

2008

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



Правительство Республики Таджикистан

Государственное Учреждение по гидрометеорологии
Комитета охраны окружающей среды
при Правительстве Республики Таджикистан

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

Душанбе 2008

ББК 28.081+26.234.7+28.081.2+26.22+65.9(2Тадж)

Н-35

УДК 551.583 (584.5)

Второе Национальное Сообщение Республики Таджикистан по Рамочной Конвенции ООН об изменении климата. Душанбе, 2008. -93 с., с ил.

Ответственные редакторы: Б. Махмадалиев, А. Каюмов, В. Новиков, Н. Мустаева, И. Раджабов

Второе Национальное Сообщение Республики Таджикистан по Рамочной Конвенции ООН об изменении климата подготовлено в соответствии со Статьями 4.1 и 12.1 РКИК ООН согласно Руководству для Сторон Конвенции, не включенных в Приложение 1 (2003).

Национальным органом, ответственным за подготовку Второго Национального Сообщения являлось Государственное Учреждение по гидрометеорологии Комитета охраны окружающей среды при Правительстве Республики Таджикистан совместно с ключевыми министерствами и ведомствами.

В подготовке Второго Национального Сообщения принимали участие:

Академия наук Республики Таджикистан
Институт Зоологии и паразитологии Академии Наук Республики Таджикистан
Институт почвоведения Академии Наук Республики Таджикистан
Министерство здравоохранения Республики Таджикистан
Министерство сельского хозяйства Республики Таджикистан
Министерство энергетики и промышленности Республики Таджикистан
Министерство транспорта и коммуникации Республики Таджикистан
Министерство экономики и развития Республики Таджикистан
Государственный комитет по статистике Республики Таджикистан
Комитет охраны окружающей среды при Правительстве Республики Таджикистан
Таджикский Аграрный университет
Таджикский государственный медицинский университет
ТА ООО СП «Анзоб»
НИИ «Гидроэнергопроект»
Программа Развития ООН в Республике Таджикистан
Программа ООН по окружающей среде

Также принимали участие общественные организации:

НПО «Международный институт экологии человека»
НПО «Изменение климата»
НПО «Энергетик»
НПО «Ради Земли»
Молодежный Экологический Центр

**Разрешается свободная перепечатка
и перевод публикуемых материалов
с обязательной ссылкой на источник.**

© Государственное Учреждение по гидрометеорологии
Комитета охраны окружающей среды при
Правительстве Республики Таджикистан,
734025, г. Душанбе, ул. Шевченко 47,
тел. (992 37) 221-41-24, 221-52-91,
fax: (992 37) 221-55-22; 227-61-81
E-mail: office@meteo.tj
Веб-сайт: <http://www.meteo.tj>

ПРЕДИСЛОВИЕ

Республика Таджикистан присоединилась к Рамочной Конвенции ООН об изменении климата в 1998 г. и ратифицировала Киотский Протокол 21 октября 2008 г. Согласно обязательствам, данным перед РКИК ООН, республика подготовила свое Первое Национальное Сообщение (ПНС) об изменении климата и Вторую Фазу по усилению потенциала в приоритетных областях экономики в 2001-2002 гг., и представил Национальный План Действий по смягчению последствий изменения климата, который является основным стратегическим документом страны по решению вопросов изменения климата.

Второе Национальное Сообщение РТ об изменении климата обобщает наиболее современную информацию о проблеме изменения климата в Таджикистане, процессе выполнения Рамочной Конвенции ООН об изменении климата и представляет общие и технические данные. Основная цель настоящего сообщения - проинформировать Стороны Конвенции, а также лиц, определяющих политику, заинтересованных специалистов и широкую общественность о самой актуальной проблеме человечества - изменения климата. О том, как эта проблема отражается в Таджикистане - небольшой горной стране Центральной Азии, являющейся источником пресных водных ресурсов и ценного биоразнообразия всего региона - а также, каков вклад Таджикистана в причины этой проблемы и какие ответные меры предпринимаются.

Несмотря на то, что Второе Национальное Сообщение является самостоятельным документом, его необходимо рассматривать в контексте предыдущих выполненных работ об изменении климата. Более того, рекомендуется обращаться за дополнительными сведениями к ресурсам и отчетам рабочих групп экспертов, которые послужили основой для подготовки настоящего сообщения, и доступны в Центр по изучению изменения климата Государственного Учреждения по гидрометеорологии Комитета охраны окружающей среды при Правительстве Республики Таджикистан.

Результаты работы Второго Национального Сообщения показали, что многие приоритеты страны в сфере решения проблемы изменения климата в основном связаны с развитием гидроэнергетики, выполнением мер адаптации для уязвимых сообществ и систем, проведением научно-исследовательских работ и наблюдений за климатом, что имеет не только местное, но и региональное и глобальное значение.

Основные разделы Второго Национального Сообщения были обсуждены на семинарах и рабочих совещаниях в 2005-2008 гг. с участием представителей свыше 15 министерств и ведомств, общественности и международных организаций. Всего в подготовке документа приняли участие более 50 экспертов, ученых, работников различных организаций и общественных групп.

Редакционная группа Второго Национального Сообщения выражает благодарность:

- Авторам и редакторов разделов ВНС и обобщенного документа
- Членам Координационного Комитета и Правительственной рабочей группы
- Группе технической поддержки проекта по подготовке ВНС
- Секретариату РКИК ООН за постоянную поддержку, советы и практическую помощь
- Постдамскому Институту климатических воздействий в подготовке прогнозов изменения климата в Таджикистане
- ЮНЕП/ГРИД-Арендал и ГЭФ-ПРООН за предоставление технической экспертизы международного класса и финансовую поддержку.

Список ведущих авторов и составителей Второго Национального Сообщения Республики Таджикистан по изменению климата

Редакторы

Каримов У. (к.ф.-м.н.)	Институт математики Академии наук
Каюмов А. (д.м.н., профессор)	Таджикский Государственный Медицинский Университет Министерства здравоохранения
Махмадалиев Б.	Государственное Учреждение по гидрометеорологии
Мустаева Н.	Государственное Учреждение по гидрометеорологии
Новиков В.	Программа ООН по окружающей среде
Раджабов И.	Центр по изучению изменения климата и озонового слоя Государственного Учреждения по гидрометеорологии

Ассистенты

Давлатов Ф.	Государственное Учреждение по гидрометеорологии
Коледаева Ю.	Государственное Учреждение по гидрометеорологии
Миникулов Н. (к.ф.-м.н.)	Институт астрофизики Академии наук

Графики, карты, компьютерная верстка и дизайн

Новиков В.	Программа ООН по окружающей среде
Миникулов Н. (к.ф.-м.н.)	Институт астрофизики Академии наук
Мавлянов Ф.	Государственное Учреждение по гидрометеорологии
Мустаев Т.	Государственное Учреждение по гидрометеорологии

Фотографии

Каюмов А. (д.м.н., профессор)	Таджикский Государственный Медицинский Университет
-------------------------------	--

Инвентаризация выбросов и стоков парниковых газов

Асоев А.	Государственный комитет статистики
Абдуллоев М.	Государственный комитет статистики
Бобрицкая Л. (к.х.н.)	Эксперт по стойким органическим загрязнителям
Варнава Е.	ГУАП «Таджик Эйр»
Гулов А.	Агентство по землеустройству, геодезии и картографии
Давлятов Х.	Жилищно-коммунальное хозяйство
Иванникова С.	Государственный комитет статистики
Кириллова Т.	ТА ООО СП «Анзоб»
Куропаткина Н.	ГПНИИ «Гидроэнергопроект»
Леонидова Н.	ГПНИИ «Гидроэнергопроект»
Норов К.	Государственный комитет статистики
Сафаров Ш.	Министерство сельского хозяйства
Устьян И.	Таджикский национальный парк
Хакдодов М.	
(чл.-корр., д.т.н., профессор)	Министерство энергетики и промышленности
Хамдамова З.	Государственный комитет статистики

Оценка уязвимости и адаптация к изменению климата

Абдумаматов С.	Государственное Учреждение по гидрометеорологии
Акрамов Ю.	
(чл.корр., д.с-х.н., профессор)	Институт почвоведения ТАСХН
Асанова В.	Государственное Учреждение по гидрометеорологии
Ашурова С.	Министерство здравоохранения
Байдуллоева Дж.	Государственное Учреждение по гидрометеорологии
Бокова П.	Государственное Учреждение по гидрометеорологии
Додхоева М.	
(чл.-корр., д.м.н., профессор)	Таджикский Государственный Медицинский Университет
Икромов С.	Министерство экономического развития и торговли
Каримов Х.	
(академик АН РТ)	Академия наук
Кимсанов Д.	Министерство мелиорации и водного хозяйства

Комилов О.
(д.с-х н., профессор)
Мирзахонов О.
Ормонов М.
Пильгуй Ю.
Попова Л.
Раджабов Ш.
Саидов А. (к.б.н.)
Сафаров М.
Устьян И.
Хомидов А.
Яблоков А.

Таджикский аграрный университет
Государственное Учреждение по гидрометеорологии
Министерство сельского хозяйства
Агентство по землеустройству, геодезии и картографии
Государственное Учреждение по гидрометеорологии
Комитет охраны окружающей среды при Правительстве РТ
Институт Зоологии и паразитологии АН РТ
Государственное Учреждение по гидрометеорологии
Таджикский Национальный парк
Государственное Учреждение по гидрометеорологии
Государственное Учреждение по гидрометеорологии

Смягчение последствий изменения климата

Бобоев Х.	Министерство энергетики и промышленности
Додов П.	Министерство иностранных дел
Икромов С.	Министерство экономики
Мирзоев Б.	Независимый эксперт, инженер-строитель
Муродов Т.	Министерство сельского хозяйства
Устьян И.	Таджикский Национальный парк
Шарипова Г.	Министерство юстиции

ВВЕДЕНИЕ: Глобальный и региональный контекст	9
1. НАЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ	11
1.1. Географическое положение	11
1.2. Разнообразие климата	11
1.3. Богатство и разнообразие природных ресурсов	12
1.3.1. Ледники и водные ресурсы	12
1.3.2. Биологическое разнообразие и экосистемы	13
1.3.3. Лесные ресурсы	13
1.4. Население и занятость	14
1.5. Экономическое развитие	14
1.5.1. Промышленность	14
1.5.2. Энергетика	15
1.5.3. Сельское хозяйство	16
1.5.4. Транспорт	16
1.5.5. Туризм	16
1.6. Охрана окружающей среды	17
2. ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ВЫБРОСОВ И СТОКОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ	19
2.1. Структура и процесс выполнения инвентаризации парниковых газов	19
2.2. Методология	19
2.3. Вклад Таджикистана в глобальное потепление	21
2.4. Ключевые источники выбросов парниковых газов	21
2.5. Общие выбросы парниковых газов	22
2.6. Динамика выбросов парниковых газов по категориям	23
2.6.1. Энергетика	23
2.6.2. Промышленные процессы	23
2.6.3. Сельское хозяйство	23
2.6.4. Отходы	23
2.6.5. Изменения в землепользовании и лесное хозяйство (ИЗЛХ)	23
2.7. Динамика выбросов парниковых газов по типам газов	24
2.7.1. Выбросы CO ₂	24
2.7.2. Поглощение CO ₂	26
2.7.3. Выбросы CH ₄	26
2.7.4. Выбросы N ₂ O	28
2.7.5. Выбросы перфторуглеродов	28
2.7.6. Выбросы косвенных парниковых газов	28
2.8. Учет неопределенностей	28
3. УЯЗВИМОСТЬ И АДАПТАЦИЯ К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА	31
3.1. Индикаторы и тенденции изменения климата в Таджикистане	31
3.1.1. Изменение температуры воздуха	31
3.1.2. Изменение атмосферных осадков	32
3.1.3. Динамика снежного покрова в горах	34
3.1.4. Стихийные гидрометеорологические явления и их изменчивость	36
3.1.5. Тенденции засухливости и суровых засух	38
3.1.6. Прогнозы изменения климата	40
3.2. Воздействие изменения климата на природные ресурсы	40
3.2.1. Ледники	40
3.2.2. Водные ресурсы	45
3.2.3. Природные экосистемы и лесные ресурсы	48
3.2.4. Экосистемы и виды	49

СОДЕРЖАНИЕ

3.2.5. Лесные ресурсы	50
3.2.6. Земельные ресурсы	52
3.3. Воздействие изменения климата на экономическое развитие	53
3.3.1. Водное хозяйство	53
3.3.2. Сельское хозяйство и агробиоразнообразие	55
3.4. Воздействие изменения климата на состояние здоровья населения	57
3.5. Приоритеты и потребности адаптации	58
3.5.1. Содействие адаптации экосистем к изменению климата	58
3.5.2. Содействие адаптации лесных ресурсов к изменению климата	58
3.5.3. Содействие адаптации земельных ресурсов к изменению климата	58
3.5.4. Адаптация водного хозяйства к изменению климата	59
3.5.5. Адаптация сельского хозяйства к изменению климата	59
3.5.6. Адаптация здоровья человека к изменению климата	60
4. ПОЛИТИКА И МЕРЫ ПО ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА	61
4.1. Перспективы участия Республики Таджикистан в глобальных соглашениях по сокращению выбросов парниковых газов и адаптации	61
4.2. Сокращение выбросов парниковых газов в сфере потребления энергии	62
4.2.1. Альтернативные возобновляемые источники энергии и крупная гидроэнергетика	62
4.2.2. Транспорт	62
4.2.3. Жилищно-коммунальное хозяйство	63
4.3. Сокращение выбросов парниковых газов в промышленности	63
4.3.1. Таджикский алюминиевый завод	63
4.3.2. ТаджикАзот	63
4.3.3. ТаджикХимпром	64
4.4. Улучшение состояния естественных поглотителей углерода	64
4.5. Политика по устойчивому развитию и охране окружающей среды	64
4.5.1. Существующие законодательные и регулирующие механизмы	64
4.5.2. Национальные стратегии и программы	65
4.6. Прогресс реализации Национального Плана Действий Республики Таджикистан по смягчению последствий изменения климата	66
4.7. Текущие проекты по изменению климата в Таджикистане и в регионе	67
4.8. Участие Республики Таджикистан в международном переговорном процессе по вопросам изменения климата	67
4.9. На пути к климатической нейтральности	68
5. ИССЛЕДОВАНИЯ И СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ	69
5.1. Развитие систематических наблюдений за природой и климатом	69
5.2. Участие Республики Таджикистан в международных сетях наблюдений	69
5.3. Состояние сети гидрометеорологических наблюдений и потребности в ее улучшении	69
5.4. Развитие сотрудничества и усиление потенциала Национальной Гидрометеорологической Службы Таджикистана	70
6. ОБРАЗОВАНИЕ И ПОВЫШЕНИЕ ОСВЕДОМЛЕННОСТИ	73
6.1. Предметы по изменению климата, экологии и метеорологии в системе образования	73
6.2. Участие общественности в распространении знаний и повышении осведомленности	73
6.3. Интернет информация и ресурсный центр по изменению климата	73
Литература	75
Принятые сокращения, условные обозначения и переводные единицы	77
Приложения	79

ВВЕДЕНИЕ

Глобальный и региональный контекст

Последнее десятилетие оказалось самым теплым в глобальном масштабе за прошедшие 150 лет, и температура поверхности нашей планеты увеличилась почти на 1°C (рис. 1). Согласно оценкам авторитетной Межправительственной Группы Экспертов по Изменению климата (МГЭИК), такое изменение климата произошло, и далее может еще более усугубиться, в основном

из-за деятельности человека. Имеются многочисленные свидетельства того, что за последние пять десятилетий, воздействие человека на климат, главным образом ввиду выбросов парниковых газов в атмосферу и обезлесения, стало особенно интенсивным. Только за период 1970-2004 гг. глобальные выбросы парниковых газов возросли на 70%, а концентрация одного из основных парниковых газов CO₂ увеличилась до уровня 380 ppm (в 19 веке она была на уровне 280 ppm). Продолжающееся увеличение выбросов парниковых газов способствует глобальному потеплению.

Изменение климата уже оказывает заметное влияние на многие территории нашей планеты, например Арктику, Антарктику и Центральную Азию. По данным спутниковых измерений ледовый покров в северном ледовитом океане постоянно снижается, и достиг своего рекордного минимума в 2005-2007 гг (рис 2). Аналогичная тенденция проявляется и на других морях, более близких к Таджикистану, в регионе Центральной Азии. На севере Каспийского моря, в последнее десятилетие наблюдается сокращение сроков ледостава и общее уменьшение площади зимнего ледового покрова (рис. 3).

В зоне Аральского моря, наблюдается как местное воздействие на микроклимат из-за

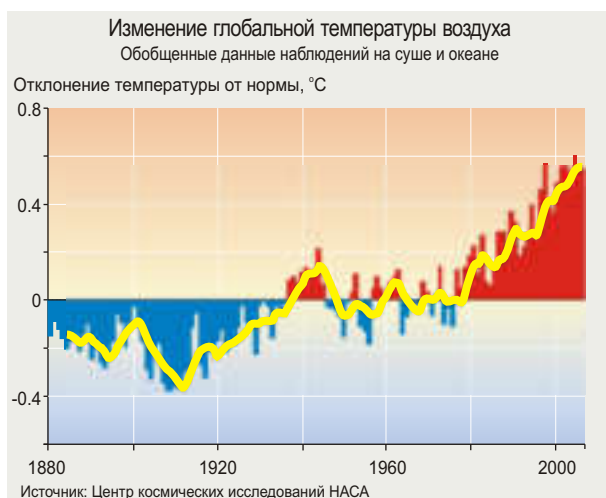


Рис. 1

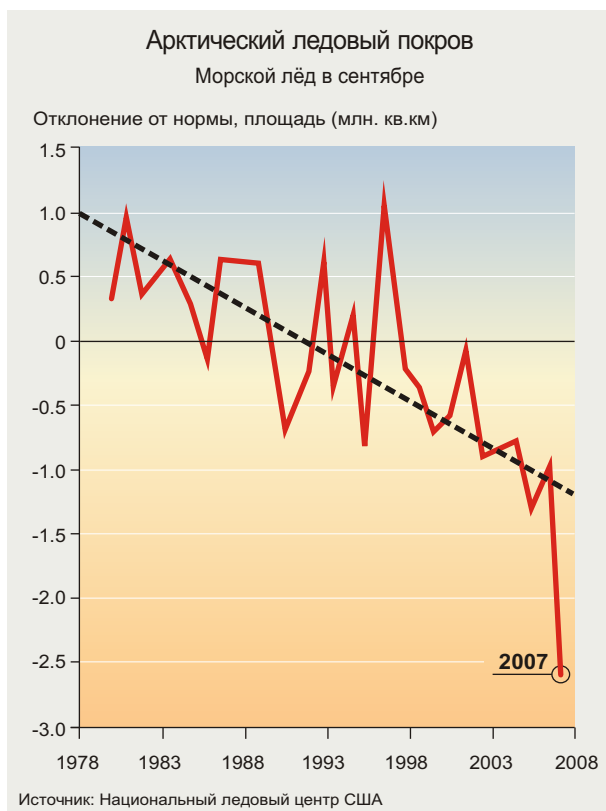


Рис. 2

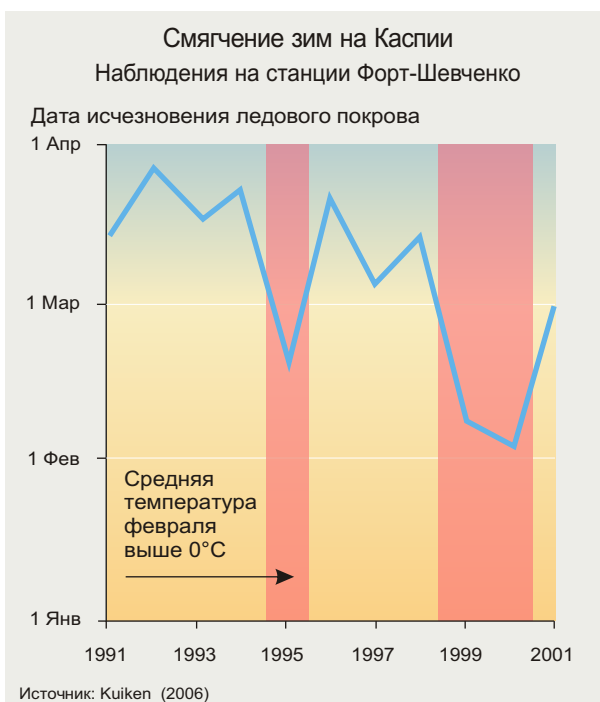


Рис. 3

значительного иссушения моря, так и глобальных последствий потепления.

В соседних странах Центральной Азии, например в Узбекистане и Казахстане, тенденции



Рис. 4

повышения температуры явно прослеживаются практически на всей их территории (рис. 4-5).

Ледники в горах Центральной Азии и в других регионах мира существенно сократились и активно тают (рис. 6 и 7). Как следствие, есть все больше опасений, что изменение климата может увеличить водный дефицит, негативно повлиять на экосистемы, производство продовольствия и здоровье.

Душанбинская международная водная конференция в июне 2008 г. подчеркнула взаимосвязь между более частыми и разрушительными проявлениями стихийных бедствий и тенденциями изменения климата. Действительно, как в Таджикистане, так и во многих других уголках

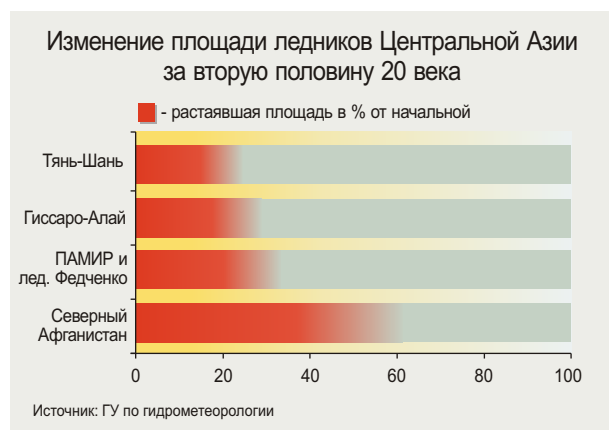


Рис. 6

мира, все больше масштабных и неожиданных наводнений, селей, засух, вспышек насекомых вредителей, пожаров и т.п. связывают с последствиями изменения климата.

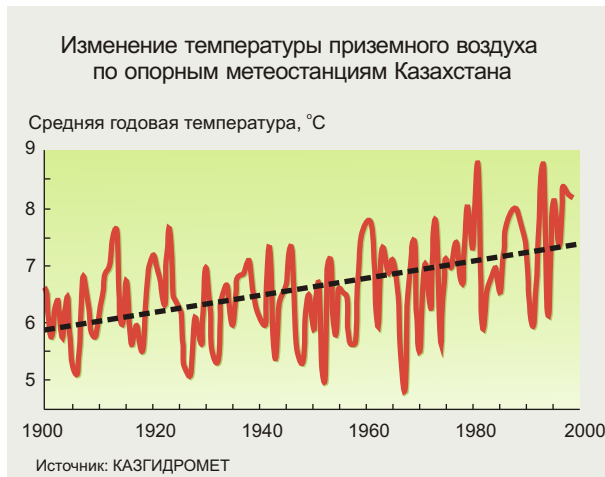


Рис. 5

На глобальном уровне уже созданы и эффективно действуют научно-исследовательские программы, политические и технические меры по борьбе с изменением климата. Однако требуется большего. Нужно что бы все страны мира, все люди встали на защиту планеты. В контексте предстоящих международных переговоров в г. Познань и Копенгаген, Таджикистан постарается обеспечить вклад и приверженность достижению целей Рамочной Конвенции.

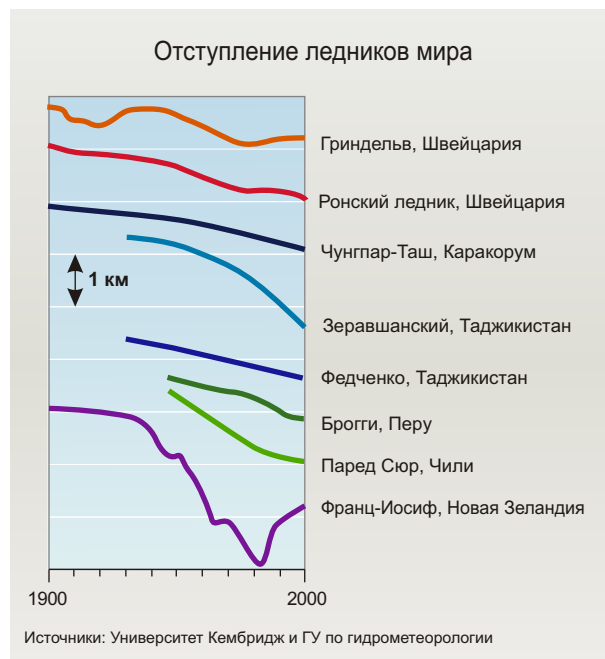


Рис. 7

1. НАЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

1.1. Географическое положение

Таджикистан расположен в горной части Центральной Азии между $36^{\circ}40'$ и $41^{\circ}05'$ с.ш. и $67^{\circ}31'$ и $75^{\circ}14'$ в.д. Территория республики протягивается с запада на восток на 700 км и с севера на юг на 350 км, а общая площадь составляет 143,1 тыс. кв. км. С севера и запада Таджикистан граничит с Узбекистаном, с севера с Кыргызстаном, с юга с Афганистаном, с востока с Китаем. Протяженность государственных границ 3000 км.

Около 93% территории занимают горы (фото 1.1), при том, что большая часть находится на высоте свыше 3000 м над ур. моря. Абсолютные высоты колеблются от 300 до 7495 м над ур. 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 Гиндукушу, 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. Юго-



Фото 1.1. Верховье р. Варзоб.

западная часть Таджикистана занята невысокими хребтами и орошаемыми долинами. Центральную часть республики занимают горные хребты Кухистана. В восточной части расположен Памир, самая суровая и гористая область республики (пиким. Сомони 7495 м над ур. моря).

На Западном Памире преобладают высокие горные хребты, отделенные друг от друга глубокими речными долинами. Здесь днища долин расположены на высотах 1700-2500 м над ур. моря, а горные вершины, окаймляющие их, достигают 5000-6000 м над ур. моря. Рельеф Восточного Памира, несмотря на большую высоту над уровнем моря не очень контрастный: здесь из-за сурового климата в основном преобладают высокогорные пустыни.

1.2. Разнообразие климата

Характерной особенностью территории Таджикистана являются: засушливость климата, обилие тепла, значительная внутригодовая изменчивость климатических параметров.

Климат Таджикистана охватывает широкие диапазоны температур, условий увлажнения, характера выпадения осадков, интенсивности солнечной радиации. Среднегодовые температуры, в зависимости от высоты расположения местности, могут быть от $+17^{\circ}\text{C}$ 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 . На юге страны абсолютный максимум температур воздуха достигает $+47^{\circ}\text{C}$. Таким образом диапазон температур составляет более 100°C . В жарких низинных пустынях Южного Таджикистана и холодных высокогорных пустынях Памира среднегодовое количество осадков колеблется 70-160 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 продолжительность солнечного сияния отмечается в горных районах, характеризующихся значительной облачностью, а наибольшая в низинных районах Северного и Юго-Западного Таджикистана, Гиссарской и Зеравшанской долинах.

1.3. Богатство и разнообразие природных ресурсов

1.3.1. Ледники и водные ресурсы

Благодаря особенностям орографии и климата, Таджикистан является крупным центром современного оледенения Центральной 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. Ежегодно таяние снежно-ледовых запасов дает несколько кубических километров пресной чистой воды. Ледники Таджикистана занимают площадь 8,4 тыс. км², что составляет 6% территории страны, и в основном они сосредоточены на Памире (рис. 1.1).

Самым крупным ледником Таджикистана и всей Центральной Азии является ледник Федченко. Его длина превышает 70 км, средняя ширина 2 км, максимальная толщина льда 1 км, объем ледника с притоками около 140 км³. Начинается он на высоте 6200 м. над ур. моря, а его язык находится

на высоте 2910 м над ур. моря. По современным оценкам в Таджикистане насчитывается 8 тыс. ледников, 7 из них имеют длину более 20 км.

Реки Таджикистана являются основным источником пополнения Аральского моря, они несут жизнь в нижерасположенные государства и их использование является основой развития ряда отраслей, таких как орошаемое сельское хозяйство и гидроэнергетика.

В республике выделяются несколько крупных водосборных бассейнов: река Сырдарья (Северный Таджикистан), река Зеравшан (Центральный Таджикистан), река Вахш и река Пяндж (Юго-западный Таджикистан и Памир), бессточный бассейн озер Восточного Памира. Самыми крупными реками Таджикистана являются: Пяндж, Вахш, Сырдарья, Зеравшан, Кафирниган, Бартанг. Большинство рек Таджикистана горные.

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 центральных горных районах страны, и менее

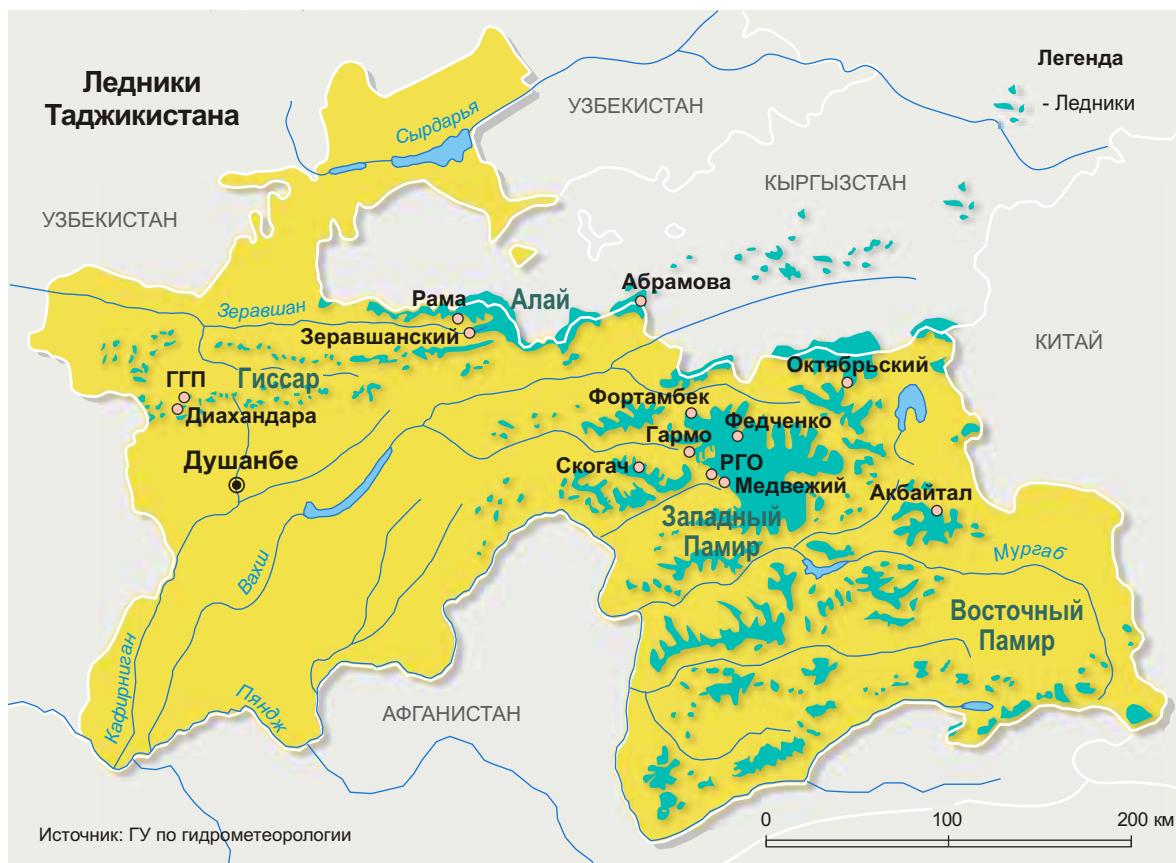


Рис. 1.1.

