям проверялась путем сравнения результатов расчетов при концентрации $1 \times \text{CO}_2$ с данными реального климата.

Все модели на стадии проверки дают, в основном, заниженные значения температуры по сравнению с реальным климатом. Для многих районов подходит модель HadCM2, за исключением г. Хорога. Ошибки воспроизведения здесь составляют от 1 до 5°C. По остальным моделям для равнинных районов разница составляет 10-20°C. Для переходной зоны от долин к высокогорьям близка, но не однозначна, модель GISS, т.к. она несколько занижает значения температуры в тёплый период и завышает в холодный. Остальные модели занижают температуру на 8-10°C. Для высокогорья реальные температуры наиболее близки к температурам по моделям UK-89 и HadCM2. По остальным моделям отклонение составляет от -7°C до +16°C.

По осадкам все модели, в основном, дают заниженные значения по сравнению с реальным климатом. В долинных районах в определенной степени подходит модель HadCM2. В районе г. Курган-Тюбе данная модель приемлема в холодный период года, а в тёплый период подходят модели GFD3 и CCCM. В г. Кулябе и горных районах Центрального Таджикистана удовлетворительно описывает картину осадков модель UK-89. Для засушливой зоны вдоль Туркестанского хребта наиболее близка модель HadCM2. Для районов Западного Памира близкие к реальным значениям дают модели GFD3 и HadCM2. Для районов Восточного Памира более приемлемыми являются модели CCCM и HadCM2, имеющие незначительные отклонения в июле-сентябре.

Расчеты изменения климата на период до 2050 года, когда ожидается удвоение концентрации CO_2 в атмосфере ($2 \times \text{CO}_2$) показывают, что интервал ожидаемого увеличения температуры в республике составит 1,8-2,9°C. Ожидается, что уровень потепления климата к 2050 году будет выше по сравнению с 20 в. (рис. 4.5.). Внутригодовое изменение температур заметно различается среди моделей. Так, по модели CCCM наибольшее повышение температуры ожидается в феврале-марте на станциях Душанбе, Курган-Тюбе, Куляб и Шаартуз, которое составит 4,7-4,9°C. Напротив, модель HadCM2

показывает в это же время минимум повышения, а максимум (1,9-2,3⁰C) в летние месяцы.

В силу сложного горного рельефа страны, имеет место средне- и низко- достоверная вероятность изменения климата. По двум моделям: UK-89 и HadCM2 предполагается увеличение годовых осадков на 3-26%, при этом по модели HadCM2 ожидается наибольшее увеличение: на 14% в горах и 18% в долинах. По моделям CCCM и GFD3 ожидается уменьшение осадков на 3-5% и более (рис. 3.18). В сезонном распределении изменения осадков также имеется существенная разница. По модели HadCM2 максимальное увеличение осадков на 41-69% ожидается в июле месяце, тогда как по модели CCCM в это же время ожидается уменьшение осадков на 16-21 %.

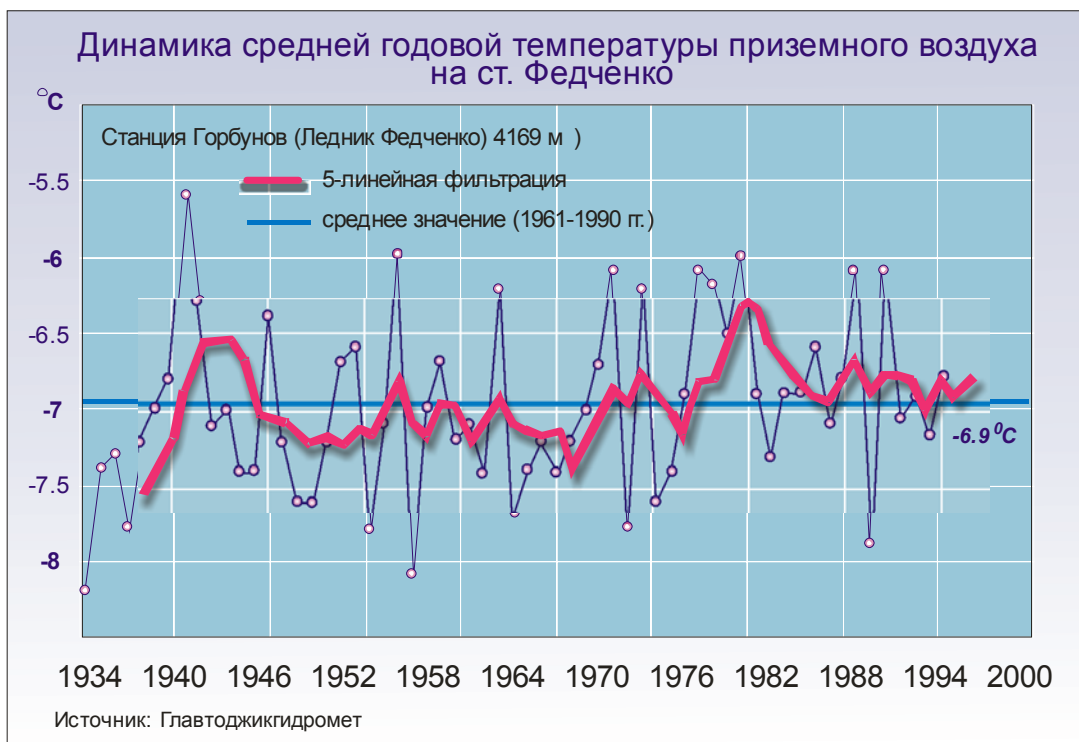


Рис. 4.1.

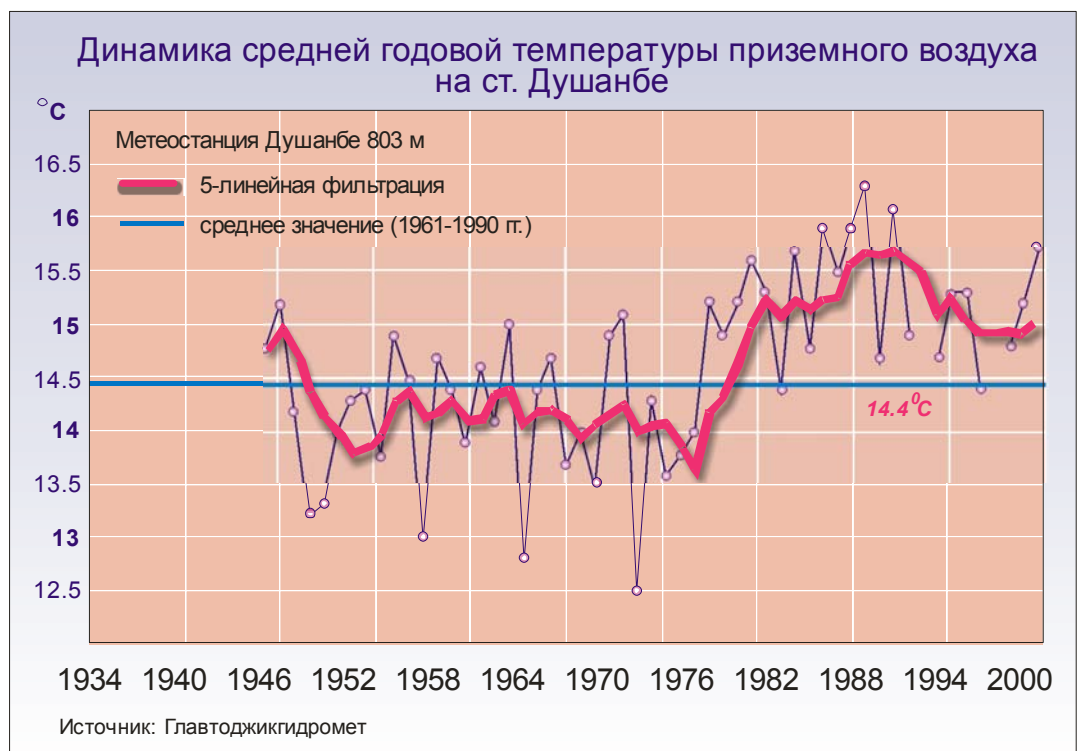


Рис. 4.2.

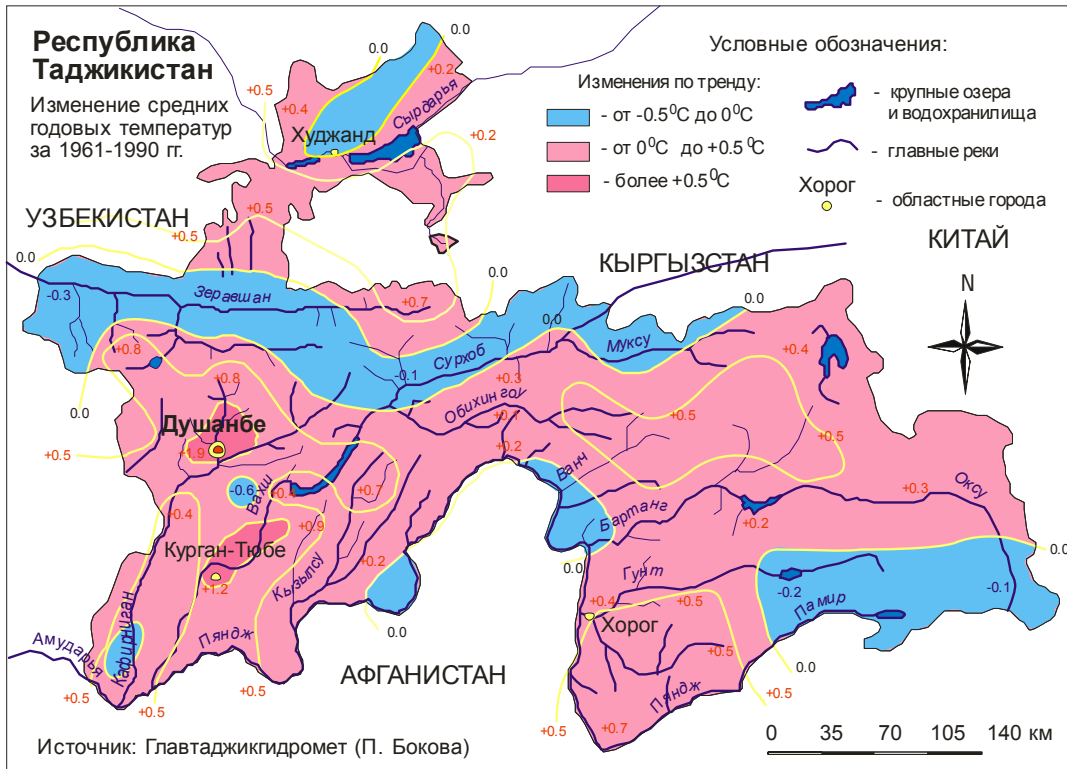


Рис. 4.3.

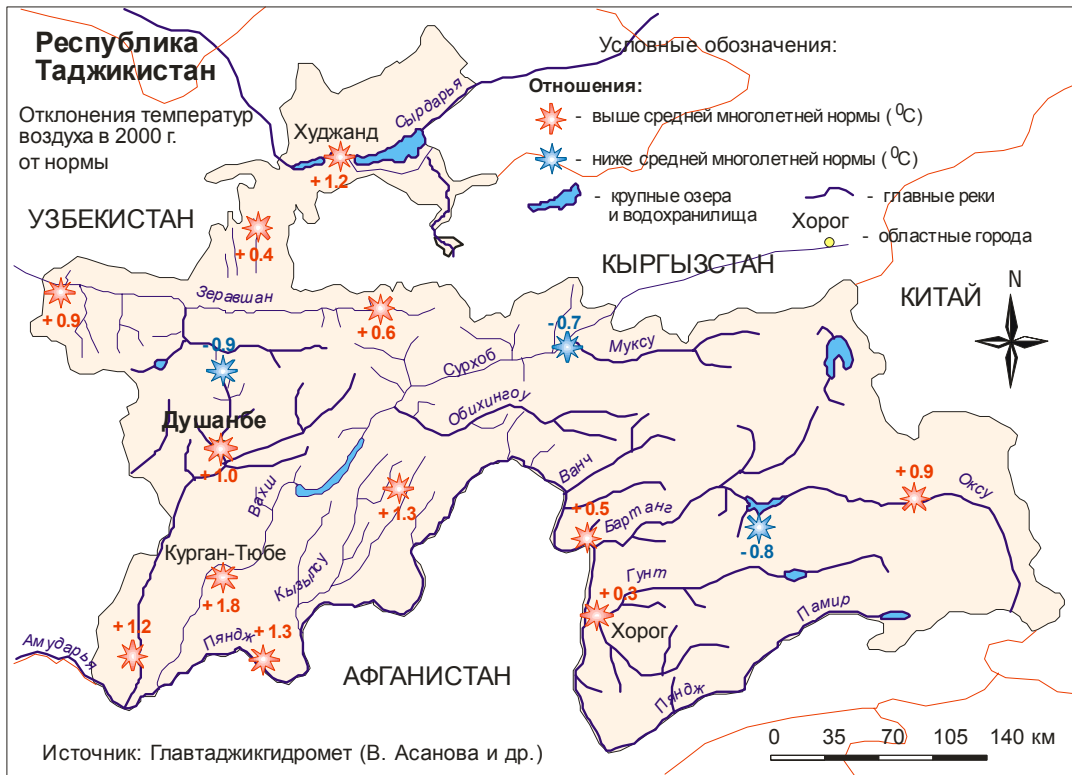


Рис. 4.4.

Изменение температуры воздуха в Таджикистане к 2050 году по моделям

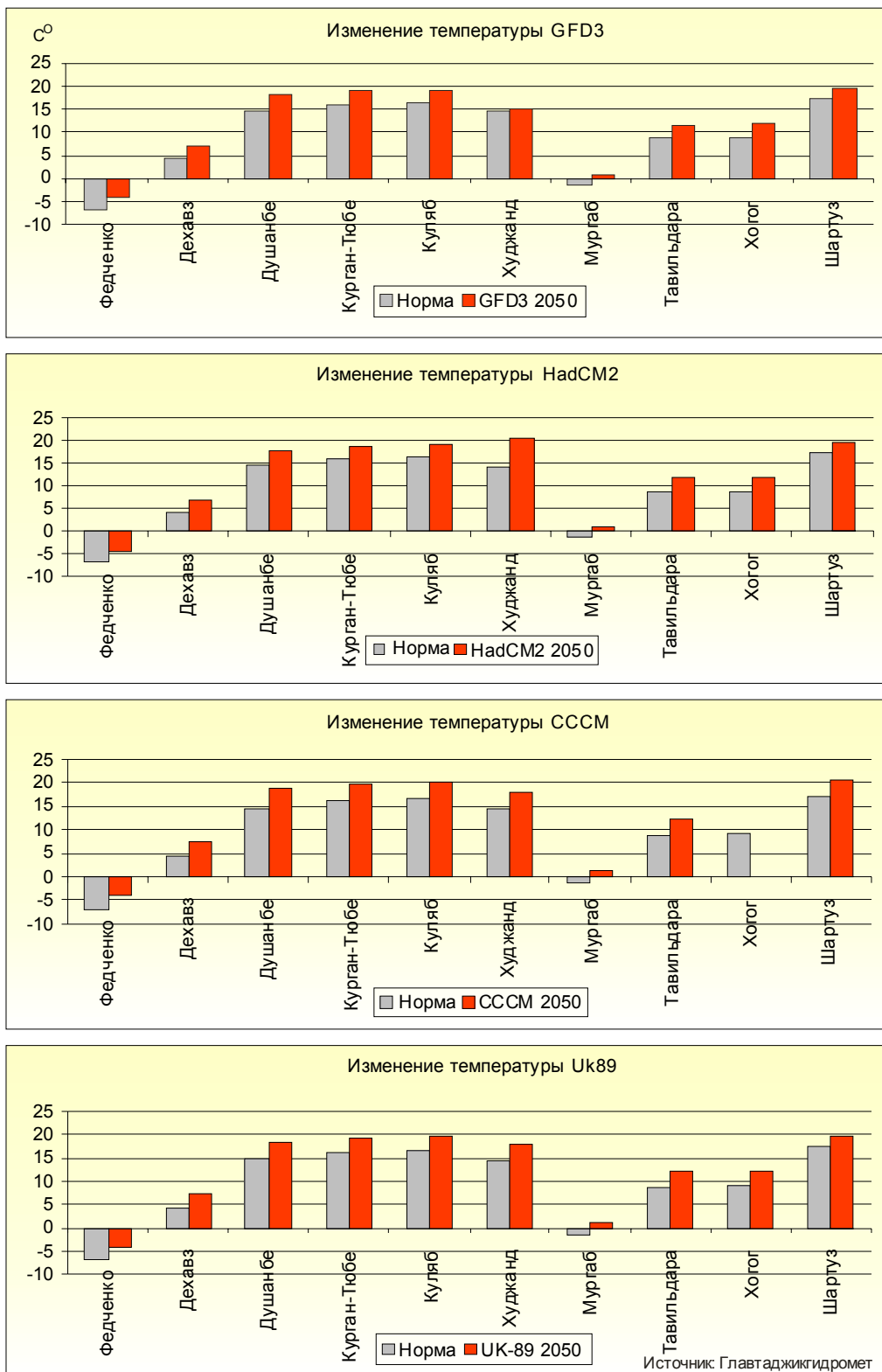


Рис. 4.5.

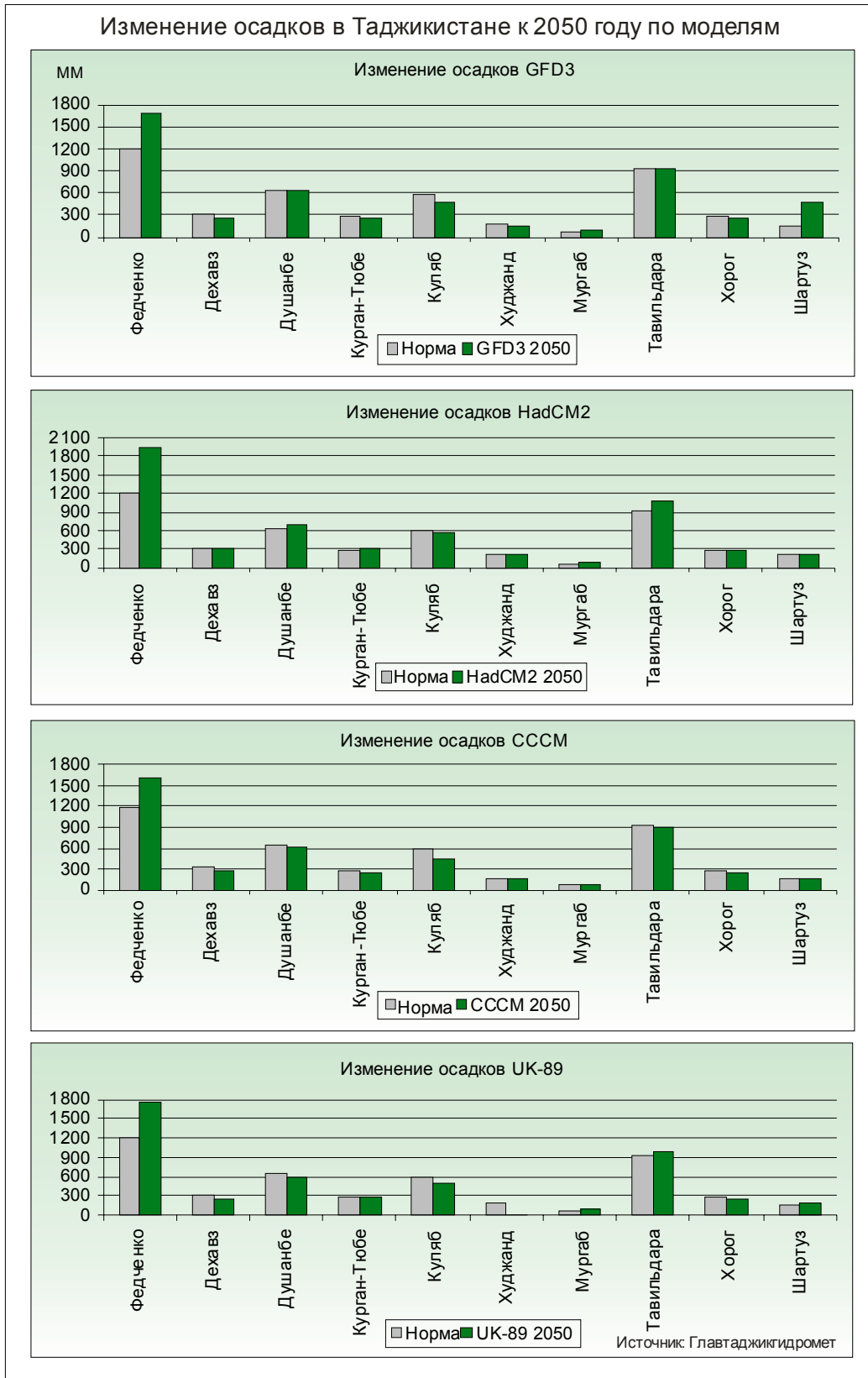


Рис. 4.6.

4.3. Ледовый покров

Ледники занимают площадь $8,0 \pm 0,4$ тыс. км², что составляет около 6% общей площади республики. Запасы снега и льда в них несколько превышают 500 км³, и поэтому они во многом обуславливают обильные водные ресурсы и формируют местные климатические условия. Ледники дают ежегодно более 13 км воды, что составляет почти четверть годового стока рек Таджикистана.

В настоящее время происходит сокращение оледенения Таджикистана, т.е. Уменьшение площади и объема его ледников, что, весьма вероятно, объясняется повышением общего температурного фона и изменением характера выпадения осадков. При повышении температуры увеличивается количество талой воды под ледниками, лед становится более текучим, возрастает скорость движения ледника, то есть обмен вещества в нем. Поскольку питание ледников во многих горных районах республики меньше расхода, то деградация происходит быстрее.

Подсчитано, что площадь ледников Гиссаро-Алая во второй половине XX века сократилась более чем на 25%. Объем льда уменьшился наполовину. Деградирует оледенение южного склона Гиссарского хребта, откуда берет начало река Кафирниган и ее притоки. Особенно быстро уменьшаются небольшие ледники площадью до 1 км, составляющие в этом горном районе большинство, что сказывается на водности местных рек (р. Кафирниган).

В бассейне реки Зеравшан ледник Зеравшанский с 1927 по 1961 год отступил на 280 м, а с 1961 по 1976 годы уменьшился на 980 м. С 1976 по 1991 годы ледник отступил еще на 1092 м. В настоящее время Зеравшанский ледник находится в стадии активной деградации.

Самый большой ледник бассейна реки Обихингоу - Гармо интенсивно тает. В течение XX века он стал короче почти на 7 км, потеряв более 6 км площади. В настоящее время ледник отступает со средней скоростью 9 м/год, а его поверхность оседает за счет таяния до 4 м/год. Другой ледник в этом же бассейне - Скогач ежегодно отступает на 11 метров. За период с 1969 по 1986 годы ледник потерял 98,8 млн. м³ льда, что составляет 8% его общей массы (рис. 4.7. и фото).

Самый большой в республике ледник Федченко, протяженностью свыше 70 км в истоках реки Муксу за XX век отступил почти на 1 километр, по площади уменьшился на 11 км и потерял в объеме около 2 км льда. При этом от него отделились почти все правые притоки, став самостоятельными ледниками. В настоящее время нижняя часть ледника на протяжении 6-8 км разбита трещинами и покрыта ледяными озерами, что свидетельствует о продолжающейся деградации этого крупнейшего ледника в Центральной Азии.

Потепление климата наблюдается и на Восточном Памире, тем не менее, деградация оледенения здесь происходит медленнее, чем в других регионах страны ввиду большой высоты местности и холодного климата. Ледники Малый Октябрьский и Акбайтал, расположенные выше 4.5 км на ур. моря, отступают в среднем на 2-5 метров в год.

Таким образом, проведенный анализ показал, что ледники Таджикистана на фоне изменения климата в XX веке потеряли более 20 кубических километров льда. Быстрее всего тают небольшие, менее 1 км площадью ледники, которые составляют 80% всего количества ледников и занимают 15% площади оледенения.

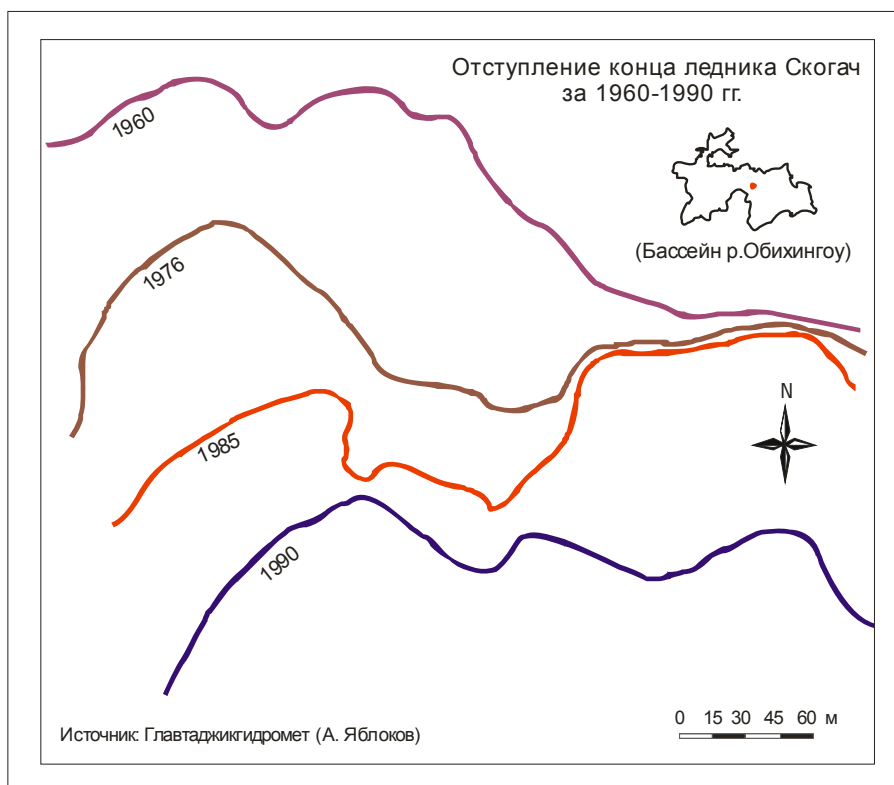


Рис. 4.7.



Язык ледника Скогач. Фото А. Яблокова

Интенсивнее всего деградируют ледники на склонах южных экспозиций (Зеравшанский, Гармо и др.), а наиболее устойчивы к потеплению ледники северных экспозиций (Федченко, Скогач и др.).

Нижеприведенный прогноз оледенения на территории Таджикистана на период до 2050 года основан на сценариях изменения климата и авторитетных данных региональных исследований.

Вероятно, в бассейне реки Зеравшан в среднесрочной перспективе растают сотни ледников площадью менее 1 км. Более крупные ледники потеряют 20-30% своей массы. Площадь оледенения бассейна к 2050 году уменьшится на 20-25%, а объем льда на 30-35%, в результате ледниковый сток реки Зеравшан может сократиться почти вдвое.

Почти в два раза уменьшится оледенение южного склона Гиссарского хребта, так как большинство ледников здесь имеет размеры менее 1 км².

Бассейн реки Обихонгоу может потерять за полвека до 25% площади и до 35% объема оледенения. По-видимому, особенно сильно деградирует ледник Гармо, поверхность которого уже сейчас покрыта многочисленными трещинами и озерами, что свидетельствует о его прогрессирующей деградации. Мелкие ледники в этом районе площадью до 1 км² полностью исчезнут к 2030-2050 годам.

В бассейне реки Муксу ледник Федченко потеряет не более 3-5% своей массы, так как имеет очень большой запас холода. В то же время, другие крупные ледники этого бассейна станут короче на несколько километров и, возможно, потеряют до 15-20% площади.

Западный Памир в течение полвека потеряет многие мелкие ледники. В целом площадь оледенения здесь уменьшится на 15-20%, а объем льда на 20-25%, в то время как на Восточном Памире, в силу его высокогорного расположения, деградация оледенения будет проявляться в меньшей степени.

Таким образом, до 2050 года в Таджикистане исчезнут тысячи мелких ледников. Увеличение количества осадков, прогнозируемое некоторыми моделями, не сможет компенсировать деградацию оледенения в результате повышения температуры воздуха. Вероятно, площадь всего оледенения страны уменьшится на 20%, объем льда - на 25%, языки ледников будут располагаться на 100-500 м выше. Увеличение периода абляции будет дополнительным фактором, усиливающим деградацию оледенения. Деградация оледенения заметно отразится на стоке рек Зеравшан, Кафирниган и Обихонгоу. Ледниковый сток р. Пяндж мало изменится, а сток р. Вахш несколько уменьшится.

4.4. Водные ресурсы

Гидрологическая сеть Таджикистана может быть подразделена на несколько речных бассейнов, которые определяются разнообразием характера стоков и питания (рис. 4.8.). На территории Таджикистана формируется до 80% речного стока бассейна реки Амударья, которая пополняет своими водами Аральское море (рис. 4.9.).

За период 1961-1990 гг. общий объем среднего годового стока, формирующегося на территории республики, уменьшился с 57,1 км³/год до 53,2 км³/год, т.е. ежегодное уменьшение стока составило 0,13 км³/год.

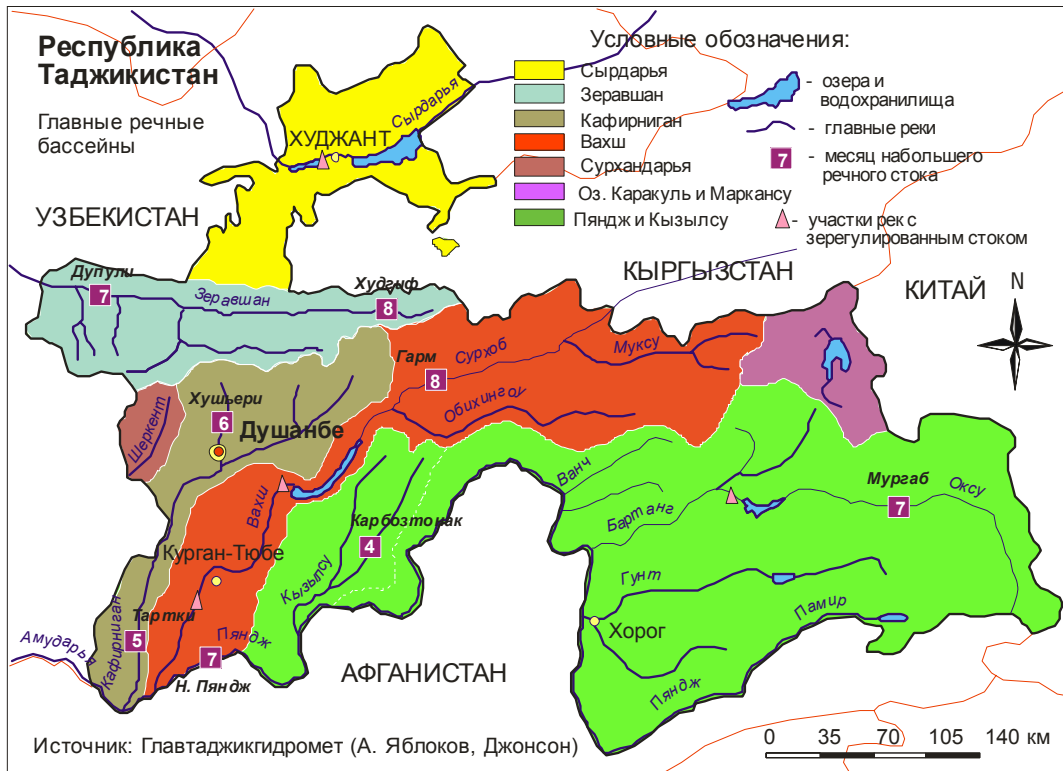


Рис. 4.8.

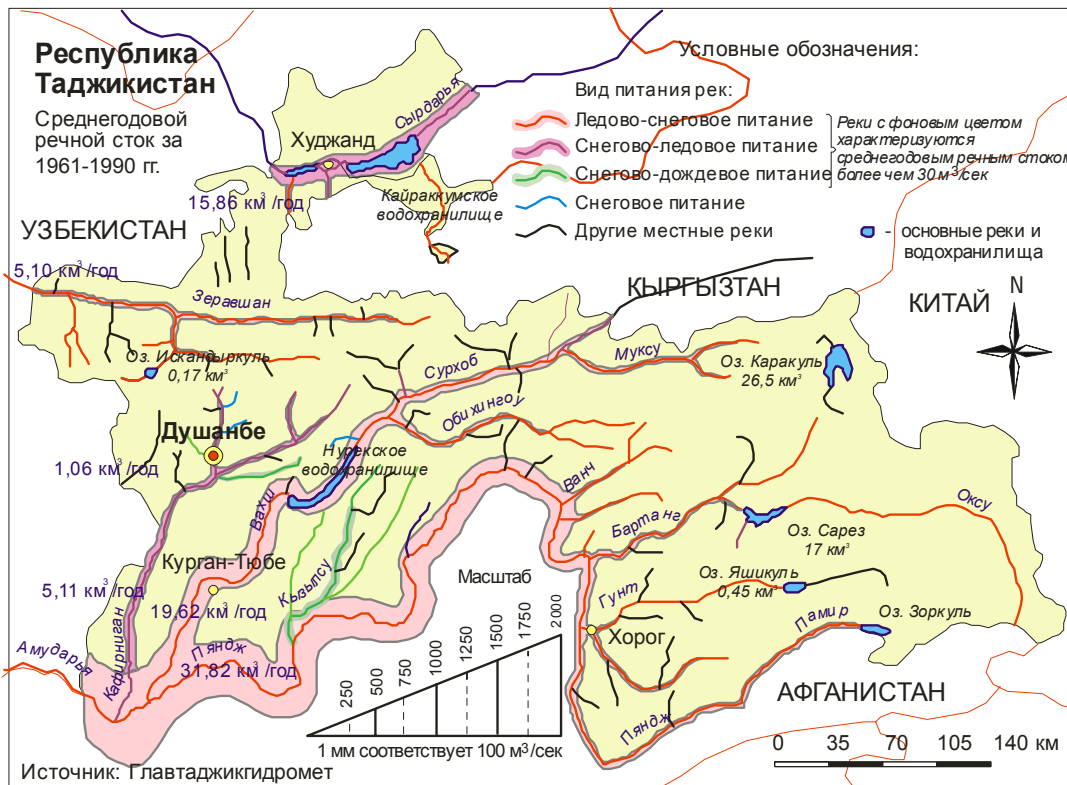


Рис. 4.9.

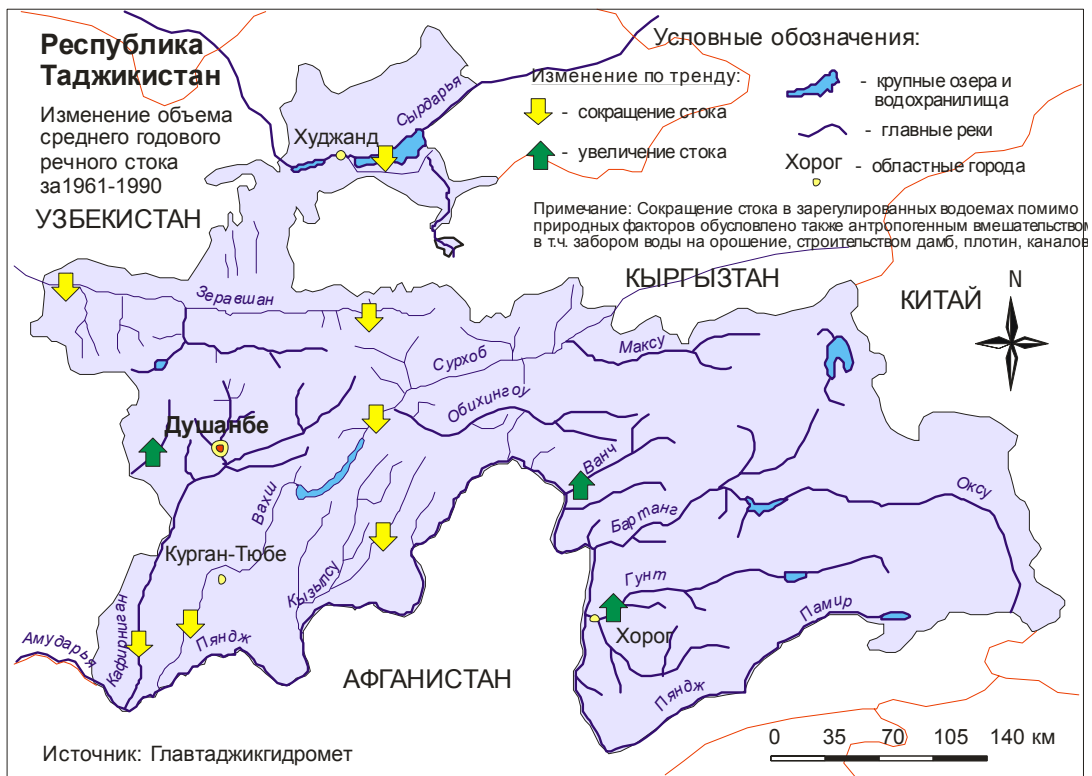


Рис. 4.10.

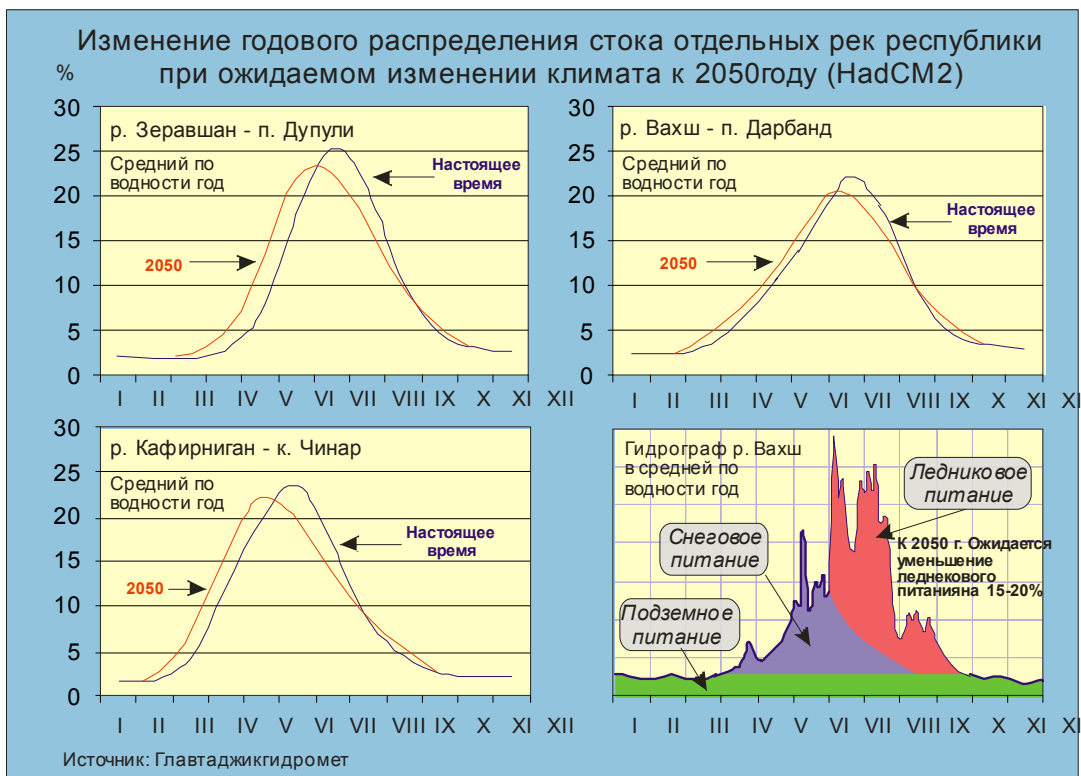


Рис. 4.11.

Наибольшее сокращение среднегодового стока за анализируемый период наблюдалось на реках Кызыл су, Зеравшан, Вахш и Пяндж (до 7%). В меньшей степени сокращение стока наблюдалось на реке Кафирниган (до 3%). На Восточном Памире сток рек оставался практически без изменений, а в отдельных районах Западного Памира (рис. 4.10.) несколько увеличился (0,5-1 %).

Анализ данных долгосрочных гидрологических наблюдений показал, что при значительной внутригодовой и годовой изменчивости стока сохраняется определенная синхронность колебаний водности крупных рек. Периоды повышенной и пониженной водности рек чередуются группами по 2-3 года; непрерывные периоды маловодья и многоводья продолжаются 4-5 лет; наиболее затяжные периоды маловодья достигают 8 лет. Маловодными за период инструментальных наблюдений оказались 1974, 1976, 1980, 1988 годы, а наиболее многоводными 1969, 1972, 1990, 1998 гг. В 2000 г. на реках Таджикистана наблюдалось маловодье (40-85% от нормы), обусловленное малыми запасами снега в горах (50-70% от нормы) и дефицитом осадков в весенние месяцы.

Помимо общего изменения стока рек, наблюдается также изменение во внутригодовом распределении стока, что особенно выражено на водосборах со средней высотой менее 2 км над ур. моря (Кызылсу, Таирсу и др.). Доля снегового питания здесь уменьшилась, а доля подземного и дождевого - увеличилась. Аналогичная тенденция будет продолжаться с потеплением климата, при этом годовой сток рек здесь будет уменьшаться, а паводковый период сдвинется на более ранние сроки.

Ожидаемое увеличение средней годовой температуры в первой половине XXI века на 1,8°C (HadCM2) и еще более заметное увеличение температуры летом вызовет сокращение площади оледенения всего Гиссаро-Алая более чем на 50% и в меньшей степени Памира (на 15-20%). При этом ледниковое питание рек сократится на 20-40%, а суммарный сток рек Зеравшан, Кафирниган, Вахш и Пяндж уменьшится на 7% (оптимистическая оценка). Согласно прогнозам, в более отдаленной перспективе повышение температуры на 3-4°C по сравнению с настоящим временем приведет к значительной деградации оледенения, за которым последует катастрофический спад водности рек на 30% и более.

Прогнозируемое увеличение годового количества осадков на 14-18% (HadCM2) существенного влияния на речной сток не окажет, т.к. большая их часть выпадет в жидком виде и будет израсходована на испарение, инфильтрацию, а остальное их количество отчасти компенсирует уменьшение сезонного снегонакопления. Весьма вероятно, что осадки будут выпадать более эпизодично и интенсивно, обнаруживая перспективу сильных наводнений. Другие климатические модели, напротив, прогнозируют уменьшение осадков, что еще более усугубит положение водных ресурсов, особенно в Центральном Таджикистане. С другой стороны, следует ожидать, что в ряде районов Западного и Восточного Памира может наблюдаться некоторое увеличение поверхностного стока за счет таяния ледников и увеличения осадков.

Прогнозируемое к 2050 году потепление вызовет во внутригодовом режиме рек значительные сдвиги характерных дат половодья, его пика и продолжительности. Продолжительность половодья увеличится за счет повышенного температурного фона перед началом и на спаде паводка: для рек ледниково-снегового питания - на 30-50 дней, для рек снего-ледникового питания

на 15-20 дней. Сдвигка пика паводка для указанных типов рек составит 15-25 и 7-10 дней соответственно. На реках снегового и снего-дождевого питания сдвигка начала половодья на более ранние сроки будет составлять не менее 25-30 дней, в то же время продолжительность половодья несколько сократится за счет более раннего стаивания сезонных снегозапасов (рис. 4.11.).

Ожидаемое сокращение объема годового стока рек республики в первой половине XXI столетия на 7-10% и более при фактической амплитуде его колебаний, достигающей от +30% до -24%, представляется несущественным. Вместе с тем, сокращение оледенения и ослабление роли ледников, как регуляторов речного стока и изменение внутригодового режима рек, диктуют необходимость реализации адаптационных мер, смягчающих колебания гидрологического цикла и неблагоприятные последствия климатических изменений.

4.5. Земельные ресурсы и опустынивание

Из общей площади Таджикистана в сельскохозяйственном обороте используется 32% земель республики. Долины Таджикистана расположены преимущественно в аридной зоне, где среднее годовое количество осадков не превышает 250 мм в год, а величина испарения достигает 1500 мм, и главную роль здесь играет орошаемое земледелие.

Установлено, что общая площадь земель, пригодных для использования в сельском хозяйстве, составляет 5212 тыс. га или 36,6% общей площади республики. Около 50% территории республики занимают скалы и осыпи, а остальную часть — водоемы, ледники, галечники, каменистые конусы выноса, малопродуктивные пастбища высокогорной зоны.

В большей части территории Таджикистана неблагоприятное влияние климата активизирует процессы деградации земельных ресурсов. Промерзание, физическое разрушение почв при значительных суточных колебаниях температур воздуха, иссушение, ветровая эрозия, интенсивная ливневая деятельность способствуют прогрессирующей деградации земель и развитию процессов опустынивания. Антропогенное воздействие на фоне изменения климата (нерегулируемый выпас скота, вырубка древесно-кустарниковой растительности) еще более усугубляет влияние природных факторов опустынивания. В связи с освоением крутых склонов на массивах с лессовыми отложениями усиливаются процессы овражной эрозии и оползней. Происходит смыв плодородного слоя почвы на сотнях тысяч гектаров земель.

Из общей площади сельхозугодий Таджикистана около 90% подвержено различным эрозионным процессам. В горной местности распространена водная эрозия (41% площади республики); на пустынных территориях – дефляция почв (24% площади), а на орошаемых землях – ирригационная и овражная эрозия (1,5% площади).



Эрозия оврага. Фото У. Исуфова

В результате эрозии разрушается верхний, плодородный слой почвы и резко

ухудшаются ее биологические свойства. Так, на слабосмытых землях урожайность сельхозкультур снижается на 10-20%, на среднесмытых - на 30-40%, на сильносмытых землях - в 2 раза и более. В засушливые годы на эродированных богарных землях наблюдается снижение урожайности зерновых до 3 раз. Потеря урожайности отражается на величине экономического ущерба, при этом часто ущерб от эрозии значительно превышает потери от недобора урожая. По причине неблагоприятных погодных условий ежегодно в республике проводится повторный посев на площади более 70 тыс. га.

Изменение климата, весьма вероятно, будет способствовать увеличению интенсивности и площади процессов деградации земель. Более продолжительные засушливые периоды на фоне высоких весенних и летних температур воздуха могут потенциально увеличить риск развития процессов опустынивания в южных и центральных районах страны. При этом серьезную озабоченность вызывает бесконтрольная вырубка древесной растительности, в результате чего опустынивание и деградация земель приобретают катастрофические масштабы.

Для сохранения и поднятия плодородия почв и рационального землепользования требуется внедрение новых методов земледелия и проведение агромелиоративных, почво- и лесозащитных мероприятий на площади 1,5 млн. га.

4.6. Пастбищные угодья

Естественные пастбища и сенокосы, занимающие площадь около 3,3 млн. га являются источником производства дешевых кормов высокого качества и имеют огромное значение в развитии животноводства республики. Помимо этого, они являются ценнейшим генофондом для селекции и интродукции новых видов и сортов кормовых растений. Зеленый травяной покров пастбищ сохраняет и умножает почвенное плодородие, защищает почву от эрозии, обогащает атмосферу кислородом. Велика водоохранная и водорегулирующая роль пастбищ, особенно горных. Пастбищное животноводство дает самую дешевую продукцию по сравнению со стойловым содержанием скота в районах с полевым кормопроизводством.

Продуктивность пастбищ во многом зависит от климатических условий в вегетативный период и географического положения. Крупнозлаковые полусаванны имеют очень высокую продуктивность – до 9-14 ц/га; и, наоборот, пустынные пастбища имеют низкую продуктивность – около 0,5-3 ц/га.

Урожайность естественных пастбищ невысока и продолжает снижаться из-за бессистемного выпаса, сокращения видового состава и плотности растительного покрова, невыполнения природоохранных и восстановительных мер, особенно на осенне-зимне-весенних пастбищах Южного Таджикистана. Сокращаются площади наиболее ценных зимних пастбищ и сенокосов в связи с освоением их под богарное и орошаемое земледелие. В последнее время очень многие пастбищные земли на склонах гор были распашаны и используются для выращивания зерновых культур.

Ожидаемое изменение климата может в целом негативно отразиться на состоянии кормовой базы животноводства республики. Об этом свидетельствуют результаты анализа взаимосвязи атмосферных осадков и температуры воздуха, как годовых, так и в период вегетации растений и урожайности пастбищ за 30 лет - с 1961 по 1990 гг.

При повышении температуры на 2-4°C в феврале и марте урожайность

зимне-весенних мятликово-осоковых пастбищ снижается от 20% в годы с количеством осадков выше и в пределах нормы и до 3 раз в засушливые годы. В среднегорном поясе при повышении среднегодовой температуры воздуха на 1,5-2°C и количестве осадков, близком к норме, урожайность крупнозлаковых сенокосов и пастбищ понижается на 20%. В засушливые годы резко снижаются урожайность и видовое разнообразие эфемеров, что отрицательно влияет на состав и структуру пастбищных кормов (рис. 4.12.).