1 литров/сек в пустынных низинных и высокогорных районах. Средний годовой сток рек, согласно обновленным оценкам, составляет 53 км³. Основной речной сток формируется в бассейнах рек Пяндж и Вахш, слияние которых образует крупнейшую реку Центральной Азии – Амударью. В период половодья, совпадающий с интенсивным снеготаянием и выпадением ливневых осадков (апрель-август), реки несут большое количество взвешенных частиц, их содержание в некоторых реках достигает 5 кг/м³ (р. Амударья, Кызылсу).

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, прорывам 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, при этом площадь самого крупного озера Таджикистана Каракуль, расположенного на Памире, достигает 400 км². Самое глубокое озеро Таджикистана Сарезское, которое образовалось после 1911 года в каньоне реки Бартанг, в результате мощного завала, последовавшего за землетрясением. Его глубина превышает 400 метров, а объем пресной воды 17 км³. Другие важнейшие озера Искандеркуль, Зоркуль, Яшилькуль. Кроме естественных озер, имеются искусственные водохранилища: Кайракумское, Нурекское, Фархадское и др.

1.3.2. Биологическое разнообразие и экосистемы

Флора Таджикистана богата, разнообразна и насчитывает 5 тыс. видов высших растений,

свыше 3 тыс. видов низших растений, среди которых много эндемиков и редких видов.

Таджикистану, свойственна высотная поясность растительного покрова и географическая изоляция 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*), арчовые леса (*Juniperus turkestanica*, *J. Seravcschanica*, *J. Semiglobosa*), ксерофильные редколесья (*Pistacia vera*, *Cercis griffithii*, *Amygdalus bucharica*), заросли кустарников, полудревесные пустыни, полукустарничковые пустыни, подушечники, колючетравники, полусаванны, степи и луга.

На территории Таджикистана обитают 84 вида млекопитающих, 385 видов птиц, 46 видов пресмыкающихся, 52 вида рыб, 2 вида земноводных, 10 тыс. видов беспозвоночных. Большое разнообразие фауны на относительно небольшой территории обусловлено географическим положением Таджикистана на стыке нескольких фаунистических районов и разнообразием местообитаний от жарких низинных пустынь до холодных высокогорий.

Следует отметить, что в Таджикистане обитают глобально значимые и очень редкие представители животного мира: винторогий козел, архар, бухарский олень, снежный барс, кобра, варан, сокол-сапсан, орел-змееяд, амударьинский лжелопатонос и другие.

1.3.3. Лесные ресурсы

Почти все леса Таджикистана являются государственной собственностью и отнесены к лесам первой группы, где 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, как источник получения пищевого и лекарственного сырья.

В настоящее время общая площадь государственного лесного фонда Республики Таджикистан составляет 1,8 млн.га, 23% которого занято

лесными насаждениями. Значительная часть территории гослесфонда (до 1 млн. га) постановлением правительства передана в долгосрочное пользование в качестве пастбищ. Покрытая лесом площадь занимает 410 тыс.га, лесистость по стране составляет всего 3% и дендрофлора представлена 268 видами деревьев и кустарников.

Основу лесов составляют арчевые редколесья на высотах 1500-3200 м в пределах Гиссарского, Зеравшанского и Туркестанского хребтов. Арчовники являются хорошими регуляторами поверхностного стока, предотвращают эрозивные процессы, а также являются надежными накопителями CO₂. 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. Широколиственные 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 лесопокрываемой площади занимают кленовые леса 44 тыс. га. Фрагментарно распространены тополя, ивы, берёзы, облепиха, саксаульники, разные кустарники. Все больше развивается частное лесоводство, которое обеспечивает деловую древесину для топлива, строительства и т.д.

1.4. Население и занятость

Население Таджикистана по состоянию на 1 января 2008 г. составило 7215,7 тыс. человек, из которых свыше 70% проживают в сельской местности. Среднегодовой прирост населения составляет от 1,5 до 3,5% в год. Коренные жители Таджикистана таджики, составляют около 80% всех жителей. Государственный язык таджикский. Русский язык является языком межнационального общения и сотрудничества жителей республики.

За период 2000-2005 гг. трудовые ресурсы Таджикистана увеличились на 20% и составили 4 млн. человек, однако, ввиду постоянного увеличения населения в сочетании с ограниченными возможностями рынка труда, за этот же период резко возросла трудовая миграция за пределы

страны. По оценкам, в 2007-2008 годах количество трудовых мигрантов составило 800 тыс. 1 млн. человек, при этом ежегодно они перечисляют на родину часть своих заработков, в объеме более 1 млрд. долларов США (рис. 1.2).

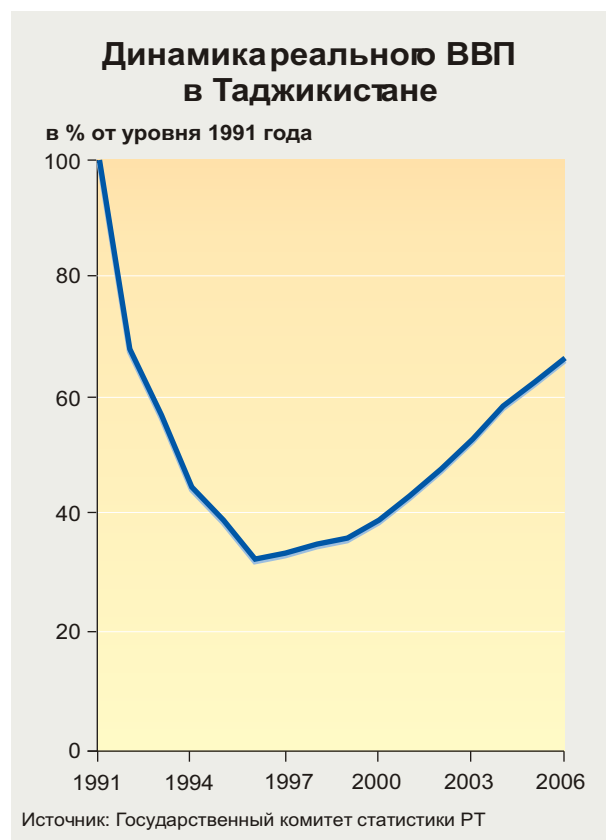


Рис. 1.2.

1.5. Экономическое развитие

1.5.1. Промышленность

Промышленный сектор занимает прочное место в экономике Таджикистана. Наибольший удельный вес в объеме промышленного производства занимает цветная металлургия (51-45%), легкая промышленность (13-22%), пищевая промышленность (16-15%) мукомольно-крупяная промышленность (7-8%) и др.

Основными предприятиями цветной металлургии и горнорудной промышленности являются Исфаринский гидрометаллургический завод, Анзобский горно-обогатительный комбинат, Адрасманский свинцово-цинковый комбинат, золотодобывающие предприятия «Зеравшан» и «Дарваз», а также гигант индустрии Таджикский алюминиевый завод. Алюминиевая промышленность является основным источ-

ником экспорта и валютных доходов государства (за исключением перечислений от трудовых мигрантов), объемы производства за последние годы набирают темпы. Если в 2000 г. производство алюминия на Таджикском алюминиевом заводе составляло 270 тыс. тонн, то к 2007 г. этот показатель увеличился на 40%, близко к полной мощности завода.

Химическая промышленность включает «ТаджикАзот» по производству аммиака и карбамида, «Таджикхимпром» по производству хлорсодержащей продукции, извести и пищевой соли и другие предприятия. Начиная с 2001 г. объемы производства «ТаджикАзот» увеличились, что связано с реконструкцией и модернизацией, внедрением автоматизированных систем управления. В 2005 году было выпущено 88,1 тыс. тонн продукции, однако перебои с поставкой газа и других энергоносителей ограничивают возможности дальнейшего роста производства. Финансовые затруднения и серьезная деградация технологических линий «Таджикхимпром» являются ведущими факторами сокращения объемов производства до минимального уровня.

Промышленность строительных материалов включает Душанбинский цементный завод, предприятия железобетонных конструкций, известняковых материалов, расположенных во многих районах страны. Объем производства цемента в последние годы заметно увеличился ввиду повышенного спроса на строительные материалы.

1.5.2. Энергетика

Таджикистан обладает исключительно большим потенциалом гидроэнергии, в основном сосредоточенным на реках Вахш и Пяндж, и входит в первую десятку стран по данному показателю, хотя в настоящее время задействовано не более 5% потенциальных гидроэнергетических ресурсов (рис 1.3).

Крупнейшими гидроэлектростанциями Таджикистана являются: Нурекская мощностью 3000 МВт, Байпазинская мощностью 240 МВт, Кайраккумская мощностью 126 МВт, Памирская ГЭС-1 и 2. В настоящее время доля выработки электроэнергии гидроэлектростанциями страны составляет 98%. При этом, малые гидроэлектростанции имеют большие перспективы, мощность

которых сегодня составляет 30 МВт. При модернизации и обновлении действующих ГЭС существует возможность увеличения выработки электроэнергии до 18 млрд. кВт час в год, а с вводом в эксплуатацию новых крупных ГЭС, выработка электроэнергии может удвоиться. Такое использование ГЭС для выработки энергии во многом обуславливает низкие удельные и общие выбросы парниковых газов.

На стадии строительства находятся несколько крупных ГЭС: Рогунская, мощностью 3600 МВт, Сангтудинская-1, мощностью 670 МВт (второй агрегат запущен в июле 2008 г, полное завершение строительства планируется в 2009 г.), и Сангтудинская-2. Несмотря на перспективы развития гидроэнергетики, в последние годы (в основном с 2000 года) в стране наблюдается энергетический кризис, который остро проявляется в осенне-зимний сезон, в результате чего страдают все населенные пункты Таджикистана и многие предприятия. Изношенность энергетических сетей, сезонный дефицит энергии и растущие энергопотребности без внедрения новых мощностей и модернизации сетей и

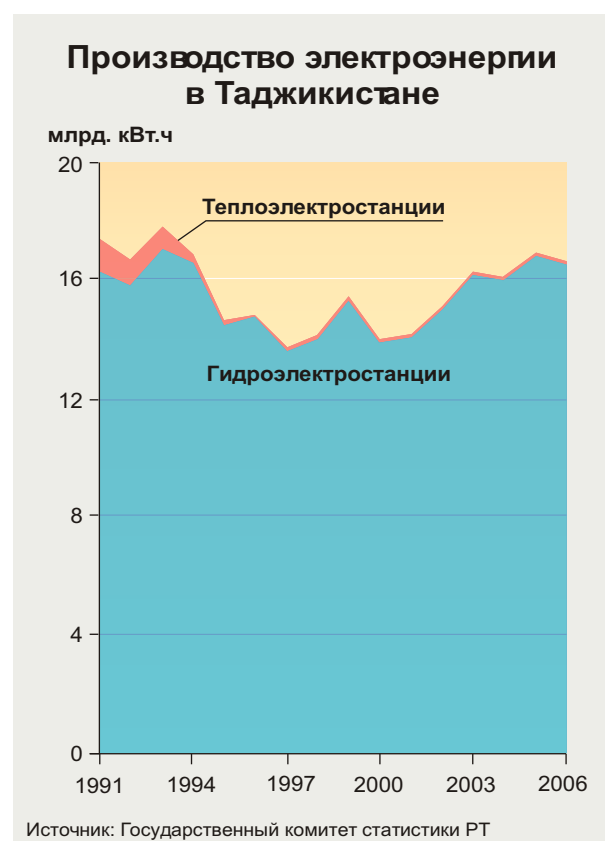


Рис. 1.3.

существующих мощностей являются ведущими факторами данной ситуации.

Таджикистан обладает небольшими запасами ископаемых видов топлива. В стране разведано и учтено 18 месторождений нефти и газа (наиболее известные: Канибадам, Айритан, Ниязбек, Кичикбель) и 40 месторождений угля (наиболее известные: Назарайлок, Шураб, Фан-Ягноб). Запасы угля исчисляются в несколько миллиардов тонн, однако, как показывают расчеты, они неэффективны для промышленного, в частности, энергетического использования. В настоящее время ежегодно официально добывается 15-30 тыс. тонн угля, в то время как 15-20 лет назад этот показатель достигал 0.5-1 млн. тонн (рис 1.4).

Действующая ТЭЦ в г. Душанбе работает в основном на газовом и мазутном топливе, в то время как Яванская ТЭЦ и другие малые котельные на угле бездействуют.

Потенциал других альтернативных источников энергии, таких как энергия солнца и биотоплива, достаточно высок, но отсутствие обслуживающей инфраструктуры, низкая осведомленность и покупательская способность населения не позволяют их использовать в достаточной мере.

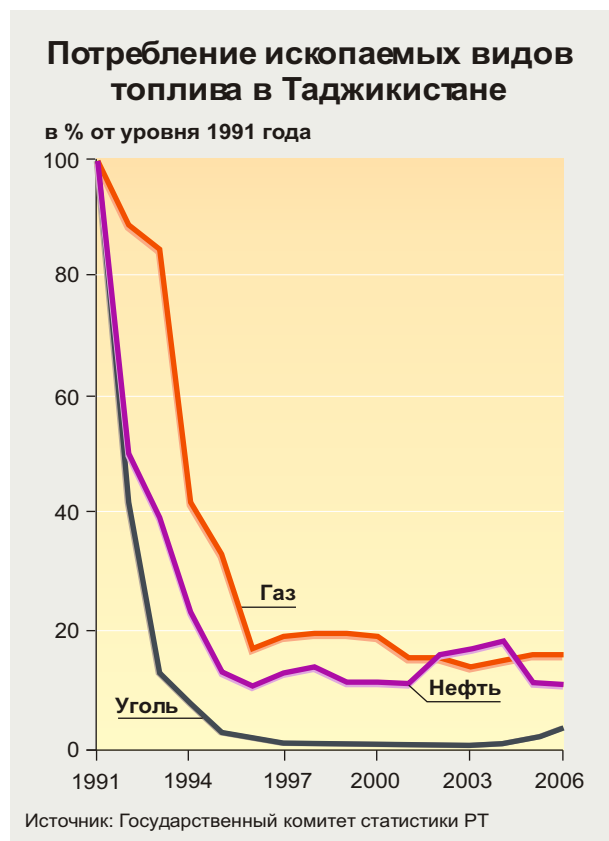


Рис. 1.4.

1.5.3. Сельское хозяйство

Сельское хозяйство является важной отраслью экономики Таджикистана, от состояния которой во многом зависят перспективы экологически устойчивого развития страны. Занятость населения в сельском хозяйстве составляет 70%, и вклад данного сектора в ВВП страны достигает 25%. Большинство субъектов сельскохозяйственного производства являются частными собственниками.

В республике выращивается хлопок, зерно, картофель, овощи, бахчевые культуры, фрукты, виноград. Наибольшие посевы заняты под хлопчатник (производство 400-500 тыс. тонн в год) и зерновые (0.8-1 млн. тонн в год). Благодаря наличию пастбищ в стране развито животноводство. поголовье крупного и мелкого рогатого скота в 2006 г. составляло 4671 тыс. голов.

1.5.4. Транспорт

Транспорт является важной отраслью инфраструктуры страны и обеспечивает связь с другими государствами и местными населенными пунктами, часто разделенными сложным горным рельефом и весьма удаленными от центра. Протяженность железных дорог более 500 км, а автомобильных дорог общего пользования - 13,5 тыс. км, в т.ч. 12,5 тыс. км дорог с твердым покрытием. Значительный прогресс наблюдается в восстановлении и строительстве новых дорог: в настоящее время идет реконструкция и строительство автотрассы Душанбе-Памир, строительство туннелей под Анзобском и Шахристанскими горными перевалами. Эти проекты в скором позволят обеспечить надежное круглогодичное движение автотранспорта. В перспективе предусматривается реконструкция автодороги Душанбе - Кыргызская Республика, что будет способствовать развитию транспортных перевозок и усилению торговых отношений.

1.5.5. Туризм

Впечатляющие горные ландшафты, разнообразие экосистем и памятников истории и природы привлекают туристов со всего мира, способствуя развитию туристической отрасли в Таджикистане. Горный туризм территориально характерен для окрестностей города Душанбе (Варзобское, Каратагское, Ширкентское и

Ромитское ущелья), а также Кухистана (Туркестанский, Зеравшанский и Гиссарский хребты, Фанские горы, Маргузорские и Алаудинские озера, Искандеркуль и др.). Культурно-познавательный туризм характерен для северного Таджикистана (древние города Пенджикент, Худжанд, Ура-Тюбе и их археологические памятники). Альпинистские восхождения практикуются в Фанских горах, Матчинском горно-ледниковом узле и на Памире.

Большой популярностью пользуется горнолыжный спорт, который в основном распространен в районе Ходжа-Обигарм, Такоб, Рогун и расположенных в пределах 1500-2700 м. Большое распространение получили и курорты на водных целебных источниках «Гарм-Чашма», «Джиланды», «Оби-Гарм», «Шаамбары», «Зумрад» и др.

1.6. Охрана окружающей среды

Деятельность Таджикистана в решении вопросов охраны окружающей среды с каждым днем приобретает все более важный характер. Правительством страны было принято более 30 законов и подзаконных актов в области охраны природы, разработано 10 государственных

программ и планов действий национального масштаба, созданы национальные центры по координации и решению конкретных экологических проблем как местного, так и международного значения, с привлечением заинтересованных международных и общественных организаций.

Комитет по охране окружающей среды при Правительстве Республики Таджикистан является центральным органом исполнительной власти, осуществляющим свою деятельность в проведении единой государственной политики в сфере лесного хозяйства, особо охраняемых природных территорий, гидрометеорологии, рационального использования природных ресурсов и осуществляет государственный контроль охраны окружающей среды и природопользования. Основными приоритетами его деятельности являются охрана, восстановление и воспроизводство лесов, рациональное использование растительного и животного мира, контроль за особо охраняемыми природными территориями и памятниками природы, водными ресурсами, атмосферным воздухом, соблюдение норм экологической безопасности и др.

2. ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ВЫБРОСОВ И СТОКОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ

2.1. Структура и процесс выполнения инвентаризации парниковых газов

Организацией, ответственной за подготовку и проведение инвентаризации парниковых газов является Государственное Учреждение по гидрометеорологии, которое обеспечивает связь с Секретариатом Рамочной Конвенции ООН об изменении климата и Программой Поддержки Национальных Сообщений.

В соответствии с разделами инвентаризации ПГ, группа экспертов подразделяется на пять подгрупп, а также включает звено контроля и оценки качества и технической обработки полученных результатов (графики, таблицы, базы данных).

Необходимые данные для оценки выбросов или поглощений ПГ отобраны из базы статистических данных государственных учреждений, в том числе: Государственного Комитета по статистике, Комитета по землеустройству, Таможенного Комитета, а также специализированных компаний и предприятий (по энергетике - ГАХК «Барки Точик», по транспорту ГУАП «Токикистон» и ГУП «Рохи Охани Токикистон», по топливу - АООТ «Нафтрассон», ГУП «Таджикгаз», по отходам - ГУП «Хочагии манзили коммунали»). Для ряда категорий используются данные ФАО.

При подготовке инвентаризации ПГ Второго Национального Сообщения учитывался опыт и база данных, накопленные при разработке Первого Национального Сообщения и выполнении регионального проекта по улучшению качества национальных инвентаризаций ПГ в странах Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии.

Очередной цикл процесса инвентаризации включал:

1. Утверждение Национального руководителя группы по инвентаризации парниковых газов, ответственного за проведение инвентаризации в рамках Второго Сообщения.
2. Определение целей, задач и методологий инвентаризации ПГ в соответствии с новейшими решениями РКИК ООН и МГЭИК.
3. Определение партнёров и установление связей с ключевыми организациями: Государственный комитет статистики, Министерство энергетики и промышленности.
4. Подбор ведущих экспертов и проведение вводного семинара для обсуждения методологий, рабочего плана подготовки, источников данных и ожидаемых результатов. Оценка бюджетных и технических возможностей.
5. Подготовка стратегии проведения инвентаризации ПГ на национальном уровне.
6. Подготовка и сбор вспомогательных документов, осуществляемых НРГИ, ведущими экспертами при содействии Международных экспертов и консультантов.
7. Осуществление расчетов выбросов и поглощений ПГ.
8. Контроль качества и оформление национального отчета по инвентаризации ПГ.
9. Представление и обсуждение предварительных результатов инвентаризации ПГ на национальном семинаре.
10. Архивация данных для проведения последующих инвентаризаций ПГ и описание процесса.

2.2. Методология

Основными руководящими документами и расчетными методиками в ходе подготовки инвентаризации послужили соответствующие решения Конференции Сторон РКИК ООН, рекомендации экспертных групп РКИК ООН, материалы Национальных Сообщений других стран и, главным образом, Руководство МГЭИК по подготовке инвентаризаций парниковых газов 1996 г. и 2006 г., а также программное обеспечение UNFCCC 1.3.

Согласно данным Руководства МГЭИК, в национальной инвентаризации ПГ рассматривались антропогенные источники выбросов и стоков 9 газов с прямым и косвенным парниковым эффектом за период 1999-2003 гг. и были перепроверены данные предыдущей национальной инвентаризации за 1990-1998 гг.

Из газов с прямым парниковым эффектом были рассмотрены: CO_2 (диоксид углерода), CH_4 (метан), N_2O (закись азота) и перфторуглероды CF_4 (тетрафторуглерод) и C_2F_6 (гексафторуглерод). Из газов с косвенным парниковым эффектом: окись углерода, окислы азота (NO_x) и неметановые летучие соединения. Диоксид серы рассмат-

ривалась как газ, способствующий образованию антропогенных аэрозолей.

Согласно требованиям МГЭИК для определения относительного вклада парниковых газов в общие выбросы и степени воздействия на климатическую систему результаты инвентаризации представлены как в абсолютных, так и в относительных единицах CO_2 -эквивалента. Относительные единицы используются для сравнимости вклада выбросов различных газов в общие выбросы и зависят от величины потенциала глобального потепления (ПГП), численно определяющего разогревающее воздействие определенного парникового газа относительно двуокиси углерода (что называется CO_2 -эквивалентом).

Основу всех расчетов составляли материалы государственной статистической отчетности и внутриведомственные данные по каждой рассматриваемой категории. Единицами измерения при оценке выбросов парниковых газов являются гигаграмм и тераджоуль.

В категории «Энергетика» рассматривались выбросы парниковых газов, связанные с добычей, переработкой и сжиганием ископаемых видов топлива. При расчете были использованы данные по добыче, фактическом потреблении топлива, а также переводные множители, коэффициенты выбросов углерода и фракции окисленного углерода. Переводные множители по углю и природному газу были приняты такими же, какие используются в соседних странах СНГ с аналогичными территориальными условиями. Коэффициенты теплотворных нетто-значений были приняты согласно рекомендациям МГЭИК, коэффициенты выбросов МГЭИК использованы по умолчанию. Ключевым препятствием при оценке выбросов в данной важнейшей категории является отсутствие энергобаланса и надежных данных о потреблении топлива в Республике Таджикистан начиная с 1990 г. т.е за весь период Инвентаризации ПГ. Имеют место несоответствие и пробелы во многих отраслевых данных, закрытость и недоступность официальной статистики по отдельным категориям (количество транспорта, импорт и потребление топлива).

В категории «Промышленные процессы» рассматривались выбросы парниковых газов в атмосферу в результате физико-химических процессов промышленного производства. Были

рассмотрены такие виды деятельности, как производство нерудных минералов (цемент, известь), производство аммиака, алюминия, переработка чугуна и стали, а также производства, связанные с потреблением соды и т.д. Коэффициенты выбросов в категории «Промышленные процессы» были приняты в соответствии с рекомендациями МГЭИК. Не рассматривалось производство и использование галогеносодержащих газов поскольку они подлежат учету в связи с выполнением Республикой Таджикистан обязательств по Монреальскому Протоколу (Конвенция по защите озонового слоя). Аналогично сложностям в категории «Энергетика», здесь также существуют препятствия, связанные с отсутствием и закрытостью данных, в частности по производству алюминия основного промышленного источника выбросов парниковых газов.

В категории «Сельское хозяйство» рассматривались выбросы парниковых газов, связанные с животноводством, выращиванием риса, сжиганием сельскохозяйственных остатков на полях и круговорота азота в сельскохозяйственных почвах. Коэффициенты выбросов в категории «Сельское хозяйство» были приняты в соответствии с рекомендациями МГЭИК. В связи с реструктуризацией сельскохозяйственного сектора и недостаточным статистическим учетом для целей инвентаризации, полученные результаты обладают повышенным уровнем неопределенности.

В категории «Изменение землепользования и лесное хозяйство» проведены расчеты по двум видам деятельности, в том числе по лесным насаждениям и землепользованию.

В категории «Отходы» рассматривались выбросы метана от свалок твердых городских отходов, промышленных и бытовых сточных вод. Бытовые отходы в сельской местности не учитывались в силу их рассеивания по территории или их складирования на мелких неуправляемых свалках, от которых не происходит существенных выбросов метана.

При всех расчетах был применен метод Уровня 1, основанный на использовании обобщенных исходных данных.

Для улучшения процесса архивирования результатов инвентаризации по каждому сектору применялись специальные формы. Базовым годом для Таджикистана был определен 2000 год.

2.3. Вклад Таджикистана в глобальное потепление

В 2003 году глобальные выбросы CO₂ основного антропогенного парникового газа от сжигания нефти, газа, угля, промышленных процессов и обезлесения составили примерно 25 миллиардов тонн. Ежегодно количество глобальных выбросов увеличивается почти на 1 миллиард тонн. В результате этого, концентрация CO₂ в атмосфере ежегодно растет на 0,5%, и в 2008 г. она составляет 385 ppm.

Увеличение концентрации парниковых газов и их влияния в приземной атмосфере за последние 100 лет привело к увеличению средней температуры на планете на 0,6-0,9°C. При этом, основной вклад в выбросы парниковых газов вносят развитые страны (США, Канада, Япония, Европа) и активно развивающиеся страны, такие как Индия и Китай. Китай в 2008 году уже обогнал США по объему общих выбросов парниковых газов и занял лидирующее место по данному показателю. Немалый вес в глобальных эмиссиях CO₂ составляют выбросы России и Украины. По данным Оксфордской лаборатории (США) из 211 стран мира Таджикистан по удельным выбросам CO₂ на человека находится на 159 месте и наиболее близок к соседнему Кыргызстану (143 место).

Среди стран Центральной Азии, доля Таджикистана в общих выбросах составляет всего 2-3% и является наименьшей (рис. 2.1), что объясняется значительным использованием гидроэнергетики, относительно небольшим количеством транспорта, реструктуризацией промышленности и сельского хозяйства. Почти 98% электроэнергии в Таджикистане производится гидроэлектростанциями, которые не являются источниками выбросов CO₂. В перспективе увеличение выработки электроэнергии на тепловых электростанциях (ТЭС) возможно за счет существующих станций Душанбинской и Яванской ТЭС, что не превысит 5% от общего объема производимой электроэнергии.

Выбросы парниковых газов на человека в Таджикистане почти в 5 раз меньше среднемировой величины. Таким образом, вклад Таджикистана в глобальное потепление является малозначительным.

В то же время для достижения оптимального баланса между выбросами и поглощением

парниковых газов на национальном уровне (климатическая нейтральность) имеется значительный потенциал и потребность осуществления мер по сокращению выбросов, увеличению поглощения углерода экосистемами и повышению эффективности передачи и использования энергии.

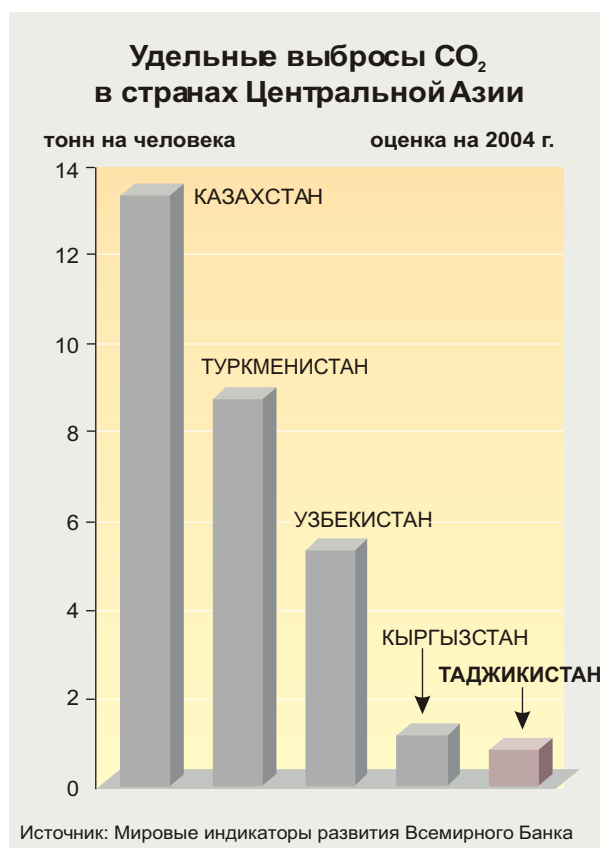


Рис. 2.1.