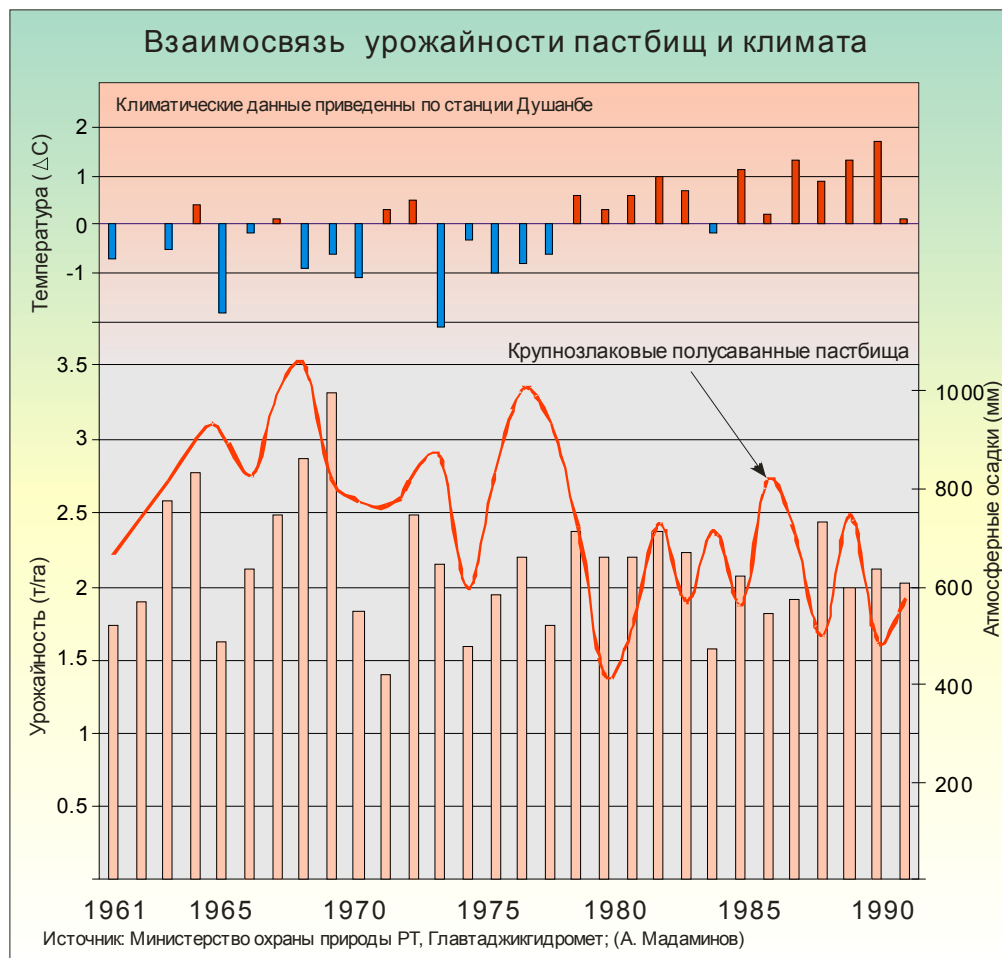


Рис. 4.12.

На высокогорных луговых пастбищах повышение температуры воздуха на 1,5-3°C способствует увеличению урожайности на 25-50%. На степных и пустынных горных пастбищах при увеличении осадков и повышении температуры воздуха также происходит повышение продуктивности, а при уменьшении осадков урожайность пастбищ снижается.

Низкая продуктивность пастбищ в связи с климатическими условиями наблюдалась в 1966, 1970, 1985 годах. В 2000-2001 годах в связи с засухой и высокими температурами наблюдалось общее снижение урожайности пастбищ.

4.7. Экосистемы

В условиях глобальных климатических изменений приобрел актуальность вопрос об изучении воздействия изменения климата на состав и продуктивность экосистем, особенно в условиях Таджикистана - типично горной страны.

Высота и рельеф местности, почвенные ресурсы и климатические факторы способствуют формированию пестрого разнообразия экосистем на небольшой территории Таджикистана. Экосистемы по-разному реагируют на изменение климата и увеличение концентрации углекислого газа в атмосфере. Состояние экосистем и изменения в них являются индикаторами изменения климата.

Весьма вероятно, что при прогнозируемом потеплении климата на 1,8-2,9°C к 2050 году верхняя граница распространения древесно-кустарниковой растительности может подняться:

- Широколиственные леса - до 2,5 км над ур. моря;
- Мелколиственные леса - до 3,8 км над ур. моря;
- Ксерофильное редколесье - до 2 км над ур. моря;
- Теплолюбивые можжевельниковые леса - до 3 км над ур. моря;
- Холодостойкие можжевельниковые леса - выше 3,2 км над ур. моря.

При потеплении, вероятно, поднимется верхняя граница распространения кустарников и полукустарников, но при этом в предгорьях этот тип растительности будет деградировать. Заметное влияние потепление будет оказывать на травянистую растительность: на высокогорных пастбищах и альпийских лугах это влияние будет благоприятным и напротив, состояние зимних пастбищ и сенокосов может ухудшиться.

Вероятно, в связи с сокращением объема речного стока и повышением температуры на фоне возрастающей антропогенной нагрузки тугайная экосистема будет деградировать. В случае частой и продолжительной засухи под угрозой может оказаться состояние влаголюбивых широколиственных лесов. Границы опустынивания под влиянием изменения климата, возможно, незначительно расширятся. С потеплением климата будут наблюдаться изменения в фенологии древесно-кустарниковой и травянистой растительности (ранняя



Эдельвейс. Фото А. Каюмова

вегетация и, соответственно, раннее завершение вегетативного цикла). Потепление приведёт не только к изменению видового разнообразия флоры и фауны, но и к изменениям биологических взаимосвязей в экосистемах. Также возможно появление новых видов флоры и фауны, не характерных для данного региона.

Установлено, что адаптация растительных сообществ в горных регионах может быть устойчивой при темпах потепления не более 0,1°C/10 лет. Учитывая, что прогнозируемые темпы потепления значительно превышают этот предел (0,3-0,5°C/10 лет), то эффективная адаптация отдельных типов растительных сообществ, весьма вероятно, окажется невозможной при изменении климата.

Весьма вероятно, результатом потепления климата будет деградация мест обитания, что приведёт к сокращению ареала и снижению общей численности большинства редких и исчезающих животных республики. Особенно может пострадать фауна высокогорной зоны, весьма чувствительная к климатическим изменениям.

4.8. Водное хозяйство и гидроэнергетика

Водное хозяйство республики обеспечивает транспортировку воды к потребителям, осуществляет учёт, планирование использования, регулирование водных ресурсов и охрану вод от загрязнения.

Согласно экспертным оценкам, изменение климата будет иметь как положительные, так и неблагоприятные воздействия на водное хозяйство республики.

Предполагается, что при ожидаемых параметрах изменения климата испарение с водной поверхности возрастет на 5-10%, а эвапотранспирация влаголюбивой растительности увеличится на 10-20%. Это приведет к увеличению оросительной нормы (рис. 4.13.):

- По хлопчатнику с 7550-11700 м³/га до 9600-14900 м³/га (27%) при существующих технологиях;
- По пшенице с 1580-2530 м³/га до 1920-3100 м³/га (22%);
- По люцерне с 4220-9240 м³/га до 5820-12750 м³/га (38%).

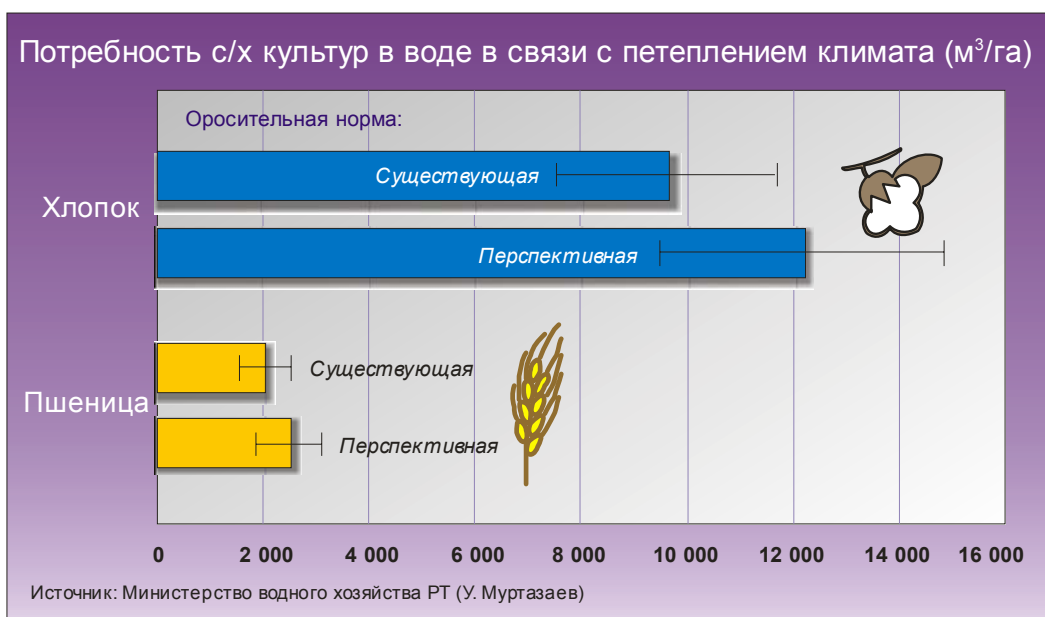


Рис. 4.13.

В ряде долинных районов могут сократиться запасы подземных вод ввиду сокращения их подпитки поверхностными водами и осадками, соответственно, могут возрасти энергозатраты на машинный водоподъем. Кроме того, ожидается увеличение мутности воды на реках в связи с увеличением выпадения ливневых осадков в характерных районах республики и их влияния на эрозию почв. Усилится процесс заиления водохранилищ. Существующий низкий КПД оросительных систем (0,65) при дефиците водных ресурсов может отяготить водную проблему, в том числе кризис Аральского моря.

Важнейшей задачей водохозяйственной отрасли республики является обеспечение населения доброкачественной хозяйственно-питьевой водой и поддержание необходимых санитарных условий рекреационных зон. В настоящее время около 50% населения не имеют доступа к чистой (качественной) питьевой

воде, и в условиях отсутствия реализации адаптационных мер при изменении климата эта проблема может приобрести катастрофический характер.

Водные ресурсы являются основой энергетики Таджикистана. Общие годовые потенциальные гидроэнергоресурсы в республике составляют 527 млрд. кВт.ч, из которых не менее 40-50% являются технически возможными для выработки электроэнергии. Более 95% всей электроэнергии в республике вырабатывается гидроэлектростанциями.

Установлено, что изменение водности реки за период 1961-1990 гг. не отразилось на действующих объектах гидроэнергетики по реке Вахш. Нестабильность объектов гидроэнергетики на реке Вахш в основном вызвана оползневыми и селевыми явлениями. В результате паводка в 1993 году значительно пострадала инфраструктура строящейся Рогунской ГЭС. В марте 2002 года вследствие комплексного воздействия геодинамических и метеорологических факторов (ливневых осадков) образовался мощный оползневый массив. Карта (рис. 4.14.), приведенная ниже, указывает на уязвимость гидроэнергии к природным бедствиям.

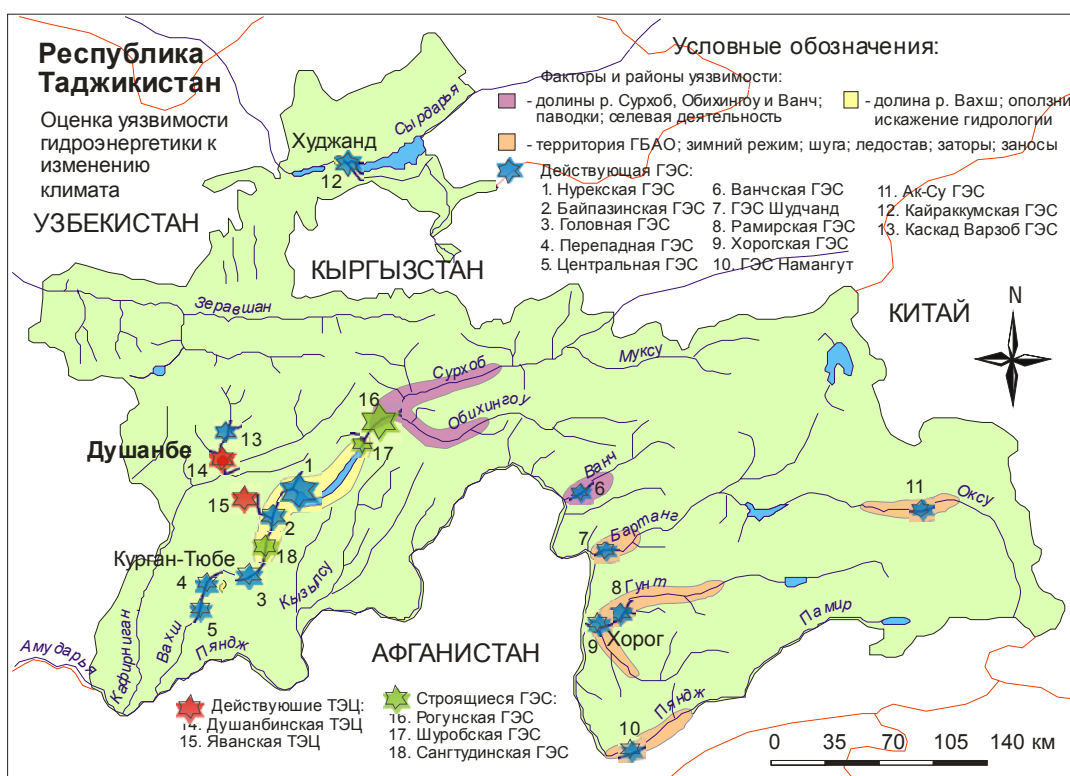


Рис. 4.14.

Согласно экспертным оценкам, 10-процентное увеличение осадков, особенно в районах, подверженных водной эрозии, может удвоить объем наносных элементов, смываемых в реку Вахш, тем самым, увеличивая интенсивность процесса заиливания, особенно Нурекского водохранилища.

На реках Сурхоб, Обихонгоу, Ванч нестабильность определяется селевой деятельностью, паводками и другими гидрометеорологическими факторами. Образование и прорыв ледниковых озер также несет потенциальную угрозу объектам гидроэнергетики в этой зоне. Резкое повышение температуры и интенсивное таяние

снега увеличивает вероятность и интенсивность наводнений. Территория ГБАО характеризуется преимущественно суровым климатом и поэтому влияние здесь оказывает зимний режим: ледяные заторы, шуга, чередование заморозков и оттепелей и др.

Ожидаемое изменение климата, последствием которого будет уменьшение речного стока и увеличение риска оползней и паводков, будет неблагоприятным для гидроэнергетики, что потребует реконструкции и изменения режима работы гидроузлов, строительства защитных сооружений и др.

4.9 Сельское хозяйство

Таджикистан, как аграрно-индустриальная республика, с преобладающей долей сельского хозяйства в экономике, быстрорастущим населением и ухудшающимся мелиоративным состоянием орошаемых земель, заинтересован в развитии сельского хозяйства и его реконструкции.

Сельское хозяйство является важнейшей отраслью экономики Таджикистана, от состояния которой в значительной мере зависят перспективы устойчивого развития государства. Этот сектор составляет 25% всего ВВП республики. Приоритетными отраслями сельского хозяйства являются хлопководство, садоводство, виноградарство, овощеводство, бахчеводство, выращивание картофеля и зерновых, животноводство (рис. 4.15.).

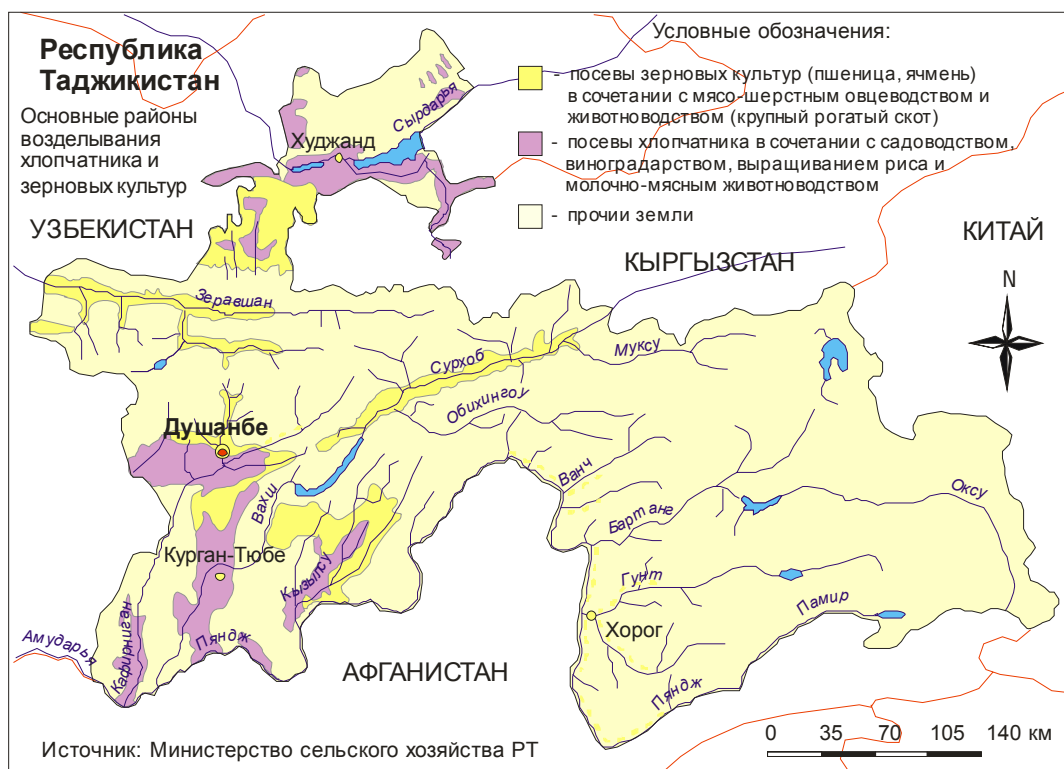


Рис. 4.15.

Среди естественных факторов, оказывающих влияние на сельскохозяйственное производство, главное место занимает климат, т.к. его элементы определяют развитие сельскохозяйственных культур, состояние животноводства, условия приложения труда и техники в сельском хозяйстве.

В Таджикистане выделить непосредственное влияние климата на сельскохозяйственное производство в последнее время достаточно сложно, т.к. помимо изменяющегося климата здесь играют роль политические, экономические, социальные и экологические факторы.

Наиболее полному и точному учёту поддаётся уязвимость сельского хозяйства, обусловленная участвовавшими случаями стихийных гидрометеорологических явлений. Считается, что потери, обусловленные гидрометеорологическими факторами намного выше, чем потери, связанные с деятельностью человека и другими явлениями неметеорологического характера.

В ходе исследований была сделана количественная оценка ущерба, который нанесли сельскому хозяйству стихийные гидрометеорологические явления и связанные с ними факторы.

Наибольший вред нанесли:

- Высокие температуры воздуха, сопровождаемые суховеями, и низкие температуры воздуха;
- Интенсивные ливневые осадки, наводнения и селевые паводки;
- Градобитие;
- Сильные ветры и пыльные бури;
- Болезни и вредители сельхозкультур.

За период 1991-2000 гг. ежегодные потери валовой продукции сельского хозяйства от стихийных гидрометеорологических явлений составили более 1/3 всех потерь.

В связи с засухой в 2000 и 2001 годах, когда наблюдался дефицит осадков и снеготопливных запасов, урожайность зерновых по сравнению с прежними показателями во многих районах уменьшилась на 10-30% и более. В 2002 году градовые явления, ливневые осадки и другие СГЯ в условиях отсутствия превентивных и адаптационных мер нанесли значительный ущерб сельскому хозяйству республики, исчисляемый десятками миллионов сомони.

Изменение климата будет все в большей степени воздействовать на сельское хозяйство республики, особенно в форме разрушительных проявлений СГЯ, продолжительных засух, развития болезней и вредителей. В связи с этим необходимо принятие соответствующих мер адаптации, направленных на обеспечение устойчивости хозяйств и внедрение новых технологий и методов ведения сельского хозяйства, приспособленных к изменению климата.

4.9.1. Хлопководство

Хлопчатник выращивается в Гиссарской, Вахшской долинах, Кулябской и Согдийской группе районов. Здесь под этой культурой занято около $\frac{3}{4}$ орошаемых земель. Вахшская долина - основная база страны по производству наиболее ценных тонковолокнистых сортов хлопчатника. Урожайность хлопчатника в зависимости от районов составляет 15-40 ц/га. Хлопчатник является основной экспортной продукцией сельского хозяйства и широко используется промышленностью республики.

Исследования по оценке уязвимости хлопчатника к изменению климата показали, что урожайность хлопка в первую очередь определяется типом возделываемых сортов, регулярным орошением, суммой эффективных температур, количеством осадков, свойствами почвы, состоянием и уровнем залегания грунтовых вод и использованием удобрений.

Влияние климатических факторов отмечается в весенний период, когда ливневые осадки вызывают образование почвенной корки, смыв посевов, поломку растений, что создает необходимость пересева хлопчатника. Град наносит растениям значительные механические повреждения, сбивает цветки, листья, надламывает стебли, тем самым, снижая качество и количество будущего урожая. В дни с сильными суховеями обычно наблюдается массовое падение бутонов, цветов и завязей хлопчатника. Хлопчатник весьма уязвим к осенним заморозкам, и в меньшей степени к весенним. Испытывая 2-3-х кратные осенние заморозки, хлопчатник гибнет или теряет значительную часть своего урожая.

Модель HadCM2, в общем, дает незначительное изменение ($\pm 5\%$) в урожайности хлопка на среднесрочную перспективу в зависимости от агроклиматических районов.

По этой модели увеличение урожайности можно ожидать в Вахшской и Гиссарской группе районов. Напротив, уменьшение урожайности может наблюдаться в Кулябской зоне Хатлонской области и Согдийской области.

Другие климатические модели в зависимости от хлопкосеющих зон и уровня применения агротехники показывают разницу в ожидаемой урожайности в пределах от $+37\%$ до -13% . Дальнейший рост максимальных температур воздуха при потеплении климата, особенно выше 38°C , будет способствовать перегреву тканей растений, угнетая их развитие. К тому же следует учитывать другие естественные факторы: уровень залегания грунтовых вод, достаток поверхностных водных ресурсов, активность сельскохозяйственных вредителей, болезней и др.

Вода является важнейшим фактором для развития хлопчатника. Для образования одной полноценной коробочки растению за период вегетации требуется около 1 м^3 воды. При недостатке воды растения замедляют рост, образуют очень мало коробочек, которые быстро раскрываются. Общая потребность хлопчатника в воде за период вегетации составляет 8-10 тыс. м/га. Наиболее вероятным последствием увеличения температуры, уменьшения атмосферных осадков, уменьшения содержания влаги в почве и сокращения водных ресурсов в весенне-летние месяцы будет уменьшение урожайности хлопчатника. Снижение водообеспеченности за период вегетации до 80% от необходимой приведет к сокращению урожайности в среднем на 15% , а при водообеспеченности 50% потери урожая хлопка могут достигнуть 35% .

Ежегодно богатый урожай хлопчатника на полях подвергается серьезной угрозе со стороны различных сельскохозяйственных вредителей. От повреждения хлопчатника хлопковой совкой потери урожая хлопка-сырца могут составлять $20-30\%$, а если борьба с этим вредителем началась не вовремя, или проводилась не качественно, то потери урожая могут составить до 70% .

Ожидается, что вредоносность хлопковых совок - основных вредителей хлопчатника всех поколений при потеплении климата начнется на одну декаду раньше. Более высокие температуры в период с февраля по апрель увеличат риск развития болезней и вредителей хлопчатника, интенсивность их размножения и ареал распространения.

С повышением температуры вероятность поражаемости хлопчатника вилтом, особенно его неустойчивых сортов, может увеличиться, что негативно повлияет на длину и прочность волокна.

4.9.2. Зерновое хозяйство

Из общей площади посевов сельскохозяйственных культур более 420 тыс. га (48%) составляют посевы зерновых. Ведущей культурой зернового хозяйства является пшеница. Также имеются посевы ячменя, риса, кукурузы, фасоли, чечевицы и зернобобовых культур. Основными районами возделывания зерновых являются предгорья Туркестанского, Гиссарского, Кураминского хребтов, а также Дангаринской, Кызылсуйской и Яванской долин.

Оценка уязвимости урожайности зерновых культур была сделана для пяти агроклиматических районов, где посевы зерновых размещены, в основном, на богарных землях и возделываются при осенних сроках сева.

Урожайность зерновых культур во многом зависит от суммы эффективных температур, количества осадков, степени увлажненности почвы и уровня агротехники возделывания.

Ожидается, что на обеспеченных осадками богарных и поливных землях Гиссарского, Каратегино-Дарвазского и Кызылсуйского районов при прогнозируемом повышении температуры на фоне небольшого увеличения осадков урожайность зерновых культур, вероятно, возрастет на 10-15%; при уменьшении осадков несколько сократится. В Северо-Туркестанском и Западно-Памирском районах урожайность зерновых, вероятно, сократится. Здесь урожайность будет во многом определяться соотношением срока выпадения осадков в период вегетации зерновых и фазами вегетации. Уменьшение количества осадков усилит неблагоприятное воздействие потепления.