2.4. Ключевые источники выбросов парниковых газов

Ключевыми источниками парниковых газов являются те источники, которые вносят основной вклад в CO₂-эквиваленте в объеме 95% по отношению ко всем выбросам за определённый период (обычно за год). Выявление ключевых источников выбросов и их анализ позволяет определить приоритетность для улучшения качества инвентаризации и разработать стратегию мер для сокращения наибольших выбросов. В период 2000-2003 гг. ключевыми источниками выбросов в Таджикистане являлись: (табл. 2.1): i) сельское хозяйство (животноводство, применение удобрений), ii) энергетический сектор (сжигание топлива), iii) промышленность (производство первичного алюминия).

Таблица 2.1

Ключевые источники выбросов

СЕКТОР	ИСТОЧНИК по МГЭИК	ГАЗ
Сельское хозяйство	(Прямые и косвенные выбросы) Сельскохозяйственные площади	N ₂ O
Сельское хозяйство	Кишечная ферментация домашних животных	CH ₄
Энергетика	Жилищно-коммунальное хозяйство	CO ₂
Промышленные процессы	Производство алюминия	PFCs
Отходы	Свалки твёрдых бытовых отходов	CH ₄
Энергетика	Промышленность и строительство	CO ₂
Промышленные процессы	Производство алюминия	CO ₂
Энергетика	Подвижный транспорт: Автотранспорт	CO ₂
Сельское хозяйство	Выбросы от навоза и компоста	CH ₄
Сельское хозяйство	Выращивание риса	CH ₄
Энергетика	Другие сектора: Сельское хозяйство	CO ₂

2.5. Общие выбросы парниковых газов

По результатам инвентаризации за 1990-2003 годы наибольшие общие выбросы парниковых газов наблюдались в 1990 году и составили 25543 Гг (более 25 млн. Тонн) в CO₂-эквиваленте, а с учетом их поглощения 23627 Гг. Наименьшие выбросы парниковых газов в CO₂-эквиваленте были отмечены в 2000 году и составили 7396 Гг, а с учетом поглощений 5518 Гг. Наибольшее сокращение выбросов ПГ в CO₂-экв. произошло в секторе энергетики: с 17 млн. тонн до 2,5 млн. тонн, а наименьшие в сельском хозяйстве с 5 млн. тонн до 4,3 млн. тонн. Начиная с 2000 г., в связи с экономическим ростом, увеличением количества

транспорта и перевозок, наблюдается рост общих выбросов ПГ. К настоящему времени выбросы ПГ составляют около 35-40% от уровня 1990 года (рис. 2.2).

За последние 15 лет существенно изменилась структура выбросов. Так, энергетическая деятельность (сжигание топлива) обеспечивала основной вклад в суммарные выбросы ПГ в CO₂-экв. в 1990 году 67%, в то время как вклад категории «Сельское хозяйство» составлял 20%, категории «Промышленные процессы» - 10% и «Отходы» около 3%. К 2003-2005 гг. при общей тенденции значительного сокращения выбросов во всех секторах, также изменилось их соотношение. К 2003 г. вклад выбросов ПГ от энергетической

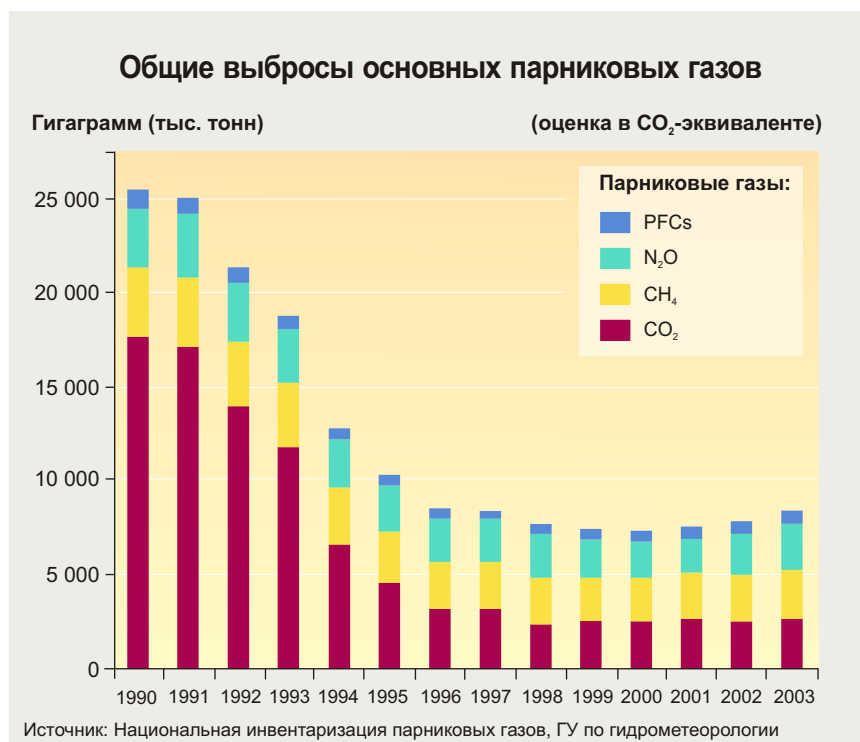


Рис. 2.2.

деятельности (сжигания топлива) составлял всего 27%, в то время как доля сельского хозяйства увеличилась почти до 50% от общих выбросов.

Основную долю в общие выбросы парниковых газов вносят выбросы CO₂ - 69% (1990 г.) и 34% (2000 г.), метана 14% (1990 г.) и 32% (2000 г.), закиси азота 12% (1990 г.) и 25% (2000 г.). Наименьший вклад в суммарные выбросы ПГ в CO₂ эквиваленте вносят перфторуглероды: 4% (в 1990 г.) и 8% (в 2000 г.).

2.6. Динамика выбросов парниковых газов по категориям

2.6.1. Энергетика

Вклад выбросов ПГ в категории «Энергетика» в разные годы составлял 27-67% от общих выбросов за соответствующий год в CO₂-эквиваленте. В 2003 г. выбросы ПГ в этом секторе составили менее 15% от выбросов в этом же секторе за 1990 г. (рис. 2.3).

2.6.2. Промышленные процессы

Вклад выбросов ПГ в категории «Промышленные процессы» составлял 7-16% от общих выбросов в CO₂-эквиваленте. В 2003 году выбросы ПГ в этом секторе уменьшились на 50% по сравнению с уровнем 1990 г. (рис. 2.3).

2.6.3. Сельское хозяйство

Вклад выбросов ПГ в категории «Сельское хозяйство» в различные годы составлял от 20% до 50% в общие выбросы в CO₂-эквиваленте (рис. 2.3). С 2000 г. данный сектор входил в число ключевых источников выбросов и к 2003 г. выбросы ПГ составили 85% от уровня 1990 года. Это связано как с качественным изменением и тенденциями экономического развития, так и с уменьшением потребления ископаемых видов топлива.

2.6.4. Отходы

Категория «Отходы» за весь рассматриваемый период обеспечивала наименьший вклад в общие республиканские выбросы ПГ в CO₂-эквиваленте в пределах 3-9%. Выбросы ПГ в этом секторе в 2003 году составили 70% от уровня выбросов ПГ в 1990 году (рис. 2.3).

2.6.5. Изменения в землепользовании и лесное хозяйство (ИЗЛХ)

В категории «ИЗЛХ» в предыдущее десятилетие наблюдалась тенденция уменьшения поглощения CO₂ лесными насаждениями, однако, с 2000 г. отмечается незначительный рост. В 2003 году сток составил около 80% от уровня 1990 г. Нетто стока в данной категории имеет небольшой рост на 8-10% по сравнению с уровнем 1990 г. (Рис. 2.3).

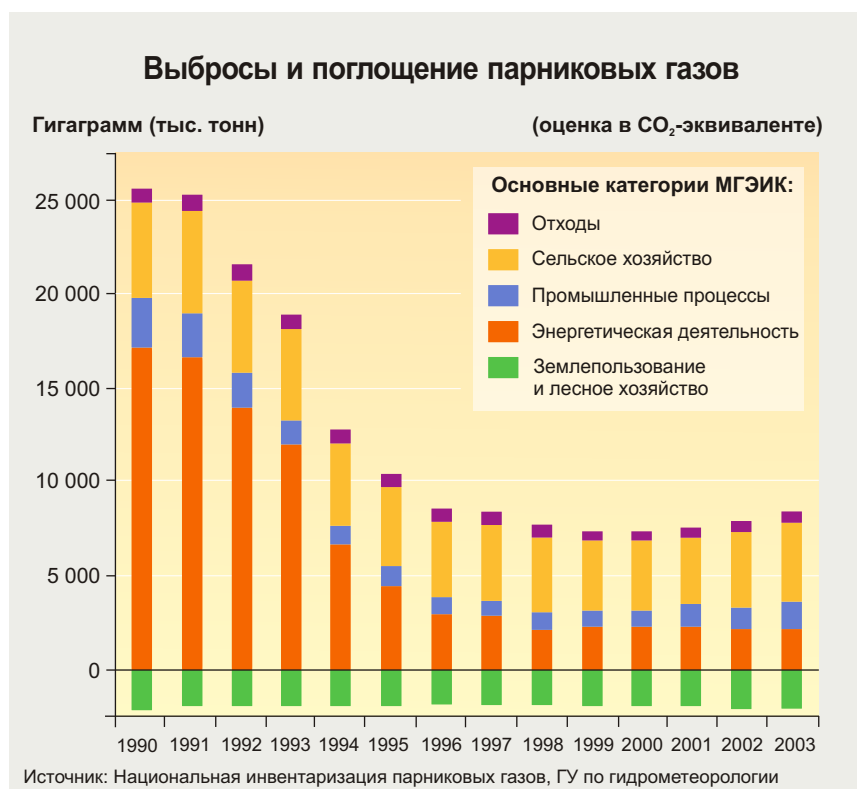


Рис. 2.3.

2.7. Динамика выбросов парниковых газов по типам газов

2.7.1. Выбросы CO₂

Наиболее существенными источниками антропогенных выбросов CO₂ в Таджикистане является энергетический сектор (добыча, транспортировка и использование угля, природного газа и нефтепродуктов) и промышленные процессы (производство цемента (рис. 2.4) и алюминия). За период с 1990 по 2003 годы наибольшие выбросы CO₂ в Таджикистане наблюдались в 1990 году (17971 Гг) в основном за счет сжигания топлива, а наибольший объем поглощений 1929 Гг был зафиксирован в 1990 и 2003 гг. В целом за период независимости республики, из-за сокращения потребления ископаемых видов топлива транспортом, промышленностью и населением, выбросы двуокси углерода уменьшились в 5-7 раз (рис. 2.5). Начиная с 1996 года, выбросы двуокси углерода почти сравнялись с уровнем поглощения CO₂ (около 2000 гг).

Основные источники выбросов двуокси углерода от энергетической деятельности:

- ♦ Добыча топлива (угля, природного газа) и производство энергии (ТЭЦ);

- ♦ Использование топлива в промышленности и строительстве;
- ♦ Транспорт (автомобильный, авиационный, железнодорожный);
- ♦ Другие сектора: жилищно-коммунальное и сельское хозяйство.

Выбросы CO₂ в транспортной отрасли составляли 30% и 10% в 1990 и 2000 годах соответственно в общих выбросах CO₂. Наибольший вклад в выбросы обеспечивается автомобильным транспортом, хотя в последние годы значительно увеличилось количество автотранспорта на газовом топливе, особенно в городах и равнинной местности. Это обуславливает тенденцию сокращения выбросов ПГ наряду с общим увеличением количества транспорта и обеспеченностью на душу населения. Возросла доля выбросов от авиации с 9% (1990 г.) до 12% (2000 г.) в выбросах CO₂ в транспортной отрасли. Очевидно, такая тенденция будет продолжиться ввиду резкого роста авиаперевозок (рис. 2.6).

Интересно отметить, что ключевыми источниками выбросов диоксида углерода в секторе «Энергетика» является жилищно-коммунальный сектор и сельское хозяйство. Это обусловлено тем, что более 70% населения проживает в

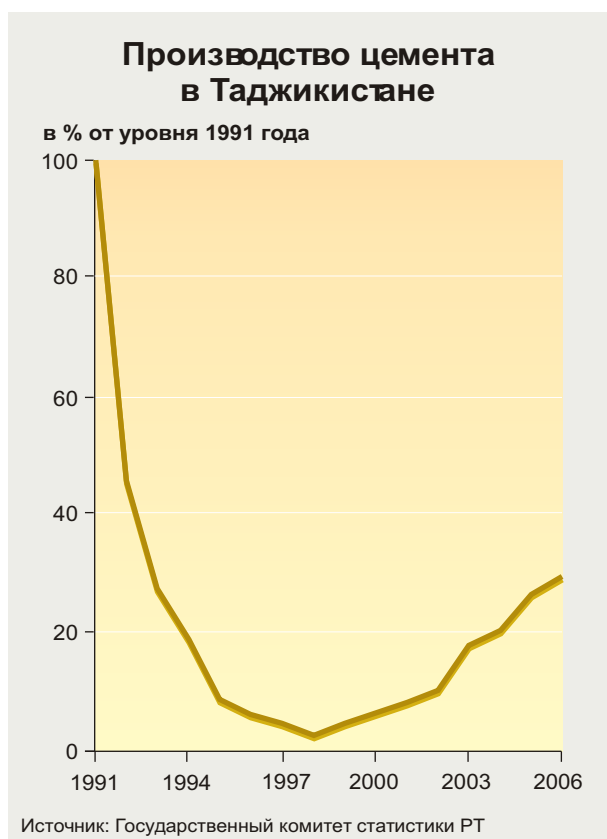


Рис. 2.4.



Рис. 2.5.

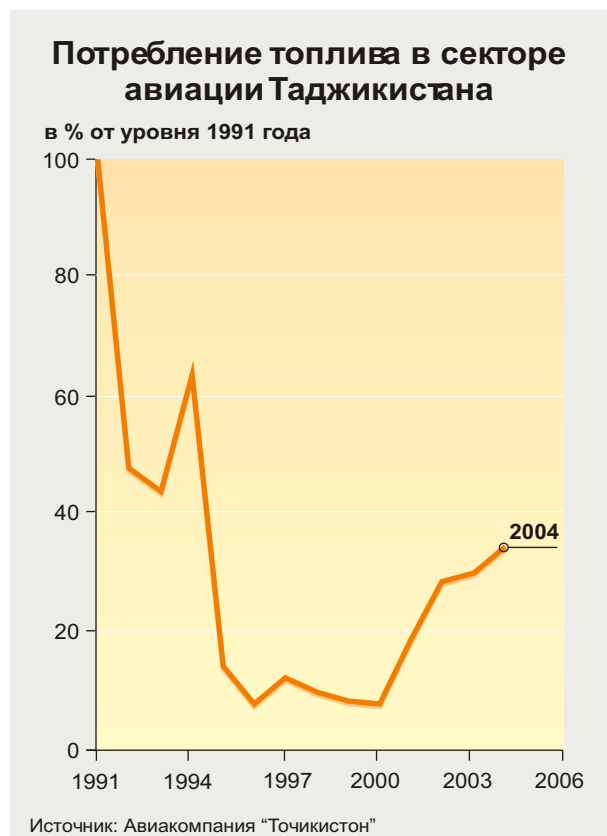


Рис. 2.6.

сельской местности, активно потребляет ископаемые виды топлива, при этом, сельское хозяйство является основным источником занятости населения и одним из ведущих составляющих ВВП страны. Поэтому вклад этих отраслей в общие выбросы CO₂ в данной категории является существенным в пределах 40% (1990 г.) до 70% (2000 г.).

Вклад промышленности в выбросы CO₂ складывается в результате сжигания ископаемого топлива (особенно природного газа) для производственных и других целей, а также выделения CO₂ как побочного продукта в результате химических реакций.

Основными источниками выбросов двуокиси углерода в категории «Промышленные процессы» являются производство алюминия, цемента и аммиака, и в меньшей степени производство чугуна, извести и потребление соды кальцинированной. Наибольшие выбросы наблюдались в 1990 году и составили 1.5 млн. тонн, а к 1997 году они уменьшились до 350 тыс. тонн в основном из-за спада производства. Начиная с 1998 года,

наблюдается рост выбросов CO_2 на 5-20% к соответствующему периоду. К 2003 году выбросы CO_2 в категории «Промышленные процессы» возросли до 628 тыс. тонн. Основная доля выбросов CO_2 в данной категории приходится на производство металлов (50% в 1990 г и более 80% в 2003 г.).

2.7.2. Поглощение CO_2

Основное поглощение углерода в Таджикистане происходит в категории «Изменение землепользования и лесное хозяйство» (ИЗЛХ). К поглощению углерода приводит:

- ♦ изменения (увеличение) в лесах и других резервуарах древесной биомассы;
- ♦ конверсия лесных и луговых угодий;
- ♦ динамика использования земель.

Не смотря на начальную тенденцию сокращения потенциала поглощения CO_2 в последние годы имело место стабилизация и даже повышение потенциала, что объясняется проведением земельной реформы и изменением форм и приоритетов землепользования, усилением контроля за правильностью использования земель и увеличением работ по созданию лесных насаждений. Накопление двуокиси углерода древесно-кустарниковой растительностью за рассматриваемый период имеет тенденцию снижения вплоть до 1999-2000 гг., и далее отмечается медленный рост.

Потери древесины по лесному хозяйству связаны с ростом самовольных вырубок леса, так как с 1992 г. Прекратились поставки угля, газа, электричества и других энергетических ресурсов для сельского населения. Особенно пострадали от порубок леса вблизи населенных пунктов, полезащитные лесные полосы, лесополосы вдоль автодорог.

Увеличение площадей лесных насаждений осуществляется в основном за счет лесовосстановления путём посева и посадки леса. Лесовосстановительные работы составили в 2003 году 2,3 тыс. га или 50% от уровня 1990 года.

Площадь сельскохозяйственных угодий в 2003 году по сравнению с 1990 годом увеличилась на 198 тыс. га или 4%. Увеличение произошло за счет освоения пастбищ под пашни. В то же время на 95 тыс. га уменьшилась площадь других пахотных земель.

2.7.3. Выбросы CH_4

Основными источниками выбросов метана в Таджикистане являются категории: «Сельское хозяйство» (более 76% в 2003 г.) и «Отходы» (около 18% в 2003 г.). Незначительное количество выбросов наблюдается в секторе «Энергетика» (добыча угля). Выбросы метана в 2003 г. составили 70% от уровня 1990 года (рис. 2.7).

Выбросы метана в сельском хозяйстве происходят в основном от кишечной ферментации животных (83% в 2003 г.), отходов животноводства (12% в 2003 г.) и выращивания риса (более 5% в 2003 г.). На динамику выбросов в основном влияет общая тенденция в сфере животноводства (фото 2.1) и потребности обеспечения продовольствием (рис. 2.8).

Дефицит продуктивных пастбищных земель, значительное снижение производства кормов для животных и финансово неблагоприятное положение фермерских хозяйств являются сдерживающими факторами развития животноводства, а также обуславливают сокращение выбросов ПГ в данной отрасли (до 85% в 2003 г. по сравнению с 1990 г.). Уменьшение выбросов CH_4 наблюдается и при выращивании риса, что связано, прежде всего, с сокращением посевных площадей. Если в 2000 г. их площадь по республике составляла около 20 га, то к 2003 г. сократилась примерно на 20%.

Выбросы CH_4 также происходят от свалок твёрдых городских бытовых отходов, и в меньшей степени от промышленных и других сточных вод. В связи с сокращением в 1999 г. количества управляемых свалок в республике с 5 до 3, неуправляемых глубоких с 12 до 7, на которых образование CH_4 происходит более интенсивно, данные по выбросам ПГ были скорректированы соответственно. Общее количество свалок сократилось с 70 до 52, при этом рост образования отходов составляет в среднем 1-2% в год.

По экспертным оценкам потери природного газа (в основном CH_4) в магистральных и местных сетях достигают 30% и более, аналогично потерям электричества. Однако, ввиду значительного уменьшения потребления газа и недостаточных данных о потерях, вклад этой отрасли в общие выбросы ПГ является низким. Определенный вклад в выбросы метана вносит угольная промышленность, хотя объёмы добычи здесь также сократились в 5-10 раз по сравнению с советским периодом.

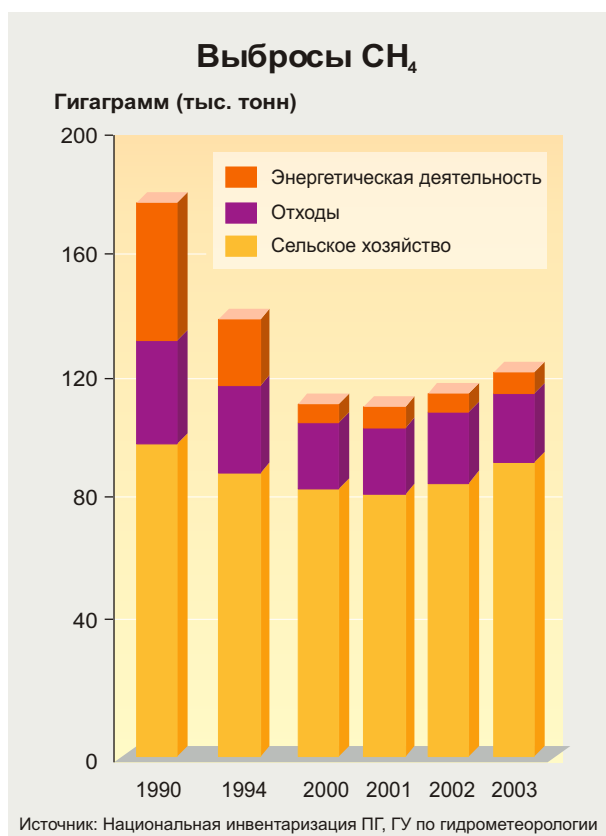


Рис. 2.7.

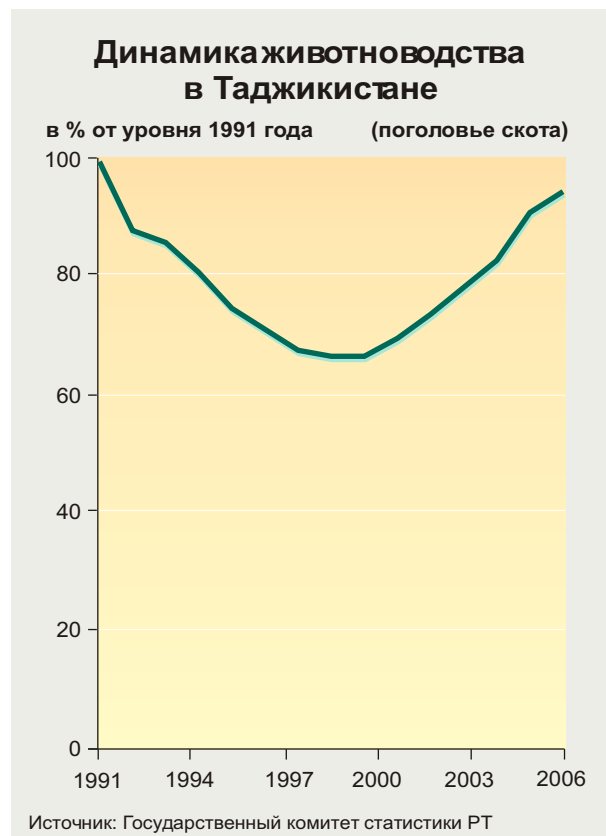


Рис. 2.8.



Фото 2.1. Выпас скота в Хатлонской области.

2.7.4. Выбросы N₂O

Хотя объемы выбросов закиси азота незначительны, они обладают весьма высоким коэффициентом потепления в пересчете на CO₂ эквивалент. В основном выбросы N₂O наблюдаются в сельском хозяйстве (96%) и от отходов (4%). В сельском хозяйстве выбросы N₂O происходят от сельскохозяйственных почв (применение органических и азотосодержащих минеральных удобрений) и животноводства (навоз). За период 1990-2003 гг. выбросы N₂O варьировали от 10 до менее 6 тыс. тонн, и начиная с 2000 г. наблюдается тенденция увеличения выбросов (рис. 2.9).

2.7.5. Выбросы перфторуглеродов

В Таджикистане выбросы перфторуглеродов (CF₄ и C₂F₆) происходят при производстве алюминия на Таджикском алюминиевом заводе. Несмотря на то, что объёмы выбросов перфторуглеродов незначительны, их вклад в парниковый эффект наиболее существенен в связи с высоким

коэффициентом глобального потепления. За период с 1990 по 2000 гг. выбросы CF₄ сократились с 0,14 до 0,7-0,8 тыс. тонн, однако в последние 5-8 лет выбросы вновь возросли в связи с увеличением объемов производства. Имеет место тенденция сокращения удельных выбросов фтористых соединений и других загрязнителей на единицу продукции благодаря проведению экологических мероприятий.

2.7.6. Выбросы косвенных парниковых газов

Основными источниками выбросов этих газов является сжигание ископаемых видов топлива и промышленная деятельность. За период 1990-2003 гг. выбросы прекурсоров ПГ и SO₂ сократились в 5-8 раз, аналогично тенденциям выбросов парниковых газов.

2.8. Учет неопределенностей

«Неопределённость» характеризует степень разбросанности и возможных отклонений данных по сравнению с истинным значением. Информация о неопределённости позволяет наметить приоритетность мер для более точной оценки выбросов в последующих инвентаризациях и учитывать это в планировании мер по сокращению выбросов ПГ. Общая неопределённость является комбинацией неопределённости коэффициентов выбросов ПГ и неопределённости данных о деятельности.

Неопределенности подразделяются на 3 степени. Низкая неопределённость (достаточно высокая надёжность), если неопределённость ≤ 10 процентов, средняя неопределённость, если неопределённость заключена между 10 и 50 процентами, высокая неопределённость (низкая надёжность) - неопределённость ≥ 50%.

Общая неопределённость текущей инвентаризации оценивается как средняя, при этом, для некоторых отраслей в категории «Промышленные процессы» она является низкой, для других («Сельское хозяйство», «ИЗЛХ», «Отходы») высокой. Ввиду отсутствия энергобаланса с учетом наилучших доступных данных по потреблению топлива, неопределенность оценки выбросов ПГ в категории «Энергетика» является средней (табл. 2.2).

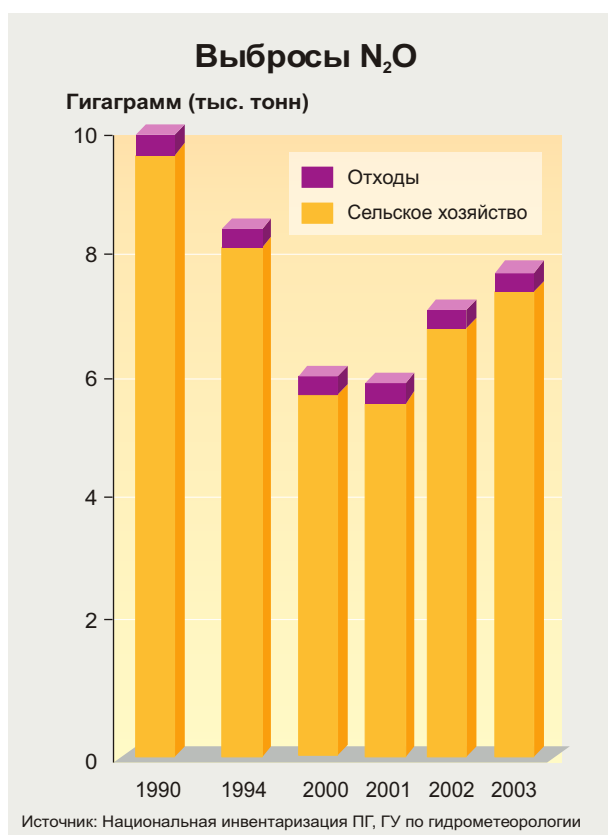


Рис. 2.9.

Таблица 2.2

Неопределенности по экспертной оценке

Источник	Газ	Неопределённость (%)	Степень неопределённости
ЭНЕРГЕТИКА		25	Средняя
Электроэнергетика	CO ₂ CH ₄ N ₂ O SO ₂	15	Средняя
Промышленность и строительство	CO ₂ CH ₄ N ₂ O SO ₂	20	Средняя
Сельское хозяйство	CO ₂ CH ₄ N ₂ O SO ₂	20	Средняя
Транспорт	CO ₂ CH ₄ N ₂ O SO ₂	30	Средняя
Жилищно-коммунальный сектор	CO ₂ CH ₄ N ₂ O SO ₂	20	Средняя
Коммерческий сектор	CO ₂ CH ₄ N ₂ O SO ₂	10	Средняя
ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ		30	Средняя
Производство цемента	CO ₂ , SO ₂	6	Низкая
Производство извести	CO ₂	9	Низкая
Производство соды	CO ₂	8	Низкая
Производство аммиака	CO ₂ , CH ₄ , SO ₂ , CO	3	Низкая
Переработка чугуна и стали	CO ₂ , CO	10	Низкая
Производство алюминия	CF ₄ , C ₂ F ₆ , CO ₂ , CO, SO ₂ , NO _x	30	Средняя
СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО	CH ₄ , N ₂ O	80	Высокая
Животноводство (Кишечная ферментация)	CH ₄	35	Средняя
Животноводство (Навоз и компост)	CH ₄ , N ₂ O	20	Средняя
Выращивание риса	CH ₄	100	Высокая
Выпас скота	N ₂ O	20	Средняя
Применение удобрений	N ₂ O	30	Средняя
ИЗЛХ	CO ₂ (поглощение)	60	Высокая
Землепользование	CO ₂	60	Высокая
Лесное хозяйство	CO ₂	60	Высокая
ОТХОДЫ	CH ₄ , N ₂ O	80	Высокая
Свалки твёрдых бытовых отходов	CH ₄	80	Высокая
Бытовые сточные воды	CH ₄ , N ₂ O	80	Высокая
Промышленные сточные воды	CH ₄ , N ₂ O	80	Высокая

3. УЯЗВИМОСТЬ И АДАПТАЦИЯ К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА

3.1. Индикаторы и тенденции изменения климата в Таджикистане

Результаты исследований показали, что температура приземного воздуха в большинстве районов и зон Таджикистана повышается, однако изменение атмосферных осадков имеет неравнозначный характер из-за большого географического и климатического разнообразия территории. Анализ изменения снегозапасов в горах выявил неоднозначную тенденцию в зависимости от высотных зон залегания снега.

Для изучения динамики температуры приземного воздуха и осадков использовались данные свыше 30 станций за период 1940-2005 гг. и за весь период наблюдений. Станции были выбраны как по орографическим и климатическим группам районов, так и по высотным зонам: (до 1000 м, от 1000 до 2500 м, свыше 2500 м над ур. моря). Для оценки изменений снежного покрова были проанализированы данные с 15 станций.

Ледники также являются характерными индикаторами межгодовых погодных колебаний в горах и долгосрочных климатических изменений. Тенденции и состояние оледенения Таджикистана в связи с изменением климата более подробно описаны в последующих разделах.