Климатические факторы оказывают значительное влияние на их появление, размножение, развитие и распространение. Под воздействием изменения климата, численность и вредоносность отдельных их видов может увеличиться.

Проведенный анализ показал, что вредоносность гессенской мухи (*Mayetiola destructor*), распространенной почти по всей территории республики и являющейся вредителем пшеницы, ржи, ячменя, при недостаточных запасах почвенной влаги весной или в конце лета, резко увеличивается. В условиях теплого и влажного климата стеблевая ржавчина злаков (*Puccinia graminis*) активно развивается и поражает пшеницу, рожь, ячмень и другие злаки. С другой стороны, сухая и жаркая погода препятствует развитию отдельных видов вредителей и болезней.

4.10. Транспортная инфраструктура

Таджикистан высокогорная страна и в силу особенностей рельефа наиболее развитой и важной частью инфраструктуры здесь являются автомобильные дороги, общая протяженность которых в республике составляет до 30 тыс. км, в том числе 13,7 тыс. км с твердым покрытием.

Автотранспортом осуществляется 90% внутреннего грузооборота. Кроме выполнения экономических задач автотранспорт в сельской и горной местности играет важную роль в поддержании социальной инфраструктуры. Развитие железнодорожного сообщения в республике территориально ограничено: три изолированных друг от друга участка Таджикской железной дороги имеют общую протяженность 533 км. Железнодорожный транспорт осуществляет около 90% внешних грузоперевозок. Использование авиатранспорта для внутренних перевозок ограничено сложными горными условиями. В целом же, как внутренние, так и внешние авиаперевозки в последнее десятилетие резко сократились из-за

высоких эксплуатационных расходов и неудовлетворительного состояния всего авиационного комплекса республики. Водный транспорт имеет незначительное применение в виде небольших речных судов, барж и паромных переправ на реках Пяндж, Вахш, Сырдарья и Амударья.

Таким образом, в перспективе автомобильный транспорт будет оставаться основным средством внутренних грузовых и пассажирских перевозок, а с выходом автомагистралей на соседние государства будет возрастать объем внешних автотранспортных грузоперевозок.

Вместе с тем, перспективы развития транспортного сектора в значительной мере ограничиваются неблагоприятными природно-климатическими условиями. Высокие температуры в летний сезон в равнинных и предгорных районах вызывают нарушение прочностных характеристик и деформацию автодорожных покрытий. Значительные суточные амплитуды температуры обуславливают интенсивное физическое разрушение горных пород, образование на склонах мощных шлейфов осыпей и камнепадов на автодороги (Рис. 4.16.).



Рис. 4.16.

Основные автомагистрали, связывающие центр республики с Согдийской областью и ГБАО ежегодно в среднем в течение шести месяцев с декабря по май на подходах к горным перевалам (Анзоб, Шахристан, Хабурабад и др.) закрыты для передвижения вследствие значительных снегозаносов и лавинной опасности на многих участках автодорог. В связи с этим население, проживающее в высокогорных районах, оказывается в полной изоляции в зимнее время.

Ливневые осадки весной и селевые паводки, охватывающие значительную территорию, размывают десятки километров земляного полотна автодорог, выводят из строя или частично разрушают сотни автодорожных водопропускных сооружений.

За период 1997-2001 гг. в результате различных природных стихийных бедствий при недостаточной реализации превентивных и адаптационных мер было разрушено и повреждено около 3,6 тыс. км автодорог, более 500 мостов и других сооружений, выведено из строя большое количество дорожно-строительной техники и механизмов.

В общей сложности свыше 500 км автодорог (табл. 6.1.) ежегодно подвержены воздействию неблагоприятных природных явлений, среди которых климатические факторы играют главенствующую роль. В этой связи разработка мер адаптации в транспортном секторе в условиях изменения климата является крайне необходимой.

Таблица 6.1.

Протяженность автодорог республиканского значения, подверженных неблагоприятным природным явлениям (км)

Процессы	Протяженность
Обвалы, камнепады	323.7
Оползневые явления	198.5
Снежные лавины, заносы	168.2
Просадочные явления	119.7
Гололед	106.6
Селевые выносы	66.9

Источник: Министерство транспорта РТ (2001 г.)

4.11. Здоровье населения

Изучение влияния климата на здоровье населения является одной из актуальных проблем современной медицины. В условиях изменения климата её значимость повышается тем, что может увеличиться уязвимость населения к неблагоприятным факторам окружающей среды, возникнуть вспышки или эпидемии инфекционно-паразитарных заболеваний, возможно появление не характерных для данного региона болезней.

Установлено, что повышение температуры в условиях высокогорья усиливает воздействие гипоксии, тем самым, увеличивая степень уязвимости людей в этом регионе по сравнению с жителями равнины, при этом наиболее уязвимыми являются лица старшего трудоспособного возраста (рис. 4.17.).

Индекс долголетия (ИД) отражает возможность достижения долголетия и практически не зависит от структуры населения. На фоне потепления климата в анализируемый период ИД уменьшился. В условиях жаркого климата (низменности) ИД меньше, чем в умеренных и теплых климатических условиях (предгорье и низкогорье). С увеличением высоты и снижением парциальной плотности кислорода, ИД существенно уменьшается. В ГБАО индекс долголетия по сравнению со средним республиканским показателем в 2 раза ниже (рис. 4.18.).

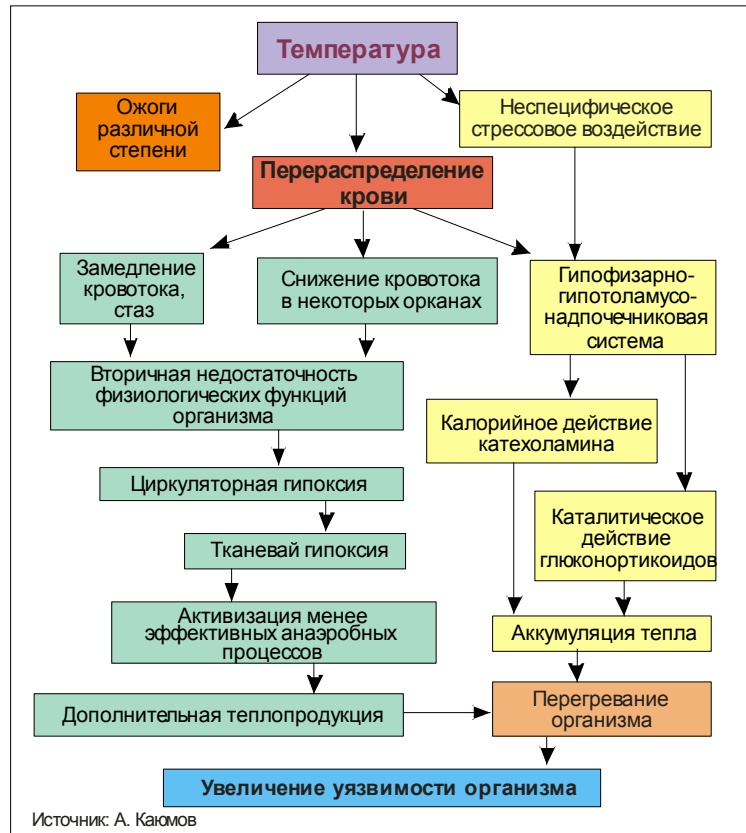


Рис. 4.17.

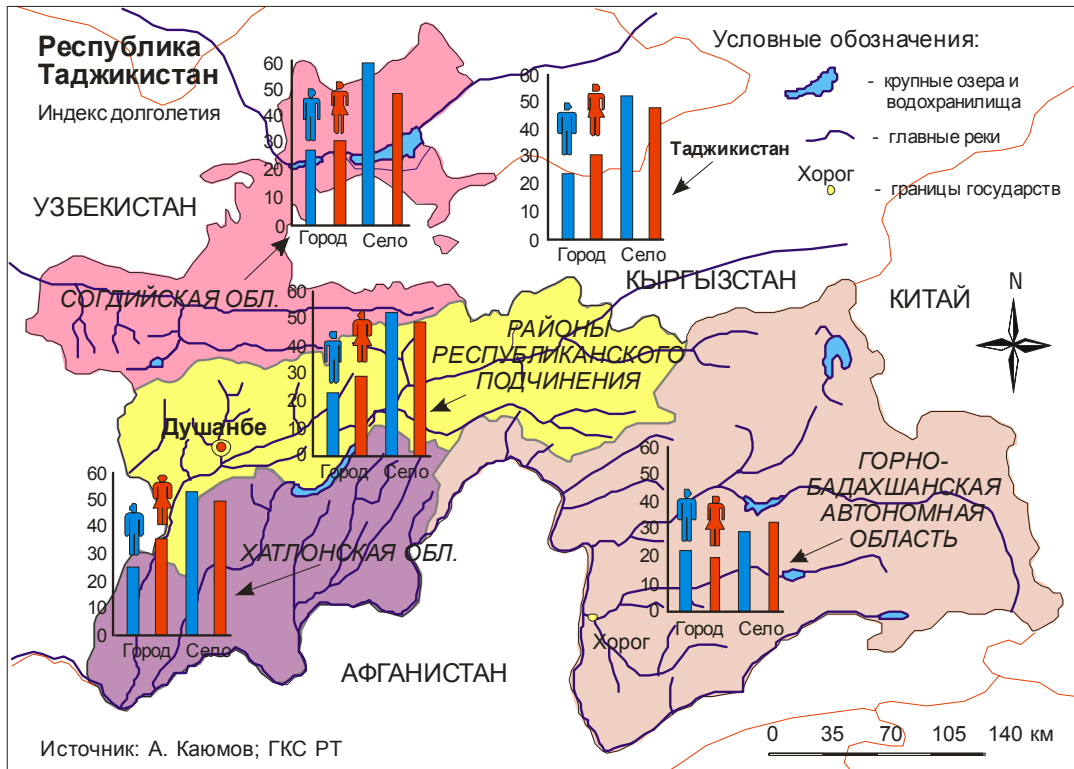


Рис. 4.18.

На фоне повышения температуры и снижения количества осадков увеличивается патология сердечно-сосудистой системы, а заболевания органов дыхания уменьшаются. Для жителей города наиболее уязвимой является сердечно-сосудистая система, а для жителей села - система органов дыхания.

Температура и влажность воздуха в некоторых случаях создают благоприятные условия для размножения возбудителей и переносчиков инфекционно-паразитарных заболеваний, увеличивая их численность и ареал и, тем самым, население становится более уязвимым.

Проведенный анализ показал, что заболеваемость малярией тесно связана с температурой окружающей среды (рис. 4.19.). Температура является лимитирующим фактором распространения малярии.

Потепление климата в Республике может привести не только к увеличению ареала распространения малярии, но и к возрастанию числа дней в году, благоприятных для размножения малярийных комаров, что повышает вероятность оборота инфекции.

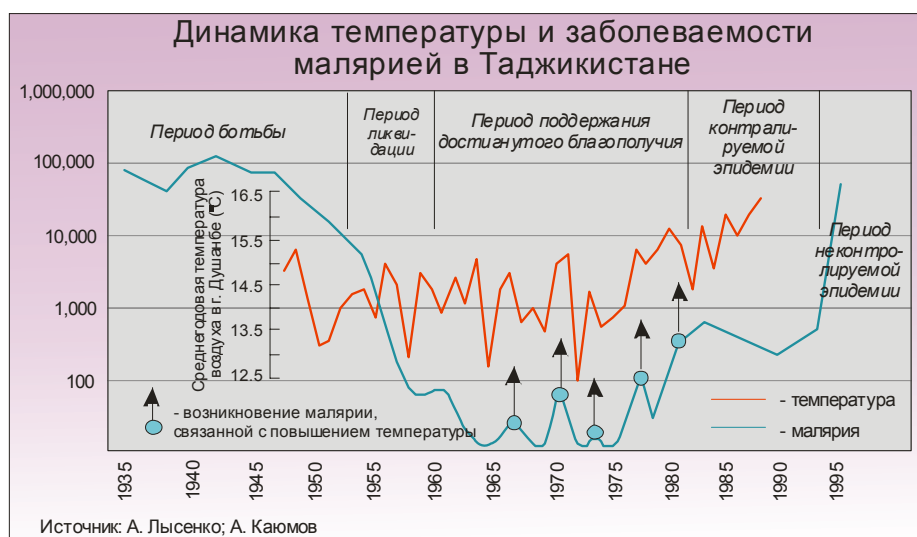


Рис. 4.19.

Кроме трансмиссивных болезней, представляющих опасность для здоровья населения, имеются такие заболевания как брюшной тиф, паратифы, сальмонеллез, дизентерия, амебиаз, гельминтоз и другие с характерной весенне-летней, летней и летне-осенней сезонностью. Эти инфекционные заболевания с фекально-оральным механизмом передачи распространяются путем попадания их возбудителей в организм человека через продукты питания и воду. Следует отметить, что значимая роль в распространении указанных инфекционных болезней принадлежит мухам, кривая развития которых почти идентична распространению этих болезней. Риск распространения этих болезней возрастает в случае наводнений, ливневых осадков и ухудшения состояния систем коммунального водоснабжения на фоне высокой температуры.

В условиях потепления климата возможность возникновения и распространения тропических болезней и опасных инфекций увеличивается.

Изменение гидрологического цикла может способствовать уменьшению водности и повышению температуры воды в реках, что увеличивает количество

потенциальных холерогенных водоемов, особенно в нижнем течении рек Вахш, Кафирниган, Сырдарья и др. Весьма вероятно, что в связи с предстоящим ростом температур, особенно экстремальных в летнее время, в регионах с жарким климатом смертность среди пожилого населения и детей может увеличиться.

Согласно биоклиматическому индексу суровости метеорежима (БИСМ) было установлено, что степень дискомфорта достигает максимума в летние месяцы. В это время года дискомфорт дневного времени особенно возрастает в Курган-Тюбинской зоне Хатлонской области и характеризуется выраженным ухудшением самочувствия и снижением работоспособности. Высокая температура также обуславливает высокую смертность населения в летние месяцы.

В условиях быстрых климатических изменений адаптационно-приспособительные механизмы человека перенапряжены и не могут нормально реагировать, что увеличивает уязвимость населения. Тем не менее, вопрос влияния климата на состояние здоровья и смертность населения остается не до конца исследованным как в республике, так и во всем мире и требует дополнительного изучения.

4.12. Качество атмосферного воздуха городов

В ходе исследований была рассмотрена уязвимость крупных городов Таджикистана, в т.ч. Душанбе, Худжанда, Курган-Тюбе, Явана, Турсун-Заде, Сарбанда, Куляба в отношении влияния антропогенных выбросов и метеорологических факторов на состояние качества атмосферного воздуха и связанные с этим другие параметры городской окружающей среды.

Город Душанбе - столица республики, политический центр и крупный промышленный город. Население - 580 тыс. человек. Город Душанбе, где размещено свыше 20 крупных промышленных предприятий и функционирует около 30 тыс. единиц автотранспорта, весьма уязвим к воздействию метеорологических и антропогенных факторов.

Город Душанбе расположен на средней высоте 840 м над ур. моря в межгорной Гиссарской долине, окруженной с севера Гиссарским хребтом, а с юга невысокими горами Рангон. Долина открыта только с западной и восточной стороны узкими и межгорными проходами. Орографическая замкнутость долины способствует ослаблению циркуляции воздуха. Кроме того, определенное влияние оказывает увеличение шероховатости земной поверхности за счет строений и зеленых насаждений. В результате здесь преобладает безветренная погода (60% штиль) и, соответственно, происходит застойность загрязнителей. Незначительные осадки летом и большая интенсивность солнечной радиации способствуют загрязнению.

Одним из главных метеорологических факторов, вызывающих застой воздуха, является антициклональная циркуляция, обуславливающая развитие мощных задерживающих слоев - слоя инверсии, когда температура с высотой повышается, или слоя изотермии, когда температура в некотором приземном слое остается постоянной. Инверсии образуются преимущественно в малооблачные ночи за счет выхолаживания приземного слоя воздуха и препятствуют вертикальному перемещению в атмосфере загрязняющих веществ.

Все эти явления способствуют загрязнению атмосферы, в воздухе происходит задержание и скопление загрязняющих веществ. К таким веществам

относятся: твердые частицы (пыль, продукты сгорания) и вредные газы (СО, NO_x и др.). Они оказывают неблагоприятное воздействие на состояние здоровья городского населения, архитектурные и исторические памятники г. Душанбе. За период 1980-1995 гг. отмечались повышенные концентрации пыли, окиси углерода, двуокиси азота и серы.

Четкая взаимосвязь между концентрацией окиси углерода в воздухе и температуры прослеживается в зимнее время. Практически сразу после увеличения концентрации СО происходит рост температуры, напротив, при уменьшении концентрации СО наблюдается снижение температуры.

В других городах республики также наблюдается повышенная загрязненность атмосферного воздуха, и влияние климатических факторов на ее интенсивность и продолжительность оказывается порою весьма существенным.

Город Худжанд - второй по величине и один из самых древних городов Таджикистана расположен на севере республики узкой части Ферганской долины на берегах р.Сырдарьи в пределах 40°18' с.ш. и 69°38' в.д. Население 150тыс. человек.

Характерной особенностью г. Худжанда, по сравнению с другими городами республики, является частая повторяемость умеренных и сильных ветров, что создает лучшие условия для проветривания воздуха от вредных примесей и способствует сохранению низкого уровня загрязнения атмосферного воздуха, несмотря на то, что в городе функционируют крупные промышленные предприятия и автотранспорт. За период 1980-1995 гг. концентрации загрязняющих веществ были невысокими.

Город Турсун-Заде расположен в западной части Гиссарской долины в пределах 38°32' с.ш. и 68°30' в.д. Население - 38 тыс. человек.

К северу от города размещается Таджикский алюминиевый завод, который является основным источником загрязнения атмосферы г. Турсун-Заде и Турсун-Задевского района. Основные загрязняющие вещества фтористые соединения, двуокись серы, окись углерода. Помимо ТаДАЗа, на загрязнение атмосферы города оказывают влияние выбросы автотранспорта, хлопкоочистительных заводов и ряда других предприятий. За период 1980-1995 гг. отмечалось повышенное загрязнение воздуха города окисью углерода (до 6,3 ПДК в 1982 г), и двуокисью серы (до 5,6 ПДК в 1981 г.). Запыленность воздуха была в пределах от 1 до 4 ПДК. Концентрация двуокиси азота была в пределах нормы.

Город Курган-Тюбе расположен в Южном Таджикистане, в долине реки Вахш, в пределах 37°52' с.ш. и 68°53' в.д. Население 60 тыс. человек.

В 12 км восточнее г. Курган-Тюбе расположен Вахшский азотно-туковый завод (АО «Азот»), являющийся основным источником загрязнения атмосферы аммиаком, окислами азота и другими вредными примесями. Также в городе расположено несколько крупных предприятий и др.

Исследования загрязнения атмосферного воздуха города показали, что г. Курган-Тюбе является наиболее загрязненным городом республики, где метеорологические условия (высокие температуры воздуха, малое количество осадков, штиль) способствуют застою загрязнителей. Максимальные концентрации

пыли в г. Курган-Тюбе период с 1980 по 1995 гг. достигали 6 ПДК (1983 г.), окиси углерода 6,7 ПДК (1982 г.), двуокиси серы и двуокиси азота до 3,8 ПДК (1983 г.).

Город Сарбанд расположен в Южном Таджикистане, в долине реки Вахш, в пределах 37°53' с.ш. и 68°56' в.д. Население - 11 тыс. человек.

Сравнительно небольшой г. Сарбанд, несмотря на близкое расположение (примерно 2 км) к основному источнику загрязнения атмосферы Вахшскому азотно-туковому заводу, мало подвержен влиянию промышленных выбросов. Это связано с благоприятным расположением г. Сарбанда по отношению к переносу выбросов от источника, что в значительной степени определяется ветровым режимом. За 1980-1995 гг. отмечались повышенные концентрации загрязняющих веществ, включая пыль (до 2,7 ПДК в 1980 г.), окись углерода (до 5,3 ПДК в 1982 г.), двуокись серы (до 4,8 ПДК в 1983 г.) и двуокись азота (до 2,5 ПДК в 1984 г.).

Город Яван расположен в Южном Таджикистане в межгорной долине реки Явансу в пределах 38°19' с.ш. и 69°03' в.д. Население -18 тыс. человек.

В 9 км северо-западнее города расположен Яванский электрохимический завод, являющийся главным источником загрязнения атмосферы г. Явана и его окрестностей. В городе Яван за исследуемый период отмечалась повышенная запыленность воздуха (до 4,7 ПДК в 1982 г.), повышенное содержание двуокиси серы (до 5,6 ПДК в 1981 г.). Загрязненность атмосферы окисью углерода и двуокисью азота была невысокой.

Город Куляб расположен в Южном Таджикистане в долине р. Яхсу в пределах 37°55' с.ш. и 69°47' в.д. Население 77 тыс. человек. Рельеф местности и, в определенной степени, планировка города, способствуют формированию застоев и накоплению вредных веществ в атмосфере и увеличению тепловой нагрузки, особенно, в летние месяцы.

Загрязнение атмосферы формируется в результате выбросов промпредприятий, автотранспорта и высокого фона естественной запыленности. В г. Кулябе за исследуемый период отмечалась повышенная концентрация пыли в воздухе (до 4,7 ПДК в 1988 г.). Концентрации двуокиси азота и серы были в пределах нормы.

В ходе исследований установлено, что наиболее уязвимыми к загрязнению атмосферы являются города Душанбе и Курган-Тюбе. Высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха в этих и других городах во многом обусловлен влиянием метеорологических факторов: малым количеством осадков в летний период, слабыми ветрами, большой интенсивностью солнечной радиации.

Следует ожидать, что в связи с изменением климата и ростом антропогенной нагрузки в городах (увеличение интенсивности выбросов от транспортных средств и промпредприятий, сокращение зеленых насаждений), загрязненность атмосферного воздуха повысится.

4.13. Зимние виды спорта и отдыха

Ввиду преобладания в Таджикистане горного рельефа зимние виды спорта и отдыха, в особенности, горнолыжный спорт, получили достаточное

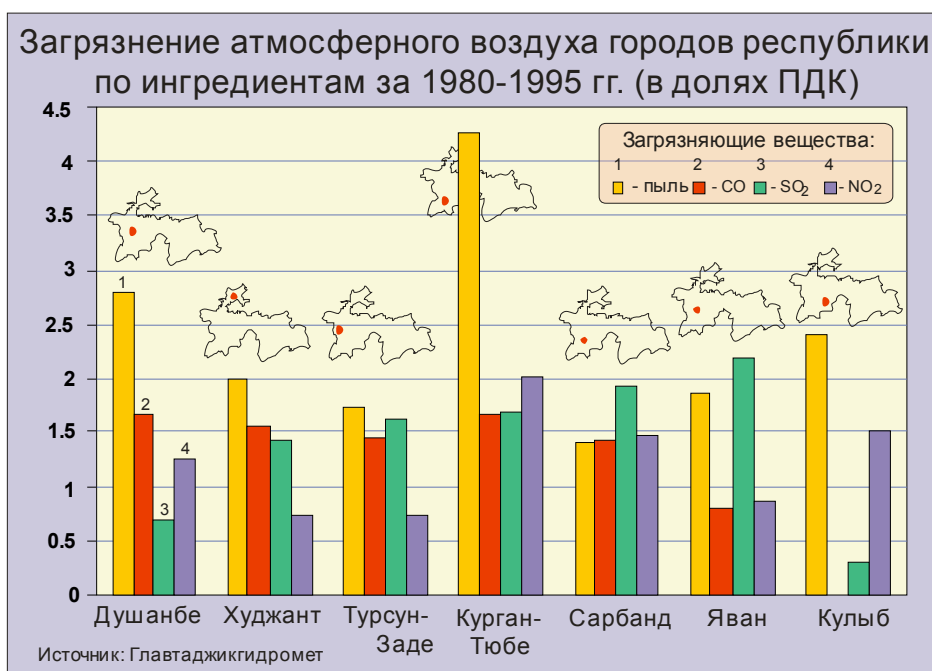


Рис. 4.20.

распространение в пределах районов с длительно существующим снеговым покровом. Основными горнолыжными базами являются: Ходжа-Обигарм, Такоб, Рогун, расположенные в пределах высот 1500-2700 м. По оценкам экспертов, хорошие перспективы для развития зимних видов спорта, в том числе экстремальных спусков (ски-экстрим, альпен-ски), имеют не менее 8-10 средне- и высокогорных плато.

Зимний вид спорта является одним из важных факторов укрепления здоровья населения. Однако, в связи с потеплением, в сочетании с малыми снеготпасами в горах в пределах горнолыжных баз наблюдаются негативные тенденции в проведении и организации спортивно-массовых мероприятий и соревнований, что также обусловлено другими факторами, не связанными с изменением климата.



Горнолыжное плато Такоб. Фото В. Минаева

В период 1965-1980 гг. на горнолыжных базах было возможным проводить соревнования с октября по июнь месяцы включительно, поскольку климатические условия благоприятствовали этому. Однако в последующие годы в связи с изменением климата период проведения соревнований уменьшился. Начало горнолыжного сезона сдвинулось на более поздние сроки, соответствующие декабрю-январю, а конец на более ранние (май). Толщина снежного покрова на основных лыжных плато, по оценкам экспертов, уменьшилась на 0,5-1,5 м.

Согласно климатическим сценариям, температура в зимний сезон увеличится на больший интервал, чем среднегодовая температура, что, очевидно, негативно отразится на многих видах зимнего спорта и отдыха, и, вероятно, ограничит возможности и перспективы развития соответствующих инфраструктур и занятости местного населения, особенно его бедных слоев.

4.14. Неблагоприятные последствия изменения климата

Расчлененность рельефа Таджикистана, современные тектонические процессы, развитая гидрографическая сеть, интенсивные осадки в характерных районах, континентальный климат в значительной степени являются естественной средой, обуславливающей интенсивное развитие геодинамических процессов и явлений, таких как: обвалы, оползни, снежные лавины и др., способствующих накоплению рыхлообломочного материала в руслах водотоков и образованию селевых потоков и катастрофических наводнений.

Эти явления приносят ежегодный значительный ущерб народному хозяйству республики. Только за 1990-1995 гг. было пересеяно 332 тыс. га посевов, занятых различными сельскохозяйственными культурами, разрушено и повреждено 832 км ирригационных каналов, 195 км коллекторно-дренажной сети, 133 насосных станций и 332 гидротехнических сооружений. Пострадало 376 производственных баз и другие объекты народного хозяйства. Только весна 1998 г. принесла ущерб народному хозяйству Таджикистана в сумме более 100 млн. сомони. 2000-2001 годы характеризовались маловодьем, что также принесло значительный ущерб отдельным районам республики. Град в 2002 году серьезно повредил сельскохозяйственному урожаю в Центральном Таджикистане.

Грязекаменные сели являются наиболее разрушительными. За очень короткое время они выносят громадное количество обломочного материала. Скорость их потоков может достигать более 5-10 м/сек, при этом, перемещая каменные глыбы весом в несколько тонн, они разрушают многие народнохозяйственные объекты.

Территориями с наибольшей селевой активностью являются бассейны рек Вахш, Обихингоу Кызылсу, Пяндж и Зеравшан, где ежегодно в среднем происходит 70-100 селей. Наибольшая селевая активность наблюдается в апреле (35% всех селей) и в мае (28% всех селей). В предгорной и среднегорной высотных зонах селеопасный период и катастрофические паводки наблюдаются преимущественно весной, тогда как в высокогорной зоне летом. Интенсивные осадки являются основной причиной формирования селей (80%).

Высокие температуры воздуха могут привести к быстрому таянию снего-ледовых запасов и созданию условий для образования гляциальных селей. Также нередко происходят сели в результате прорыва озер, образованных пульсацией ледников и моренных отложений. В настоящее время под постоянным наблюдением находятся четыре потенциально опасных места в бассейне реки Сурхоб и шесть в бассейне реки Варзоб и еще некоторые на Западном Памире.

Таким образом, в связи с изменением климата, число и последствия стихийных бедствий, включая катастрофические наводнения и сели, увеличиваются, что причиняет значительный материальный ущерб: выходят из



Сход снежной лавины в Центральном Памире. Фото А. Каюмова

оборота продуктивные земли, их разрушительному действию подвергаются населенные пункты, дороги, мосты, ирригационные каналы, гидротехнические сооружения и другие объекты народного хозяйства. Принятие превентивных и адаптационных мер может уменьшить последствия стихийных бедствий, а в отдельных случаях предотвратить ущерб.

В этой связи, охрана национальной экономики от неблагоприятных последствий селевых потоков и наводнений, а также борьба с засухами и другими природными катастрофами, принесут свои выгоды в экономическую, экологическую, демографическую и социальную сферы.

5. Политика и Меры

5.1. Приоритеты природоохранной политики

Приоритеты государственной природоохранной политики, как определено в «Стратегии охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов Республики Таджикистан на период до 2015 года», сосредоточены на решении следующих ключевых проблем:

1. Деградация почв;
2. Загрязнение водных объектов;
3. Загрязнение атмосферного воздуха;
4. Потеря биоразнообразия;
5. Управление отходами.

Принимая во внимание актуальность глобальных экологических проблем и их тесную взаимосвязь с местными условиями и состоянием окружающей среды, республика присоединилась и ратифицировала ряд важнейших международных соглашений, включая:

- Венская Конвенция по защите озонового слоя (1996 г.);
- Монреальский Протокол по веществам, разрушающим озоновый слой и Лондонская поправка к нему (1997 г.);
- Конвенция ООН о биологическом разнообразии (1997 г.);
- Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием (1997 г.);
- Рамочная Конвенция ООН об изменении климата (1998 г.);
- Рамсарская Конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение (2000 г.);
- Конвенция по сохранению мигрирующих видов диких животных (2000 г.);
- Орхусская Конвенция о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решения и доступе к правосудию по всем вопросам, касающимся окружающей среды (2001 г.).

5.2. Законодательные механизмы

Одним из основных механизмов снижения выбросов, учета и контроля парниковых газов является совершенная нормативно-правовая база.

С целью сохранения природных богатств и среды обитания, рационального использования и воспроизводства природных ресурсов, предотвращения вредного воздействия антропогенной деятельности и улучшения качества окружающей природной среды высшим законодательным органом республики в 1994 году принят Закон «Об охране природы». Этим законом регулируются экологические требования по ведению бизнеса и хозяйства, включая предотвращение вредных выбросов и веществ в окружающую среду, мониторинг и контроль по использованию природных ресурсов и охрана окружающей среды.

Согласно представлениям настоящего закона, необходимо: проводить систематические наблюдения за климатом, определить и изучить особенности максимум допустимых выбросов вредных веществ, негативно влияющих на климатическую систему и разработать экологические программы, направленные на сокращение выбросов.

Разработаны подзаконные акты, регламентирующие, помимо прочего,

требования к ведению контроля за нормированием и ограничением вредных выбросов в атмосферу:

- Закон Республики Таджикистан «Об охране атмосферного воздуха» (1996 г.);
- Закон Республики Таджикистан «Об энергетике» (2000 г.);
- Закон Республики Таджикистан «О транспорте» (2000 г.);
- Закон Республики Таджикистан «Об экологической экспертизе» (планируется)

Правительством Таджикистан в 1993 году утвержден порядок определения платы и ее размеров за загрязнение окружающей природной среды и размещение отходов. При сверхлимитных выбросах и загрязнении окружающей среды, плата взимается как ущерб в 10-кратном размере.

Тем не менее, в законодательстве о сельском хозяйстве, лесном хозяйстве и других отраслей, имеющих потенциальное влияние на климат не обозначены механизмы контроля за снижением и учетом выбросов и абсорбции антропогенных парниковых газов. В этой связи, необходимо их приведение в соответствие с требованиями Рамочной Конвенции и других международных экологических документов и программ, принятых Республикой.

5.3. Стратегии и программы

В 1996 г. Правительством утверждена Государственная программа экологического воспитания и образования населения Республики Таджикистан до 2000 года и на перспективу до 2010 года. Программа предусматривает повышение уровня образования и информированности населения по вопросам окружающей среды, в том числе охране атмосферного воздуха.

В целях рационального использования природных ресурсов, в том числе поддержания оптимального качества атмосферного воздуха, Правительством Республики Таджикистан в 1997 году принята Государственная экологическая программа на период 1998-2008 гг.

В 2000 г. Правительством принят Национальный план действий по гигиене окружающей среды, предусматривающий, в числе других мероприятий, защиту атмосферы от негативного влияния антропогенных факторов и сохранение здоровья населения с учетом качества окружающей среды.

В 2001 г. Правительством принята Национальная программа действий по борьбе с опустыниванием. Программа предусматривает комплекс мероприятий, направленных на охрану и улучшение состояния лесных и земельных ресурсов, что будет также способствовать решению проблемы изменения климата в аспекте естественных поглотителей углерода.

Разработана Национальная стратегия по сохранению стратосферного озонового слоя и прекращению использования озоноразрушающих веществ. Отдельные мероприятия стратегии в настоящее время реализуются, включая замещение галоидуглеродных газов, которые являются одновременно озоноразрушающими и парниковыми газами.

Республика Таджикистан присоединилась к Рамочной Конвенции ООН об Изменении Климата 7 января 1998 года, приняв на себя обязательства как Страна, не включенная в Приложение 1 названной Конвенции.

Приоритетные направления Национального Плана Действий (НПД) Республики Таджикистан по смягчению последствий изменения климата включают

в себя меры, необходимые для принятия в борьбе с изменением климата, усиление потенциала для дальнейших исследований и анализа климатической системы и ее изменчивости, содействие международному сотрудничеству и общим усилиям по сокращению выбросов ПГ и адаптации к изменению климата. Меры, указанные в НПД служат основой для планирования дальнейших действий по борьбе с изменением климата и принятия решений на всех государственных уровнях.

5.4. Институциональная структура

В институциональном аспекте, специально уполномоченным государственным органом по рациональному природопользованию и охране окружающей природной среды в Таджикистане является Министерство охраны природы РТ.

На Министерство охраны природы возложены следующие функции:

- Осуществление комплексного управления природоохранной деятельностью в республике;
- Разработка и проведение единой научно-технической политики охраны природы министерств и ведомств;
- Государственный контроль за использованием и охраной земель, поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха, растительного и животного мира, а также общераспространённых полезных ископаемых;
- Подготовка долгосрочных государственных целевых программ по охране природы и рациональному использованию природных ресурсов.

В составе Министерства имеется специальная инспекция госконтроля за охраной атмосферного воздуха, занятая учетом стационарных источников выбросов вредных веществ, разработкой нормативов предельно допустимых выбросов и контролем за выполнением воздухоохраных мероприятий.

Отделы Министерства охраны природы разрабатывают методики, инструкции по расчету воздействия на окружающую среду, нормативы качества окружающей среды, в том числе атмосферного воздуха, осуществляют сбор, анализ, публикацию и распространение данных о состоянии окружающей среды, включая объем вредных выбросов в атмосферу и состояние качества воздуха.

Экологическая экспертиза Министерства охраны природы занята проверкой хозяйственной деятельности на предмет соответствия природоохранному законодательству и требованиям качества окружающей среды.

Местные комитеты по охране природы в регионах республики выполняют предписания Министерства охраны природы по контролю источников загрязнения атмосферного воздуха и других объектов воздействия на окружающую среду.

Главное управление по гидрометеорологии и наблюдениям природной среды Министерства охраны природы РТ является координирующим государственным органом по выполнению Рамочной Конвенции ООН об изменении климата в Таджикистане.

Подразделения Главного управления проводят следующие виды наблюдений за климатической системой:

1. Метеорологические;
2. Агрометеорологические;
3. Аэрологические;

4. Актинометрические;
5. Гидрологические;
6. Уровень загрязнения природной среды;
7. Специализированные виды наблюдений (ледники, сели, лавины и др.)

В связи с присоединением к Рамочной Конвенции, Главное управление взяло обязательства, в сотрудничестве с другими государственными органами и исследовательскими организациями, по следующим направлениям:

- Изучение изменения климата и прогностические оценки;
- Компиляция национального кадастра антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями всех парниковых газов;
- Сбор информации об оценке уязвимости к изменению климата, индикаторах проявлений и последствиях климатических изменений;
- Разработка и оценка эффективности реализации мероприятий Национального плана действий по изменению климата, включая стратегии сокращения выбросов парниковых газов и адаптации;
- Подготовка и распространение информации об осуществлении Рамочной Конвенции ;
- Международное сотрудничество с Секретариатом Рамочной Конвенции, Межправительственной группой экспертов по изменению климата и другими соответствующими организациями .

Директор Главного Управления по гидрометеорологии и наблюдениям за природной средой является Национальным Координатором по изменению климата и председателем Правительственной Рабочей Группы по изменению климата, которая представляет собой консультативный орган с представительством всех ключевых правительственных агентств и министерств, имеющих отношение к проблеме изменения климата. Правительственная рабочая группа была основана в 1999 году. Исполнительный Комитет проекта включает в себя представителей правительственных, академических, неправительственных организаций и частного сектора. Роль Комитета состоит в планировании, координации и определении деятельности, направленной на борьбу с изменением климата, укреплении сотрудничества с заинтересованными лицами и повышении уровня общественной

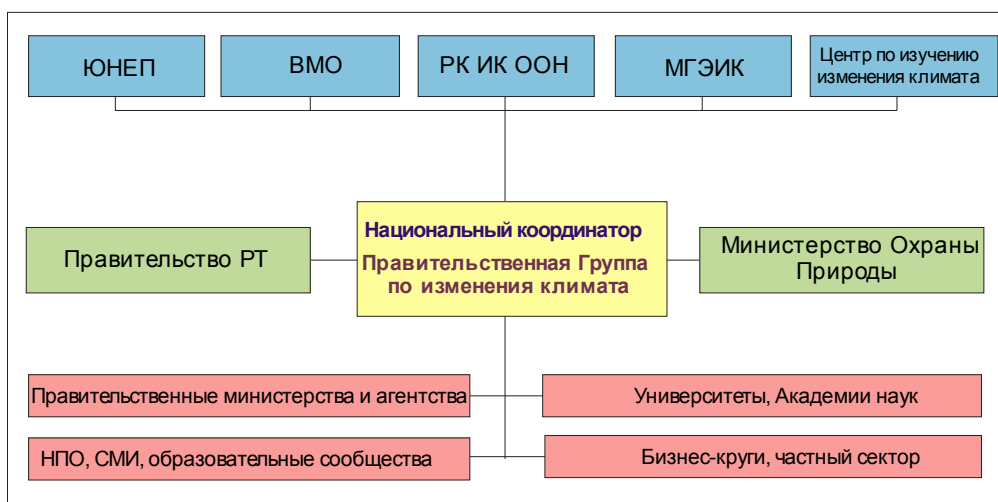


Рис. 5.1.

осведомленности. Структура координации изменения климата представлена на рис. 5.1.

Перечень министерств и ведомств, имеющих воздействие на климатическую систему, включает: Министерство энергетики, Министерство транспорта, Министерство промышленности, Министерство сельского хозяйства, Комитет по землеустройству, Лесохозяйственное производственное объединение. Политика и меры государственного контроля в соответствующих областях на нынешнем этапе не учитывают проблему изменения климата, что требует дальнейшей интеграции политики и сфер ответственности названных министерств и ведомств для эффективного выполнения обязательств по Рамочной Конвенции.

5.5. Нормирование и учет выбросов

Промышленность Таджикистана состоит из 80 отраслей и видов производства и более 1300 предприятий. Кроме того, имеются более 12 тыс. предприятий и организаций сельского хозяйства, которые наряду с промышленным производством оказывают негативное воздействие на окружающую среду.

Нормирование и учет выбросов являются определяющим фактором в снижении антропогенной нагрузки на состояние атмосферного воздуха и климат.

Инструментами нормирования выбросов в отраслях промышленности являются разрешения специально уполномоченного органа по охране природы, выдаваемые на 5 лет с учетом специфики производства, состава и интенсивности выбросов, климатогеографического и административного положения, а также платежи за выбросы и штрафы за сверхнормативные выбросы. Более 900 предприятий имеют проекты предельно допустимых выбросов. Однако, следует отметить, что выбросы парниковых газов не включены в нормативы ПДВ.

Учет выбросов вредных веществ в атмосферу ведется администрациями предприятий, местными органами охраны природы и специнспекцией по охране атмосферного воздуха Министерства охраны природы РТ. В настоящее время регулярный учет выбросов парниковых газов от стационарных источников не ведется.

Автотранспорт является одним из главных источников загрязнения атмосферы, в особенности двуокисью углерода и окислами азота. Большая часть автотранспорта республики выработала свой эксплуатационный ресурс, что потенциально увеличивает объем вредных выбросов. Малая доля загрязнения атмосферного воздуха в Таджикистане приходится на железнодорожный и авиатранспорт.

Нормирование выбросов вредных веществ в транспортном секторе на индивидуальном уровне осуществляется владельцами средств на основе действующих нормативов выбросов, на уровне предприятий администрациями предприятий и органами охраны природы. Государственной автомобильной инспекцией, совместно с органами охраны природы проводится выборочное обследование на предмет содержания вредных веществ в отработавших газах автотранспорта и выдается предписание на их регулировку. Учет выбросов вредных веществ от передвижных источников в целом по отрасли ведется на основании расхода топлива. Однако, регулярный учет выбросов парниковых газов от передвижных источников не осуществляется.

Нефтегазопроводы являются источниками выбросов метана ввиду их технологического несовершенства и аварий, однако они не рассматриваются государственными органами охраны природы в настоящее время как источники загрязнения атмосферы.

В сельской местности источниками загрязнения атмосферного воздуха являются животноводческие и птицеводческие хозяйства, предприятия сельскохозяйственной техники, применение минеральных удобрений и пестицидов на полях. Нормирование выбросов предприятий сельского хозяйства практически отсутствует, не смотря на существенный вклад сельского хозяйства в выбросы метана и закиси азота, являющихся ключевыми парниковыми газами в этой отрасли.

Лесной фонд республики находится в ведении Лесохозяйственного производственного объединения РТ. Однако, проблема учета выбросов парниковых газов от лесных пожаров и сжигания древесного топлива остается не решенной.

Органы Министерства охраны природы ведут учет образования твердых бытовых отходов и сточных вод. Тем не менее, количество выбросов парниковых газов не рассматривается в рамках данного учета.

5.6. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза

Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) и экологическая экспертиза являются неотъемлемыми элементами планирования, разработки и осуществления всех видов хозяйственной деятельности, которые могли бы прямо или косвенно повлиять на состояние природных ресурсов и здоровье населения.

ОВОС выполняется компетентными органами и/или исследовательскими группами, которые имеют необходимый опыт в этой области и подтвержденную научную квалификацию. Участие общественности в обсуждении результатов проекта является важным элементом процесса планирования.

Экологическая экспертиза проводит оценку научной обоснованности и соответствия намечаемой хозяйственной деятельности требованиям нормативов качества окружающей природной среды и природоохранного законодательства.

Основанием для проведения экологической экспертизы является «Положение о Государственной экологической экспертизе в Республике Таджикистан» (1994 г.) разработанное в соответствии с Законом Республики Таджикистан «Об охране природы». Заключение специального инспектирования государственной экологической экспертизы обязательно для выполнения.

Государственная экологическая экспертиза:

- Анализирует и оценивает степень комплексного воздействия, намечаемой деятельности на состояние окружающей среды и здоровье населения;
- Определяет полноту, комплексность и эффективность предусматриваемых мер по предупреждению возникновения аварийных ситуаций и ликвидации их последствий;
- Дает оценку целесообразности и возможности ведения планируемого вида хозяйственной или иной деятельности с учетом экологических ограничений рассматриваемой территории;

- Анализирует эколого-социальную оценку общественного мнения по планируемому виду хозяйственной деятельности;
- Подготавливает объективные, научно-обоснованные выводы экологической экспертизы, своевременную передачу их государственным и иным органам, принимающим решение о реализации объекта экспертизы, информирование заинтересованных лиц, общественности и граждан.

Экологическая экспертиза, в числе других учитывает:

- Основные источники загрязнения атмосферного воздуха;
- Качество атмосферного воздуха и климатические параметры;
- Возможный ущерб в результате реализации данного вида деятельности;
- Факторы снижения комфортности жизни населения;
- Воздействие на климат и качество атмосферного воздуха, включая объем выбросов, концентрацию загрязняющих веществ, их влияние на экосистемы на различной удаленности от источника выбросов;

Перечень объектов, подлежащих экологической экспертизе в Республике Таджикистан определяется действующим «Положением о Государственной экологической экспертизе». Таким образом, ОВОС и государственная экологическая экспертиза являются важными инструментами для уменьшения выбросов парниковых газов и ограничения антропогенного воздействия на экосистемы.

5.7. Приоритетные направления политики и мер по смягчению последствий изменения климата

Смягчение последствий изменения климата требует комплексного подхода, который определяет ряд мер, направленных на сокращение выбросов ПГ и адаптацию к изменению климата. Основная цель этих мер – смягчение неблагоприятных последствий изменения климата, выявление ожидаемых экономических, социальных и экологических выгод, а также обеспечение устойчивого развития.

Сокращение выбросов ПГ. Для осуществления обязательств перед Рамочной Конвенцией ООН (статей 4 и 12 РК ИК ООН), Национальный План Действий РТ по смягчению последствий изменения климата определяет следующие направления мер, направленные на сокращение выбросов ПГ и улучшение состояния естественных поглотителей углерода:

- Повышение эффективности использования энергии в соответствующих секторах национальной экономики;
- Использование в отраслях народного хозяйства эффективных технологических линий и источников энергии, способствующих высоким темпам роста экономики и уменьшению выбросов парниковых газов;
- Охрана и повышение качества естественных поглотителей и накопителей парниковых газов;
- Содействие рациональным методам ведения лесного хозяйства, облесению и лесовосстановлению на устойчивой основе;
- Поощрение эффективных форм ведения сельского хозяйства в контексте решения проблемы изменением климата;
- Проведение исследовательских работ, содействие внедрению, разработка и более широкое использование альтернативных (возобновляемых) источников энергии и инновационных экологически безопасных технологий ;

- Поощрение надлежащих реформ в соответствующих секторах в целях содействия осуществлению политики и мер, ограничивающих или сокращающих выбросы парниковых газов.

Ответные меры направлены на различные уровни осуществления и включают соответствующие сектора: энергетику, промышленность, транспорт, сельское хозяйство, лесное хозяйство и отходы. Присоединение Республики Таджикистан к Киотскому Протоколу РК ИК ООН в ближайшей перспективе является ключевым фактором и необходимым условием для успешного выполнения национальных обязательств и участие в Механизме Чистого Развития Киотского Протокола.

Адаптация. Установлено, что на нынешнем этапе разработка и реализация одних только мер по сокращению эмиссий парниковых газов являются недостаточными для предотвращения опасного антропогенного воздействия на климатическую систему.

Учитывая географические особенности Республики Таджикистан, адаптация к изменению климата является такой же важной задачей при решении проблемы изменения климата, как и сокращение выбросов ПГ.

Результаты оценки уязвимости природных ресурсов, отраслей национальной экономики и здоровья населения Республики Таджикистан к изменению климата свидетельствуют, что влияние климатических факторов в ряде случаев оказывается весьма существенным, и соответствующие адаптационные мероприятия могли бы сократить или предотвратить неблагоприятные последствия изменения климата и обеспечить общую подготовленность к климатическим изменениям.

Нынешний этап стратегии адаптации включает преимущественно определение первичных возможных адаптационных мер, которые следует реализовать в целях преодоления последствий изменения климата и содействия устойчивому развитию страны.

Основные направления мер НПА по адаптации к изменению климата включают:

- Реализация научно-исследовательских программ по изучению климатических изменений, их последствий для природных ресурсов, экономики и здоровья населения, и разработка на их основе целенаправленных мер адаптации;
- Улучшение сетей систематического наблюдения и мониторинга для своевременного принятия и корректировки адаптивных мер;
- Улучшение систем сбора данных, а также их анализа, интерпретации и распространения результатов среди пользователей;
- Совершенствование систем прогнозирования, моделирования и раннего оповещения о стихийных гидрометеорологических явлениях, особенно селевых паводках и катастрофических наводнениях;
- Укрепление институционального, технического и прочего потенциала с целью предоставления адаптации в таких областях, как климатические и гидрологические исследования, географические информационные системы, оценка воздействия на окружающую среду, охрана и рекультивация земель, рациональное водопользование, сохранение экосистем, развитие сельского хозяйства и инфраструктуры, и охрана здоровья;
- Осуществление конкретных проектов по адаптации в приоритетных

областях, связанных с использованием природных ресурсов, развитием отраслей экономики и охраной здоровья населения.

5.8. Основные приоритеты и рамки для действий по сокращению выбросов ПГ в секторах

Энергетический сектор. Согласно экспертным оценкам, сжигание топлива в Таджикистане к 2015 г. повысится по сравнению с существующим на сегодняшний день уровнем. Направления выбросов ПГ в энергетическом секторе будет зависеть от соответствия и аккуратности мер по улучшению энергоэффективности и сокращению выбросов ПГ. В секторе «Энергетика» существует огромный потенциал сокращения выбросов ПГ и оценивается в 30-60% по сравнению с базовым сценарием.

В энергетическом секторе могут быть осуществлены такие действия по сокращению:

Нефтегазовые системы:

- Модернизация бензоохранных средств;
- Модернизация систем с горючим;
- Замена устаревшего газораспределяющего оборудования.