3.1.1. Изменение температуры воздуха

Прирост температуры в равнинной территории Таджикистана составил $0,1-0,2^{\circ}\text{C}$ в десятилетие. Наибольший прирост за 65 лет отмечен в Дангаре ($1,2^{\circ}\text{C}$) и Душанбе ($1,0^{\circ}\text{C}$), по остальной территории $0,5-0,8^{\circ}\text{C}$, в Худжанде $0,3^{\circ}\text{C}$ (рис. 3.1). Незначительное повышение температуры в Худжанде, вероятнее всего, связано с развитием орошения и строительством Кайраккумского водохранилища, оказывающего охлаждающий эффект. В горных районах (выше 1000 м над ур. моря) рост годовой температуры за 60 лет

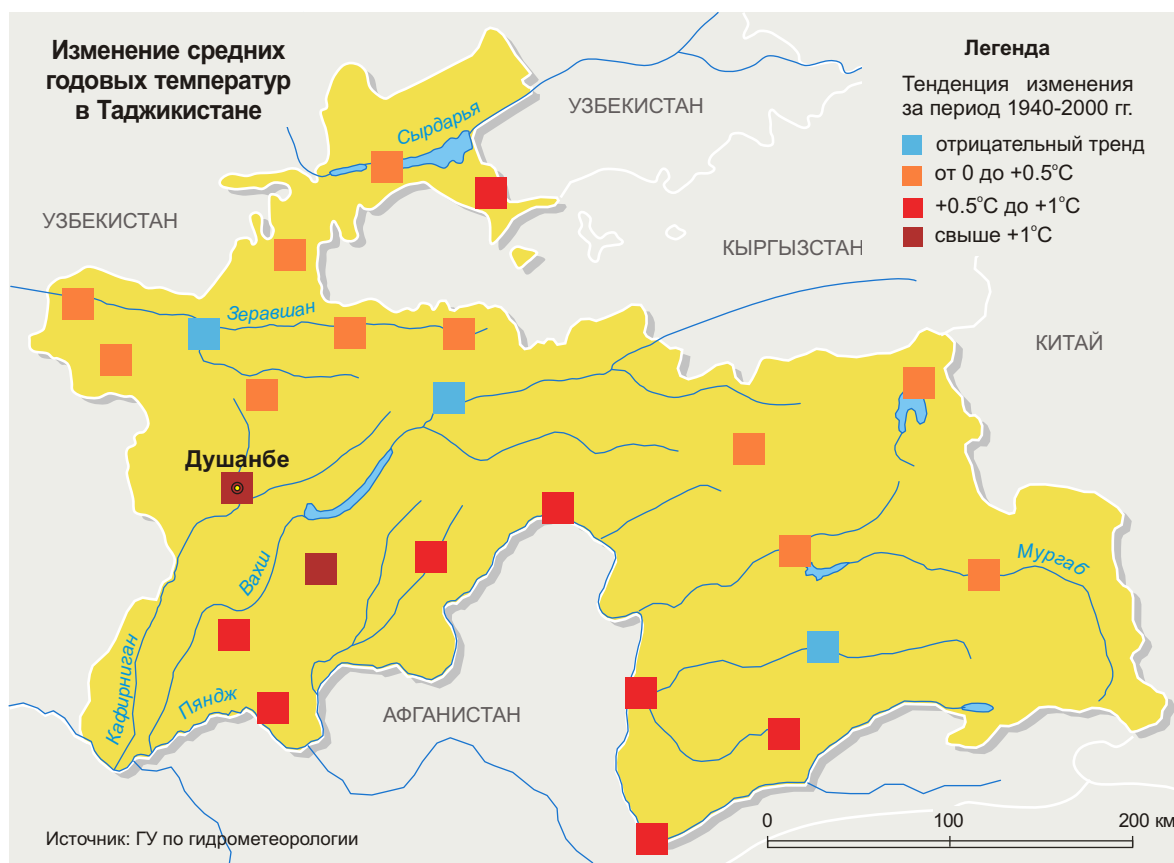


Рис. 3.1.

составил 0,3-0,5°C, за исключением отдельных обособленных каньонов, где тенденции менее выражены или отрицательны. Наибольший рост годовой температуры воздуха в горной зоне (1,0°-1,2°C) наблюдался в Ховалинге, Файзабаде и Ишкашме. В высокогорной зоне (более 2500 м), повышение температуры в среднем составило 0,2-0,4°C, до 0,6°C в Джавшангозе. В котловине озера Булункуль отмечена тенденция похолодания, что, может быть связано с особенностями высокогорного климата Восточного Памира.

Анализ изменения температуры воздуха по месяцам выявил значительное потепление в холодное время года, особенно ноябрь-январь, достигающее 1-3°C. В феврале, марте, мае, июне и октябре отмечена тенденция похолодания на всех высотных уровнях. В весенний период в некоторых предгорных и горных районах в целом преобладает тенденция похолодания (0,1-0,2°C). Анализ изменения экстремальных значений температуры приземного воздуха показал тенденцию повышения средних максимальных годовых и сезонных температур. Средняя годовая максимальная температура повысилась на 0,5-1°C, за исключением высокогорных районов (-0,1°C). Минимальные температуры воздуха также повсеместно повысились, особенно в летне-осенний период, на 0,5-2,0°C. В ряде горных районов в весенний период отмечается понижение минимальных температур. Почти повсеместно, темпы роста минимальных температур опережают темпы роста максимальных (рис. 3.2).

С потеплением климата произошло увеличение продолжительности безморозного периода. Устойчивый переход через 0° стал наблюдаться раньше в весенний период и позже осенью. Продолжительность безморозного периода увеличилась на 5-10 дней в различных районах. В верховьях р. Зеравшан (ст. Дехавз, 2563 м над ур. моря) период с температурой выше 0° ранее (в 1941-1960 гг.) наблюдался в среднем 23 марта и 15 октября, а в настоящее время - 20 марта и 20 октября.

3.1.2. Изменение атмосферных осадков

Количество осадков в основном определяется глобальной атмосферной циркуляцией и орографическими особенностями местности. При анализе изменения годового количества

осадков в Таджикистане выявлено значительное колебание во времени и пространстве, и выделяется ряд очень сухих и очень влажных периодов.

За исследуемый период наиболее сухим для всех высотных зон было десятилетие 1941-1950 гг. Затем, до 1990 года, чередовались периоды засушливой и влажной погоды, с тенденцией увеличения количества осадков. После 1990 года наиболее дождливым оказался период 1998-1999 гг., а последующий период 2000-2001 гг. был наиболее засушливым, когда почти вся территория была охвачена сильнейшей засухой. Возросла неравномерность и интенсивность выпадения осадков и ожидается, что такая тенденция сохранится и в будущем. Это же подтверждается численными моделями. Изменилось не только количество и интенсивность осадков, но также и число дней с осадками (рис. 3.3).

Анализ изменения годовых сумм осадков показал их незначительное увеличение (в среднем 8%) на территории до 2500 м и небольшое уменьшение (3%) в высокогорной местности. Увеличение осадков наиболее выражено летом и осенью в зоне до 2500 м (37-90%), в основном из-за эпизодов выпадений очень интенсивных осадков. Значительный рост числа дней с осадками от 0 до 5 мм за период исследований отмечен в таджикской части Ферганской долины (Худжанд, на 42 дня), что может быть связано с влиянием Кайраккумского водохранилища (местная конденсация влаги). В целом, по республике уменьшились дни с осадками (особенно в Искандеркуле, на 48 дней).

Учитывая горный характер территории Таджикистана и распределение осадков, их долгосрочные изменения разнообразны. Так, на Восточном Памире (горное плато высотой 4000-6000 м) повсеместно произошло уменьшение количества осадков на 5-10%, особенно в Мургабе на 44% (рис. 3.4). При этом, из-за потепления здесь стали наблюдаться более частые случаи выпадения жидких осадков. Аналогичная тенденция уменьшения осадков имела место в южных низинных районах республики (Курган-Тюбе, Шаартуз).

В центральном Таджикистане (Федченко, Калайхумб, Рашт, Файзабад, Хушъери) осадки увеличились на 5-10%. В предгорных районах южного Таджикистана (Дангара, Куляб) наблюдалось

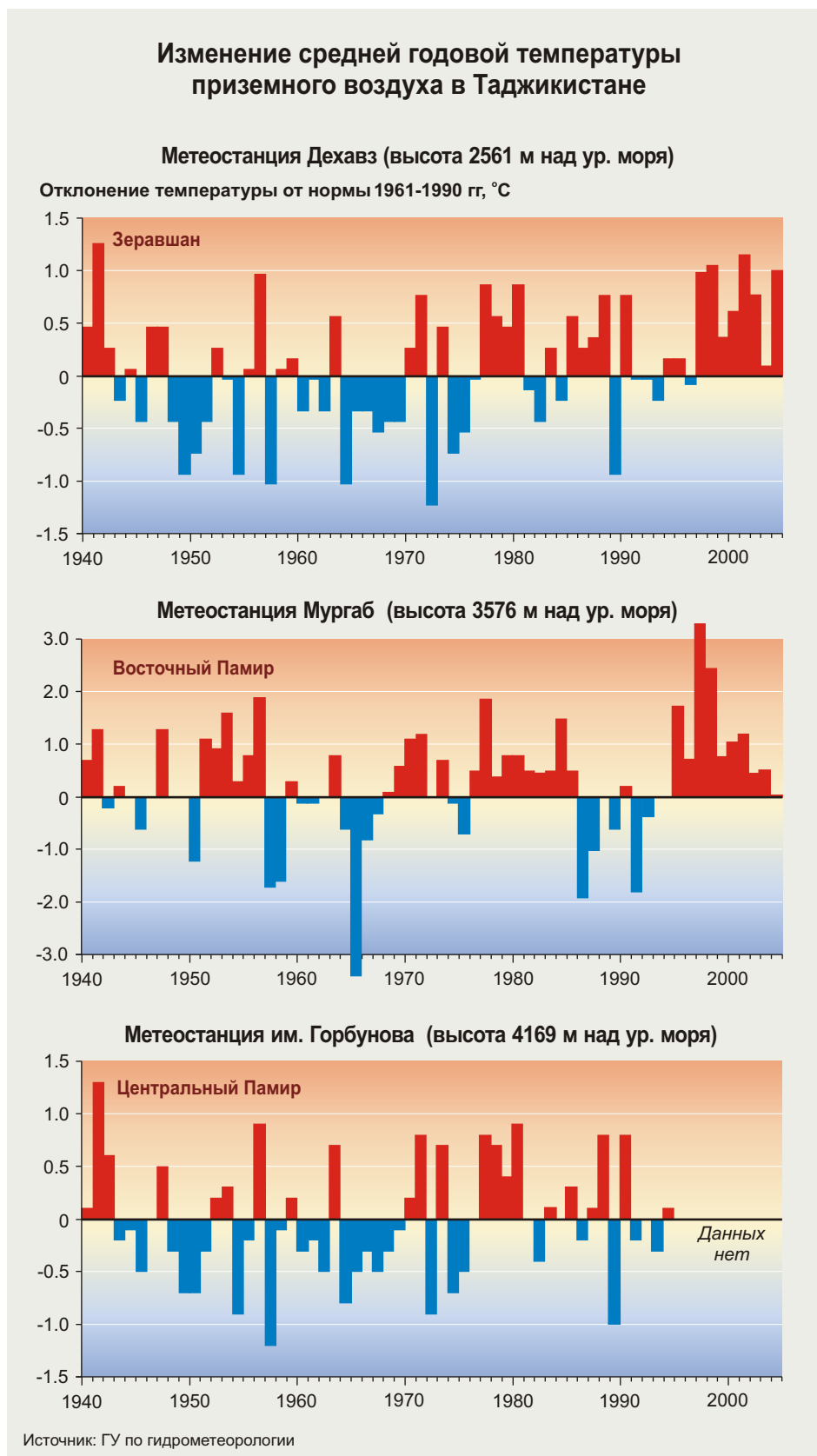


Рис. 3.2.

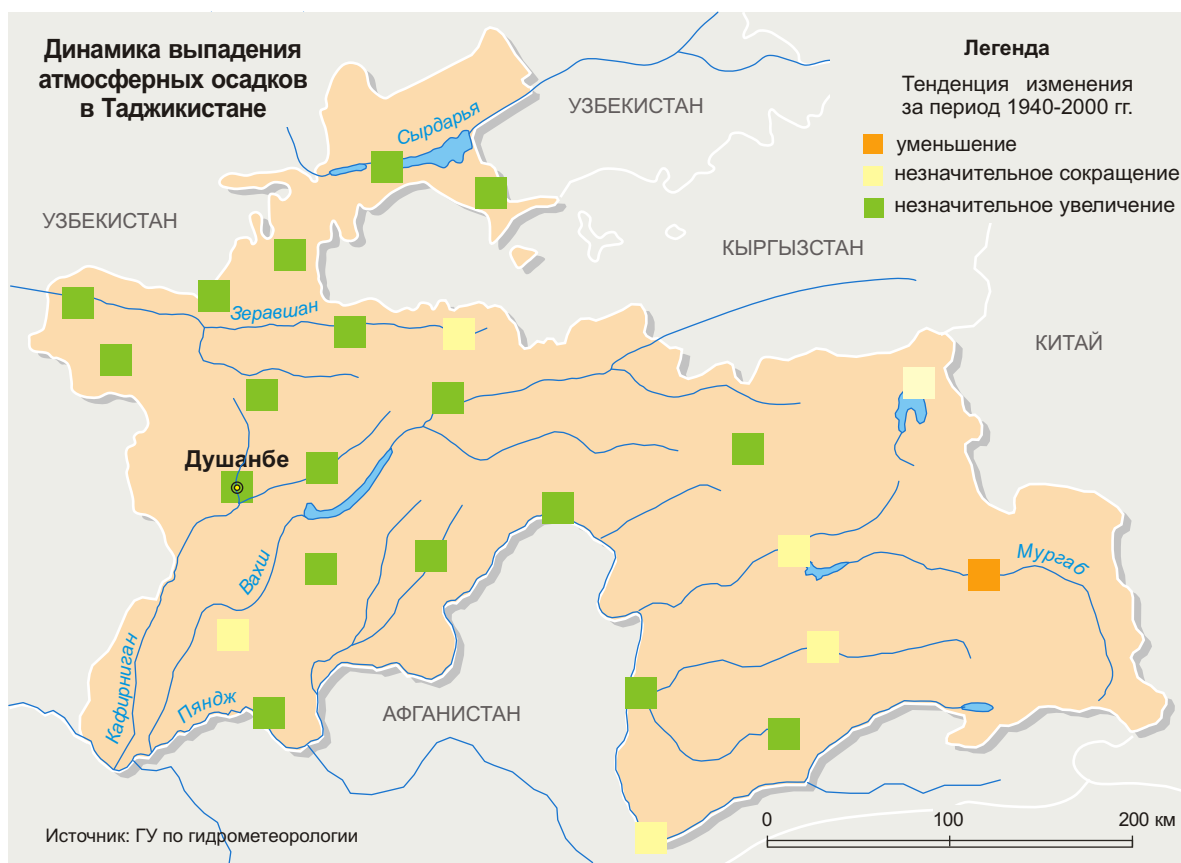


Рис. 3.3.

увеличение осадков на 20%. В горах северного Таджикистана (Мадрушкат, Шахристан) осадки увеличились на 5-30%, за исключением высокогорий. В таджикской части Ферганской долины (Истаравшан, Худжанд, Исфара) имело место небольшое увеличение осадков на 5-10%. В обособленных горных районах (горные перевалы, закрытые каньоны), где влияние местного микроклимата существенно, выявлено как значительное уменьшение, так и рост атмосферных осадков на 30-45%.

Повсеместный рост температур на фоне фрагментарного увеличения и сокращения осадков способствует аридизации климата во многих горно-лесных и хозяйственных районах страны.

3.1.3. Динамика снежного покрова в горах

Снежный покров в горных условиях Таджикистана играет важнейшую роль в водности рек и гидрологическом цикле. Одной из характеристик снежного покрова является запас воды в снежной толще, т.к. данная величина в совокупности с

интенсивностью таяния снега, определяет сток воды в реках, величину половодья, запасы влаги в почве.

В холодный период в равнинных районах страны твердые осадки составляют 35-60% от общего количества, в предгорных и горных районах 45-80%, а в высокогорье почти 100%. Устойчивый снежный покров в высотной зоне до 1000 м над ур. моря не образуется, снег выпадает эпизодически и быстро тает.

В высотной зоне 1000-2000 м над ур. моря устойчивый снежный покров залегает, в основном, с декабря до середины марта (в среднем 85-100 дней); в зоне 2000-3000 м над ур. моря с конца ноября-начала декабря до конца марта-начала апреля. Здесь число дней со снежным покровом составляет 100-135. В высокогорной зоне 3000-4000 м над ур. моря устойчивый снежный покров образуется не везде. На Восточном Памире снег может выпадать в любое время года, но из-за засушливости климата и малого количества осадков, снежный покров маломощный и быстро сдувается. Среднее число дней со снежным

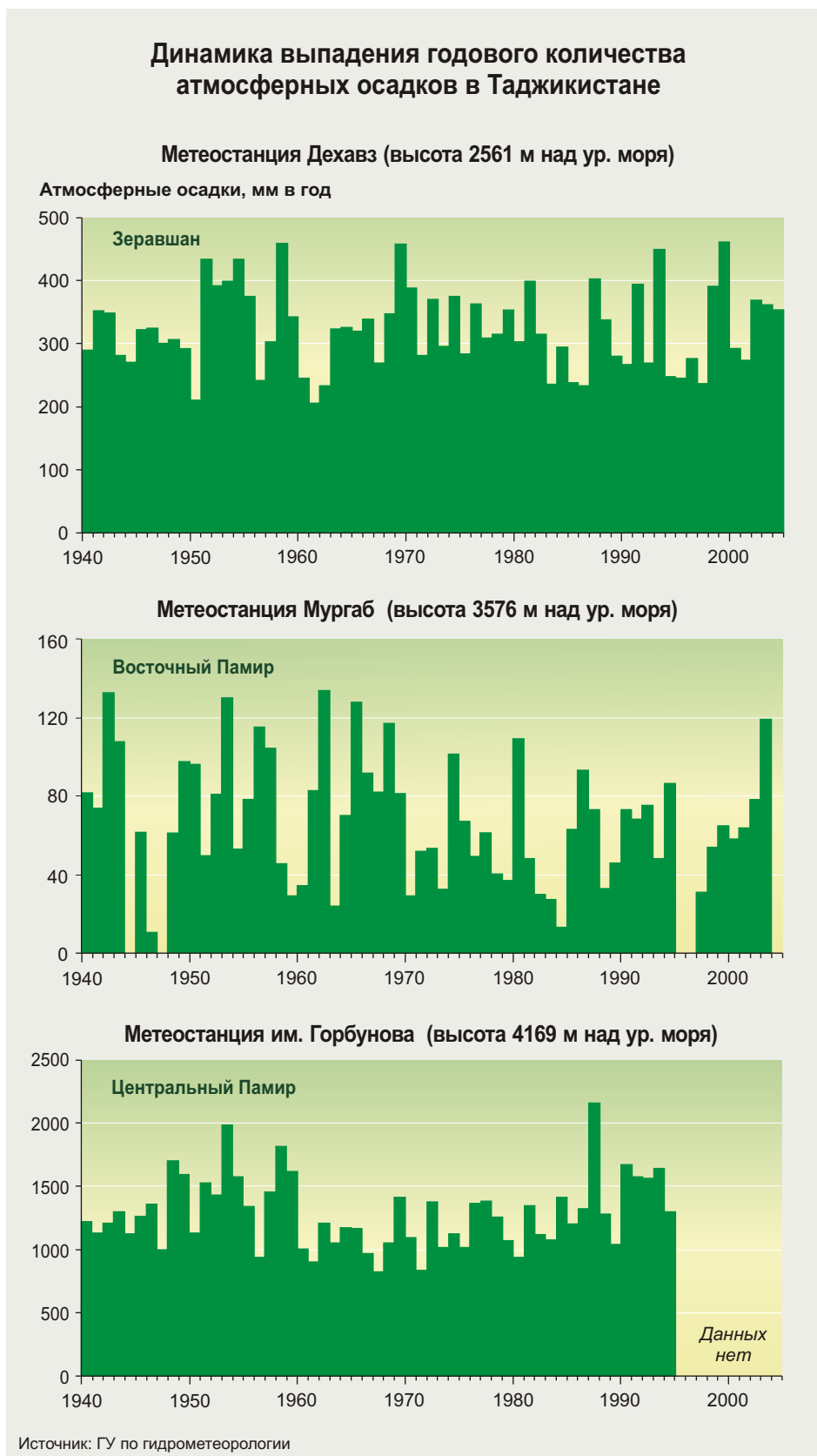


Рис. 3.4.

покровом в этой высокогорной зоне уменьшается с запада на восток: от 245 дней на Гиссарском хребте до 45 дней на Восточном Памире. Зона выше 4000 м над ур. моря это зона вечных снегов и ледников.

Величина снегозапасов значительно изменяется из года в год и в зависимости от высоты местности. В высокогорной части бассейнов рек продолжительный малоснежный период наблюдался в 1970-1984 (в ряде районов до 1990) гг., тогда как в предгорных районах, напротив, этот период характеризовался высокими снегозапасами. Это объясняется повышенной частотой юго-западных вторжений, при которых большая часть осадков выпадает в предгорной зоне. Зима 2007-2008 гг. характеризовалась преобладающими низкими температурами воздуха и медленными темпами сезонного потепления, при этом общее накопление снежного покрова к началу вегетационного периода составило 60-80% для главных речных бассейнов. Данная ситуация прямо отразилась на водности рек и, соответственно, зависимых отраслях экономики (ирригация и гидроэнергетика).

3.1.4. Стихийны гидрометеорологические явления и их изменчивость

Изменение климата оказывает существенное влияние не только на базовые климатические характеристики, но и на интенсивность проявления опасных гидрометеорологических явлений: экстремально высокие температуры, явления ухудшающие видимость, пыльные бури, мгла, сильные ветры, интенсивные осадки, грозы, градобитие, селевые явления и сход лавин.

Экстремально высокие температуры. С ростом максимальных температур увеличивается число дней с температурой, равной $+40^{\circ}\text{C}$ и более (рис. 3.5). Самые высокие температуры за исследуемый период наблюдались в южном Таджикистане в 1944 и 1997 гг., когда дневная температура воздуха была $+45-47^{\circ}\text{C}$. Имеет место увеличение числа дней с температурой 40°C и более во многих равнинных районах республики, за исключением территорий, где происходило освоение земель и строительство водохранилищ.

Пыльные бури и мгла. На территории Таджикистана пыльные бури распространены неравномерно и в основном наблюдаются в южных пустынях и полупустынях, особенно в

Шаартузе. Наибольшая повторяемость явлений с мглой наблюдается в сухой летне-осенний период. В 1971 году наблюдалось максимальное число дней с мглой: в Душанбе 80 дней, Курган-Тюбе 94 дня. В ноябре 2007 г. мощная пыльная буря охватила южные и центральные районы страны до высот 3 км с видимостью 50-100 м, с выпадением более 100 тыс. тонн осадков в день в период наибольшей интенсивности. За последние 15 лет количество дней с пыльными бурями и мглой сократилось почти в 2 раза по отношению к предшествующему периоду, и все же интенсивность пыльных бурь за последние два года оказалась высокой. Вероятно, это с одной стороны, обусловлено интенсивным освоением и орошением территорий, наиболее подверженных образованию пыльных бурь, а с другой сокращением холодных северо-западных вторжений.

Лавины. Снежные лавины распространены в высокогорьях Таджикистана. Вследствие опасности схода лавин, прекращается движение на важнейшей автотрассе Душанбе-Худжанд и других дорогах. В 2003-2006 гг. в республике в результате схода лавин погибло 46 человек, в основном местные жители и пассажиры. Серия мощных лавин также наблюдалась зимой 2007-2008 гг., когда снежные завалы блокировали автодорогу, соединяющую центральный и северный Таджикистан, повредили инфраструктуру и унесли жизни многих людей (фото 3.1). Увеличение или уменьшение лавинной опасности связано с увеличением или уменьшением температуры воздуха и количества выпавших твердых осадков в зоне выше 1500 м.

Интенсивные осадки. В большинстве районов увеличилось число дней с осадками интенсивностью 5 мм и более, особенно в центральных высокогорных районах. Число дней с сильными осадками (30 мм в день) возросло в предгорных районах республики, как например, в Гиссарской долине. Число дней с дождем увеличилось (рис. 3.6), а число дней со снегом уменьшилось.

Гроза. Наибольшее количество дней с грозами наблюдалось в центральном (Душанбе, 1954г. 43 дня) и южном (Курган-Тюбе, 1963г. 24 дня) Таджикистане. Однако, за последние 15-25 лет их число значительно уменьшилось (рис. 3.6). Поскольку грозовые облака здесь чаще формируются перед фронтами холодных вторжений арктического воздуха, уменьшение числа дней с

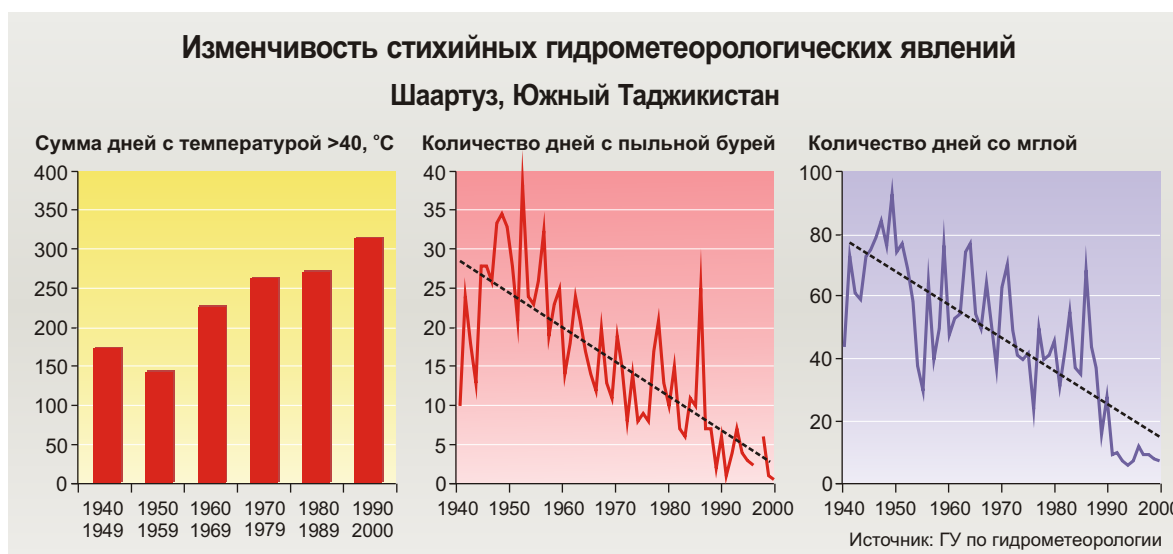


Рис. 3.5.



Фото 3.1. Последствие лавины 2007 года.

грозовыми явлениями свидетельствует об уменьшении холодных вторжений.

Град. В период 1941-1970 гг. по всей территории Таджикистана отмечались довольно частные случаи выпадения града (рис. 3.6). Выпадение града величиной с грецкий орех наблюдалось в мае 1966 г. в Гиссарской долине, в Дарвазе и Каратегине. В результате градобития были уничтожены многие посевы хлопчатника, сельскохозяйственные культуры, погибли животные и птицы.

Начиная с 1970-х годов, произошло уменьшение числа дней с градом. Если в Гиссарской долине за период 1941-1970 гг. среднее число дней с градом составляло 24 дня, то в период 1971-1990 гг.

частота сократилась почти вдвое и составила 14 дней. При этом еще большее сокращение числа дней с градом наблюдалось в 1990-2005 гг., за счет засухи 2000-2001 гг. В целом наблюдаемое уменьшение числа дней с градом связано с уменьшением вторжений холодного воздуха.

Сильный ветер. Густонаселенные территории Таджикистана в целом характеризуются слабыми ветрами и лишь в узких местах долин (Худжанд), сильные ветры наблюдаются часто. Ветры со скоростью 20 м/с ежегодно наблюдаются в Северном Таджикистане и Восточном Памире, южных районах республики (Шаартуз, Нижний Пяндж) и горных перевалах. В Центральном Таджикистане такие ветры наблюдаются в

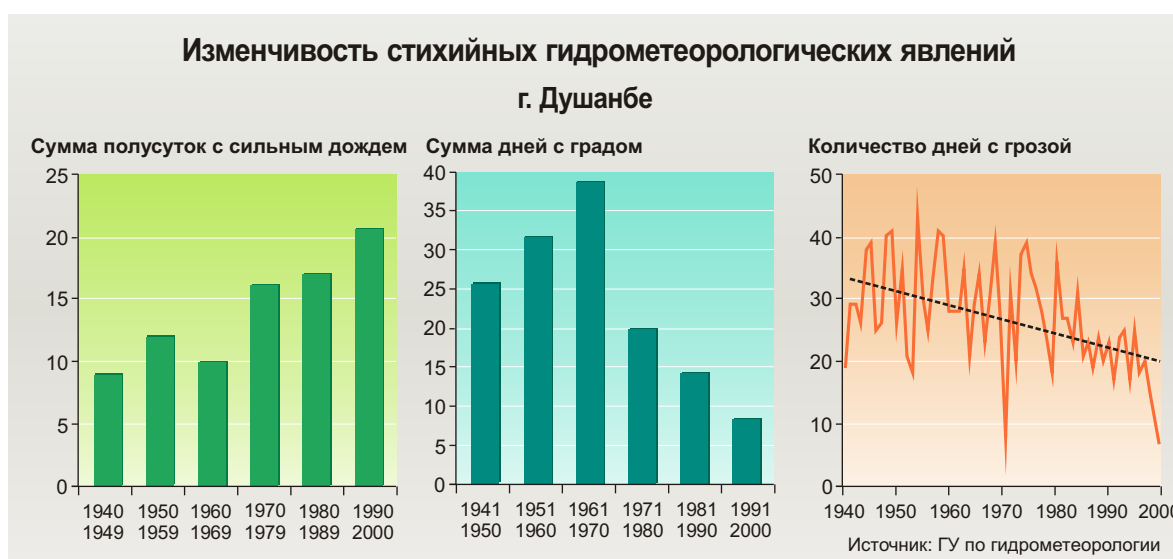


Рис. 3.6.