Производство энергии и потребление:

- Эксплуатация больших гидроэлектростанций, которые на сегодняшний день либо находятся в проектировании, либо строятся;
- Введение малых гидроэлектростанций и использование возобновляемой энергетики;
- Улучшение электроснабжения и обогревательных сетей.

Промышленность и сельское хозяйство:

- Использование эффективных электронных машин, механизмов и другой техники в промышленности;
- Улучшение осушительных систем в текстильной промышленности;
- Улучшение систем металлических сплавов с применением технологий ноу-хау;
- Использование тепла от клинкерного производства в цементной промышленности;
- Усиление эффективности ирригационных систем, сокращение сжигания энергии посредством водяных насосов и сельскохозяйственного оборудования.

Жилищно-коммунальный сектор:

- Введение улучшенной термоизоляции в домах;
- Введение нового подхода в планировании, дизайне строительстве жилых и коммерческих зданий с применением высококачественных материалов для стен, крыш, окон и т.д.;
- Повышение эффективности осветительного оборудования, в частности люминесцентных ламп, галогенных инфракрасных ламп, автоматических систем уличного освещения;
- Улучшение теплонагревательных систем, повышение конденсации и оптимизация микроклимата в жилищных и коммунальных зданиях;

- Установка газовых счетчиков.

Транспортная инфраструктура:

- Оптимизация дорожных покрытий, грузовых и пассажирских трасс;
- Введение в использование технологий, способствующих улучшению качества топлива в транспортном секторе и сокращению вредных эмиссий;
- Использование автомобилей с меньшим расходом сжигания топлива;
- Замена общественного транспорта на альтернативные виды топлива, в частности на сжиженный газ;
- Электрификация железнодорожного транспорта и развитие городского электрификационного транспорта;
- Развитие альтернативного транспорта, включая велосипеды;
- Сокращение эмиссий CO₂ в легковых автомобилях, наиболее популярных в республике, до уровня 120-150 г CO₂/км;
- Развитие средств и механизмов, позволяющих нормировать выбросы ПГ.

Следует отметить, что Таджикистан обладает огромным потенциалом возобновляемой энергетики. Использование возобновляемых источников энергии смогло бы помочь в решении многих экологических проблем, в том числе – сокращение выбросов ПГ, предотвращение вырубки лесов, утилизацию отходов.

Энергия Солнца. Таджикистан, благодаря своим природно-климатическим условиям, является одним из наиболее подходящих регионов для широкого применения солнечной энергетики. Продолжительность солнечного сияния составляет от 280 до 330 дней в году, а плотность солнечного излучения доходит до 1кВт/м² и более. Интенсивность суммарной радиации изменяется для предгорных районов от 280 до 925 МДж/м². В высокогорных районах она колеблется от 360 до 1120 МДж/м². Согласно экспертным оценкам, типичная гелиоустановка в Таджикистане может в значительной мере (0.30-0.35 тонн CO₂ в год) сократить выбросы. Утилизация солнечной энергии доступной в республике, может удовлетворить национальные потребности в энергии на 10-20%.

Энергия ветра. Средняя годовая скорость ветра в Таджикистане изменяется от 0.8 м/с до 6.0 м/с на 10 метров уровня земли. Направление и скорость ветра в значительной мере зависят от атмосферной циркуляции и особенностей географического положения. Наиболее сильные ветры наблюдаются в высокогорных районах в открытых формах рельефа (ледник Федченко, Анзобский перевал и др.) и там, где орографические факторы способствуют увеличению барических градиентов и приводят к сходимости воздушных потоков (Худжант, Файзобад). Средняя годовая скорость ветра в этих районах достигает 5-6 м/с, в предгорьях – до 3, в замкнутых котловинах и в низинных южных районах не превышает 1-2 м/с. Не смотря на то, что в республике доминируют водные ресурсы, применение энергии ветра, в качестве дополнительного источника энергии, будет потенциально возможным в определенных регионах Таджикистана.

Биогаз. Сельскохозяйственные отходы являются потенциальными источниками энергии. Наиболее подходящим средством использования биомассы в Таджикистане является генерация биогаза путем ферментации навоза в анаэробных условиях. На данный момент, в Таджикистане уже функционируют экспериментальные биогазовые генераторы. Кроме того, существует огромная возможность производить энергию термо-химическим методом переработки биогаза используя хлопковые остатки.

Памире. Развитие малой гидроэнергетики является важным фактором для улучшения социо-экономических условий и предотвращения вырубки лесов, таким образом, сокращая использование древесного топлива и удовлетворяя потребности в энергии. На данный момент функционируют 20 малых гидроэлектростанций. Нынешние затраты на выработку электроэнергии значительно ниже по сравнению с другими возобновляемыми источниками энергии.

Промышленный сектор. Промышленный сектор Таджикистана является ответственным за выбросы таких парниковых газов, как диоксид углерода, Перфторуглероды, диоксид серы и др. имеющие прямое или не прямое воздействие на климатическую систему и окружающую среду. Плавка алюминия вносит огромную долю промышленных эмиссий. В общем, промышленный сектор ответственен за 20-30% всех национальных выбросов.

Согласно экспертным оценкам, эмиссии CO₂ в промышленном секторе увеличатся на 1.6 млн. тонн к 2015 году. Выбросы перфторуглерода в алюминиевом производстве возрастут в значительной мере, если не будут предприняты необходимые меры по их сокращению.

Выбросы перфторуглеродов от выплавки алюминия вносят огромный вклад в глобальное потепление. Газ CF₄ воздействует на глобальное потепление на 6.500 раз больше, чем основной антропогенный парниковый газ CO₂. Выплавка алюминия в эмиссиях CO₂ эквивалента превосходит все остальные сектора: транспортная индустрия, химическая промышленность и т.д. Таким образом, сокращение выбросов при выплавке алюминия является одной из главных задач для смягчения последствий изменения климата. Необходима реконструкция газоочистных сооружений на ТадАЗе и компьютеризация технологий. Многообещающими на сегодняшний день являются исследование и анализ некарбоновых анодов, способных предотвратить выбросы перфторуглеродов.

Необходимо также перейти с «сырого» метода производства цемента на «сухой» на предприятии «Таджикцемент», который сэкономит до 30% всех энергетических ресурсов и сократит выбросы диоксида углерода. Требуется также восстановить газоочистные сооружения и пылевые фильтры.

На предприятии «Азот» (Азотно-туковый завод) возможна утилизация CO₂, газа, образующегося при производстве аммиака, для дальнейшего его использования в продовольственной сфере. На стадии разработки находятся и другие методологические варианты, включая конвертируемый газ.

Сельскохозяйственный сектор. Выбросы метана в сельском хозяйстве происходят в результате кишечной ферментации у сельскохозяйственных животных, разложения удобрения в анаэробных условиях, культивирования риса на затопляемых полях и сжигания растительных остатков на полях. Выбросы оксида азота образуются в сельскохозяйственных почвах в результате применения органического и минерального удобрений.

Согласно базовому сценарию, ожидаемый рост поголовья скота и птицы, а также развитие культивирования риса на затопляемых полях увеличат выбросы до 125% с сегодняшнего дня по 2015 год. Выбросы оксида азота увеличатся в 1.7 раз по сравнению с уровнем 1998 года. Общие выбросы в CO₂ эквиваленте в сельском хозяйстве достигнут 3.2 млн. тонн (139%) по сравнению с уровнем 1998 года.

Улучшение сельскохозяйственной практики в индустрии разведения скота – рациональное питание и контроль за поголовьем животных будет способствовать сокращению выбросов метана. Использование сельскохозяйственной биомассы для

выработки энергии путем рекуперации метана из удобрения является одним из многообещающих направлений для многих сельских местностей Таджикистана. Сокращение выбросов метана при культивировании риса на затопляемых полях возможно посредством введения прогрессирующего рассадопосадочного метода. Согласно экспертным оценкам, потенциал сокращения выбросов метана в сельскохозяйственном секторе Таджикистана составляет 10-30%.

Сокращение выбросов оксида азота требует улучшение применения метода применения органических и минеральных удобрений. Опции по снижению выбросов оксида азота включают: применение нитрифицированных ингибиторов для посева хлопка, применение удобрений ручным методом, локализация удобрений в почвах и т.д.

Изменение в лесопользовании и лесное хозяйство. За недавнее время, сокращение CO₂ из источников было обусловлено повсеместным ухудшением земельных ресурсов и потерей гумуса. Обезлесение, в частности, вырубка леса стала основной причиной сокращения ежегодного роста биомассы и, следовательно, меньшего поглощения углерода. За последние 1990-е гг., объем поглощения углерода лесами сократился на 35% по сравнению с 1990 годом.

Необходимо провести такие меры в секторе «Изменение в лесопользовании и лесное хозяйство»: борьба с эрозионными процессами, введение новых технологий обрабатывания пашни, которые бы способствовали наибольшему сохранению углерода, предотвращение незаконной вырубки лесов, лесообновление и лесооблесение, насаждение защитных лесов вдоль дорог и развитие сельских полей в городских регионах, защита лесов от вредителей, болезней и пожаров, конверсия лесных плантаций с низким давлением к нормальному.

Отходы. Источниками выбросов метана в атмосферу являются свалки твердых бытовых отходов и управление стоками. Вклад этих источников в выбросы метана составляет менее чем 10%. Установлено, что введение отходо-возобновляемых материалов (метал, бумага, пластик и т.д.) в городах Душанбе и Худжанде к 2050 г. может значительно сократить выбросы CH₄ на 30-40% и снизить первичное сжигание топлива. Кроме того, существует вероятность выработки биогаза от ила, находящегося вблизи очистных заводов. Не смотря на то, что затраты на такое осуществление мер довольно высоки, в дальнейшем они будут иметь выгоды и в улучшении экологического состояния, и в укреплении санитарных условий города.

6. Оптимизация систем наблюдения и исследований в аспекте изменения климата

6.1. Исследование

Вот уже 100 лет Главтаджикгидромет проводит наблюдения за климатической системой. Национальные академические институты и университеты определяют взаимосвязь между экономическим развитием и состоянием природных ресурсов. Тем не менее, проблема изменения климата на сегодняшний день до сих пор не изучена до конца.

В ходе подготовки ПНС, эксперты впервые определили позицию Таджикистана в отношении глобального изменения климата, как в условиях антропогенного давления на климатическую систему, так и в условиях уязвимости к изменению климата. Согласно результатам исследований Таджикистан занимает 100-е место в мире по объему выбросов парниковых газов. Удельные выбросы парниковых газов в Таджикистане составляют наименьшую часть по сравнению с другими Центрально-азиатскими странами. Сравнительно низкий уровень эмиссий парниковых газов составляют широкое потребление гидроресурсов, низкий объем промышленного производства и небольшое количество автомашин.

Основываясь на климатических данных, Главтаджикгидрометом был проведен ряд анализов по определению изменения климата. Основными показателями были данные по температуре, характеризующие тенденцию к потеплению, особенно в городах, когда данные по количеству осадков свидетельствуют о неоднообразных изменениях в силу географического рельефа некоторых регионов.

Было установлено, что экстремальные погодные явления и природные катастрофы ежегодно приносят значительный ущерб многим секторам национальной экономики, включая орошение и гидроэнергию, сельское хозяйство и транспорт. Климатические факторы имеют прямое воздействие на состояние здоровья населения, проявление и распространение инфекционных болезней, условий труда и термальный комфорт.

Налицо имеются доказательства того, что изменение климата ведет к массовому сходу большинства ледников Таджикистана и, следовательно, значительному сокращению некоторых рек. Согласно экспертным оценкам, ледовое покрытие Таджикистана постепенно сократится, будет наблюдаться повышение температуры и значительное уменьшение количества осадков.

Сценарии изменения климата были разработаны совместно с центром изучения изменения климата Азербайджана. Согласно ГKM, климатические особенности соответствуют глобальному масштабу. Однако, на региональном и локальном масштабах, результаты различных ГKM значительно отличаются. Разные показатели метеорологической изменчивости, разработаны на основе различных ГKM, доказывают, что в силу географических особенностей Таджикистана необходимо применять несколько климатических моделей. Таким образом, национальные эксперты, предприняли попытку использовать ряд сценариев для оценки воздействия изменения климата на экономическую деятельность и природные ресурсы. Эффективно расположить региональную климатическую модель в непосредственной близости к стандартной ГKM. Региональная модель, которая обладает лучшим разрешением, способна инкорпорировать местные

погодные особенности в горных условиях республики.

Значительную важность в ходе исследований приобрели и сокращение неопределенностей в отношении воздействия изменения климата на водные ресурсы, экосистемы и здоровье населения. Другим актуальным исследованием является – укрепление знаний о механизмах движения и схода ледников при воздействии климатических и геодинамических факторов. Необходимо также проводить исследования в области управления углеродом и кадастра лесов при использовании спутниковой фотографии и географических информационных систем. Изучение в сфере сектора здравоохранения в перспективе должны включать компьютеризованные модели уязвимости в тех областях, где уровень заболеваемости особенно высок. Как часть стратегии по адаптации должны быть проведены исследования по контролю за насекомыми (малярийными комарами), оповещению и предотвращению различного рода болезней и теплового стресса.

6.2. Предпосылки совершенствования и развития сети

Долгосрочные систематические наблюдения на национальном и региональном уровнях являются необходимыми факторами, определяющими мониторинг за климатом и его изменениями. Улучшение систематических наблюдений за климатической системой определено на КС4 как одно из приоритетных направлений в деятельности по изучению глобального климата, индикаторов его изменений и связанных с этим последствий.

Регулярный мониторинг за изменением климата и его воздействием формируют основу для дальнейших научных исследований с целью лучшего понимания климатической системы и механизмов, обуславливающих изменение климата. Изучение элементов климатической системы и их динамики будут способствовать развитию эффективной экономики, принятию технических и социальных решений. В этой связи, существующие глобальные сети наблюдений за климатом, включая ГСНК, требуют совершенствования и дальнейшего развития.

Улучшение систематических наблюдений являются приоритетом в исследовании глобальной климатической системы, индикатором изменения климата и его неблагоприятных последствий. Здесь важна гидрологическая и метеорологическая информация для устойчивого развития сельского хозяйства, определения оптимальных дат по севу и сборки урожая, защиты посевов от града, проектирования зданий, мостов, дорог, каналов, обеспечение безопасности грузовой и пассажирской трасс. Адекватный мониторинг и прогнозирование стихийных гидрометеорологических явлений помогут сократить масштаб их негативных последствий и в значительной мере предотвратить ущерб.

6.3. Участие РТ в международной сети наблюдения

В систему Глобальной сети Наблюдения за Климатом (ГСНК) от Таджикистана входят 2 станции. Таджикистан относится к региону II ВМО-Азия. В систему Всемирной Службы Погоды (ВСП) ВМО входят 10 станций, включая 2 станции, проводящих наблюдения в высотных слоях наблюдений (табл. 6.1.). Ряд гидрологических постов вносят свой вклад в гидрологические сети наблюдения за климатом Арала.

Данные по 12 национальным климатическим станциям, включая 2 станции ГСНК доступны членам ВМО и другим центрам по приему всемирных данных через Глобальную телекоммуникационную систему. Климатические станции, наиболее

Таблица 6.1.

Информация о станциях ГСНК в Таджикистане

Индекс станции	Название станции	Широта	Долгота	Положение над ур. моря	Период наблюдения
38954	Хорог	37° 30' с.ш.	71° 30' в.д.	2,077	С 1898
38933	Курган-Тюбе	37° 49' с.ш.	68° 47' в.д.	429	С 1929

Источник: Главтаджикгидромет

активно участвующих в обмене данных за последние 100 лет, являются – Худжанд, Хорог, Истаравшан и др. Ряд гидрологических постов отправляют данные в гидрометслужбы соседних государств и поддерживают, таким образом, осуществление международных и региональных проектов оп Аральскому морю.

6.4. Состояние сети наблюдений и меры по улучшению

В настоящее время сеть гидрометеорологических наблюдений Таджикистана включает 58 гидрометеорологических станций и 126 гидрологических, метеорологических и агрометеорологических постов и пунктов наблюдений за загрязнением природной среды. Однако, состояние среды не отвечает современным требованиям и эффективное участие в Глобальной системе наблюдений за климатом оказывается затруднительным. Национальная гидрометеорологическая служба не имеет достаточно средств на поддержание сети в рабочем состоянии и развитие. Поэтому ряд станций и постов, не являясь закрытыми, сократили или полностью прекратили наблюдения. Такое состояние дел может негативно отразиться на качестве климатической информации, прогнозах погоды и речного стока, в том числе, наводнений и других опасных природных явлений.

Метеорологические наблюдения. Экономические причины привели к сокращению сети метеорологических наблюдений, отразились на обеспечении оборудованием и материалами, качестве наблюдений. За период 1991-2002 гг. наблюдательная метеорологическая сеть республики по сравнению с 1980-ми годами уменьшилась на 20%. В настоящее время из 58 станций не работают 11. отдельные станции временно закрыты из-за отсутствия специалистов. Труднодоступные станции временно закрыты из-за отсутствия средств на их содержание, в том числе, уникальная в Центрально-Азиатском регионе метеорологическая станция им. Академика Горбунова на леднике Федченко (4168 м над ур. моря). Довольно редко используются автоматические средства наблюдений. В малом объеме на метеорологических станциях проводятся наблюдения за снежным покрытием, а в условиях Таджикистана те данные, которые доступны, не являются достаточными.

Агрометеорологические наблюдения. Агрометеорологические наблюдения проводятся за развитием, ростом, состоянием продуктивностью сельскохозяйственных растений, температурой пахотного слоя и влажностью почвы. Сеть агрометеорологических наблюдений за последнее десятилетие претерпела значительные изменения. Если в 1988 году агрометеорологические наблюдения проводились на 29 станциях (из них 2 специализированные) и 14 постах, то к 2001 году число их сократилось до 21 станции и 8 постов, из них на 7 пунктах не проводятся агрометеорологические наблюдения. Наблюдения ограничиваются только за фазами развития сельскохозяйственных культур. Аэровизуальные обследования пастбищной растительности последние 11 лет не проводились.

Недостаток агрометеорологической информации сказывается на составлении прогнозов фенологии и урожайности сельскохозяйственных культур.

Аэрологические наблюдения. Сеть аэрологических наблюдений предназначена для изучения метеорологических параметров атмосферы на высотах до 30-40 км. Аэрологическая информация используется при составлении прогнозов погоды, обслуживания авиации и других отраслей, анализа атмосферных процессов. Аэрологические наблюдения ранее проводились на 3 станциях (Худжанд, Душанбе и Хорог) в 4 стандартных срока. С 1996 года из-за отсутствия расходного материала, выхода из строя устаревшей радиолокационной аппаратуры данные наблюдения прекращены на всех станциях.

Гидрологические наблюдения. Сеть пунктов гидрологических наблюдений предназначена для изучения гидрологического цикла проведения регулярного учета вод и водного кадастра, оценки антропогенного воздействия на водные ресурсы. В Таджикистане, где формируется 50% водных ресурсов Центрально-Азиатского региона, важен точный учет, анализ и прогноз стока.

Ранее гидрологические наблюдения проводились на 11 станциях и 138 постах. В настоящее время количество гидрологических постов и объем наблюдений значительно сократились. В Таджикистане функционируют 89 гидропостов. Средняя плотность существующих постов на 7 основных речных бассейнах составляет 0,8 постов на 1 тысячу квадратных километров. Низкая плотность гидрологических постов наблюдается в бассейнах рек Сырдарья (0.04), Пяндж (0.33) и Вахш (0.52).

Из 89 постов 53 оснащены автоматическими рекордерами уровня воды. Количество гидропостов с измерением расхода воды составляет 46. Из 33 функционирующих гидропостов только 14 систематически поставляют данные в реальном времени. Слабая компьютеризация не позволяет обеспечить устойчивый процесс сбора данных для составления гидрологических ежегодников и информации по прогнозу погоды, включая предупреждения о наводнениях и т.д.

Другие виды наблюдений включают мониторинг за загрязнением окружающей среды, изучение поверхности озонового слоя, солнечной радиации, ледников, лавин, наводнений, схода ледовых озер и т.д. Мониторинг качества воды охватывает 21 реку. Уровни загрязнения воздуха анализируются в 2-х городах.

6.5. Международное сотрудничество

Таджикистан участвует в разработке региональной программы системы наблюдений гидрологического цикла Аральского моря. В рамках проекта ГЭФ по Аральскому морю проводится восстановление и переоснащение гидрологической сети. Восстановлено 6 гидрологических постов.

Швейцарская Миссия по Аральскому морю помогает разработать методы прогнозирования и компьютерной обработки данных. По этому вопросы национальные гидрологи посетили ряд обучающих курсов. Швейцарское правительство поддержит создание и функционирование регионального гидрологического центра в Душанбе.

По Программе Добровольного Сотрудничества ВМО Правительство Англии предоставило компьютеры с программным обеспечением CLICOM для обработки климатических данных. В дар от Швейцарского Правительства была предоставлена РС станция с низким разрешением LARST. Станция продемонстрировала отличные

практические результаты, однако ее следует усовершенствовать до высокого разрешения.

Азиатский Банк Развития оказал помощь в разработке программного обеспечения и создании базы гидрологических данных Hydromet DB, которая обеспечивает обработку гидрологических данных и сбор статистической информации. В дар от АБР были переданы компьютеры для оперирования данной программы и установлению базы данных. В рамках проекта АБР было проведено первоначальное изучение о связях между климатическими факторами и формацией наводнений.

В 2002 г. при содействии программы ЮСАИД по окружающей среде для стран Центральной Азии было установлено 6 экспериментальных автоматических погодных станций в различных климатических регионах Таджикистана (высокогорье, районы с холодной и жаркой температурой) для оценки эффективности автоматических погодных станций в Таджикистане и в дальнейшем развивать и совершенствовать сети автоматических наблюдений.

При поддержке ГЭФ проведены научно-исследовательские работы по изменению климата и подготовке Первого Национального Сообщения. Стало возможным подготовить электронный набор экологических данных наблюдений и проанализировать фактические и ожидаемые изменения климата. В рамках Первого Национального Сообщения были проведены исследования в области инвентаризации выбросов ПГ и оценки уязвимости.

Специалистами Росгидромета проведены курсы по использованию системы CLICOM, курсы по повышению квалификации для синоптиков. На учебу в гидрометеорологические ВУЗы России направлены молодые специалисты.

7. Система образования и общественная осведомленность

7.1. Система просвещения и получения знаний

Система просвещения и получения знаний Республики Таджикистан включает: дошкольные и внешкольные учреждения, начальные, основные и средние школы, лицеи, гимназии, профессионально-технические училища, техникумы, колледжи, университеты, а также институты и другие центры последипломного образования (повышение квалификации), аспирантура и докторантура.

«Государственная программа экологического воспитания и образования населения Республики Таджикистан» продолжается с 1996 г. Целью программы является усиление экологического образования, повышение общественной осведомленности по экологическим вопросам, включая охрану атмосферного воздуха.

В программах общеобразовательных школ и ВУЗов имеются учебные предметы, в которых предусмотрены курсы географии и экологии. Национальные университеты в сотрудничестве с Главтаджикгидрометом предоставляют специализированные курсы, такие как метеорология, агрометеорология, гидрология, гляциология и т.д. Однако, в учебные предметы не включены такие вопросы, как проблемы изменения климата и антропогенное воздействие на климатическую систему. За последнее время, учителям были розданы информационные обзоры-резюме по проблеме изменения климата. Огромным приоритетом является разработка образовательных и информационных материалов, переквалификация педагогического состава и проведение семинаров для учителей в школах и университетах по проблеме изменения климата.

7.2. Средства массовой информации

Средства массовой информации являются важнейшим фактором в повышении информированности общества о состоянии природной среды и создании экологического мировоззрения среди населения.

Печать, радио и телевидение являются основными средствами массовой информации в республике. В республике зарегистрировано более 250 печатных изданий, включая 20 республиканских печатных изданий. Отдельные издания освещают вопросы экологии, в том числе экологический бюллетень Министерства охраны природы, газета «Наврузи Ватан» и т.д.

На радио вопросы изменения климата стали отражаться с началом подготовки Первого Национального Сообщения. Ведущие специалисты и ученые республики выступали по радио на актуальные темы.

Как показывает оценка общественной осведомленности, проведенная в регионах республики, телевидение является основным источником информации по вопросам экологии. На телевидении имеются передачи «Мы и природы», «Животный мир», детские конкурсы на темы о природе.

Тем не менее, проблема изменения климата и другие важные экологические вопросы в СМИ пропагандируются в недостаточном объеме. Немногие знают об инициативах, принятых на национальном и международном уровнях с целью улучшения окружающей среды. Следовательно,

население недостаточно информировано о проблеме изменения климата. Необходимо в дальнейшем разрабатывать программы, направленные на понимание актуальности этой проблемы.

7.3. Интернет

Доступ к сети Интернет в республике весьма ограничен. В настоящее время насчитывается около 2 тыс. пользователей сети Интернет, подключенных по коммутируемым или выделенным линиям. Ограниченное число пользователей сети Интернет обусловлено техническими трудностями и высокими ценами на установку и использование. Однако в последнее время открытие новых компаний способствовало улучшению доступа к сети Интернет и снижению стоимости услуг.

Распространение экологической информации, в том числе по проблемам изменения климата, с использованием сети Интернет является важнейшим элементом в обеспечении доступа широкого круга мировой общественности к информации о Таджикистане и обмена знаниями по вопросам глобального потепления.

Впервые электронная версия доклада о состоянии окружающей среды в республике Таджикистан была размещена в сети Интернет в 1998 г. Сотрудничество с ведущими международными организациями позволило создать более совершенные и эффективные информационные продукты :

- Электронная версия доклада «Важные карты и графики по окружающей среде и изменению климата в Республике Таджикистан» в поддержку подготовки Национального Плана Действий РТ по смягчению последствий изменения климата
(<http://www.grida.no/enrin/htmls/tadjik/vitalgraphics/eng/index.htm>);
- Электронная версия доклада о состоянии климата, водных и земельных ресурсов, биоразнообразия, озонового слоя, а также о факторах антропогенного воздействия и предпринимаемых мерах
(<http://www.grida.no/enrin/htmls/tadjik/soe2/eng/>);
- Экологическая информация о городе Душанбе, в том числе по изменению климата, качеству атмосферного воздуха, выбросам загрязняющих веществ
(<http://www.ceroi.net/reports/dushanbe/eng/index.htm>).

7.4. Деятельность Неправительственных Организаций

Экологические неправительственные организации играют важную роль в формировании общественного мнения, экологическом образовании и обладают определенным потенциалом по решению экологических проблем, преимущественно на локальном уровне.

В настоящее время в республике насчитывается до 40 экологических НПО. Часть из них занимается экологическим воспитанием и образованием, другие реализацией природоохранных мероприятий. Усилиями общественных организаций осуществлены мероприятия по очистке экологически уязвимых территорий, улучшение санитарного состояния городской местности, посадке древесных насаждений, демонстрационные проекты по альтернативным (возобновляемым) источникам энергии. В ходе подготовки Первого Национального Сообщения был поддержан ряд экологических мер, осуществляемых НПО в области изменения климата.

Принятие республикой Орхусской Конвенции о доступе к экологической информации открывает новые перспективы диалога между правительственными структурами и общественными организациями. Однако, проблема изменения климата в настоящее время не получила должного внимания в деятельности НПО, что требует реализации мер по активизации участия неправительственных общественных организаций в этой области.

7.5. Участие общественности в процессе подготовки ПНС

Необходимо повышать осведомленность по вопросам воздействия изменения климата и возможные решения по смягчению и адаптации, как среди населения, так и среди лиц, принимающих решение. Процесс подготовки НПД был содержательный, с участием представителей различных правительственных ведомств, научных организаций и общественности. Более 100 высококвалифицированных экспертов и ученых вложили значимый вклад в подготовку Первого Национального Сообщения РТ об изменении климата. Результаты исследований по изменению климата были широко освещены на национальных семинарах с привлечением общественности и представителей СМИ. Национальные специалисты провели ряд встреч и круглых столов, направленных на рассмотрение вопросов, связанных с проблемой изменения климата по регионам Республики. С целью выявления особых потребностей и содействия лучшему пониманию проблемы изменения климата и мер по смягчению его негативных последствий, предпринимаемых местными властями в провинциях и малых городах и селах республики в период с 2000 по 2002 гг. была проведена оценка общественной осведомленности.

8. Усиление потенциала и технологические потребности

8.1. Проблемы и трудности

В ходе подготовке ПНС возникли трудности в отношении разработки сценариев изменения климата в силу отсутствия программного обеспечения. Результаты, полученные посредством ГKM, не всегда соответствуют с реальными климатическими данными из-за особенностей местных погодных и географических условий. Низкий уровень достоверности содержится в сценариях по количеству осадков. В силу отсутствия моделей или методов было невозможно определить ожидаемое изменение экстремальных погодных явлений.

Трудности, которые возникли в ходе подготовки инвентаризации выбросов и стоков парниковых газов возникли из-за отсутствия статистических данных, несоответствия методологий на местном языке и т.д. Отсутствие местных факторов эмиссий и недостаточное количество знаний о процессах выбросов (например, сельскохозяйственные почвы, леса, динамика оснащения почв углеродом, свалки, производство алюминия и т.д.) ведут определенным трудностям в некоторых секторах. Отсутствие достоверных статистических данных по некоторым категориям (например, использование перфторуглеродов, сольвенты и т.д.) препятствовали проведению инвентаризации выбросов и стоков парниковых газов. Уделяя внимание национальным и региональным особенностям, результаты факторов эмиссий Таджикистана могут в значительной мере отличаться от факторов, предусмотренных по умолчанию МГЭИК, и данное обстоятельство требует лабораторных исследований. Требуется разработка базы данных по энергетике с целью улучшить полноту и достоверность инвентаризации эмиссий в категории «Энергетическая деятельность». К примеру, в категории «Изменение в лесопользовании и лесное хозяйство» существует потребность в проведении точного кадастра лесов и оценки стоков углерода.

Разработка сценариев выбросов ПГ и мер по их сокращению являются необходимыми элементами политики по смягчению последствий изменения климата. Некоторые неопределенности в сценариях выбросов ПГ до сих пор существуют в силу отсутствия достоверных макроэкономических и секторальных сценариев, неадекватного доступа к технологическим источникам информации, отсутствия программного обеспечения.

Отсутствие необходимых методологий и достоверных данных являются основными трудностями в оценке уязвимости к изменению климата. Необходимо также улучшить и усовершенствовать опыт и практические знания экспертов. Отсутствие программ моделирования уязвимости усложняет прогресс задач исследований в ряде секторов (волокнистые материалы, производство продовольственных продуктов, водные ресурсы, здоровье населения и т.д.). Национальными экспертами было предложено дальнейшее развитие и совершенствование знаний в области уязвимости в приоритетных областях и разработка адекватных мер по адаптации.

8.2. Усиление потенциала

Необходимо развить высокопрофессиональные человеческие ресурсы, преимущественно в моделировании климатических изменений, сбора данных для

инвентаризации выбросов ПГ, оценке неопределенностей, контроле качества данных и оценке уязвимости и т.д. Другой, не менее важной потребностью является укрепление способностей и возможностей лиц, принимающих решения в интегрировании вопросов, связанных с изменением климата в секторальное и территориальное планирование. Необходимо также повысить уровень осведомленности для эффективного осуществления Национального Плана Действий РТ по смягчению последствий изменения климата.

Моделирование климата требует лучшего анализа ожидаемых климатических изменений. В дополнении к этому, необходимы модели и методы, которые предсказывают экстремальные погодные явления. В ближайшей перспективе необходимо провести исследование по отступлению ледников. Очень важно ввести в функционирование улучшенные программы моделирования климата и опыт специалистов по использованию этих моделей.

Значительных усилий на сегодняшний день до сих пор требует процесс национальной инвентаризации выбросов ПГ, необходимо тщательно изучить местные факторы эмиссий, улучшить систему статистической отчетности, разработать базу данных энергетического баланса, улучшить качество данных, унифицировать единицы измерения и коэффициенты. В первую очередь это касается секторов энергетики и ИЗАХ, а также транспорт, промышленности, сельского хозяйства и т.д. Ожидается, что региональный проект ГЭФ-ПРООН по улучшению качества национальной инвентаризации может решить некоторые из имеющихся проблем.

Оценка уязвимости к изменению климата требует всестороннего анализа риска возникновения болезней и ареала их распространения в условиях потепления климата. Очень важно определить связь между изменением климата, опустыниванием и биоразнообразием, и интегрировать результаты исследований в национальные стратегии. Необходимо провести детальную оценку уязвимости водных ресурсов к изменению климата в зависимости от сценариев развития сельского хозяйства. Необходимо в дальнейшем исследовать уязвимость секторов гидроэнергетики и транспорта. В этой связи требуются программы моделирования уязвимости.

Необходимо также развить опыт в оценке технологий с целью содействия национальным экспертам и лицам, принимающим решение в определении, отборе и разработке технологий, которые бы удовлетворяли потребности в вопросах изменения климата и социально-экономического развития. Требуется обучение специалистов в области принятия мер по смягчению последствий изменения климата, оценки затрат и разработки сценариев выбросов ПГ. Необходимо иметь доступ к оценке технологической информации и разработать базу данных по улучшенным технологиям сокращения выбросов ПГ и адаптации к изменению климата.

Для Таджикистана Механизм Чистого Развития является одним из источников финансово-технологической помощи для сокращения выбросов ПГ и улучшение естественных поглотителей углерода. В этом отношении важным элементом является ратификация Киотского Протокола и создание адекватного национального потенциала. Необходимы соответствующее законодательство и правила, которые бы способствовали передаче сокращенных объемов эмиссий и усилили институциональный потенциал для регистрации и осуществления МЧР проектов.

8.3. Технологические потребности

Технологические потребности Таджикистана охватывают широкий аспект вопросов от сокращения выбросов ПГ до адаптации к изменению климата.

Необходимо представить технологии, которые способствуют энергоэффективности во всех секторах экономики Таджикистана, включая промышленность, сельское хозяйство и ирригацию, транспорт и жилищно-коммунальный сектор. Производство и хранение нефти и газа требуют дополнительных обновлений технологий в отношении охраны окружающей среды и минимизации возможного риска. Технологии по уменьшению выбросов ПГ и сокращению интенсивности вредных выбросов (CO, NO_x, SO₂ и др.) необходимо применить в промышленности (например, производство алюминия, цемента, аммиака) и дорожном транспорте. Развитие возобновляемых источников энергии представляет собой отличную перспективу сокращения выбросов ПГ и замещение использования древесного топлива.

Сельское хозяйство требует технологий, которые сократят неблагоприятное воздействие изменения климата и уменьшат выбросы ПГ. В секторе гидроэнергетика необходимы технологии, позволяющие сократить процесс отложения и уменьшить риск катастрофических наводнений и селей. В транспортном секторе необходимо исследовать и разработать технологии для предупреждения обвалов, селей и сходов лавин.

В секторе ИЗЛХ требуются технологии для выявления и определения количества стоков углерода. Наибольший интерес представляют также технологии, способствующие устойчивому развитию управления лесами, их восстановлению и насаждению.

Кроме того, требуются соответствующие технологии по утилизации коммунальных отходов и восстановлению метана, которые сократят выбросы ПГ, снизят потребление энергии и улучшат экологические санитарные условия в городах.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Эмиссия парниковых газов в Таджикистане в 1990 году (тыс. тонн)

Источники эмиссий и стоков парниковых газов	Эмиссия CO ₂	Сток CO ₂	CH ₄	N ₂ O	PFCs	NO _x	CO	НЛОС	SO ₂
Общие выбросы и поглощение*	19 294.5	1 528.0	153.6	3.8	0.7	70.3	429.6	45.5	34.7
1. Энергетическая деятельность	17 729.5		48.9	0.1		70.2	247.1	43.0	34.0
A. Сжигание топлива	17 729.5		6.3	0.1		70.2	247.1	43.0	34.0
1. Энергетическая и перерабатывающая промышленность	57.5		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	ИВ
2. Промышленность и строительство	5 084.5		0.4	0.0		13.9	3.7	0.5	ИВ
3. Транспорт ¹⁾	4 185.1		0.6	0.0		43.5	201.6	37.8	ИВ
4. Другие ²⁾	8 402.3		5.3	0.0		12.8	41.8	4.7	ИВ
B. Летучие эмиссии от топлива	НР		42.6	НР		НР	НР	НР	НР
1. Твердое топливо	НР		4.8	НР		НР	НР	НР	НР
2. Нефтегазовые системы	НР		37.8	НР		НР	НР	НР	НР
2. Промышленные процессы	1 565.1		0.0	0.0	0.7	0.0	181.0	2.5	0.7
A. Производство минералов	616.9		0Т	0Т	0Т	НР	0.0	0.1	ИВ
B. Химическая промышленность	164.3		0.0	0.0	0Т	0.0	0.9	0.5	ИВ
C. Производство металлов ³⁾	783.9		0.0	НР	0.7	0.0	180.1	0.0	ИВ
D. Другое производство	0.0		0.0	0.0	0Т	0.0	0.0	1.9	ИВ
3. Использование растворителей	НР			НР				НР	
4. Сельское хозяйство	0.0		97.7	3.6		0.1	1.6	НР	
A. Кишечная ферментация	НР		83.5	0Т					
B. Отходы животноводства	НР		10.1	0.0					
C. Выращивание риса	НР		4.0	0Т					
D. Сельскохозяйственные почвы	НР		НР	3.6					
F. Сжигание сельскохозяйственных остатков	НР		0.1	0.0		0.1	1.6	НР	
5. Изменение в землепользовании и лесное хозяйство	0.0	1 528.0	НР	НР					
A. Изменения в запасах лесной и другой древесной биомассы	0.0	587.8	НР	НР					
D. Эмиссия и поглощение CO ₂ в почвах	ИВ	940.2	0Т	0Т					
6. Отходы	0.0		7.4	НР		НР	НР	НР	
A. Свалки твердых отходов	0Т		6.8	0Т		НР	НР	НР	
B. Сточные воды	НР		0.6	НР		НР	НР	НР	
7. Другое (Пожалуйста, укажите)	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0
Примечание⁴⁾:									
Иностранные бункеры	НР		НР	НР		НР	НР	НР	НР
Сжигание биомассы ⁴⁾	92.9								

- 1) включая автомобильный, железнодорожный и авиационный транспорт;
 2) включая коммерческий, жилищно-коммунальный сектор, сельское и лесное хозяйство;
 3) фактические выбросы перфторуглеродов, согласно подходу Уровня 2;
 4) включает выбросы только в целях представления информации;
 *) не полное совпадение суммы эмиссий и общих выбросов связано с автоматическим округлением;
 0Т – отсутствуют;
 НП – не применимо;
 НР – не рассчитывались;
 ИВ – иногда встречаются.

Эмиссия парниковых газов в Таджикистане в 1991 году (тыс. тонн)

Источники эмиссий и стоков парниковых газов	Эмиссия CO ₂	Сток CO ₂	CH ₄	N ₂ O	PFCs	NO _x	CO	НЛОС	SO ₂
Общие выбросы и поглощение*	22 568.1	1 217.2	176.5	2.9	0.6	83.0	398.7	47.4	40.2
1. Энергетическая деятельность	21 235.3		69.5	0.1		82.9	244.2	42.0	39.5
А. Сжигание топлива	21 235.3		6.5	0.1		82.9	244.2	42.0	39.5
1. Энергетическая и перерабатывающая промышленность	58.2		0.0	0.0		0.2	0.0	0.0	ИВ
2. Промышленность и строительство	8 278.9		0.7	0.0		22.4	5.2	0.8	ИВ
3. Транспорт ¹⁾	4 910.6		0.6	0.0		49.5	199.4	36.9	ИВ
4. Другие ²⁾	7 987.5		5.3	0.0		10.9	39.6	4.3	ИВ
В. Летучие эмиссии от топлива	НР		63.0	НР		НР	НР	НР	НР
1. Твердое топливо	НР		3.1	НР		НР	НР	НР	НР
2. Нефтегазовые системы	НР		59.9	НР		НР	НР	НР	НР
2. Промышленные процессы	1 422.9		0.0	0.0	0.6	0.0	152.9	5.3	0.6
А. Производство минералов	589.0		0Т	0Т	0Т	0.0	0.0	0.1	ИВ
В. Химическая промышленность	165.0		0.0	0.0	0Т	0.0	0.9	0.5	ИВ
С. Производство металлов ³⁾	668.9		0.0	0.0	0.6	0.0	152.0	0.0	ИВ
Д. Другое производство	0.0		0.0	0.0	0Т	0.0	0.0	4.7	ИВ
3. Использование растворителей	НР			НР				НР	
4. Сельское хозяйство	0.0		100.0	2.8		0.1	1.6	НР	
А. Кишечная ферментация	НР		85.9	0Т					
В. Отходы животноводства	НР		10.5	0.0					
С. Выращивание риса	НР		3.6	0Т					
Д. Сельскохозяйственные почвы	НР		НР	2.8					
Е. Сжигание сельскохозяйственных остатков	НР		0.1	0.0		0.1	1.6	НР	
5. Изменение в землепользовании и лесное хозяйство	0.0	1 217.2	НР	НР					
А. Изменения в запасах лесной и другой древесной биомассы	0.0	581.9	НР	НР					
Д. Эмиссия и поглощение CO ₂ в почвах	ИВ	635.3	0Т	0Т					
6. Отходы	0.0		7.3	НР		НР	НР	НР	
А. Свалки твердых отходов	0Т		6.8	0Т		НР	НР	НР	
В. Сточные воды	НР		0.5	НР		НР	НР	НР	
7. Другое (пожалуйста, укажите)	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0
Примечание⁴⁾:									
Иностранные бункеры	НР		НР	НР		НР	НР	НР	НР
Сжигание биомассы ⁴⁾	86.1								

1) включая автомобильный, железнодорожный и авиационный транспорт;

2) включая коммерческий, жилищно-коммунальный сектор, сельское и лесное хозяйство;

3) фактические выбросы перфторуглеродов, согласно подходу Уровня 2;

4) включает выбросы только в целях представления информации;

*) не полное совпадение суммы эмиссий и общих выбросов связано с автоматическим округлением;

0Т – отсутствуют;

НР – не применимо;

НР – не рассчитывались;

ИВ – иногда встречаются.

Эмиссия парниковых газов в Таджикистане в 1992 году (тыс. тонн)

Источники эмиссий и стоков парниковых газов	Эмиссия CO ₂	Сток CO ₂	CH ₄	N ₂ O	PFCs	NO _x	CO	НЛОС	SO ₂
Общие выбросы и поглощение*	16 211.5	1 239.4	148.2	2.5	0.5	53.1	301.2	32.0	28.7
1. Энергетическая деятельность	15 261.1		50.3	0.1		53.1	161.0	28.0	28.3
А. Сжигание топлива	15 261.1		3.7	0.0		53.1	161.0	28.0	28.3
1. Энергетическая и перерабатывающая промышленность	115.7		0.0	0.0		0.3	0.0	0.0	ИВ
2. Промышленность и строительство	5 321.8		0.4	0.0		14.4	3.2	0.5	ИВ
3. Транспорт ¹⁾	3 039.5		0.4	0.0		30.2	134.9	25.0	ИВ
4. Другие ²⁾	6784.0		2.9	0.0		8.1	22.8	2.5	ИВ
В. Летучие эмиссии от топлива	НР		46.6	НР		НР	НР	НР	НР
1. Твердое топливо	НР		2.2	НР		НР	НР	НР	НР
2. Нефтегазовые системы	НР		44.5	НР		НР	НР	НР	НР
2. Промышленные процессы	950.4		0.0	0.0	0.5	0.0	138.7	4.0	0.4
А. Производство минералов	278.0		0Т	0Т	0Т	НР	0.0	0.1	ИВ
В. Химическая промышленность	104.3		0.0	0.0	0Т	0.0	0.5	0.3	ИВ
С. Производство металлов ³⁾	568.2		0.0	0.0	0.5	0.0	138.1	0.0	ИВ
Д. Другое производство	0.0		0.0	0.0	0Т	0.0	0.0	3.6	ИВ
3. Использование растворителей	НР			НР				НР	
4. Сельское хозяйство	0.0		91.2	2.4		0.1	1.5	НР	
А. Кишечная ферментация	НР		77.4	0Т					
В. Отходы животноводства	НР		9.4	0.0					
С. Выращивание риса	НР		4.4	0Т					
Д. Сельскохозяйственные почвы	НР		НР	2.4					
Е. Сжигание сельскохозяйственных остатков	НР		0.1	0.0		0.1	1.5	НР	
5. Изменение в землепользовании и лесное хозяйство	0.0	1 239.4	НР	НР					
А. Изменение в запасах лесной и другой древесной биомассы	0.0	545.6	НР	НР					
В. Эмиссия и поглощение CO ₂ в почвах	ИВ	693.8	0Т	0Т					
6. Отходы	0.0		6.9	НР		НР	НР	НР	
А. Свалки твердых отходов	0Т		6.4	0Т		НР	НР	НР	
В. Сточные воды	НР		0.5	НР		НР	НР	НР	
7. Другое (пожалуйста, укажите)	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0
Примечание⁴⁾:									
Иностранные бункеры	НР		НР	НР		НР	НР	НР	НР
Сжигание биомассы ⁴⁾	59.0								

1) включая автомобильный, железнодорожный и авиационный транспорт;

2) включая коммерческий, жилищно-коммунальный сектор, сельское и лесное хозяйство;

3) фактические выбросы перфторуглеродов, согласно подходу Уровня 2;

4) включает выбросы только в целях представления информации;

*) не полное совпадение суммы эмиссий и общих выбросов связано с автоматическим округлением;

0Т - отсутствуют;

НР - не применимо;

НР - не рассчитывались;

ИВ - иногда встречаются.

Эмиссия парниковых газов в Таджикистане в 1993 году (тыс. тонн)

Источники эмиссий и стоков парниковых газов	Эмиссия CO ₂	Сток CO ₂	CH ₄	N ₂ O	PFCs	NO _x	CO	НЛОС	SO ₂
Общие выбросы и поглощение*	10 775.1	1 375.5	135.8	2.4	0.4	30.3	178.1	17.0	19.1
1. Энергетическая деятельность	10 170.0	0.0	37.0	0.0		30.2	75.4	13.8	18.8
А. Сжигание топлива	10170.0		1.0	0.0		30.2	75.4	13.8	18.8
1. Энергетическая и перерабатывающая промышленность	1 180.0		0.0	0.0		3.2	0.4	0.1	ИВ
2. Промышленность и строительство	2.352		0.2	0.0		6.4	1.2	0.2	ИВ
3. Транспорт ¹⁾	1 199.5		0.2	0.0		12.8	65.5	12.4	ИВ
4. Другие ²⁾	5 437.9		0.6	0.0		8.0	8.3	1.1	ИВ
В. Летучие эмиссии от топлива	НР		36.1	НР		НР	НР	НР	НР
1. Твердое топливо	НР		1.7	НР		НР	НР	НР	НР
2. Нефтегазовые системы	НР		34.3	НР		НР	НР	НР	НР
2. Промышленные процессы	605.1	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	101.2	3.2	0.3
А. Производство минералов	151.3		ОТ	ОТ	ОТ	НР	0.0	0.2	ИВ
В. Химическая промышленность	44.3		0.0	0.0	ОТ	0.0	0.2	0.1	ИВ
С. Производство металлов ³⁾	409.5		0.0	0.0	0.4	0.0	100.9	0.0	ИВ
Д. Другое производство	0.0		0.0	0.0	ОТ	0.0	0.0	2.9	ИВ
3. Использование растворителей	НР			НР				НР	
4. Сельское хозяйство	0.0		92.2	2.3		0.1	1.5	НР	
А. Кишечная ферментация	НР		77.5	ОТ					
В. Отходы животноводства	НР		9.9	0.0					
С. Выращивание риса	НР		4.8	ОТ					
Д. Сельскохозяйственные почвы	НР		НР	2.3					
Ф. Сжигание сельскохозяйственных остатков	НР		0.1	0.0		0.1	1.5	НР	
5. Изменение в землепользовании и лесное хозяйство	0.0	1 375.5	НР	НР					
А. Изменение в запасах лесной и другой древесной биомассы	0.0	490.6	НР	НР					
В. Эмиссия и поглощение CO ₂ в почвах	ИВ	884.9	ОТ	ОТ					
6. Отходы	0.0		6.7	НР		НР	НР	НР	
А. Свалки твердых отходов	ОТ		6.3	ОТ		НР	НР	НР	
В. Сточные воды	НР		0.5	НР		НР	НР	НР	
7. Другое (пожалуйста, укажите)	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0
Примечание⁴⁾:									
Иностранные бункеры	НР		НР	НР		НР	НР	НР	НР
Сжигание биомассы ⁴⁾	31.3								

- 1) включая автомобильный, железнодорожный и авиационный транспорт;
 2) включая коммерческий, жилищно-коммунальный сектор, сельское и лесное хозяйство;
 3) фактические выбросы перфторуглеродов, согласно подходу Уровня 2;
 4) включает выбросы только в целях представления информации;
 *) не полное совпадение суммы эмиссий и общих выбросов связано с автоматическим округлением;
 ОТ – отсутствуют;
 НП – не применимо;
 НР – не рассчитывались;
 ИВ – иногда встречаются.