Файзабаде. Ветры со скоростью 30 м/с отмечены только на Анзобском перевале. Анализ повторяемости дней с сильным ветром и метеорологическая практика показывает, что число дней с западным ветром уменьшается (наряду с уменьшением числа пыльных бурь), а число дней с ветром восточного направления (восточный, северо-восточный) увеличивается.

Уменьшение западных и юго-западных ветров связано с уменьшением случаев с активными холодными вторжениями. Увеличение восточных, северо-восточных ветров свидетельствует об увеличении числа случаев с выносом на Таджикистан тропического воздуха.

Туманы. Туманы считаются редким явлением в Таджикистане. За последние 10-15 лет выявлена тенденция роста числа дней с туманами в таджикской части Ферганской долины (Худжанд), вероятно из-за роста влияния региональных циркуляционных процессов, обеспечивающих адвекцию тепла над радиационно-охлажденным воздухом.

Сели и прорыв ледниковых озер. Согласно данным наблюдений, период 1998-1999 гг. оказался наиболее дождливым (вместе с 1969 г.) и количество возникающих за счет сильных осадков, селевых потоков, возросло. В результате прошедших весной 1998 г. селей было разрушено свыше 7 тыс. жилых домов и погибло более 130 человек. В засушливый период 2000-2001 гг. сели почти не наблюдались. Наводнения в 2002, 2003 и 2005 гг. на реке Зеравшан смыли дома, инфраструктуру, привели к человеческим потерям.

Ввиду роста летних температур в горах увеличивается риск возникновения селей гляциального происхождения и наводнений из-за ускоренного таяния снега (рис. 3.7). В 2001 г. наблюдалась очередная подвижка ледника Медвежьего без образования ледникового запрудного озера, которое в прошлых случаях при прорыве вызывало мощнейшие наводнения по р. Ванч. В 2007 г. ледник РГО значительно продвинулся с угрозой блокирования русла р. Ванч и образования ледникового озера. В 2005 г. на Памире в Рошткалинском районе произошел прорыв ледникового озера и мощный селевой паводок, в результате которого погибло 25 человек, и был причинен материальный ущерб.

3.1.5. Тенденции засушливости и суровых засух

Засуха является одним из суровых метеорологических явлений, и в экстремальных проявлениях может привести к значительному материальному ущербу. По оценкам, засуха 2000-2001 гг. в Таджикистане и соседних странах оказалась самым значительным стихийным бедствием за последнее десятилетие (рис. 3.8). В низинных аридных районах бассейна р. Аму-Дарьи, как например, в Каракалпакстане, доступ к воде сократился в 2 раза и более, многие сельскохозяйственные поля и населенные пункты оказались лишенными воды, что привело к острым негативным последствиям для экономики и населения. В связи с потеплением климата большую роль играет оценка динамики засухи, ее

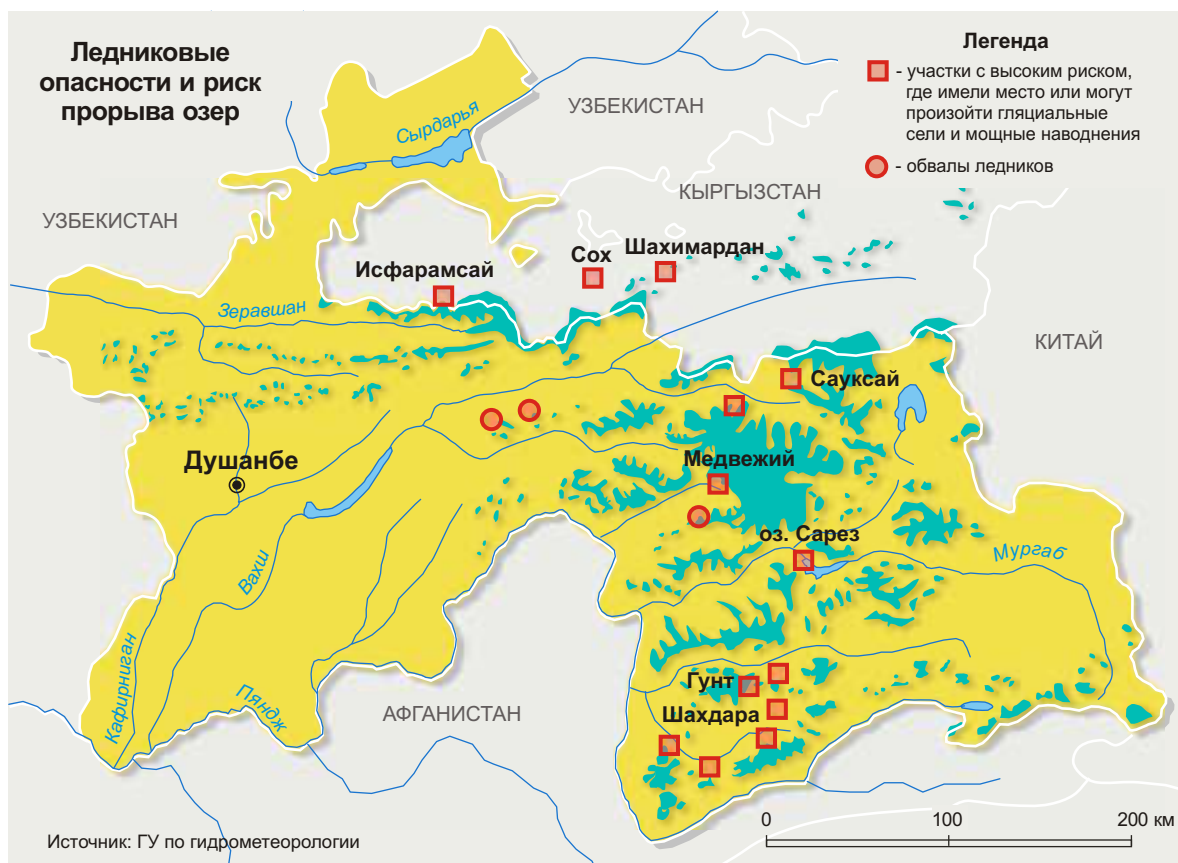


Рис. 3.7.

долгосрочное прогнозирование и сотрудничество стран по экологическим вопросам.

В настоящее время значительная часть густонаселенной территории страны по климатическим параметрам входит в засушливую и недостаточно увлажненную зону. Лишь отдельные

горные районы находятся в зоне увлажненного климата. Особо засушливые территории страны - это Восточный Памир, низинные районы Согдийской области и южного Таджикистана. Здесь годовое количество осадков менее 100-200 мм. В летний период почти на всей территории республики преобладают засушливые условия.

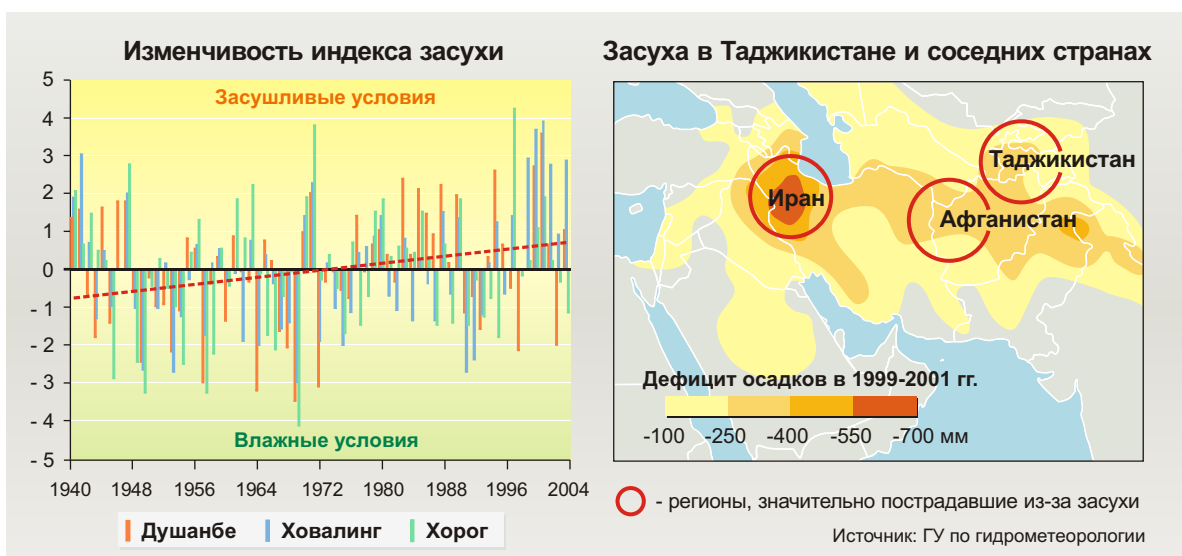


Рис. 3.8.

Как правило, слабые засухи наблюдаются отдельными очагами, а сильные и очень сильные засухи охватывают большие территории. За исследуемый период (60 лет) в восьми случаях засухи одновременно охватывали всю территорию страны (1940, 1947, 1956, 1971, 1980, 1988, 2000 и 2001 годы). Особенно сильные засухи наблюдались в 1971, 2000 и 2001 годах. В 2007 г. в летне-осенний период практически по всей территории республики не наблюдалось атмосферных осадков, и усилилась почвенная засуха. Более всего от засух страдают южные густо-населенные районы страны и Гиссарская долина, где отмечается наибольшее число лет (15-19) со средними и сильными засухами. В связи с потеплением климата существует вероятность, что засухи в Таджикистане будут происходить с большей интенсивностью и частотой.

3.1.6. Прогнозы изменения климата

Предыдущие модели изменения глобального климата (МГЭИК 2001 г.) несколько занижали прогноз роста температур на перспективу 50-100 лет. Самые современные оценки МГЭИК (2007 г.) показывают, что возрастающие глобальные выбросы парниковых газов будут способствовать росту температур на 2-6°C в зависимости от интенсивности выбросов и географического положения регионов. Даже при условии полной стабилизации выбросов на уровне 1990 г. Глобальное потепление на 0.6-1°C будет неизбежным. В данное время увеличение выбросов парниковых газов продолжается, не смотря на активные международные усилия по борьбе с изменением климата. Считается, что рост температуры за пределы 2°C будет иметь в основном негативные последствия для окружающей среды и экосистем, экономики и здоровья населения.

В рамках Первого Национального Сообщения были подготовлены сценарии на основе глобальных моделей HadCM2, CCCM, GISS, GFD3 и UK-89 с использованием базового периода 1961-1990 гг. по 10 репрезентативным станциям, расположенным в различных климатических зонах и высотных поясах Таджикистана. Далее был проведен анализ оправдываемости полученных данных с фактическими значениями за 1991-2005 гг.

Сравнительный анализ фактической средней за 15-летний период температуры воздуха с мо-

дельными данными показывает, что все модели дают заниженные значения. В прогнозировании осадков наблюдаются большие различия фактических и моделируемых параметров. Одна и та же модель может хорошо прогнозировать температуру и, в то же время, давать большую погрешность при прогнозе осадков для одной и той же станции. Ключевым недостатком глобальных моделей является их неспособность учесть местные горные особенности формирования климата имеющиеся в Таджикистане.

Для более точной оценки изменения климата на перспективу до 2030 года с использованием наиболее современных средств статистического моделирования была использована модель ЕСНАМ4/ОРУСЗ (Потсдамский Институт по изучению климатических воздействий).

Согласно прогностическим данным модели к 2030 году ожидается повышение средней годовой температуры в большинстве районов на 0,2-0,4°C по сравнению с базовым периодом 1961-1990 гг. (0,1-0,2°C в десятилетие), что совпадает с тенденциями, преобладающими в стране в последние 15-20 лет. Наибольшее повышение температуры ожидается в зимнее время на 2°C. В одних районах может наблюдаться уменьшение осадков (Восточный Памир, южные низинные районы), тогда как в других увеличение (Западный Памир и др.). Такое неодинаковое распределение осадков обусловлено значительной пространственной изменчивостью атмосферных осадков и влиянием орографии, которая создает большую неопределенность в прогнозировании осадков на территории республики в долгосрочной перспективе (рис. 3.9).

3.2. Воздействие изменения климата на природные ресурсы

3.2.1. Ледники

Ледники Таджикистана занимают около 6% территории страны и играют важнейшую роль в формировании реки Амударья - крупнейшей водной артерии Центральной Азии и бассейна Аральского моря (рис. 3.10). В этом аридном регионе будущие воздействия изменения климата могут прямо отразиться на объеме ледников, источниках питания и водности рек, и, в конечном итоге, доступности воды для нижерасположенных районов и государств.

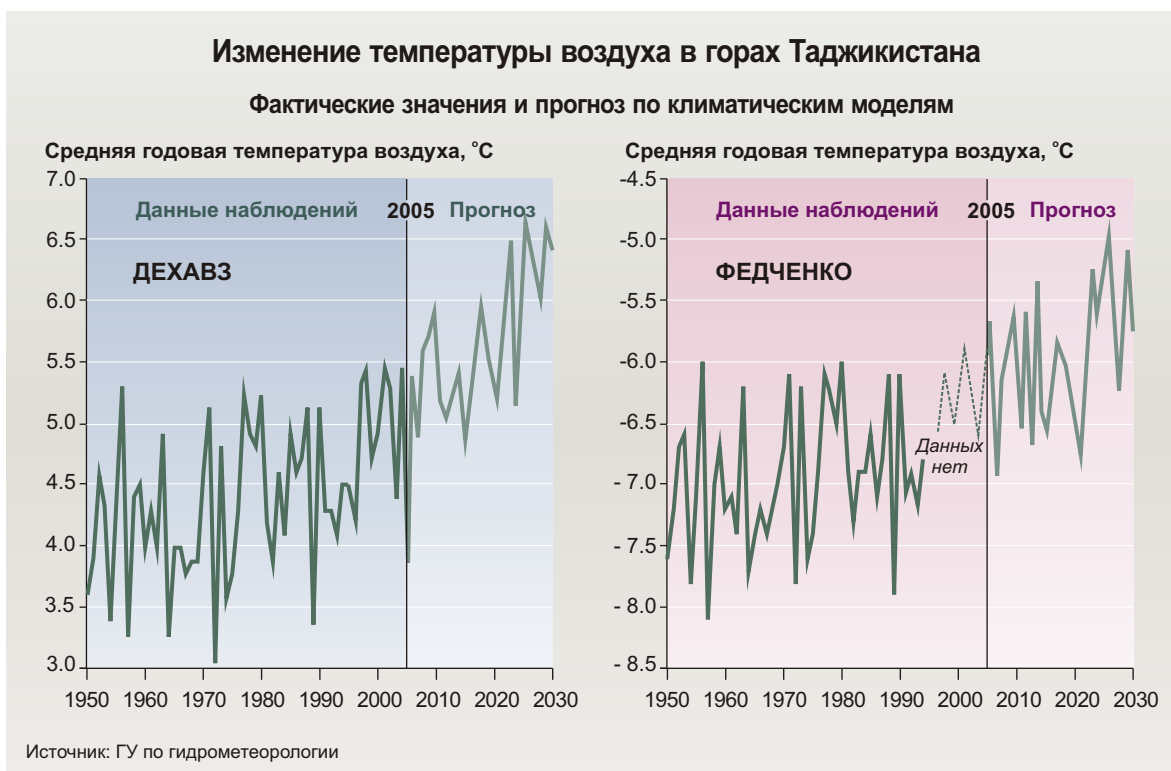


Рис. 3.9.

Ежегодно, в среднем, таяние ледников в Таджикистане вносит 10-20% в сток крупных рек, а в сухие и жаркие годы вклад ледников в водные ресурсы отдельных рек в летнее время может достигать 70%. Вода имеет важнейшее значение для сельского хозяйства, гидроэнергетики и связанными с ними отраслями экономики Таджикистана. Более того, формирующиеся здесь водные ресурсы, потребляются, главным образом, нижерасположенными государствами. Поэтому вопрос изучения состояния ледников и

водности рек в связи с изменением климата отражает актуальность и интересы регионального масштаба.

Потепление в высокогорных районах Таджикистана: на Памире, Зеравшане и Гиссаро-Алае, соответствует региональным и глобальным тенденциям, и вызывает заметные изменения в особо уязвимых компонентах окружающей среды таких, как ледники. Оценка воздействия глобального изменения климата на ледники Таджикистана показала, что за весь период



Рис. 3.10.

наблюдений, начиная с 1930г. (первые инструментальные замеры), общая площадь оледенения республики сократилась примерно на одну треть (рис. 3.11).

Северо-западный Памир. В системе ледника Федченко тают более тонкие, боковые части, основная же его масса уменьшается гораздо медленнее (рис. 3.12). За период проведения дистанционных наблюдений (1966-2000 гг.) система ледника Федченко сократилась на 44 кв. км (6%). Как показали гляциологические исследования летом 2006 г, средняя скорость отступления языка ледника Федченко в настоящее время составляет 16 метров/год (рис. 3.13). В настоящее время поверхность ледника в нижней части опустилась на 50 метров по сравнению с уровнем 1980 года, т.е. ледник «похудел». С момента первых наблюдений (1933 г.) язык ледника отступил более чем на 1 км (рис. 3.13). Происходит деградация и других ледников в бассейне р. Муксу: Фортамбек, Сугран, Мушкетова, а также ледников в верховьях Сауксая и Баяндкиика. Ледник Большой Саукдара, откуда берет начало Сауксай, отступил в 20 веке на 2 км. Остальные ледники в верховьях

Сауксая почти все пульсирующие, поэтому судить об их деградации трудно.

Западный Памир. В бассейнах р. Ванч, Гунт, Бартанг и Шардара за последние 50 лет площадь оледенения сократилась на 25-30%. При гляциологической съемке в 2005 году выяснилось, что пульсирующий ледник Медвежий, который продвинулся ранее, отступил от реки Абдукагор на 70-80 метров; его поверхность сильно просела, а на ледопаде вокруг двух выступающих скал появились широкие проталины, указывающие, что по ледопаду сверху из зоны аккумуляции поступает меньше льда, чем тает, что ледопад «похудел».

Восточный Памир. В связи с более суровым и холодным климатом деградация оледенения на Восточном Памире происходит менее интенсивно, чем во всех других горных районах страны. По наблюдениям 2005 года язык ледника Акбайтал, неподалеку от одноименного перевала, с 1986 года отступил на 15 м, а его правый борт на 40 метров. Средняя интенсивность отступления здесь, как и прежде, составляет 1-2 м в год. В районе Сарезского озера полностью исчезли пять малых ледников. Всего за вторую половину прошлого века ледники бассейна р. Мургаб растаяли почти на 30-40%.

Бассейн р. Обихингоу. Ледник Гармо за последние годы просел, сильно заморенен и продолжает интенсивно таять, распадаясь при этом на отдельные блоки. С 1932 г. (с появлением первых картографических данных и описания) по 2007 г. ледник отступил на 7 км, что является наиболее значительным сокращением среди крупных ледников Центральной Азии (до 100 м в год) (рис. 3.14). Свидетельства деградации этого ледника были заметны еще в начале 20 века. Существенно деградирует в нижней части ледник Скогач, хотя в верховьях особых изменений не отмечено. Ледник Батруд, расположенный рядом, отступил на 1 км, причем, наибольшие темпы деградации наблюдаются в последние годы (рис. 3.15).

Левобережье р. Пяндж. На левом берегу р. Пяндж ледники располагаются в Афганском Бадахшане (хребты Сафеди-Хирс, Кухи-Лал и др.), Гиндукуше и на Ваханском хребте. Левобережные



Рис. 3.11.



Рис. 3.12.



Источник: ГУ по гидрометеорологии

Рис. 3.13.

речные притоки составляют 15-20% годового стока Пянджа. Афганистан расположен южнее Таджикистана и его ледники в целом меньше по размеру, поэтому деградация оледенения происходит интенсивнее. По оценкам в 1950-х годах, площадь оледенения Афганистана составляла 4240 кв. км, к 1985 году она сократилась на 1000 кв.км и к настоящему времени степень деградации оледенения превысила 50%.

Гиссаро-Алай. Оледенение Гиссаро-Алая деградирует по-разному, в зависимости от высоты, экспозиции и рельефа, но в целом, наблюдается тенденция сокращения площади на 1% в год. Летом 2006 года гляциологическая экспедиция обследовала некоторые ледники Гиссарского хребта. Выяснилось, что малый ледник Якарча в истоках Варзоба за последние 18 лет почти не изменился, ледник ГГП в бассейне Искандеркуля



Рис. 3.14.



Рис. 3.15.

отступает на 3 м в год, а ледник Диахандара (площадь 1 км²) в верховьях Каратага полностью растаял. На месте многих бывших малых ледников остались лишь морены и пыль.

При сохранении существующих темпов деградации оледенения в ближайшие 30-40 лет в Таджикистане полностью исчезнут многие мелкие ледники. Деградация оледенения может сильнее всего отразиться на режиме рек Зеравшан, Кафирниган, Каратаг, Обихингоу. Площадь оледенения страны может уменьшиться по сравнению с настоящим временем на 15-20%, а запасы воды в ледниках на 80-100 куб.км. Но крупные ледники и узлы оледенения сохраняются. Ледниковый сток р. Пяндж, Вахша и в целом Амударьи, вследствие активного таяния ледниковых запасов, по началу может увеличиться, однако в долгосрочной перспективе, напротив, сократиться в связи с истощением запасов льда. Неблагоприятное изменение гидрологического режима рек может иметь серьезные последствия, как для отдельных уязвимых сообществ, так и всего региона.

В связи с потеплением климата сократится время ледостава на высокогорных озерах: они станут позднее замерзать и раньше освобождаться ото льда. Из-за деградации ледников и уменьшения количества атмосферных осадков может уменьшиться сток поверхностных вод и соответственно площадь озер Ранкуль, Шоркуль, Сасыкуль на Памире.

Интенсивность таяния снега и ледников в летнее время, вероятно, увеличится, что приведет к образованию приледниковых озер в высокогорье. Некоторые из этих озер, при прорыве естественных плотин, могут создавать угрозу мощных селевых потоков. Другие ледниковые озера ввиду просачивания сквозь гляциальные отложения и постепенное испарение, не представляют большой угрозы. Однако увеличение количества талой воды в теле и на дне ледников усиливает риск их подвижки, обвалов и процессов деградации.

3.2.2. Водные ресурсы

Речные бассейны Таджикистана различаются высотой водосборов, степенью оледенения, условиями питания рек (рис. 3.16). На реках различных типов питания достаточно четко выделяется два периода в годовом стоке:

весенне-летнее половодье и осенне-зимняя межень. В период половодья проходит 60-90% годового стока.

При рассмотрении динамики речного стока по десятилетиям выявлена общая тенденция снижения стока в период 1971-80 гг., на реках снегово-ледникового типа питания в пределах 11-14% и снегово-дождевого - 8-21%. В следующее десятилетие 1981-90 гг., объем стока на реках ледниково-снегового типа питания несколько уменьшился (1-10%), а на реках снегово-ледникового и снегово-дождевого типа питания увеличился (5-25%). Среднегодовой объем стока за период 1990-2000 гг. повысился по отношению к предыдущему десятилетию за счет увеличения выпадения осадков (особенно в 1990-93 гг. и 1998-99 гг.), роста температуры и усиления таяния снежно-ледниковых запасов. Период 2000-2001 гг. характеризовался засухой регионального масштаба, а в последующие годы количество снежных запасов в горах в целом было ниже нормы.

По данным спутниковых измерений, существует уверенность в том что, начиная с 1983 г, в верховьях бассейна р. Амударья в целом наблюдается тенденция сокращения выпадения атмосферных осадков (за исключением

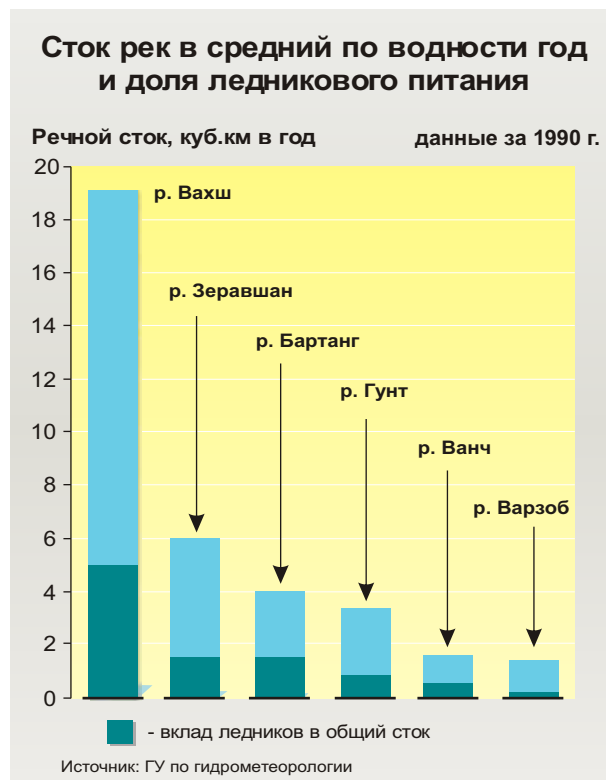


Рис. 3.16.

отдельных периодов, 1992-93, 1995, 1998-99 гг.). По независимым оценкам экспертов гидрометеорологических служб Таджикистана и Узбекистана, увеличение водных ресурсов в бассейне р. Амударья в связи с изменением климата является маловероятным. Напротив, сокращение речного стока на 5-15% и более возможно в долгосрочной перспективе, в зависимости от сценариев выбросов и глобального влияния изменения климата.

Гидрологические наблюдения на важнейших реках в пределах Таджикистана в целом указывают на увеличение межгодовых колебаний речного стока с преобладающей тенденцией сокращения поверхностного стока. Однако, учитывая сокращение количества гидрологических наблюдений, начиная с 1994 г., и, соответственно, пробелы в данных за последние годы, представляется весьма сложным дать исчерпывающую и полномасштабную оценку современных тенденций состояния водных ресурсов.

На реке Вахш, где расположены основные гидроэлектростанции и водохранилища и системы орошения, в период с малым снежным покровом речной сток уменьшается, а при

увеличении снегозапасов, соответственно, увеличивается. Существенную роль в водности реки Вахш играет талая вода ледников (рис. 3.17). В 2007-2008 гг., водность этой крупной реки была меньше среднемноголетней нормы. Сток воды в реке Варзоб, играющей ключевую роль в водоснабжении г. Душанбе, имеет тесную связь с запасами снега в горах и выпадением осадков. Исследования водности (пост Дагана) и климатических изменений в высокогорной зоне бассейна р. Варзоб (ст. Анзобский перевал) показали тенденцию сокращения речного стока вследствие уменьшения снегозапасов и роста межгодовых колебаний, что было особенно выражено в предыдущие два десятилетия (рис. 3.18). Однако в последние 5 лет объем стока в этом бассейне сохраняется в пределах нормы и выше. Ввиду увеличения интенсивности осадков в виде дождя иная тенденция наблюдается на реке Яхсу-Кызылсу (южная), преимущественно снежно-дождевого питания в южном Таджикистане. Здесь годовой сток увеличился, главным образом за счет усиления паводка и наводнений в весенний период. Напротив, летний сток этой реки существенно сократился, в результате чего хозяйственные районы в низовье реки

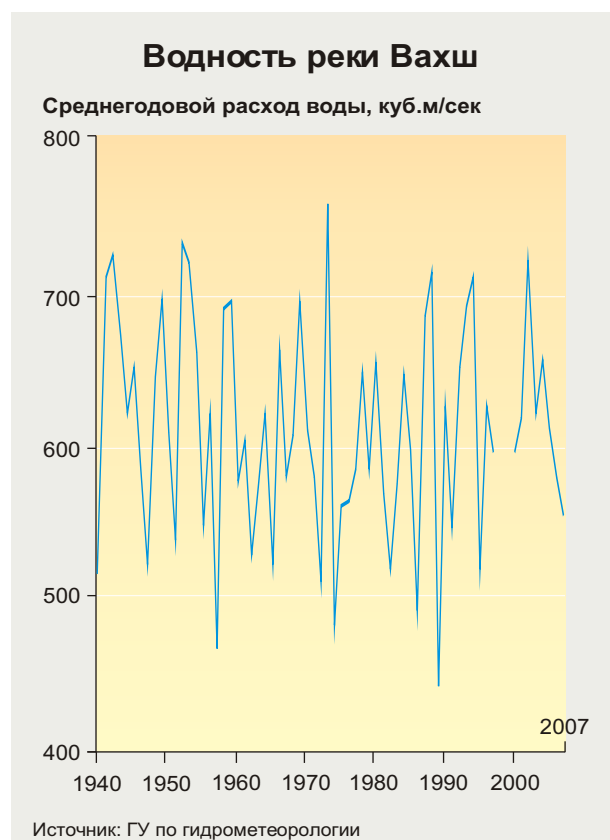


Рис. 3.17.

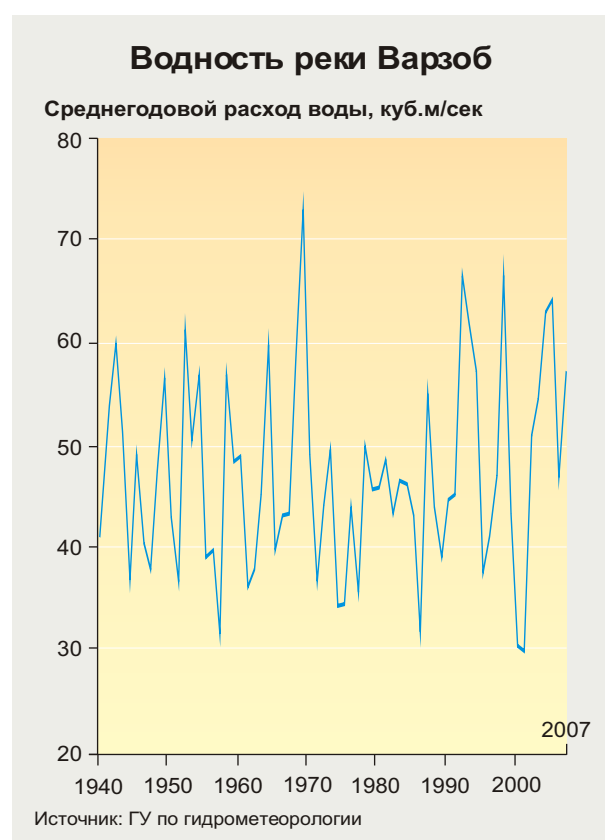


Рис. 3.18.

испытывают дефицит воды, что, например, наблюдается в 2008 г.

Колебания уровня воды в крупнейшем высокогорном бессточном озере Каракуль в Таджикистане (современная площадь около 400 кв. км), тесно связаны с колебаниями и изменениями климата на Восточном Памире (рис. 3.19). Здесь, на фоне сокращения осадков отмечается повышение уровня воды, которое происходит с перерывами на протяжении уже 120 лет. Повышение уровня обусловлено увеличением притока воды в озеро ввиду роста летних температур воздуха и таяния наледей в долине р. Музкол и ледников. В результате повышения уровня, полуостров в центральной части озера был отделен проливом и превратился в остров. Сравнительный анализ батиметрических и картографических съемок озера, начиная с 1880-х годов (исследования Шемановского и Данкова), указывает на повышение уровня воды в озере на 10 метров. С 1969 года, когда гидрометеорологической службой были начаты инструментальные наблюдения за режимом озера, повышение уровня составило более 2 метров к 1990-м годам. Ограниченные данные наблюдений и космичес-

кой съемки в последние годы свидетельствуют о наивысшем уровне воды и площади зеркала озера. В 1977 году его площадь составляла 379 кв. км, а в 2007-2008 гг. около 400 кв. км.

В июле 2008 г. экспедицией, организованной в рамках проведения Международного полярного года в Таджикистане, на озере Каракуль (рис. 3.20) были выполнены натурные и палеоклиматические исследования (взятие проб донных осадков озера, береговых отложений и прилегающих ледников), для определения колебаний климата за длительный период времени.

На малых замкнутых горных озерах Восточного Памира: Булункуль, Шоркуль, Рангуль и Тузкуль, наблюдается сокращение их площади и уровня воды. Данные натурных наблюдений за высокогорными экосистемами Памира, в том числе за околосредовыми и озерными экосистемами, подтверждают этот факт. Уменьшение и усыхание озер оказывает влияние на природные циклы: миграции и колонии горных гусей в пределах указанных озер стали отмечаться довольно редко по сравнению с прошлыми временами

Уровень прорывоопасного Сарезского озера в горах Западного Памира, заключающего 17 куб.км пресной воды, остается стабильным и даже повышается, не смотря на уменьшение осадков в верховьях водосбора (рис. 3.20). Угрозу разрушения плотины Сарезского озера несут как неконтролируемые процессы фильтрации, так и перелив через гребень завала, который может возникнуть в результате обрушения склонов и образования волны. Наивысшие уровни воды в озере с момента его образования в 1911 году и относительного уровня в 1940-х годах отмечались в 1994 и 2005 гг. Видимо, таяние ледников и усиливающийся поверхностный сток являются важными факторами повышения уровня (рис. 3.21). В водосточном бассейне озера за последние 50 лет сокращение площади ледников составило не менее 20%. Однако, ввиду недостатка данных о гидрологическом режиме Сарезского озера (50% его водосборного бассейна не охвачено гидрометеорологическими наблюдениями), сложно представить исчерпывающие доказательства о взаимосвязи колебаниях уровня с геологическими, гидрометеорологическими факторами и изменением климата.

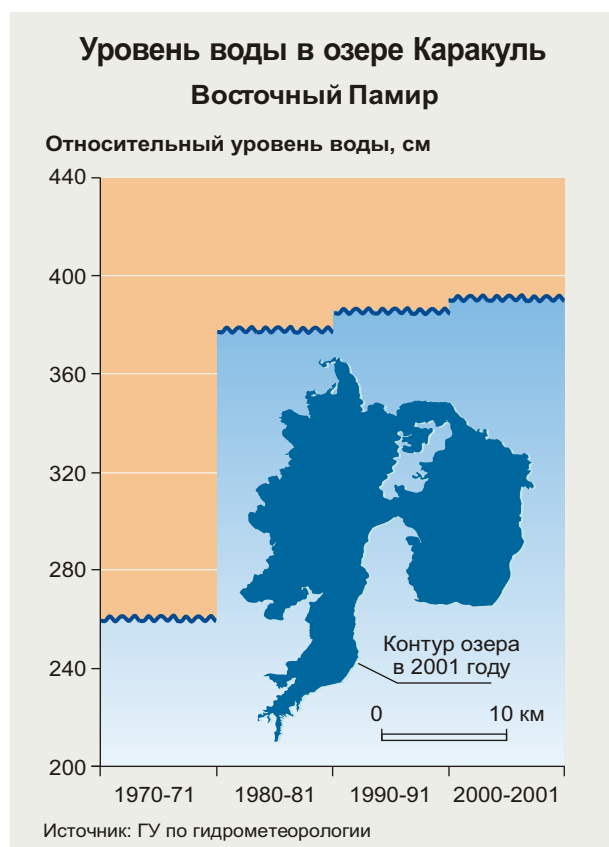


Рис. 3.19.

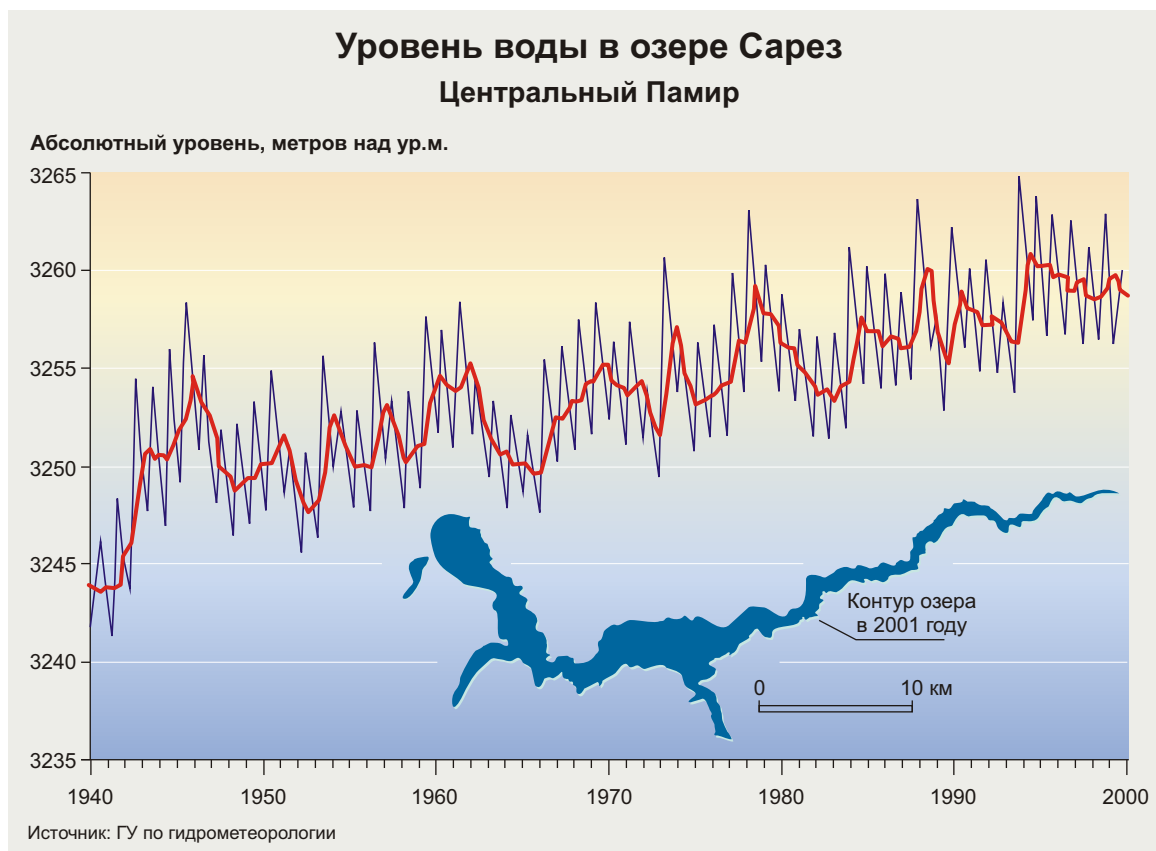


Рис. 3.20.

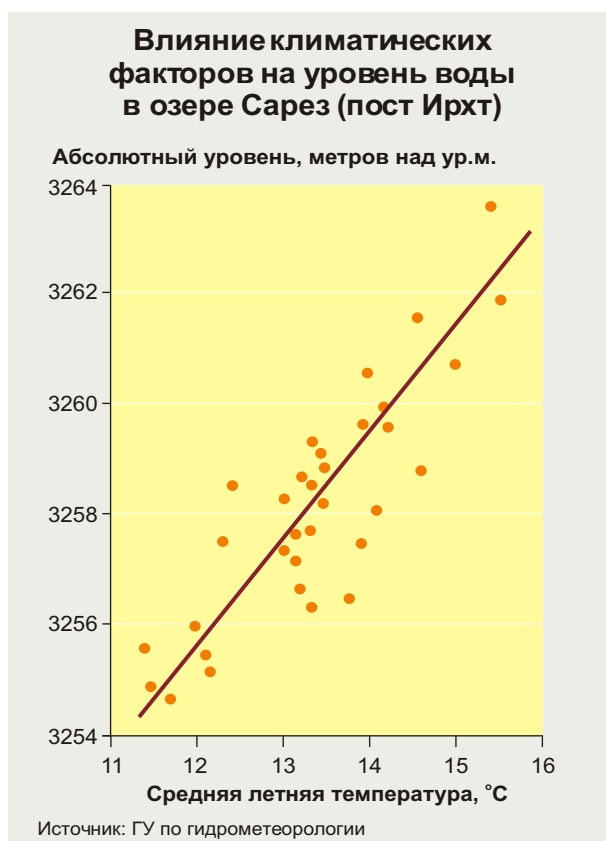


Рис. 3.21.

В озере Исхандеркуль в Центральном Таджикистане уровень воды за 50 лет несколько повысился. Увеличение поверхностного стока может быть причиной такой тенденции. Полевые исследования ледников в бассейне озера в 2006 г. показали значительное их сокращение, что в будущем, несомненно, отразится на притоке воды в озеро.

3.2.3. Природные экосистемы и лесные ресурсы

На формирование экосистем Таджикистана большое влияние оказало оледенение гор и их географическая изоляция, а также климатические изменения в ледниковые и межледниковые эпохи. Разнообразие экосистем предоставляет уникальные возможности для исследования изменений климата в различных высотных зонах Таджикистана.

По материалам долгосрочных наблюдений и, в соответствии с ведущими направлениями международных исследований, были выбраны и проанализированы экологические индикаторы изменения климата, с учетом наилучших доступных данных: i) высокогорные экосистемы и ред-

кие виды флоры и фауны, ii) водные экосистемы и ихтиофауна, iii) популяционные вспышки насекомых (вредители и чужеродные виды), и iv) лесные ресурсы.

3.2.4. Экосистемы и виды

Из рассмотренных природно-географических районов: Таджикская депрессия (южные низинные районы между Таджикистаном и Афганистаном), Бадахшан, Гиссаро-Алай, Западный Тянь-Шань, Центральный и Восточный Памир, экосистемы горных районов относятся к наиболее уязвимым.

Последствия изменения климата на высокогорную фауну могут быть характеризованы на примере сокращения мест обитания и практически полного исчезновения в 1980-90-х гг. популяции сурка Мензбира (*Marmota menzbieri*) эндемика Западного Тянь-Шаня, обитающего на Кураминском хребте (Северный Таджикистан). Типичными местообитаниями этого сурка являются горные луга, где ранее было много снежников и родников, обеспечивавших летом влагой окружающую растительность источник существования грызунов. В связи с потеплением климата снежники растаяли, что явилось одной из причин исчезновения популяции сурка Мензбира в Таджикистане.

Изменение климата по-разному влияет на различные группы насекомых. Не исключено, что при текущих темпах изменения климата, произойдет исчезновение видов, изменятся площади их распространения, число поколений и сроки развития насекомых. Отмечено, что ареал некоторых узко-приспособленных родов эндемичных представителей бабочек, таких как Апполон (*Appolo*), может сократиться из-за иссушения климата и увеличения площади полупустынных экосистем.

Весьма уязвимыми к последствиям изменения климата, в том числе, к повышению температуры в водоемах и изменению гидрологического режима, являются рыбы. Некоторые виды рыб, особо чувствительны к изменениям в окружающей среде, в том числе места их нерестилищ и пути миграции. Повышение температуры в водоемах и дефицит водности могут негативно отразиться на существовании таких холоднолюбивых видов, как амударьинская и радужная форель, сибирская пелядь и др., обитающих в

горных водоемах. При повышении температуры воды свыше $+28^{\circ}\text{C}$ происходит их гибель и прекращение репродукции.

Термический режим крупнейшего в Таджикистане Нурекского водохранилища на р. Вахш зависит от колебания уровней воды, температуры окружающей среды и водности реки. С момента наполнения водохранилища (1973-1982 гг.) до настоящего времени здесь изменился состав улова: до 1977 г. обыкновенная маринка составляла 40%, в период 1977-1984 гг. доминирующим видом была самаркандская храмуля до 60%, а к 2002 г. улов этих видов рыб снизился до 10%. Эти виды рыб были вытеснены сорными и чужеродными видами. Одной из причин сокращения численности местных видов рыб в водохранилище является резкое возрастание численности полосатой быстрянки. Также имеются предположения, что потепление воды в водохранилище создало дополнительные неблагоприятные экологические условия для холоднолюбивых видов рыб.

Изменение погодных условий оказывает существенное влияние на популяции насекомых-вредителей сельского хозяйства и переносчиков опасных инфекций (малярийный комар и др). За последние годы наблюдаются массовые вспышки некоторых видов вредителей, например, хлопковой совки и саранчи в сочетании с погодными условиями, явились ведущими факторами для развития с/х вредителей. За период 2003-2005 гг. в южных районах Таджикистана, (Кумсангир, Пархар, Хамадони) вспышка хлопковой совки на площади свыше 36 тыс. га стала причиной снижения урожая хлопчатника до 50%. В Таджикистане за 2000-2007 г. наблюдалось 5-ти кратное увеличение площади заражения мароккской саранчой (*D. maroccanus*) с 16 тыс. га до 85 тыс. га.

К климатическим изменениям весьма устойчивы пластичные виды, среди которых особое место занимают чужеродные инвазивные виды. В Таджикистане наблюдается отрицательное воздействие чужеродных видов на местную фауну, когда при увеличивающемся их количестве притесняются узкоспециализированные, редкие и исчезающие местные виды флоры и фауны. Потепление климата, изменение мест обитаний и видового баланса может ухудшить ситуацию.

3.2.5. Лесные ресурсы

В увлажненной зоне среднегорья (1,2-2,5 тыс. м над ур. моря) Центрального Таджикистана, где сосредоточены основные массивы лиственных лесов, индикатором изменения внешней среды является грецкий орех. Для Южного Таджикистана в зоне фисташников индикаторным видом, реагирующим на потепление климата, является миндаль бухарский. В тугайных лесах заповедника «Тигровая балка» индикаторным видом является тополь сизолистный (туранга), реагирующий на недостаток почвенной влаги и засоленность почвы. Арчевые леса, возраст деревьев в которых может достигать 500 лет и более, также служат индикаторами долгосрочных климатических колебаний. В этом направлении необходимо далее проводить более углубленные исследования. По данным некоторых экспедиций, имеют место случаи распространения древесно-кустарниковой растительности на участках деградировавших ледников и в приледниковой зоне.

Одним из важнейших показателей лесов является их полнота. При средней норме 0,5-0,6 в 1990 г. доля среднеполнотных насаждений составляла 50%, а к 2007 г. Она сократилась до 20-30%. Основной причиной является, прежде всего, отрицательное антропогенное воздействие (рубка, пастьба скота, увеличение очагов вредителей леса). По экспертным оценкам, наблюдается тенденция постоянного уменьшения запасов древесины леса на корню с 1,3 куб.м на 1 чел в 1990 г., до 0,8 куб.м на 1 чел в 2007 г.. Объемы работ по лесовосстановлению находятся на низком уровне, недостаточном для полноценного восстановления лесных массивов.

Общая площадь особоохраняемых природных территорий страны составляет 3,1 млн.га (22% территории республики), из них 2,6 млн.га входит в состав Таджикского Национального парка, 173,4 тыс.га в четыре заповедника, 313,26 тыс.га тринадцать заказников и 6,8 тыс.га в два природных парка. Охраняемые природные территории с нетронутыми экосистемами могут служить для целей изучения влияния изменения климата в различных высотно-климатических зонах (фото 3.2).

В последние годы (2000-2007 гг.) наблюдается увеличение площадей лесов, зараженных вредителями и болезнями (табл. 3.1). Основными



Фото 3.2. Лесные ресурсы Варзобского ущелья.

Таблица 3.1

Площадь очагов вредителей и болезней леса (тыс. га)

Показатели	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Всего поражено	13,9	11,2	11,3	10,4	12,1	13,9	13	6,1	10	12,2	45	115	117,8	123	120
В том числе листогрызущими	4	4	4	4	4	4	4,1	4	6	5,7	40	110	115	118	115
Наземные меры борьбы	8,7	6,5	6,6	6,8	6,9	6,5	6,1	6,5	6,5	4,5	5,6	7,4	7,5	7,8	8

Источник: Комитет по охране окружающей среды

Таблица 3.2

Сведения о лесных пожарах гослесфонда Республики Таджикистан

Показатели	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Количество пожаров	-	1	2	1	1	-	3	5	4	4	2	-	-	4	1
Площадь тыс. га	-	4	4	4	4	-	4,1	4	6	5,7	40	-	-	118	115

Источник: Комитет по охране окружающей среды

вредителями являются туркестанская павлиноглазка, фисташковый семеед, плодоярка, шелкопряд. Ореховые насаждения страдают от марсонии листьев и вредителей плодов, саксаульники от мучнистой росы. На фоне всеобщего потепления участились вспышки развития насекомых-вредителей лесных пород, которые значительно сокращают накопление углерода лесными насаждениями. Многие леса нуждаются в срочном проведении лесозащитных мероприятий.

Для лесов южного Таджикистана, характерен высокий класс горимости, особенно в летний жаркий период (табл.3.2). Наибольшей пожарной опасности подвергаются фисташники, миндальники и тугайные леса. В последние десятилетия в сухие и жаркие годы резко увеличился риск

лесных пожаров (например, в 2000 г.), которые поражают значительную площадь лесных насаждений, нанося большой ущерб. Ведущей причиной лесных пожаров является антропогенный фактор.

Степень уязвимости лесного хозяйства к изменению климата представлена на рис. 3.22.

Серьезное воздействие на лесные посадки оказывают стихийные гидрометеорологические явления. Так, в 2003 году стихийными явлениями было разрушено: лесных дорог 185 км, в лесопитомниках уничтожено 50 тыс. шт. посадочного материала, плодовых и лесных насаждений 9 тыс. деревьев и общая потеря урожая составила почти 70%. В результате, отрасли лесного хозяйства был нанесен ущерб около 1,2 млн. сомони. Холодная зима 2007-2008 г.г. также явилась тяжёлым испытанием для неподготовленного к холодам населения и лесного хозяйства. Из-за суровых холодов, на фоне острого дефицита энергии, население вынуждено было вырубать деревья в горных лесах, вдоль каналов и населенных пунктов. Вследствие продолжительных морозов даже в типично жарких южных районах страны (Шаартузский, Пянджский, Вахшский), где лесорастительный покров не приспособлен к резкому похолоданию, сильно пострадали плодовые субтропические культуры, такие как инжир и лимон, лиственные декоративные и хвойные древесные породы. Почти повсеместно пострадали посадки хурмы, граната и винограда. Из хвойных пород наиболее сильно пострадали молодые посадки (5-7 лет) сосны эльдарской, в том числе в лесопитомниках всей страны. Общий ущерб в результате экстремальных климатических условий лесному хозяйству страны составил свыше 2 млн. сомони. Весной многие плодовые насаждения при правильном уходе восстановились.

Карта лесорастительного зонирования Таджикистана

Источник: ГУ по гидрометеорологии (К. Одинаев, А. Каюмов)

Легенда:

- - Северный Таджикистан - средне уязвимый
- - Центральный Таджикистан - наименее уязвимый
- - Южный Таджикистан - очень уязвимый регион к потеплению климата
- - Западный памир - средне уязвимый
- - Восточный памир - очень уязвимый регион к потеплению климата

Рис. 3.22.

3.2.6. Земельные ресурсы

Особыми условиями Таджикистана, способствующими развитию деградационных процессов почвенного покрова, являются полузасушливые климатические условия, межгодовая и сезонная изменчивость выпадения атмосферных осадков, значительная площадь деградированных земель, сформировавшихся за прошедшие годы.

На Восточном Памире, в Северном и Южном Таджикистане выделяется совместное проявление водной и ветровой эрозии почв. В центральном Таджикистане в результате интенсивных осадков и сильной пересеченности рельефа, почвы особенно подвержены водной эрозии. В долинных новоорошаемых районах широко распространена ирригационная эрозия.

Нитрификационная способность сероземов и горных коричневых почв выражено проявляется при 20°C, а при более низкой 10°C и высокой 40°C температурах накопление нитратов в почвах почти прекращается. В высокогорных почвах оптимальная температура нитрификации составляет 10°C, и дальнейшее повышение температуры выше 20°C ведет к снижению процесса нитрификации. Потепление климата может оказать негативное воздействие на высокогорные типы почв.

В целом орошение сильнее влияет на дегумификацию типичного серозема по сравнению с коричневой карбонатной почвой. Ежегодные

потери гумуса в богарных старопахках коричневой карбонатной почвы составляет 3%, а в целинных почвах гумусообразование равно количеству дегумификации.

В результате эрозионных процессов и выпадения интенсивных осадков разрушаются верхние, наиболее плодородные горизонты почвы и образуются овраги, что обуславливает не только резкое снижение урожайности сельскохозяйственных культур, но и сокращение земельных угодий.

Наиболее уязвимыми в земледелии являются почвы сероземы, образованные на мощных толщах лёсса, которые в результате орошения образуют просадки, что препятствует дальнейшему орошению предгорных земель. Под влиянием орошения при высокой температуре воздуха резко повышается биологическая активность почв, что усиливает процесс их дегумификации и приводит к снижению плодородия. Данное явление прослеживается, главным образом, на новоорошаемых землях. При прогрессирующей аридизации климата, возникновение и расширение процессов опустынивания представляется реальной угрозой земледелию, требующей ответных мер.

Общая площадь засоленных почв и солончаков в республике составляет 100-120 тыс. га, которые распространены на юге (фото 3.3) и севере страны. Из-за засоления земель, республика



Фото 3.3. Засоление орошаемых земель в южном Таджикистане.

ежегодно недополучает 100 тыс. тонн хлопка-сырца и другой сельскохозяйственной продукции, при этом, наблюдается пониженная сортность и качество.

3.3. Воздействие изменения климата на экономическое развитие

3.3.1. Водное хозяйство

Таджикистан потребляет около 20% объема воды, формирующейся в пределах страны или менее 10% среднемноголетнего стока бассейна Аральского моря. Почти 40% забранной из источников воды возвращается в виде сбросных и коллекторно-дренажных вод. Показатели использования воды по бассейнам представлены в табл. 3.3.

Введение платной водоподачи, снижение объемов производства, изменение структуры и площадей сельскохозяйственных культур, ухудшение мелиоративного состояния земель, наличие пустующих (неиспользуемых) орошаемых земель и неисправности в ирригационных системах послужили основной причиной сокращения водопотребления в стране с 13,7 км³ до 12,3 км³ (8%) за последние 15 лет. В настоящее время

водопотребление республики складывается следующим образом: орошаемое земледелие 94%, хозяйственно-питьевое и сельскохозяйственное водоснабжение 3,2%, промышленность 2%, рыбное хозяйство 0,5% и другие отрасли 1%.

Коэффициент полезного действия межхозяйственных ирригационных систем в целом по республике составляет 55%, а внутрихозяйственных около 60%. Оросительные нормы колеблются от 12 до 17 тыс.м³/га (средневзвешенная оросительная норма нетто по республике 9 тыс. м³/га, КПД оросительных систем 0,63-0,65 и соответственно головной водозабор на орошение - 14,5 тыс. м³/га) в зависимости от природно-хозяйственных районов.

В Таджикистане доминирующим способом полива сельскохозяйственных культур является полив по бороздам (98% общей площади орошения), который наиболее полно соответствует уровню механизации сельхозпроизводства. На площади около 12 тыс.га (менее 2% общей площади орошения) применяется полив затоплением по чекам для риса, а на ограниченной площади (100га) в опытно-производственных условиях применяется капельное орошение.

Таблица 3.3

Показатели использования воды по бассейнам рек и саев

Водопотребители	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Среднее за 6 лет
1. Бассейн реки Амударья в том числе:	9262,4	9256,6	9263	9475,2	9505,3	6867,7	8938,4
Река Пяндж	2556,4	2554,8	2556,5	2615,1	2623,4	1572,7	2413,2
Вахш	3334,5	3332,3	3334,6	3411	3421,9	3014,9	3308,2
Кафирниган	3038,1	3036,1	3038,2	3107,9	3117,7	1909,2	2874,5
Сурхандарья	314,9	314,7	314,9	322,1	323,2	370,9	326,8
Зарафшон	333,4	333,2	333,5	331,6	332,7	169,3	305,6
Кашкадарья	5,56	5,55	5,56	5,09	5,7	2,0	4,0
2. Бассейн реки Сырдарья в том числе:	2186,8	2185,6	2186,9	2237,1	2244,1	2934,2	2329,1
Река Исфара	288,7	288,5	288,6	295,3	296,2	387,3	307,4
Исфана	3,5	3,5	3,5	3,4	3,4	4,7	3,7
По саям	1160,1	1135,2	1195,2	1186,8	1190,5	522,3	1065,0
Итого:	12609,3	12577,9	12664,9	12899,1	12940	9971,3	12277,1

Источник: Минсельхоз

Полив дождевальными машинами не применяется из-за высокой энергоёмкости и нехватки электроэнергии.

Плата за подачу воды потребителям собирается на уровне 60% от установленного тарифа, причем денежными средствами только одна третья часть. За период 1992-2004 гг. на поддержание оросительных систем затрачивалось не более 10% от нормативных средств (и по сравнению с уровнем 1985-1990 гг.).

В настоящее время протяженность межхозяйственных оросительных каналов в стране составляет 6 тыс.км, из которых 39% облицованы бетоном или выполнены в железобетонных лотках, тогда как общая протяженность внутрихозяйственной оросительной сети почти 26 тыс.км, из которых 35% выполнены в бетонных облицовках, лотках и трубопроводах. Общая протяженность коллекторно-дренажной сети (КДС) составляет около 11,5 тыс.км, из которых около 4 тыс.км представляют закрытые дрены внутрихозяйственной сети.

Указанное техническое состояние межхозяйственных и внутрихозяйственных каналов создает большой потенциал для экономии воды в сфере орошения. При повышении КПД межхозяйственной оросительной сети на 10% экономия воды составит около 1,0-1,4 млрд. куб.м., а широкое распространение водосберегающих технологий позволит сэкономить 2-2,5 млрд.куб.м. воды.

В перспективе ожидается, что в среднем 50% роста потребности в сельскохозяйственной продукции может быть покрыто за счет увеличения урожайности культур и повышения эффективности водного и сельского хозяйства, тогда как остальная часть за счет привлечения дополнительных земельных и водных ресурсов. Для того, чтобы обеспечить растущее число населения необходимым количеством продовольствия существуют планы дополнительно освоить в ближайшее 15 лет свыше 43 тыс. га орошаемых земель с привлечением около 7 млрд. м³ воды. Однако для реализации этих планов потребуются существенные финансовые вложения, привлечение значительных энергетических и трудовых ресурсов. Более того, из имеющихся в настоящее время 742 тыс. га орошаемых земель около 20% испытывают дефицит воды, для решения которого требуется около 850 млн. м³ воды в год. Освоение новых

земель и потребление дополнительных объемов воды и энергии на данном этапе остается открытым вопросом.

Оценка климатических изменений (приземная температура, атмосферные осадки, влажность воздуха) по территории республики, указывает на тенденцию потепления, при этом для отрасли водного хозяйства ведущую роль играет изменение величины испаряемости. За последние 30 лет расширились районы с максимальной сезонной испаряемостью, особенно в летне-осенний период, что является свидетельством усиления засушливости климата. На фоне уменьшения запасов воды в ледниках и сокращения продолжительности и количества снежного покрова в горах наблюдается сокращение водности отдельных рек. Также увеличивается неравномерность в выпадении атмосферных осадков и речного стока.

При ожидаемом повышении среднегодовой температуры к 2030-2050 гг. на 1-2°С биологическая потребность растений в воде (в том числе хлопка, зерновых) увеличится на 3-10%. Учитывая, что объем воды в летний сезон во многих реках снего-дождевого и ледникового питания, согласно прогнозам, может сократиться, увеличится дефицит водных ресурсов доступных для орошения.

В ряде районов могут сократиться запасы подземных вод ввиду сокращения их подпитки поверхностными водами и атмосферными осадками. Соответственно, возрастут энергозатраты на машинный водоподъем. Кроме того, из-за увеличения выпадения обложных ливневых дождей, смыва почв и развития эрозионных процессов, ожидается усиление мутности воды в реках, что будет способствовать большим отложениям взвешенных наносов в оросительных каналах, бассейнах насосных станций, ирригационных отстойниках и водохранилищах. Без того низкий коэффициент полезного действия оросительных систем при дефиците водных ресурсов может отяготить водную проблему.

Потребность в дешевой и экологически чистой энергии постоянно растет, а в месте с этим необходимость строительства ГЭС и водохранилищ, которые имеют ключевое значение в обеспечении гарантированных объемов воды

потребителям, особенно в засушливые годы. Учитывая тенденции изменения климата и стремительные темпы социально-экономического развития, водно-энергетические проблемы не только в Таджикистане, но и во всем регионе Центральной Азии могут усугубиться, если не будут разработаны и практически реализованы новые подходы и механизмы в сфере интегрированного управления водными ресурсами. В этом контексте весьма актуален вопрос совместного содержания и управления инженерно-технических сооружений, необходимых для гарантированной поставки воды потребителям.

Оценка уязвимости гидроэнергетической отрасли к изменению климата, в основном была выполнена по р. Вахш. Установлено, что изменения водности реки за последние 50-70 лет не значительно отразились на действующих объектах гидроэнергетики. В результате паводка в мае 1993 г., образовавшегося за счет ливневых дождей, значительно пострадала инфраструктура строящейся Рогунской ГЭС, тогда как в 2002 г. оползневый массив едва не повредил плотину Байпазинской ГЭС. Согласно экспертным оценкам, увеличение атмосферных осадков всего на 10% в горных районах, подверженных водной эрозии, может удвоить объем наносных отложений, смываемых в Вахш, и, тем самым, увеличить интенсивность процесса заиления водохранилищ.

С потеплением климата и воздействием селей и наводнений, возрастает риск распространения инфекций, передающихся водным путем. В настоящее время, только 52% населения использует водопроводную воду, а 48% непосредственно из рек, каналов, мелкой ирригационной сети и других источников. Эффективность очистных сооружений не превышает 40%, охват населения канализацией 15%. Поэтому следует обратить дальнейшее внимание к решению этой проблемы.

Следует отметить, что резкое повышение температуры воздуха наряду с интенсивным таянием снега в горной зоне увеличивает вероятность и частоту возникновения селей и наводнений. Так, катастрофический паводок, вызванный интенсивными осадками, резким повышением температуры и снеготаянием произошел на р. Пяндж в районе Хамадони летом 2005 г. Уровень воды в створе Чубекского головного сооружения повысился на 3-4 метра выше обычного, а расход

воды увеличился в 3-5 раз. На аномальное увеличение температуры указывает и такой факт, что в первые дни наводнения по реке вместе с потоком воды двигались глыбы льда, что, по сути, является весьма редким явлением на р. Пяндж. Паводок 2005 года нанес значительный ущерб водохозяйственной и иной инфраструктуре Таджикистана (на сумму более 50 млн. долларов) и Афганистана. В настоящее время в двух пострадавших странах при международной поддержке осуществляется комплексный проект по предсказанию и управлению наводнениями на р. Пяндж.

3.3.2. Сельское хозяйство и агробиоразнообразие

Сельское хозяйство является важной отраслью экономики и занятости населения в Таджикистане. Этот сектор обеспечивает около 25% ВВП. Приоритетные сферы это: хлопководство, выращивание зерновых, картофеля, садоводство, животноводство. Общая площадь сельскохозяйственных угодий составляет 4574 тыс.га, или 32 % общей площади республики, из них пашня 739 тыс.га.

Из числа опасных погодных явлений наибольший вред сельскому хозяйству наносят интенсивные ливневые осадки и селевые паводки, высокие температуры воздуха, сопровождающиеся засухой, сильные ветры и пыльные бури, заморозки и экстремально холодные температуры (табл. 3.4). Влияние климатических факторов отмечается в весенний период, когда ливневые осадки, способствуют образованию почвенной корки, смывают посевы, несут непоправимый ущерб сельскохозяйственной продукции, в частности, хлопчатнику, который требует пересева. Град наносит растениям механические повреждения, снижает качество и количество урожая.

Урожайность в большой степени зависит от правильного выбора сроков сева, свойств почвы и суммы эффективных температур. Экстремально высокие температуры воздуха и засуха подавляют развитие растений, способствуют пожарам и усилению опустынивания, и сокращают количество воды для использования в сельском хозяйстве, что в совокупности приводит к большому экономическому ущербу. Низкий урожай хлопчатника в 2000 г. (14 ц/га в среднем по Таджикистану), скорее всего, связан с засухой, охватившей значительную часть Азии в 2000-

Таблица 3.4

Ущерб от стихийных гидрометеорологических явлений

Наименование	Единица измерения	Годы						
		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Зерновые культуры	Площадь. тыс.га	26,6	154,9	3,6	8,4	10,5	2,9	5,0
	Ущерб в тыс. сомон	1839,8	51035,3	1524,1	6767,9	3814,4	1724,8	2826,6
Хлопчатник - в т.ч. пересев	Площадь. тыс.га	13,4	11,6	3,2	12,9	16,8	3,2	6,4
	Ущерб в тыс. сомон	1526,0	3157,9	971,3	3365,7	3560,9	1117,8	5965,3
Всего по Республики	Площадь. тыс.га	81,3	268,1	343,3	39,1	50,5	12,0	19,4
	Ущерб в тыс. сомон	14294,8	87282,0	198937,4	31810,5	15538,0	7513,8	16370,7

Источник: Минсельхоз

2001 гг. Урожай зерновых в этот же период сократился в ряде районов страны с богарным земледелием на 30-40%.

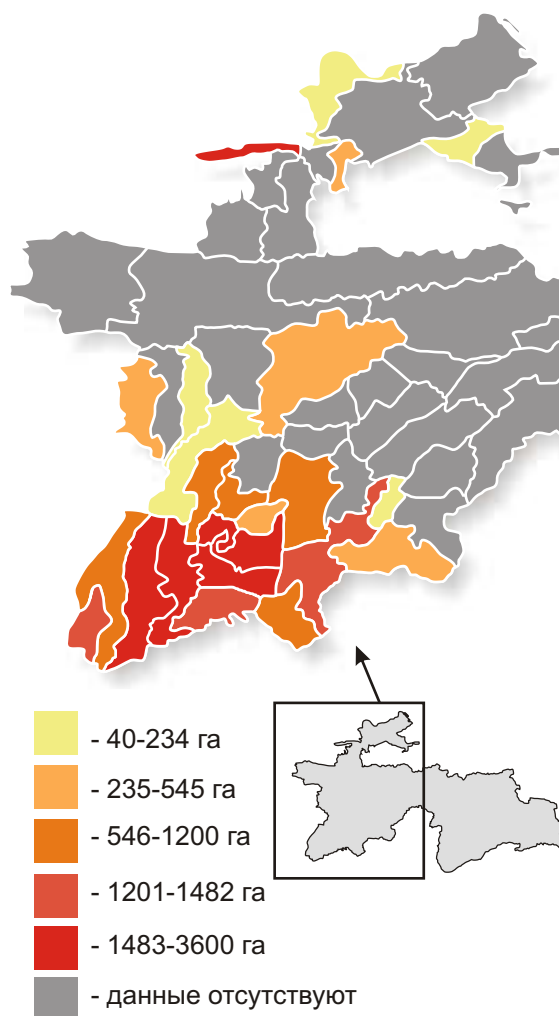
Обеспечение продовольственной безопасности, особенно производство зерновых и картофеля является стратегическим направлением. В 2007 году получено более 1 млн. тонн зерна и 500 тыс. тонн картофеля, что, почти обеспечивает потребности страны в этих видах продовольствия.

Ожидается, что в связи с изменением климата, воздействие на сельское хозяйство, особенно в форме стихийных экстремальных и разрушительных гидрометеорологических явлений будет возрастать (рис. 3.23). Наибольшую обеспокоенность вызывают продолжительные засухи и вспышки болезней и вредителей, которые, как правило, имеют региональный характер и последствия.

Учитывая, что Таджикистан является ключевым центром генетического разнообразия, и местное население во многом зависит от надежности услуг природных экосистем (плоды диких древесных пород и садов, лечебные травы, продуктивные пастбища), воздействие изменение климата может усилить нагрузку и привести к сокращению ряда важнейших услуг. Необходимо дальнейшее изучение воздействий изменения климата на агробиоразнообразие и выполнение мер адаптации.

Кроме воздействий гидрометеорологических факторов урожайность хлопчатника, зерновых и картофеля остается низкой вследствие того, что:

- ♦ большое количество орошаемой земли находится в ведении коллективных предприятий,

Пересев хлопчатника в Республике Таджикистан по районам

Источник: Минсельхоз (М.Ормонов),
ГУ по гидрометеорологии (А. Каюмов)

Рис. 3.23.

которые имеют низкую материально-техническую базу;

- ♦ бремя долгов реорганизуемых хозяйств возлагается на плечи вновь организуемых дехканских (фермерских) хозяйств;
- ♦ недостаточное знание фермеров и сельского населения о своих правах и привилегиях, передовом опыте, рыночной экономике и техническом прогрессе;
- ♦ нехватка необходимых материалов, кредитных средств и ресурсов для повышения продуктивности;
- ♦ отсутствие информационно-консультативных центров.

Поэтому меры адаптации к изменению климата в сельском хозяйстве следует интегрировать в отраслевые реформы на национальном и локальном уровнях.

3.4. Воздействие изменения климата на состояние здоровья населения

В рамках подготовки Второго Национального Сообщения об изменении климата была проведена оценка взаимосвязи состояния здоровья населения с воздействием климатических факторов, уточнены данные по малярии и других инфекционных и неинфекционных заболеваний, развитие которых связано с климатическими факторами, проведен анализ репродуктивного здоровья.

В 1956 году в Таджикистане малярия была приостановлена как массовое заболевание, а в 1960 г. практически ликвидирована. Однако, начиная с 1980-х годов, в связи с выраженным потеплением климата, началось увеличение заболеваемостью малярией, которое достигло пика в 1990-2000-е годы. Следует отметить, что температура является лимитирующим фактором распространения малярии и оптимальная температура для развития основных переносчиков (*An. superpictus*, *An. pulcherrimus*) является $+25^{\circ}\text{C}$ - $+30^{\circ}\text{C}$. Установлено, что возможность распространения малярии при наличии источника «высокая», если число дней в году со средней суточной температурой выше 15°C составляет 120-150 дней, и «очень высокая» если более 150 дней. Риск распространения малярии в Таджикистане увеличивается и проникает на большие высоты над уровнем моря в связи с потеплением

климата. По прогнозам, увеличение средней годовой температуры на $2-3^{\circ}\text{C}$ приведет к увеличению числа дней, благоприятного для размножения малярийных комаров. Следовательно, увеличение продолжительности сезона эффективной заражаемости до 6-7 месяцев, увеличивает вероятность 6-7 кратного оборота инфекции. В такой ситуации число больных может достичь более 100-150 тыс. человек.

Кроме трансмиссивных болезней, возникающих в результате потепления климата и представляющих опасность для состояния здоровья населения, наблюдаются такие заболевания, как брюшной тиф, сальмонеллез, дизентерия, амебиаз, лямблиоз, гельминтозы и др. с характерной весенне-летней, летней и летне-осенней сезонностью. Эти инфекционные заболевания с фекально-оральным механизмом передачи, распространяются путем попадания возбудителей через продукты питания и воду. Стихийные бедствия, связанные с водой, увеличивают риск распространения возбудителей этих инфекционных заболеваний.

Воздействие так называемых волн тепла, в связи с потеплением климата, может отразиться на смертности уязвимых групп населения (дети, пожилые люди). Резкое повышение температуры и суровая засуха 2000-2001 гг. стали одними из ключевых факторов роста смертности среди населения. Данные наших исследований наряду с результатами работ международных авторов свидетельствуют о том, что после прессинга «эффект воздействия» опаздывает. Например, воздействие засухи 2000-2001 гг. на состояние здоровья населения достигло своего пика лишь в 2003 г. В ходе исследования выявлено, что ежегодно, в период с 2001 по 2003 гг., количество умерших в среднем увеличивалось на 2500 человек (по данным ЗАГС), с преобладанием неравнозначной тенденции в жарких и умеренных климатических зонах. Так, население, проживающее в Хатлонской области (жаркий засушливый климат), пострадало в большей степени (прирост смертности на 1100 чел.), чем население, проживающее в Районах Республиканского Подчинения (умеренный климат), прирост в котором составил 700 чел (рис. 3.31). При расчете на 1000 населения в РРП составил 50,0, а в Хатлонской области 63,5.

Репродуктивное здоровье женщин связано с особенностями жаркого климата Таджикистана. Проведенный анализ показал, что частота родов в летний период выше, чем зимой. Наиболее частые роды приходятся на июль месяц от 17-22%; в то же время в зимние месяцы отмечается низкая частота родов в феврале 12-17% (2000-2004 гг.). Преждевременные роды зимой бывают чаще, чем летом. Напротив, запоздалые роды преобладают в летний период. Патология родов, как зимой, так и летом 2001 г. имеет высокие значения по сравнению с другими годами. Вероятно, здесь существует взаимосвязь с сильной засухой и высокими температурами воздуха, преобладающими в тот же период. Дети, родившиеся с малой массой тела, составляют высокую долю в структуре младенческой смертности, особенно в жаркий период года.

3.5. Приоритеты и потребности адаптации

Национальный План Действий РТ по смягчению последствий изменения климата весьма полно и практически отражает тот перечень мер адаптации, который следует осуществить в республике в ближайшей и среднесрочной перспективе. Данный раздел ВНС дополняет уже существующую информацию, предлагает ряд новых приоритетов и расширяет спектр адаптационных мер.

3.5.1. Содействие адаптации экосистем к изменению климата

Отрицательное воздействие изменения климата на экосистемы может оказаться разрушительным, если не будут приняты превентивные и практические меры. Предлагается уделять больше научного и государственного внимания мониторингу индикаторов изменения климата, поддерживать и расширять сеть особо-охраняемых природных территорий (ООПТ) и развивать трансграничные экологические коридоры и сотрудничество с соседними странами Центральной Азии.

Для сохранения численности и улучшения условий обитания ценных местных промысловых видов рыб (самаркандская храмуля и амударьинская форель) необходимо урегулировать ситуацию с чужеродными видами рыб и развивать новые адаптивные подходы к ведению рыбного хозяйства.

Широкое применение в борьбе с вредителями с/х культур получила биологическая система защиты растений, дающая значимый экономический эффект и снижающая химическую нагрузку на почвы в хозяйствах в 5-6 раз. Следует расширить данную практику и восстановить работы по раннему выявлению и мониторингу развития вспышек вредителей с/х культур.

3.5.2. Содействие адаптации лесных ресурсов к изменению климата

Леса Таджикистана в связи с повышением температуры и засухой все в большей степени страдают от лесных пожаров и увеличения ущерба, наносимого насекомыми-вредителями. Более того, дефицит энергоресурсов заставляет население активно использовать древесину, что ведет к сокращению запасов и плотности биомассы в лесах. Адаптационные меры, направленные на повышение противопожарной защиты лесов и их защиту от вредителей и болезней, дополненные увеличением объема восстановления лесов и усилением сети охраняемых природных резерватов, будет явно содействовать адаптации отрасли лесного хозяйства к воздействиям изменения климата. Одновременно, увеличение лесной биомассы может также оказывать благоприятное воздействие на сокращение парникового эффекта ввиду усиленного поглощения углерода. В этой связи развитие частного и общинного лесоводства является особенно перспективным. Воздействие стихийных бедствий и усиление эрозии почв можно будет также существенно уменьшить путем создания и поддержания лесных массивов.

3.5.3. Содействие адаптации земельных ресурсов к изменению климата

Для возделываемых земельных ресурсов внедрение засухоустойчивых и солеустойчивых сельскохозяйственных культур значительно сдерживает губительное действие засух. В качестве почво-защитного приема и для повышения продуктивности эродированных земель богарной зоны следует применять вспашку поперек склона. За счет дополнительной биомассы (посевы клевера, многолетних бобовых трав и т.д.), поверхность почвы можно закрыть полностью, что снижает факторы воздействия высоких температур и засух. Земли, расположенные на склонах 12-35 градусов целесообразно осваивать путем терра-

сирования и развития на террасах садоводства и виноградарства. Адаптационные меры для сокращения почвенной засухи в условиях изменения климата должны быть направлены на регулирование водно-физических свойств почв. Важно обеспечить просачивание воды атмосферных осадков в нижние горизонты почвы путем зяблевой вспашки, для создания достаточных запасов влаги. В зоне горных коричневых карбонатных почв на склонах от 8 до 30 градусов при залуживании и орошении без существенной обработки почвы можно получить высокие урожаи виноградников, садов и добавочное сено для скота.

В земледелии оптимизация поливных норм сельскохозяйственных культур в сочетании с применением методов дождевания и капельного орошения является наиболее эффективным приемом в условиях засухи и дефицита водных ресурсов.

Для снижения интенсивности процессов разложения органических веществ, предотвращения их минерализации и дегумификации в условиях изменения климата необходимо применять органические удобрения (навоз, остатки сорняков) в пахотный слой. Для улучшения состояния гипсовых почв (преимущественно в Кургантюбинской зоне земледелия) необходимо опираться на биологизацию процессов почвообразования, что способствует значительному повышению плодородия почв и повышает урожайность сельскохозяйственных культур в 1.5-2 раза.

3.5.4. Адаптация водного хозяйства к изменению климата

Значительной экономии воды при орошении сельскохозяйственной продукции можно достичь путем уменьшения расходов на суммарное водопотребление на полях, улучшения промывной нормы, сокращения потери воды при фильтрации и сбросе, а также минимизации потерь в оросительной системе. Соответственно, необходимо планировать и внедрять соответствующие водосберегающие адаптационные мероприятия по этим направлениям путем повышения коэффициента полезного действия (КПД) системы орошения внутрихозяйственной сети и межхозяйственных каналов за счет применения трубчатых и лотковых оросителей и противофильтрационной облицовки каналов.

Необходимо проведение русло регулирующие мероприятия путем строительства продольных дамб и поперечных шпор или проведения дноуглубительных и русло выпрямительных работ с целью направления водного потока единым руслом и тем самым защиты населенных пунктов и пойменных земель от размывов и затопления при прохождении паводковых расходов, а также защиты народнохозяйственных объектов и коммуникаций от разрушения. Также борьба с наводнениями и селями, включает строительство малых водохранилищ, селехранилищ и селепропускных русел. Эффективность адаптационных мер защиты от наводнений, на примере участка р. Пяндж-Хамадони, составляет порядка 40 млн. долл. США.

3.5.5. Адаптация сельского хозяйства к изменению климата

При дальнейшем увеличении температуры воздуха и уменьшении количества атмосферных осадков может иметь место снижение урожайности основных сельхоз культур. Адаптацией к таким климатическим условиям, особенно в жарких районах с песчаными почвами и с глубоким залеганием грунтовых вод, является дополнительный полив и внедрение новых прогрессивных методов хозяйствования. Для того чтобы снизить потери сельского хозяйства от негативных воздействий изменения климата и способствовать устойчивому развитию, необходимо укрепить материально-техническую базу, провести противоэрозионные мероприятия, берегоукрепительные работы, создать защитные лесные зоны.

Урожайность посевов хлопчатника в Хатлонской и Согдийской областях менее зависит от погодных факторов, а в большей степени определяется агротехническими факторами и наличием воды для орошения. Более того, хлопчатник относительно устойчив к высоким температурам воздуха и повышенной солености почвы, по сравнению с другими сельхозкультурами, поэтому в жарких условиях равнин выгоднее выращивать хлопчатник.

Нынешнее состояние картофелеводства требует принятия неотложных мер по организации и налаживанию работ по семеноводству картофеля, проведению селекции высоко-продуктивных сортов, устойчивых к вредителям, а также

адаптированных к новым агроэкологическим условиям.

Для получения высоких урожаев в условиях изменения климата первостепенное значение приобретает внедрение интенсивных технологических возделываний зерновых культур, которые базируются на эффективном использовании имеющихся материально-технических ресурсов и применений достижений науки и передовой практики.

Для обеспечения продовольственной безопасности республики необходимо разработать и утвердить минимальную потребительскую корзину, физиологические нормы потребления по всем видам продуктов питания в среднем в расчете на душу населения, с учетом национальных особенностей, а также по половозрастным группам. Также следует осуществить меры по снижению зависимости внутреннего рынка продовольствия от импорта на основе роста конкурентоспособности отечественных товаров и проведения государственной политики разумного протекционизма.

Для этого необходимо разработать и внедрить систему государственных закупок по отдельным видам сельхозпродукции. Обеспечить объём внутреннего производства основных продуктов питания, не менее, порогового значения в соответствии со стандартами потребления.

3.5.6. Адаптация здоровья человека к изменению климата

Анализ уязвимости здоровья населения определил, что в результате потепления климата создаются благоприятные условия для размножения малярийных комаров и расширения ареала

малярии. Выбор мероприятий по борьбе с переносчиками малярии должен проводиться на основе знаний о биологии и экологии, видов малярийных комаров, обитающих в данной местности, типах очагов, в которых планируются противокомариные мероприятия. В борьбе с малярийными комарами необходимо применять различные гидротехнические и биологические методы.

При оценке уязвимости репродуктивного здоровья женщин к условиям изменения климата было выявлено, что показатели здоровья женщин в жаркий период года часто ухудшаются. В связи с этим необходимо повысить осведомленность медицинских работников об особенностях течения беременности и родов в условиях жаркого климата, усовершенствовать существующую программу по улучшению здоровья материнства и детства с учетом изменения климата.

Учитывая то, что число патологических беременностей и родов у женщин, проживающих в условиях жаркого климата может увеличиться, целесообразно рассмотреть вопрос о создании специализированного центра для проведения квалифицированного контроля за состоянием матерей и детей в условиях изменения климата.

В соответствии с рекомендациями ВОЗ (Бонн, 2008) необходимо развивать научно-исследовательский потенциал в аспекте воздействий потепления климата на здоровье населения и разработать адаптационные меры, внедрение которых может существенно снизить не только материнскую и детскую смертность, но и смертность населения в целом.

4. ПОЛИТИКА И МЕРЫ ПО ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА

4.1. Перспективы участия Республики Таджикистан в глобальных соглашениях по сокращению выбросов парниковых газов и адаптации

Республика Таджикистан ратифицировала Рамочную Конвенцию ООН об изменении климата (РКИК ООН) в 1998 году, взяв на себя обязательства, как Сторона Конвенции, не включенная в Приложение I, названной конвенции.

С начала присоединения и ратификации, республика подготовила и направила на рассмотрение Конференции Сторон РКИК ООН свое Первое Национальное Сообщение по изменению климата, целью которого было проинформировать стороны Конвенции о тенденции выбросов парниковых газов в республике, уязвимости окружающей среды, национальной экономики и здоровья населения к глобальному изменению климата, а также планируемых и предпринимаемых мерах по смягчению последствий изменения климата.

Одновременно, правительственная рабочая группа экспертов из более чем 10 ключевых ведомств подготовила к реализации Национальный План Действий Республики Таджикистан по смягчению последствий изменения климата (НПД), который был утвержден Постановлением Правительства РТ № 259 от 6 июня 2003 года. НПД определяет основные направления и приоритеты государственной политики в сфере сокращения выбросов парниковых газов и адаптации к изменению климата.

Учитывая потребность в инвестициях в природоохранные мероприятия, направленные на внедрение новых технологий и снижение уровня выбросов парниковых газов, Национальный План Действий указывает на необходимость и целесообразность принятия Киотского Протокола. В ходе подготовительной работы по изучению перспектив реализации Киотского Протокола в Республике Таджикистан, проведенной в последние годы, заинтересованные министерства и ведомства всесторонне поддержали присоединение к Киотскому Протоколу.

Маджлиси Намояндагон Маджлиси Оли Республики Таджикистан ратифицировал Киотский Протокол к Рамочной Конвенции ООН об изменении климата 21 октября 2008 г.

С ратификацией Киотского Протокола, Таджикистан как страна с развивающейся экономикой, имеет возможность принять участие только в одном механизме, предусмотренный Протоколом, а именно реализовывать проекты по Механизму Чистого Развития (Статья 12 Киотского Протокола).

Одна из основных целей Механизма чистого развития - это привлечение инвестиций в реализацию проектов, направленных на достижение целей устойчивого развития страны. Таким образом, помимо того, что предлагаемый проект должен привести к определенному сокращению выбросов парниковых газов (ПГ), он также должен принести значимый экономический и социальный эффект, а также способствовать более рациональному использованию природных ресурсов и улучшению экологической ситуации.

Приоритетные направления реализации проектов в рамках МЧР включают:

- повышение энергоэффективности в жилищно-коммунальном хозяйстве и промышленности,
- развитие возобновляемых источников энергии,
- переход на более чистые виды топлива,
- повышение эффективности транспортной системы,
- улучшение практики сельского хозяйства и утилизации органических отходов,
- лесовосстановление.

Механизмы "гибкости" Киотского протокола позволяют Таджикистану привлекать инвестиции в проекты по модернизации энергетики, ЖКХ, ряда отраслей промышленности, а также в лесное хозяйство.

Важно отметить и дополнительные выгоды от участия Таджикистана в Киотском протоколе. Прежде всего, это социальные выгоды, связанные со снижением заболеваемости и смертности от загрязнения воздуха веществами, сопутствующими выбросам ПГ от сжигания ископаемого

топлива, уменьшение антропогенного воздействия на климат и сокращение уязвимости природных ресурсов.

Учитывая значимый потенциал Таджикистана в области малой гидроэнергетики, можно предположить, что проекты в этой области будут иметь высокие шансы для привлечения инвестиций в рамках МЧР. Реализация потенциала развития малой гидроэнергетики в Таджикистане (по оценкам - 18 млрд. кВт. час в год) может привести к предотвращению эмиссии CO₂ в количестве 5-6 млн. тонн ежегодно. Дополнительный социально-экономический эффект от реализации проектов в области энергетики и больших ГЭС включает повышение занятости местного населения, улучшения качества и доступности энергоснабжения.

4.2. Сокращение выбросов парниковых газов в сфере потребления энергии

4.2.1. Альтернативные возобновляемые источники энергии и крупная гидроэнергетика

Географическое расположение и климатические условия Таджикистана открывают широкие возможности для использования альтернативных возобновляемых источников энергии. За годы независимости в Таджикистане реализованы десятки проектов по строительству малых гидроэлектростанций. В 1990-е годы государственная энергетическая компания «Барки Тоҷик» установила 7 гидроэлектростанций мощностью от 70 до 630 кВт, а Фонд Ага-Хана содействовал созданию в Горно-Бадахшанской Автономной Области (ГБАО) 12 малых ГЭС. В силу технических причин многие из них в настоящее время не функционируют. Другие международные организации оказали поддержку в установке микро-гидроэлектростанций мощностью 10-30 кВт. Также при содействии АБР были введены 2 малые ГЭС мощностью 100 и 200 кВт. Всего, в перспективе до 2015 гг. планируется построить дополнительно 70 малых ГЭС, общей мощностью 80 тыс. кВт.

Демонстрационные биогазовые установки, мощностью 0.5-6 кВт, разработанные Физико-Техническим Институтом АН РТ, были установлены в г. Кафирниган и Куляб. В дополнение к ним, также были проведены работы по внедрению

солнечных обогревателей воды. В связи с нарастающим энергетическим кризисом, население, как в городской, так и сельской местности все больше использует малые независимые источники энероснабжения, в числе которых имеются солнечные фото-электрические источники, солнечные печи и водонагреватели, биотопливо.

Наибольшие возможности для обеспечения населения и отраслей экономики экологически чистой энергией, представляет расширение каскада крупных ГЭС на р. Вахш, и строительство новых ГЭС в других перспективных речных бассейнах (с учетом интересов всех заинтересованных сторон). Это же позволит значительно увеличить экспортный энергетический потенциал и способствует сокращению выбросов парниковых газов в результате работы ТЭС в соседних странах. Следует ожидать, что новые крупные гидроэнергетические мощности будут введены в эксплуатацию уже в ближайшей перспективе в 2010-2015 гг.

Вместе с развитием гидроэнергетического потенциала страны, большой экономии энергоресурсов и их рационального использования можно достичь путем улучшения существующей ситуации в жилищном и сельском хозяйстве, промышленности, сфере распределения и потребления энергии. Последующие разделы дают более подробное описание по каждому направлению.

4.2.2. Транспорт

В Таджикистане, в последние 3-5 лет наблюдается значительный рост количества транспортных средств, особенно частных автомобилей. Количество автомашин увеличивается на 15 тыс. в год, что обуславливает увеличение спроса на жидкое топливо, сжигание которого вносит значительный вклад в выбросы парниковых газов. Вместе с тенденцией увеличения автомобилей наблюдается параллельное увеличение использования сжиженного газа гораздо более дешевого и экологически приемлемого вида топлива.

Неудовлетворительное состояние автодорог способствует увеличению удельных выбросов и потребления топлива. С целью улучшения транспортных путей сообщения в настоящее время осуществляется строительство и восстановление автомобильных трасс. В период 2000-2006 гг. с применением современных методов покрытия

построены и реконструированы автомобильные дороги Мургаб-Кульма и Шагон-Зигар, которые являются звеном Великого Шелкового Пути и достигают границы с Китаем, автотрасса Душанбе Курган-Тюбе Дангара Куляб, Душанбе Варзоб, продолжается строительство туннелей. Перспективными проектами по модернизации путей транспортного сообщения на ближайшие годы являются реконструкция автодорог Айни Пенджикент граница с Узбекистаном, Куляб Калайхумб, Курган-Тюбе Дусти, Гулистон Пархар Пяндж Дусти, строительство туннеля «Шар-Шар».

Достаточное распространение в стране получил общественный электрифицированный транспорт, выбросы парниковых газов от которого, практически сведены к нулю. Модернизация и расширение троллейбусного парка страны (свыше 150 единиц) в последнее время, способствует сокращению выбросов в городском транспортном секторе.

По прогнозам экспертов, количество автотранспорта будет далее расти, следовательно, выбросы парниковых газов без принятия мер будут увеличиваться. Поэтому следует обратить внимание на развитие транспорта и инфраструктуры для использования газового и биологического топлива, развитие общественного транспорта, модернизацию и реконструкцию автодорог с асфальтным покрытием, озеленение и лесонасаждение вдоль автотрасс.

4.2.3. Жилищно-коммунальное хозяйство

Существенный износ жилищного фонда, нерациональное использование электрической энергии в быту и низкий коэффициент энергоэффективности зданий служат ключевыми факторами потерь тепла и электричества, что способствует высокому уровню и росту выбросов парниковых газов.

Оценка энергоэффективности жилых домов в сельской местности показала, что географическое расположение домов, отсутствие эффективной системы отопления и теплоизоляции, использование дровяных печей с низким КПД, способствует лишним и значительным энергозатратам и выбросам парниковых газов. В городской местности многие железобетонные дома не соответствуют современным теплоизоляционным стандартам, в большинстве домов прекращена подача центрального отопления, в

связи с этим и увеличивается потребление и дефицит электроэнергии.

По оценкам экспертов, массовое проведение энергосберегающих мер и внедрение современных технологий, позволит повысить эффективность использования энергии на 20-40%. Более того, активное и широкое использование малых альтернативных источников энергии (особенно солнца), может обеспечить жителей горячей водой и дополнительной тепловой энергией.

4.3. Сокращение выбросов парниковых газов в промышленности

4.3.1. Таджикский алюминиевый завод

Таджикский алюминиевый завод (ТАЛКО) является крупнейшим промышленным предприятием в республике и самым крупным потребителем энергии в стране. Его номинальная мощность составляет более 500 тыс. тонн алюминия в год, пик производства был достигнут в 1989 году, когда было выпущено 456 тыс. тонн алюминия. После небольшого сокращения производства, к 2007 году завод вышел на уровень 420 тыс. тонн алюминия в год.

С целью улучшения экологической ситуации и показателей заводом были проведены меры, способствующие сокращению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу: модернизация, реконструкция и усиление мощности газоочистных сооружений, оснащение контрольной экологической лаборатории новым оборудованием, озеленении территории. Эти и другие меры способствовали сокращению удельных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Ожидается, что дальнейшее совершенствование технологических линий, особенно технологии электролиза, внедрение средств автоматизированного управления, восстановление систем пылеуборки, реконструкция газоотводящих коллекторов и капитальный ремонт вентиляционных и аспирационных систем предприятия может еще больше способствовать сокращению воздействия на окружающую среду и парниковый эффект.

4.3.2. ТаджикАзот

СП «ТаджикАзот» (бывший Вахшский азотно-туковый завод) является крупнейшим предприя-

тием химической промышленности Таджикистана, производящим минеральные удобрения (карбамид) для нужд аграрного сектора. Номинальная мощность предприятия по производству аммиака составляет 123 тыс. тонн, по карбамиду 180 тыс. тонн. Пик производства аммиака (121 тыс. тонн) был достигнут в 1981 г., карбамида (192 тыс. тонн) в 1985 г. Впоследствии, резкий экономический спад и недостаток энергии привели к сокращению производства до минимального уровня.

С созданием совместного предприятия (СП «ТаджикАзот») в 2001 году были отремонтированы конверторы метана и двуокиси углерода, восстановлены компрессоры и аппараты очистки газа от сернистых соединений, установлены современные автоматизированные системы управления, что позволило восстановить технологические линии и вновь наладить выпуск продукции. Параллельно с этим, были проведены экологические мероприятия, которые способствовали уменьшению выбросов парниковых газов и других загрязняющих веществ в атмосферу. Так, в 2005 году было получено 88,1 тыс. тонн карбамида, а объём выбросов по аммиаку сократился на 26% по сравнению с предельно допустимыми нормами.

4.3.3. ТаджикХимпром

Основным видом продукции, выпускаемой АО «Таджикхимпром» является каустическая сода и хлорсодержащая продукция. Как и на других предприятиях, экономический кризис и изношенное оборудование привели к значительному снижению химического производства и, соответственно, сокращению выбросов парниковых газов и других загрязнителей в атмосферу. В перспективе ожидается восстановление мощностей завода. В настоящее время совместно с иностранными партнерами производится капитальный ремонт с внедрением новых технологий.

4.4. Улучшение состояния естественных поглотителей углерода

Результаты инвентаризации парниковых газов показали, что после 1990-х гг. наблюдается сокращение потенциала лесных насаждений поглощать углерод. В настоящее время уровень поглощения CO₂ лесами, составляет около 90% от

уровня 1990 года, что обусловлено вырубками лесных насаждений из-за энергетического кризиса, сокращением работ по лесовосстановлению и неэффективностью лесозащитных мероприятий. В настоящее время увеличивается заинтересованность дехканских хозяйств и арендаторов в создании собственных лесопитомников и выращивании посадочного материала, что способствует приросту древесины и биомассы. В столичном парке было посажено более 268 тыс. саженцев и восстановлено зеленое кольцо вокруг г. Душанбе, которое в 1990-х гг. серьезно пострадало от самовольных рубок. Масштабные лесопосадки имели место в районе Нурекского водохранилища, на территориях Каратегинской, Курган-Тюбинской, Пянджской, Шаартузской и Аштской зоны, с особым акцентом на укрепление береговых склонов и поддержку противозерозионных функций почвы. Планируемые мероприятия по противопожарному предупреждению и защите лесов от вредителей и болезней, наряду с обязательными мероприятиями по лесовосстановлению и сохранению видового разнообразия флоры и фауны, с одной стороны позволяют усилить потенциал накопления углерода лесными насаждениями, а с другой существенно улучшат экологическое состояние природных ресурсов.

4.5. Политика по устойчивому развитию и охране окружающей среды

4.5.1. Существующие законодательные и регулирующие 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». Организация системы контроля и учета использования природных ресурсов, охраны окружающей природной

среды, в том числе атмосферы, регулируется настоящим законом.

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.);

К иным нормативно-правовым актам, устанавливающим ответственность за нарушение природоохранного законодательства, относятся: Кодекс об административных правонарушениях Республики Таджикистан и Уголовный кодекс Республики Таджикистан.

Правительством Таджикистана 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.

4.5.2. Национальные 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 2000 г. Правительством принят Национальный план действий по гигиене окружающей среды, предусматривающий, в числе других меро-

приятий, 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.

В 2003 г. Правительством принят Национальный План Действий по смягчению последствий изменения климата, который предусматривает комплекс мер, направленных на снижение выбросов парниковых газов и улучшение состояния их естественных поглотителей, содействие адаптации к изменению климата, оптимизацию сети систематических наблюдений, улучшение системы просвещения, подготовки кадров и осведомленности общественности, а также подготовку кадастра источников выбросов и поглотителей парниковых газов.

В 2005 г. Правительством принята Государственная программа развития особо охраняемых природных территорий на период 2005-2015 гг. и Государственная программа развития лесного и охотничьего хозяйства на период 2006-2015 гг., которыми предусматривается проведение ряда организационных мероприятий на улучшение ведения природоохранного дела и лесного хозяйства.

В 2006 г. Правительством принят Национальный План Действий по охране окружающей среды, предусматривающий проведение различных мероприятий по охране окружающей среды, которые связаны с экономическими, социальными и экологическими целями.

В 2007 г. Правительством принята Целевая комплексная программа использования возобновляемых источников энергии в Таджикистане на 2007-2015 гг. Программа предусматривает комплекс мероприятий на создание производственной базы и инфраструктуры для широкого использования возобновляемых источников энергии: солнечное излучение, энергия ветра, биомассы, малых рек, геотермальных источников.

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

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.);
- ♦ Киотский протокол РКИК (2008).

4.6. Прогресс реализации Национального Плана Действий Республики Таджикистан по смягчению последствий изменения климата

Оценка прогресса реализации Национального Плана Действий (НПД) по смягчению последствий изменения климата показала, что основными отраслями республики в должной степени предпринимаются меры, способствующие:

- ♦ развитию возобновляемых источников энергии (главным образом, строительство малых ГЭС),

- ♦ совершенствованию технологий по смягчению негативных последствий изменения климата и сокращению выбросов парниковых газов,
- ♦ проведению лесовосстановительных работ и мероприятий по повышению осведомленности и распространению знаний по проблеме изменения климата среди населения и общественности.

В настоящее время развивается строительство малых ГЭС («Кухистон», «Чептура», «Артуч», «Тутак») мощностью 500 кВт. Ожидается, что до 2015 гг. будет построено свыше 70 малых ГЭС, общей мощностью более 80 тыс. кВт. Кроме того, Академией наук проводятся регулярные исследования по оценке потенциала возобновляемых источников энергии в различных районах республики и разрабатываются новые модели технического оборудования по преобразованию и использованию альтернативных ресурсов в быту и на предприятиях.

Промышленными предприятиями Министерства энергетики и промышленности РТ осуществлен ряд мероприятий по обновлению и замене технически устаревшего оборудования и переходу на новые улучшенные технологии производства. На Таджикском Алюминиевом Заводе проведены мероприятия по реконструкции систем аспирации, заменены газоходы на скрубберах газоочистки, а также улучшена герметизация электролизеров, что сократило количество неорганизованных выбросов. Внедрение автоматизированных средств управления процессом производства на СП «ТаджикАзот» также способствовало снижению выбросов двуокиси углерода.

С целью предупреждения рисков от стихийных бедствий и содействию адаптации в водохозяйственном секторе проведены берегоукрепительные работы на основных реках. В перспективе планируется строительство новых водохранилищ, дамб и поперечных шпор, а также проведение дноуглубительных работ для защиты населенных пунктов, инфраструктуры и сельскохозяйственных земель от затопления. Вместе с тем, для ирригации земель в зонах лесовых просадочных грунтов разрабатываются улучшенные водосберегающие технологии.

4.7. Текущие проекты по изменению климата в Таджикистане и в регионе

Реализация проекта Европейского Союза «Техническое содействие Казахстану, Кыргызстану, Таджикистану, Туркменистану и Узбекистану в отношении их обязательств по предотвращению глобального изменения климата», завершившегося в 2006 г., позволила усилить национальный потенциал страны в формировании законодательных и правовых рамок для реализации проектов Механизма Чистого Развития (МЧР), улучшить техническую базу в соблюдении стандартных процедур МЧР, а также разработать рекомендации по совершенствованию институционального и технического потенциала Таджикистана для участия в Киотском Протоколе РКИК ООН.

Основными участниками проекта ПРООН-ГЭФ «Усиление потенциала для улучшения качества инвентаризаций парниковых газов», стали отдельные страны СНГ и Восточной Европы. Приоритетными направлениями проекта являлись усиление институционального потенциала для сбора, обработки и архивации данных, создание устойчивого процесса развития инвентаризации ПГ и улучшение технической базы, совершенствование методологий и руководств. Полученные результаты во многом способствовали улучшению качества подготовки национальной инвентаризации ПГ Таджикистана, передачи знаний и обмену опытом, развитию партнерства между странами-участницами проекта.

Главной целью проекта «Адаптация сельского населения к изменению климата в Таджикистане», являлось усиление институционального и технического потенциала джамоатов (сельской администрации) к последствиям изменения климата, улучшению социально-экономического уровня развития хозяйств в трех джамоатах Варзобской долины. Практическими мероприятиями проекта стали: демонстрация энергоэффективных печей, работающих на биотопливе, озеленение и лесовосстановление, берегоукрепительные работы, предупреждающие стихийные бедствия, внедрение современных практик по выращиванию засухоустойчивых сельскохозяйственных культур и методов эффективного орошения, проведение образова-

тельных семинаров и тренингов по повышению информированности и осведомленности населения по изменению климата.

В 2005-2007 гг. было проведено несколько экспедиций в ледниковую зону, для изучения рисков и динамики ледников и горных озер. В июле 2008 года в рамках научно-исследовательского проекта по изучению палеоклимата в районе крупнейшего бессточного высокогорного оз. Каракуль и ледников Памира-Алая совместно с Берлинским Университетом, Таджикгидрометом, и ЮНЕП были собраны новые данные о прошлых и настоящих тенденциях изменения климата.

Задачей другого регионального исследования «Общественное восприятие проблемы изменения климата в Таджикистане и Кыргызстане» была оценка восприятия и понимания сельским населением проблем изменения климата и его воздействий на природные ресурсы и сельское хозяйство, а также анализ государственной политики в области изменения климата и доступа к информации. В ходе реализации проекта были проведены различные мероприятия по повышению общественной осведомленности и медиативности.

4.8. Участие Республики Таджикистан в международном переговорном процессе по вопросам изменения климата

Таджикистан, как сторона Конвенции ООН по изменению климата (РКИК ООН), принимает активное участие в международных и региональных процессах по вопросам изменения климата. Представители республики участвуют на ежегодных заседаниях Конференции Сторон и его Вспомогательных Органов, где принимаются политические решения. С начала 2006 г. являясь председателем региональной группы САСАМ (Кавказ, Центральная Азия, Молдова и Албания), Таджикистан ведет переговоры с Секретариатом РКИК ООН и отстаивает региональные интересы на регулярных заседаниях.

С момента организации Комитета по соблюдению Конференции Сторон, действующего в качестве совещания Сторон Киотского Протокола (Compliance Committee) в 2005 г., Республика

Таджикистан является его членом, участвуя на регулярных встречах по урегулированию процесса Киотского Протокола между Сторонами Приложения I и Сторонами, не входящими в Приложение I.

С целью расширения участия Сторон, не входящих в Приложение I в переговорном процессе по вопросам Киотского Протокола и Механизму Чистого Развития был создан Форум Национальных Уполномоченных Органов (DNA), встречи которых позволяют странам обмениваться опытом и информацией с другими государствами и обсуждать возникающие вопросы с Исполнительным Советом по МЧР. Несмотря на то, что Таджикистан не ратифицировал Киотский Протокол и не осуществляет проекты по МЧР, представители страны принимают обязательное участие на всех встречах Форума. Вклад Таджикистана в разработку современных научных публикаций по оценке изменения климата, его негативных воздействий и рекомендуемых мер по сокращению выбросов парниковых газов, осуществляется путем участия представителей государства на регулярных заседаниях рабочих групп Межправительственной Группы Экспертов по изменению климата (МГЭИК).

Существенное внимание со стороны мирового сообщества приобрел вопрос воздействия изменения климата на состояние здоровья человека. С целью повышения осведомленности среди лиц, определяющих политику и экспертов по проблеме изменения климата, была проведена первая встреча Всемирной Организации Здравоохранения (Бонн, Германия, 2008 г.), в разработку доклада которого представители Таджикистана внесли значительный научный вклад и ценные рекомендации в ходе работы данной конференции.

Таджикистан развивает международные связи по вопросам изменения климата с рядом зарубежных научно-исследовательских институтов, среди которых Потсдамский Институт по изучению климатических воздействий (Potsdam Institute for Climate Impact Research), Берлинский Университет и др.

4.9. На пути к климатической нейтральности

Климатическая нейтральность это современная концепция для снижения или компенсации выбросов парниковых газов индивидуальных лиц, предприятий, стран в целом, с тем чтобы снизить воздействие на глобальное потепление. Процесс климатической нейтральности начинается с определения того, каков отпечаток того или иного субъекта на изменении климата, т.е. выбросы парниковых газов ввиду какого-либо действия. Действие это может быть весьма различным: езда на машине, использование системы отопления, машинное орошение, проведение крупной конференции и связанные с этим энергетические затраты, количество потребленной бумаги, или промышленное производство. После того, как объем выбросов парниковых газов определен, вклад в достижение климатической нейтральности может обеспечиваться разными методами от посадок деревьев и перехода на возобновляемые источники энергии или более экологические приемлемые виды топлива, до компенсации выбросов углерода в третьих странах и через специализированные компании и проекты. Причем климатическая нейтральность имеет важное значение как на национальном, так и на индивидуальном уровне. Города Европы и Азии уже объявили о своих долгосрочных целях стать климатически нейтральными благодаря реализации целенаправленной политики в этой области. Общий путеводитель ЮНЕП по климатической нейтральности (Kick the Habit) выпущенный в июне 2008 г. в достаточно полной мере описывает шаги и действия.

В Таджикистане существует большой потенциал для достижения климатической нейтральности как в секторе энергии и лесного хозяйства (в том числе для компенсации выбросов других стран и глобального бизнеса), так и в других сферах. Несомненно, этому вопросу должно уделяться все больше внимания как со стороны граждан и местного бизнеса, так и со стороны руководителей государственных органов и местных администраций

5. ИССЛЕДОВАНИЯ И СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

5.1. Развитие систематических наблюдений за природой и климатом

На протяжении многих лет национальные гидрометеорологические службы (НГМС) всего мира проводят наземные, аэровизуальные и космические наблюдения за погодой, водой и климатом. Благодаря систематическим наблюдениям, прогнозам и синоптическим анализам на сегодняшний день известны текущие и ожидаемые тенденции глобального потепления, что содействует своевременному планированию адекватных адаптационных мер и разработки новых механизмов сокращения выбросов парниковых газов.

Развитие сети гидрометеорологических наблюдений в Таджикистане принято считать с созданием Таджикского гидрометеорологического комитета в 1926 году. Наряду с систематическими наблюдениями за погодой, водой и климатом, в задачи Таджикгидромета входит проведение оценок климатических изменений и прогнозирование, анализ повторяемости стихийных гидрометеорологических явлений (СГЯ), исследования высокогорных ледников и ледниковых озер.

Полевые и аэровизуальные исследования, проведенные специалистами Таджикгидромета за последнее время на ледниковых озерах (бассейны рр. Сарытаг, Каратаг и др.) и ледниках (бассейны рр. Вахш, Пяндж, Музкол и др.), показали значительное отступление и деградацию последних, что само по себе является неоспоримым фактом глобального потепления. Результаты исследований послужили отличной базой для обновления сведений по состоянию оледенения в стране и регионе, а также внесли значимый вклад в подготовку научных публикаций, статей и иллюстрированных электронных сборников по изменению климата в Таджикистане.

5.2. Участие Республики Таджикистан в международных сетях наблюдений

В систему Глобального наблюдения за климатом (ГСНК) от Таджикистана входят 2 станции.

Таджикистан относится к региону II ВМО Азия. В систему Всемирной службы погоды (ВСП) входят 10 станций, включая 2 станции, проводящие наблюдения в высотных слоях атмосферы.

Климатическая информация посредством CLIMAT ежедневно передается в каналы Глобальной системы телесвязи (ГСТ). Начиная с 2001 г. Таджикистан передает в каналы ГСТ данные 13 станций, включая 2 станции ГСНК, которые доступны ВМО и мировым центрам данным.

В силу финансовых затруднений, две станции, входящие в ВСП, временно закрыты, с трех станций оперативная информация не передается из-за нарушения коммуникаций. Наиболее перспективными станциями, входящими в ВСП, являются: Худжанд, Хорог, Истравшан, ведущие наблюдения с конца 19 века.

Межгосударственная гидрометеорологическая сеть СНГ (МСНГ) предназначена для обмена данными метеорологических, аэрологических, гидрологических и других наблюдений, необходимых для подготовки прогнозов и предупреждений об опасных гидрометеорологических явлениях. Метеорологические наблюдения МСНГ в Таджикистане обеспечены 18 станциями, гидрологические 11 гидрологическими постами на реках, озерах и водохранилищах.

5.3. Состояние сети гидрометеорологических наблюдений и потребности в ее улучшении

Сеть гидрометеорологических наблюдений охватывает все регионы и высотные пояса территории Таджикистана, которая в настоящее время представлена 57 гидрометеорологическими станциями и 96 гидрологическими, метеорологическими и агрометеорологическими постами и пунктами наблюдений за загрязнением окружающей среды. Однако за последние десятилетия из-за недостаточного финансирования и отсутствия дополнительных капиталовложений наблюдается сокращение сети наблюдений: гидрометеорологических станций на 20%, постов на 36%, пунктов наблюдений за загрязнением окружающей среды на 80%. Такой спад в наблюдениях за

погодой, водой и климатом серьезно влияет на качество и полноту предоставляемой продукции.

Метеорологические наблюдения это измерения и качественные оценки метеорологических элементов и явлений, к которым относятся температура и влажность воздуха, атмосферное давление, ветер, облачность, осадки, туманы, метели, грозы, видимость и т.д. В настоящее время состояние метеорологической сети наблюдений находится в неудовлетворительном состоянии: из 57 станций 8 временно закрыты, на многих наблюдательных пунктах наблюдается острая нехватка приборов и оборудования, в значительной степени сократился план объема выполняемых работ, сроки и количество передач оперативной информации.

Агрометеорологические наблюдения проводятся за развитием, ростом, состоянием продуктивности сельскохозяйственных растений, температурой пахотного слоя и влажностью почвы. В настоящее время сеть агрометеорологических наблюдений охвачена 24 станциями (из них 2 специализированные) и 7 постами. На 7 пунктах наблюдения не проводятся из-за отсутствия специалистов-агрометеорологов, отдельные развитые сельскохозяйственные районы практически не охвачены агрометеорологическими наблюдениями.

Аэрологические наблюдения предназначены для изучения метеорологических параметров атмосферы на высотах 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, Хорог). Однако, начиная с 1996 г. из-за отсутствия расходного материала, выхода из строя радиолокационной аппаратуры данные наблюдения прекращены на всех станциях.

Гидрологические наблюдения предназначены 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 анализ и прогноз стока.

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).

В настоящее время гидрологическая сеть состоит из 75 речных и 6 озерных гидропостов, из которых стоковые наблюдения проводятся лишь на 48 постах.

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

Существенным шагом на пути развития Таджикгидромета стало подписание Программы восстановления гидрометеорологических станций и гидрологических постов на 2007-2016 гг., в рамках которой планируется оснастить приборами и оборудованием важные гидрометеорологические станции и посты наблюдений, а также полностью восстановить сеть наблюдений за загрязнением окружающей среды.

5.4. Развитие сотрудничества и усиление потенциала Национальной Гидрометеорологической Службы Таджикистана

Существенный вклад в усиление потенциала Таджикгидромета на протяжении многих лет оказывает Швейцарское Агентство по сотрудничеству и развитию, которое реализует проекты поддержки национальных гидрометеорологических служб Центральной Азии. Данный проект содействовал восстановлению, оснащению, а в некоторых случаях новому строительству более десятка метеорологических станций и гидрологических постов наблюдений в Таджикистане.

Значительный прогресс был достигнут в автоматизации обработки гидрологических данных. Если ранее гидрологическая информация обрабатывалась вручную, то с внедрением программного обеспечения HydroPro возрос потенциал автоматизированного подхода в

управлении данными, уменьшилась нагрузка на человеческие ресурсы, сократились факторы погрешностей. Наряду с действующими методами гидрологического прогнозирования внедрена швейцарско-американская математическая модель, которая уже показала лучшую эффективность результатов прогнозов.

Немаловажное место в развитии НГМС Таджикистана занимает автоматизация обработки метеорологической информации. С целью совершенствования автоматизированных методов первичной обработки режимной метеорологической информации, а также минимизации и корректировки допускаемых ошибок внедрена последняя модель системы ПЕРСОНА МИС/МИП и проведен обучающий тренинг со стороны специалистов Росгидромета. Наряду с модернизацией автоматизированных средств обработки гидрометеорологической информации значительное развитие получило спутниковое прогнозирование. По линии Программы Добровольного Сотрудничества ВМО Китайская Метеорологическая Служба предоставила Таджикгидромету на постоянное пользование спутниковое оборудование FENGYUNCast.

В рамках проекта Азиатского Банка Развития (АБР) по предотвращению стихийных бедствий на р. Пяндж ожидается восстановление и модернизация сети гидрометеорологических наблюдений по бассейну р. Пяндж, которая в настоящее время находится в неудовлетворительном состоянии. Согласно планам реализации проекта предполагается оснастить гидрометеостанции и посты бассейна р. Пяндж необходимыми приборами измерения и оборудованием, создать базу данных, а также внедрить модельный подход к прогнозированию стока.

В рамках проекта по восстановлению и оснащению противоградовой службы был полностью восстановлен и модернизирован

метеорологический радиолокатор (Гиссарская область), позволяющий проводить наблюдения за метеорологическими процессами и предупреждать штормовые опасности. Только в весенний период 2008 г., благодаря современным методикам наблюдений, успешно предотвращены 24 случая выпадения града, последствия которого негативно отразились бы на урожайности сельскохозяйственной продукции. Вместе с тем, систематические наблюдения за природой и климатом наряду с новыми улучшенными методами активных воздействий на метеорологические процессы в перспективе позволят увеличить выпадение искусственных осадков в ряде сельскохозяйственных районов, что является своевременным в условиях потепления и засухливости климата.

В настоящее время Всемирный Банк проводит оценку состояния (инфраструктура, методы прогнозирования и передачи информации) национальных гидрометеорологических служб (НГМС) в странах Европы и Центральной Азии, включая Таджикистан. Предполагается, что полученные результаты позволят определить дальнейшие шаги для совершенствования и модернизации текущей деятельности НГМС, а также выявить практические выгоды от инвестиций ВБ в развитие сотрудничества и обмена гидрометеорологическими данными между соседними государствами.

Отмечается усиление потенциала и повышение профессиональной квалификации молодых специалистов Таджикгидромета, которые участвуют в международных конференциях, семинарах, обучающих курсах и тренингах в различных областях своей деятельности. Большую роль здесь играют ВМО, РККИ ООН, МГЭИК, ЮНЕП, региональные метеорологические центры, гидрометслужбы России, Китая, Кореи, Ирана, Индии, Японии, стран Центральной Азии и др.

6. ОБРАЗОВАНИЕ И ПОВЫШЕНИЕ ОСВЕДОМЛЕННОСТИ

6.1. Предметы по изменению климата, экологии и метеорологии в системе образования

В республике действует четырехуровневая система обучения, состоящая из дошкольного, среднего, средне-специального, профессионально-технического и высшего образования. В средних школах наряду с обязательными, ведутся предметы по природоведению, экологии, географии, а при университетах технического и гуманитарного профиля действуют факультеты физики, метеорологии, окружающей среды. На факультете общественного здравоохранения ТГМУ читается специальный курс лекций по влиянию изменения климата и здоровье населения. Однако специализированных предметов и лекций по изменению климата в системе образования в целом на сегодняшний день не предусмотрено. С целью восполнения пробелов в этой области на факультативной основе проводятся занятия по изменению климата в школах и ВУЗах, в качестве учебного материала распространяются иллюстрированные пособия для преподавателей и школьников, компакт-диски и фильмы.

6.2. Участие общественности в распространении знаний и повышении осведомленности

В последнее время проблема изменения климата все больше привлекает внимание общественности и средств массовой информации Таджикистана. В республике зарегистрировано свыше 40 неправительственных организаций, деятельность которых связана с освещением экологических проблем, среди которых изменение климата заняло прочную позицию. Многие общественные организации реализуют демонстрационные и маломасштабные проекты по изменению климата, проводят опросы, распространяют информационные журналы и бюллетени, активно участвуют в мероприятиях, пропагандирующих рациональное использование природных ресурсов и предотвращение выбросов парниковых газов. Представители СМИ все больше освещают актуальность проблемы изменения климата в печати, теле- и радио программах. Отдельного внимания заслуживает повышение информированности среди самих

представителей СМИ: с этой целью для журналистов и представителей общественности проводятся тренинги, круглые столы, медиа-туры, способствующие развитию их знаний и навыков.

6.3. Интернет информация и ресурсный центр по изменению климата

Современный мир информационных технологий трудно представить без сети Интернет. Если в 2003 году в Таджикистане было зарегистрировано 2 тыс. пользователей сети, то в настоящее время это количество превышает 70-100 тыс. человек, также увеличивается число Интернет-провайдеров и охват территорий страны с доступом в сеть. С целью информированности общественности и специалистов о проблеме изменения климата и шагах, предпринимаемых Республикой Таджикистан по РКИК ООН, создана и периодически обновляется веб-страница по изменению климата. Выпущены компакт диски и сборники:

- ♦ Компакт-диск с иллюстрациями «Глобальное потепление и ледники Таджикистана»
- ♦ Компакт-диск с научно-популярной информацией «Изменение климата в Таджикистане и связанные с ними последствия»
- ♦ Электронный сборник с материалами по изменению климата для общественности и СМИ

С 2001 года функционирует и постоянно обновляется библиотека ресурсного информационного центра по изменению климата, которая включает различные категории информации: научно-популярная (публикации международных и национальных исследований), специфическая (методологии МГЭИК, РКИК ООН, ЮНЕП и т.д.), общая (статьи, заметки, учебные пособия). При необходимости, посетители библиотеки могут ознакомиться с материалами в сети Интернет, проконсультироваться с экспертами. Оценка общественной осведомленности показала, что за последние пять лет информированность населения о проблеме изменения климата в городах возросла на 10-15% по сравнению с 2003 г., тогда как осведомленность среди сельских жителей на 10%. Ограниченные возможности и доступ населения к средствам связи и электронной информации является одним из основных барьеров.

Литература

- Абдусаламов И. А. Опыт создания новых популяций бухарского оленя в Таджикистане. / Разведение и создание новых популяций редких, ценных видов животных. - Ашхабад, 1982. - С. 50-55
- Абдусаламов И. А. Основные экосистемы Таджикистана / Сохранение биоразнообразия Центральной Азии Таджикистан. - М.: WWF, 1997. - С. 8-20.
- Акрамов Ю. Изменение органического вещества почв под влиянием освоения и окультуривания. - Душанбе: Дониш, 1991. - 143 с.
- Акрамов Ю. Органическое вещество вертикальных поясов Таджикистана, его роль в почвообразовании и земледелии. - Душанбе, 1987. - 184 с.
- Ахмадов Х. М., Гулмахмадов Д. К. Социально-экономические последствия опустынивания в Таджикистане. - Душанбе, 2000. - 64 с.
- Архивные данные Главтаджикгидромета о гидрометеорологических наблюдениях за 1896-2001 гг.
- Ахмедова А. И. Медицинская оценка влияния гелиометеорологических факторов на больных ишемической болезнью сердца // Здоровоохранение Таджикистана. 1990. - № 5. - С. 8-12.
- Ашуров Н. А., Мамадалиев В. Н., Яблочков А. А. Пульсирующие ледники / Грозные явления природы в Таджикистане. - Душанбе, 1999. - С. 84-93.
- Бейкер П. Т. Биология жителей высокогорья. - М.: Мир, 1981. - 392 с.
- Борисенков Е. П., Карпенко В. Н. Климат и здоровье человека. - Л.: Гидрометеиздат, 1988. - Т. 1. - 303 с. - Т. 2. - 252 с.
- Бошка В. Г., Богутский Б. В. Медицинская климатология и климатотерапия. - Киев: Здоровье, 1980. - 262 с.
- Воропаев Г. В., Авакян А. Б. Водохранилища и их воздействие на окружающую среду. - М.: Наука, 1986. - 367 с.
- Государственная экологическая программа Республики Таджикистан на период 1998-2008 гг. - Душанбе, 2000. - 12 с.
- Долгушин А. Д., Осипова Г. Б. Ледники. - М.: Мысль, 1989. - 447 с.
- Закон РТ «Об энергосбережении». - Душанбе, 2002.
- Земельный фонд РТ по состоянию на 01.01.2001г., Госкомзем РТ, - Душанбе, 2001. - 176 с.
- Информационный бюллетень по продовольственной безопасности и бедности в республике Таджикистан. - Душанбе, 2004. - №2.
- Казначеев В. П. Современные аспекты адаптации. - Новосибирск: Наука, 1980. - 190 с.
- Казначеев В. П. Экология человека: проблемы и перспективы / Экология человека: основные проблемы. - М.: Наука, 1988. - С. 9-32.
- Каримов Б. Б. Дорожное хозяйство Таджикистана. - М., 1993. - 324 с.
- Картер Т. Р., Парри М. Л., Харасова Х., Николас С. Техническое руководство МГЭИК по оценке воздействия изменения климата и адаптации. - Женева: ВМО, 1995. - 64 с.
- Касьяненко А. М., Синяк К. М., Павлов Л. В. Справочник по эпидемиологии. - Киев: Здоровье, 1989. - 260 с.
- Каталог ледников СССР. Средняя Азия, Амударья за 1960-1988 гг. - Л.: Гидрометеиздат, - Т. 14. - В. 3.
- Каюмов А. К. Воздействие климатических факторов на морфофункциональные параметры // Гигиена и санитария. - М.: Медицина, 2000. - № 5. - С. 14-17.
- Каюмов А. К. Киотский Протокол к Рамочной Конвенции ООН об изменении климата реальность перспективы для Таджикистана. - Душанбе, 2006. - 208 с.
- Каюмов А. К., Махмадалиев Б. У. Изменение климата и его влияние на состояние здоровья человека. - Душанбе: Авесто, 2002. - 174 с.
- Каюмов А. К., Махмадалиев Б. У., Новиков В. А. Влияние изменение климата на водные ресурсы Таджикистана и адаптационные меры по снижению их уязвимости. - Душанбе: Авесто, 2002. - 114 с.
- Мухабатов Х. М. Проблемы устойчивого развития горных территорий Республики Таджикистан. - Душанбе, Сурушан, 2002. - 256 с.
- Концепция использования земель в Республике