Эмиссия парниковых газов в Таджикистане в 1994 году (тыс. тонн)

Источники эмиссий и стоков парниковых газов	Эмиссия CO ₂	Сток CO ₂	CH ₄	N ₂ O	PFCs	NO _x	CO	НЛОС	SO ₂
Общие выбросы и поглощение*	5 613.2	2 048.0	111.1	1.8	0.4	15.7	128.0	8.5	9.8
1. Энергетическая деятельность	5 115.7		15.2	0.0		15.6	32.0	5.9	9.5
А. Сжигание топлива	5 115.7		0.5	0.0		15.6	32.0	5.9	9.5
1. Энергетическая и перерабатывающая промышленность	189.8		0.0	0.0		0.5	0.1	0.0	ИВ
2. Промышленность и строительство	1 003.5		0.1	0.0		2.7	0.6	0.1	ИВ
3. Транспорт ¹⁾	657.7		0.1	0.0		7.1	26.2	5.0	ИВ
4. Другие ²⁾	3 264.6		0.4	0.0		5.3	5.2	0.7	ИВ
В. Летучие эмиссии от топлива	НР		14.7	НР		НР	НР	НР	НР
1. Твердое топливо	НР		1.1	НР		НР	НР	НР	НР
2. Нефтегазовые системы	НР		13.6	НР		НР	НР	НР	НР
2. Промышленные процессы	497.5		0.0	0.0	0.4	0.0	94.7	2.6	0.3
А. Производство минералов	104.3		0Т	0Т	0Т		0.0	0.1	ИВ
В. Химическая промышленность	20.0		0.0	0.0	0Т	0.0	0.1	0.1	ИВ
С. Производство металлов ³⁾	373.3		0.0	0.0	0.4	0.0	94.6	0.0	ИВ
Д. Другое производство	0.0		0.0	0.0	0Т	0.0	0.0	2.5	ИВ
3. Использование растворителей	НР			НР				НР	
4. Сельское хозяйство	0.0		89.5	1.8		0.0	1.3	НР	
А. Кишечная ферментация	НР		74.4	0Т					
В. Отходы животноводства	НР		9.9	0.0					
С. Выращивание риса	НР		5.2	0Т					
Д. Сельскохозяйственные почвы	НР		НР	1.8					
Ф. Сжигание сельскохозяйственных остатков	НР		0.1	0.0		0.0	1.3	НР	
5. Изменение в землепользовании и лесное хозяйство	0.0	2 048.0	НР	НР					
А. Изменение в запасах лесной и другой древесной биомассы	0.0	446.6	НР	НР					
В. Эмиссия и поглощение CO ₂ в почвах	ИВ	1 601.4	0Т	0Т					
6. Отходы	0.0		6.6	НР		НР	НР	НР	
А. Свалки твердых отходов	0Т		6.2	0Т		НР	НР	НР	
В. Сточные воды	НР		0.4	НР		НР	НР	НР	
7. Другое (пожалуйста, укажите)	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0
Примечание⁴⁾:									
Иностранные бункеры	НР		НР	НР		НР	НР	НР	НР
Сжигание биомассы ⁴⁾	20.3								

1) включая автомобильный, железнодорожный и авиационный транспорт;

2) включая коммерческий, жилищно-коммунальный сектор, сельское и лесное хозяйство;

3) фактические выбросы перфторуглеродов, согласно подходу Уровня 2;

4) включает выбросы только в целях представления информации;

*) не полное совпадение суммы эмиссий и общих выбросов связано с автоматическим округлением;

0Т – отсутствуют;

НР – не применимо;

НР – не рассчитывались;

ИВ – иногда встречаются.

Эмиссия парниковых газов в Таджикистане в 1995 году (тыс. тонн)

Источники эмиссий и стоков парниковых газов	Эмиссия CO ₂	Сток CO ₂	CH ₄	N ₂ O	PFCs	NO _x	CO	H/OC	SO ₂
Общие выбросы и поглощение*	3646.2	1657.1	102.6	1.5	0.4	112.9	8.8	6.6	6.3
1. Энергетическая деятельность	3196.3		9.8	0.0		16.5	8.7	2.9	6.1
A. Сжигание топлива	3196.3		0.4	0.0		16.5	8.7	2.9	6.1
1. Энергетическая и перерабатывающая промышленность	242.4		0.0	0.0		0.1	0.7	0.0	ИВ
2. Промышленность и строительство	253.2		0.0	0.0		0.2	0.7	0.1	ИВ
3. Транспорт ¹⁾	328.1		0.0	0.0		12.4	3.7	2.3	ИВ
4. Другие ²⁾	2372.6		0.3	0.0		3.8	3.7	0.5	ИВ
B. Летучие эмиссии от топлива	НР		9.4	НР		НР	НР	НР	НР
1. Твердое топливо	НР		0.3	НР		НР	НР	НР	НР
2. Нефтегазовые системы	НР		9.1	НР		НР	НР	НР	НР
2. Промышленные процессы	449.0		0.0	0.0	0.4	95.0	0.0	3.7	0.2
A. Производство минералов	55.7		0Т	0Т	0Т		0.0	0.1	ИВ
B. Химическая промышленность	33.0		0.0	0.0	0Т	0Т	0.0	0.1	ИВ
C. Производство металлов ³⁾	361.3		0.0	0.0	0.4	94.8	0.0	0.0	ИВ
D. Другое производство	0.0		0.0	0.0	0Т	0.0	0.0	3.6	ИВ
3. Использование растворителей	НР			НР				НР	
4. Сельское хозяйство	0.0		86.5	1.5		1.4	0.0	НР	
A. Кишечная ферментация	НР		71.3	0Т					
B. Отходы животноводства	НР		9.9	0.0					
C. Выращивание риса	НР		5.2	0Т					
D. Сельскохозяйственные почвы	НР		0.0	1.4					
F. Сжигание сельскохозяйственных остатков	НР		0.1	0.0		1.4	0.0	НР	
5. Изменение в землепользовании и лесное хозяйство	0.0	1657.1	НР	НР					
A. Изменение в запасах лесной и другой древесной биомассы	0.0	428.3	НР	НР					
B. Эмиссия и поглощение CO ₂ в почвах	ИВ	1228.8	0Т	0Т					
6. Отходы	0.0		6.5	НР		НР	НР	НР	
A. Свалки твердых отходов	0Т		6.1	0Т		НР	НР	НР	
B. Сточные воды	НР		0.4	НР		НР	НР	НР	
7. Другое (пожалуйста, укажите)	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0
Примечание⁴⁾:									
Иностранные бункеры	НР		НР	НР		НР	НР	НР	НР
Сжигание биомассы ⁴⁾	20.1								

1) включая автомобильный, железнодорожный и авиационный транспорт;

2) включая коммерческий, жилищно-коммунальный сектор, сельское и лесное хозяйство;

3) фактические выбросы перфторуглеродов, согласно подходу Уровня 2;

4) включает выбросы только в целях представления информации;

*) не полное совпадение суммы эмиссий и общих выбросов связано с автоматическим округлением;

0Т – отсутствуют;

НР – не применимо;

НР – не рассчитывались;

ИВ – иногда встречаются.

Эмиссии парниковых газов в Таджикистане в 1996 года (тыс. тонн)

Источники эмиссий и стоков парниковых газов	Эмиссия CO ₂	Сток CO ₂	CH ₄	N ₂ O	PFCs	NO _x	CO	HFC	SO ₂
Общие выбросы и поглощение*	2 779.7	1 671.3	99.6	1.5	0.3	9.0	96.0	5.5	4.6
1. Энергетическая деятельность	2 414.6		11.8	0.0		8.9	13.5	2.5	4.4
A. Сжигание топлива	2 414.6		0.2	0.0		8.9	13.5	2.5	4.4
1. Энергетическая и перерабатывающая промышленность	161.2		0.0	0.0		0.4	0.1	0.0	ИВ
2. Промышленность и строительство	538.6		0.0	0.0		1.4	0.3	0.0	ИВ
3. Транспорт ¹⁾	429.8		0.0	0.0		4.7	10.4	2.0	ИВ
4. Другие ²⁾	1 285.0		0.2	0.0		2.3	2.7	0.4	ИВ
B. Летучие эмиссии от топлива	НР		11.6	НР		НР	НР	НР	НР
1. Твердое топливо	НР		0.2	НР		НР	НР	НР	НР
2. Нефтегазовые системы	НР		11.4	НР		НР	НР	НР	НР
2. Промышленные процессы	365.1		0.0	0.0	0.3	0.0	79.5	3.0	0.2
A. Производство минералов	30.5		0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	ИВ
B. Химическая промышленность	27.8		0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	ИВ
C. Производство металлов ³⁾	306.9		0.0	0.0	0.3	0.0	79.3	0.0	ИВ
D. Другое производство	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	ИВ
3. Использование растворителей	НР			НР				НР	
4. Сельское хозяйство	0.0		81.4	1.4		0.1	3.0	НР	
A. Кишечная ферментация	НР		67.2	0.0					
B. Отходы животноводства	НР		9.3	0.0					
C. Выращивание риса	НР		4.8	0.0					
D. Сельскохозяйственные почвы	НР		НР	1.4					
F. Сжигание сельскохозяйственных остатков	НР		0.1	0.0		0.1	3.0	НР	
5. Изменение в землепользовании и лесное хозяйство	0.0	1 671.3	НР	НР					
A. Изменение в запасах лесной и другой древесной биомассы	0.0	425.6	НР	НР					
B. Эмиссия поглощения CO ₂ в почвах	ИВ	1 246.7	0.0	0.0					
6. Отходы	0.0		6.6	НР		НР	НР	НР	
A. Свалки твердых отходов	0.0		6.1	0.0		НР	НР	НР	
B. Сточные воды	НР		0.4	НР		НР	НР	НР	
7. Другое (пожалуйста, укажите)	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0
Примечание⁴⁾:									
Иностранные бункеры	НР		НР	НР		НР	НР	НР	НР
Сжигание биомассы ⁴⁾	20.4								

1) включая автомобильный, железнодорожный и авиационный транспорт;

2) включая коммерческий, жилищно-коммунальный сектор, сельское и лесное хозяйство;

3) фактические выбросы перфторуглеродов, согласно подходу Уровня 2;

4) включает выбросы только в целях представления информации;

*) не полное совпадение суммы эмиссий и общих выбросов связан с автоматическим округлением;

0Т - отсутствуют;

НР - не применимо;

НР - не рассчитывались;

ИВ - иногда встречаются.

Эмиссия парниковых газов в Таджикистане в 1997 году (тыс. тонн)

Источники эмиссий и стоков парниковых газов	Эмиссия CO ₂	Сток CO ₂	CH ₄	N ₂ O	PFCs	NO _x	CO	HFC	SO ₂
Общие выбросы и поглощение*	2 853.4	1 543.7	94.8	1.5	0.3	10.0	93.5	6.3	4.8
1. Энергетическая деятельность	2 512		7.1	0.0		9.9	14.8	2.7	4.7
A. Сжигание топлива	2 512.1		0.3	0.0		9.9	14.8	2.7	4.7
1. Энергетическая и перерабатывающая промышленность	23.1		0.0	0.0		0.1	0.0	0.0	ИВ
2. Промышленность и строительство	477.2		0.0	0.0		1.3	0.3	0.0	ИВ
3. Транспорт ¹⁾	458.4		0.0	0.0		5.5	11.6	2.3	ИВ
4. Другие ²⁾	1 526.4		0.2	0.0		3.1	2.9	0.4	ИВ
B. Летучие эмиссии от топлива	НР		6.8	НР		НР	НР	НР	НР
1. Твердое топливо	НР		0.2	НР		НР	НР	НР	НР
2. Нефтегазовые системы	НР		6.6	НР		НР	НР	НР	НР
2. Промышленные процессы	0.0		0.0	0.0	0.3	0.0	75.7	3.5	0.2
A. Производство минералов	24.1		0Т	0Т	0Т	НР	0.0	0.0	ИВ
B. Химическая промышленность	28.4		0.0	0.0	0Т	0.0	0.1	0.1	ИВ
C. Производство металлов ³⁾	288.8		0.0	0.0	0.3	0.0	75.5	0.0	ИВ
D. Другое производство	0.0		0.0	0.0	0Т	0.0	0.0	3.4	ИВ
3. Использование растворителей	НР			НР				НР	
4. Сельское хозяйство	0.0		79.5	1.4		0.1	3.0	НР	
A. Кишечная ферментация	НР		65.4	0Т					
B. Отходы животноводства	НР		9.1	0.0					
C. Выращивание риса	НР		4.8	0Т					
D. Сельскохозяйственные почвы	НР		НР	1.4					
F. Сжигание сельскохозяйственных остатков	НР		0.1	0.0		0.1	3.0	НР	
5. Изменение в землепользовании и лесное хозяйство	0.0	1 543.7	НР	НР					
A. Изменение в запасах лесной и другой древесной биомассы	0.0	413.6	НР	НР					
D. Эмиссия и поглощение CO ₂ в почвах	ИВ	1130.1	0Т	0Т					
6. Отходы	0.0		6.6	НР		НР	НР	НР	
A. Свалки твердых отходов	0Т		6.1	0Т		НР	НР	НР	
B. Сточные воды	НР		0.4	НР		НР	НР	НР	
7. Другое (пожалуйста, укажите)	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0
Примечание⁴⁾:									
Иностранные бункеры	НР		НР	НР		НР	НР	НР	НР
Сжигание биомассы ⁴⁾	14.7								

- 1) включая автомобильный, железнодорожный и авиационный транспорт;
 2) включая коммерческий, жилищно-коммунальный сектор, сельское и лесное хозяйство;
 3) фактические выбросы перфторуглеродов, согласно подходу Уровня 2;
 4) включает выбросы только в целях представления информации;
 *) не полное совпадение суммы эмиссий и общих выбросов связано с автоматическим округлением;
 0Т – отсутствуют;
 НП – не применимо;
 НР – не рассчитывались;
 ИВ – иногда встречаются.

Эмиссия парниковых газов в Таджикистане в 1998 году (тыс. тонн)

Источники эмиссий и стоков парниковых газов	Эмиссия CO ₂	Сток CO ₂	CH ₄	N ₂ O	PFCs	NO _x	CO	НЛОС	SO ₂
Общие выбросы и поглощение*	1 867.3	1 486.9	90.1	1.7	0.3	9.2	95.6	6.8	2.8
1. Энергетическая деятельность	1 524.4		2.6	0.0		9.1	14.3	2.7	2.7
А. Сжигание топлива	1 524.4		0.1	0.0		9.1	14.3	2.7	2.7
1. Энергетическая и перерабатывающая промышленность	0.8		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	ИВ
2. Промышленность и строительство	193.4		0.0	0.0		0.5	0.1	0.0	ИВ
3. Транспорт ¹⁾	533.4		0.0	0.0		6.2	12.2	2.4	ИВ
4. Другие ²⁾	796.9		0.1	0.0		2.4	2.0	0.4	ИВ
В. Летучие эмиссии от топлива	НР		2.5	НР		НР	НР	НР	НР
1. Твердое топливо	НР		0.2	НР		НР	НР	НР	НР
2. Нефтегазовые системы	НР		2.3	НР		НР	НР	НР	НР
2. Промышленные процессы	342.8		0.0	0.0	0.3	0.0	78.4	4.0	0.2
А. Производство минералов	13.6		ОТ	ОТ	ОТ	НР	0.0	0.0	ИВ
В. Химическая промышленность	32.0		0.0	0.0	ОТ	0.0	0.2	0.1	ИВ
С. Производство металлов ³⁾	297.3		0.0	0.0	0.3	0.0	78.2	0.0	ИВ
Д. Другое производство	0.0		0.0	0.0	ОТ	0.0	0.0	3.9	ИВ
3. Использование растворителей	НР			НР				НР	
4. Сельское хозяйство	0.0		80.9	1.7		0.1	2.9	НР	
А. Кишечная ферментация	НР		65.0	ОТ					
В. Отходы животноводства	НР		9.3	0.0					
С. Выращивание риса	НР		6.4	ОТ					
Д. Сельскохозяйственные почвы	НР		НР	1.7					
Е. Сжигание сельскохозяйственных отходов	НР		0.1	0.0		0.1	2.9	НР	
5. Изменение в землепользовании и лесное хозяйство	0.0	1 486.9	НР	НР					
А. Изменение в запасах лесной и другой древесной биомассы	0.0	409.9	НР	НР					
Д. Эмиссия и поглощение CO ₂ в почвах	ИВ	1 076.9	ОТ	ОТ					
6. Отходы	0.0		6.6	НР		НР	НР	НР	
А. Свалки твердых отходов	ОТ		6.1	ОТ		НР	НР	НР	
В. Сточные воды	НР		0.5	НР		НР	НР	НР	
7. Другое (пожалуйста, укажите)	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0
Примечание⁴⁾:									
Иностранные бункеры	НР		НР	НР		НР	НР	НР	НР
Сжигание биомассы ⁴⁾	5.0								

- 1) включая автомобильный, железнодорожный и авиационный транспорт;
 2) включая коммерческий, жилищно-коммунальный сектор, сельское и лесное хозяйство;
 3) фактические выбросы перфторуглеродов, согласно подходу Уровня 2;
 4) включает выбросы только в целях представления информации;
 *) не полное совпадение суммы эмиссий и общих выбросов связано с автоматическим округлением;
 ОТ – отсутствуют;
 НП – не применимо;
 НР – не рассчитывались;
 ИВ – иногда встречаются.

Приложение 2 .

Список ведущих авторов и составителей Первого Национального Сообщения Республики Таджикистан в ответ на обязательства перед Рамочной Конвенцией ООН об Изменении Климата

Редакторы:

<i>Каримов У. (к.ф.-м.н.)</i>	Институт математики Академии наук РТ
<i>Каюмов А. (д.м.н., профессор)</i>	Таджикский Государственный Медицинский Университет Минздрава РТ
<i>Махмадалиев Б.</i>	Главтаджикгидромет Минприроды РТ
<i>Новиков В.</i>	Главтаджикгидромет Минприроды РТ

Ассистенты:

<i>Азизова З.</i>	Главтаджикгидромет Минприроды РТ
<i>Бравичева И.</i>	Главтаджикгидромет Минприроды РТ
<i>Бурукова О.</i>	Главтаджикгидромет Минприроды РТ
<i>Давлатов Ф.</i>	Главтаджикгидромет Минприроды РТ
<i>Миникулов Н. (к.ф.-м.н.)</i>	Институт астрофизики Академии наук РТ
<i>Хакимов Б.</i>	Главтаджикгидромет Минприроды РТ

Инвентаризация выбросов и стоков ПГ:

<i>Асоев Н. (к. с.х. н.)</i>	Министерство сельского хозяйства РТ
<i>Бобрицкая Л. (к.х.н.)</i>	Министерство охраны природы РТ
<i>Бузруков Д.</i>	Министерство охраны природы РТ
<i>Гайбулмаев Х. (к.э.н.)</i>	Государственный Комитет Статистики РТ
<i>Гулов А.</i>	Государственный Комитет по землеустройству РТ
<i>Каримов У. (к.ф.-м.н.)</i>	Институт математики Академии наук РТ
<i>Хайрумоев Р.</i>	Министерство охраны природы РТ
<i>Хакдодов М. (д.т.н.)</i>	Государственный Комитет Промышленности РТ
<i>Кириллова Т.</i>	Государственный Комитет Промышленности РТ
<i>Курбонов Е.</i>	Государственный Комитет Промышленности РТ
<i>Куропаткина Н.</i>	ГПНИИ «Гидроэнергопроект»
<i>Леонидова Н.</i>	ГПНИИ «Гидроэнергопроект»
<i>Норов К.</i>	Государственный Комитет Статистики РТ
<i>Петров Г. (к.т.н.)</i>	Министерство энергетики
<i>Раджабова Н.</i>	Государственный Комитет Статистики РТ
<i>Рассолько В.</i>	Государственный Комитет Статистики РТ
<i>Сафаралиев Г. (к.с.х.н.)</i>	Министерство сельского хозяйства РТ
<i>Сафаров М.</i>	Министерство сельского хозяйства РТ
<i>Свинина Н.</i>	Государственный Комитет Статистики РТ
<i>Устьян И.</i>	Лесохозяйственное производственное объединение РТ
<i>Варнавская Е.</i>	Государственный Комитет Статистики РТ

Анализ смягчения последствий изменения климата:

<i>Абдурасулов А. (к.т.н.)</i>	Физико-Технический Институт Академии наук РТ
<i>Асоев Н. (к.с.х.н.)</i>	Министерство сельского хозяйства
<i>Азизов Б. (к.т.н.)</i>	Таджикский Технологический Университет
<i>Бобрицкая Л. (к.х.н.)</i>	Министерство охраны природы РТ

<i>Бузруков Д.</i>	Министерство охраны природы РТ
<i>Гайбулмаева З. (к.х.н.)</i>	Таджикский Технический Университет
<i>Гайбулмаев Х. (к.э.н.)</i>	Государственный Комитет Статистики РТ
<i>Гулов А.</i>	Государственный Комитет по землеустройству РТ
<i>Икромова С.</i>	Министерство экономики и торговли РТ
<i>Кириллова Т.</i>	Государственный Комитет Промышленности РТ
<i>Корнеева Н.</i>	Министерство экономики и торговли РТ
<i>Джураев С.</i>	Министерство охраны природы РТ
<i>Попова Р.</i>	Министерство энергетики
<i>Раджабова Н.</i>	Государственный Комитет Статистики РТ
<i>Устьян И.</i>	Лесохозяйственное производственное объединение РТ

Оценка уязвимости и адаптация:

<i>Абдумаматов С.</i>	Главтаджикгидромет Минприроды РТ
<i>Абдусаломов И. (Академик АН РТ, д.б.н., профессор)</i>	Институт зоологии Академии наук РТ
<i>Абдумоев А. (д.б.н.)</i>	Институт зоологии Академии наук РТ
<i>Ахроров А. (к.т.н.)</i>	Министерство мелиорации и водного хозяйства РТ
<i>Алимов О. (к.ф.-м.н.)</i>	Институт астрофизики Академии наук РТ
<i>Алиханова Т. (к.х.н.)</i>	Министерство экономики и торговли РТ
<i>Асроров И. (к.э.н.)</i>	Институт экономики Академии наук РТ
<i>Байдумаева Д.</i>	Главтаджикгидромет Минприроды РТ
<i>Бокова П.</i>	Главтаджикгидромет Минприроды РТ
<i>Дарвозиев М. (к.б.н.)</i>	Таджикский Государственный Национальный Университет
<i>Дустов С. (д.б.н.)</i>	Министерство охраны природы РТ
<i>Финаев А. (к.г.н.)</i>	Институт водных проблем Академии наук РТ
<i>Иссобаев М. (к.х.н.)</i>	Институт химии Академии наук РТ
<i>Исуфов У.</i>	Государственный Комитет по землеустройству РТ
<i>Каримов Б. (к.э.н.)</i>	Институт экономики Академии наук РТ
<i>Каримов У. (к.ф.-м.н.)</i>	Институт математики Академии наук РТ
<i>Каюмов А. (д.м.н., профессор)</i>	Таджикский Государственный Медицинский Университет Минздрава РТ
<i>Хакимов Ф. (д.ф.-м.н., профессор)</i>	Таджикский Государственный Национальный Университет
<i>Хомидов А.</i>	Главтаджикгидромет Минприроды РТ
<i>Кодиров М. (к.т.н.)</i>	Министерство транспорта
<i>Мадаминов А. (к.б.н.)</i>	Институт ботаники Академии наук РТ
<i>Мамадалиев Б.</i>	Комитет охраны природы г. Душанбе
<i>Макиевский П.</i>	Отдел географии и экологии Академии наук РТ
<i>Мальшева Е.</i>	Главтаджикгидромет Минприроды РТ
<i>Мамадеров У.</i>	Таджикский аграрный университет
<i>Мирзахорова Н.</i>	Главтаджикгидромет Минприроды РТ
<i>Мирзахорова О.</i>	Главтаджикгидромет Минприроды РТ
<i>Мухаббатов Х. (д.г.н.)</i>	Отдел географии и экологии Академии наук РТ
<i>Мухиттдинов С. (д.б.н., профессор)</i>	Таджикский аграрный университет
<i>Муртазаев У. (к.г.н.)</i>	Министерство мелиорации и водного хозяйства РТ
<i>Нажмуддин Б. (к.г.н.)</i>	Гидрометеорологическая служба Афганистана
<i>Ниезов А. (к. геол. н.)</i>	Таджикский Государственный Национальный Университет
<i>Новикова Т.</i>	Министерство транспорта РТ

*Попова Л.
Рауфи А. (к.э.н.)
Сафаров М.
Сафаров Н. (к.б.н.)
Саидова Г.
Сатторов М. (д.т.н.)
Юсупова Н.
(д.х.н., профессор)
Яблоков А.
Закирова М.*

Главтаджикгидромет Минприроды РТ
Институт экономики Академии наук РТ
Главтаджикгидромет Минприроды РТ
НИЛОП Министерства охраны природы РТ
Главтаджикгидромет Минприроды РТ
Институт математики Академии наук РТ

Таджикский аграрный университет
Главтаджикгидромет Минприроды РТ
Министерство финансов

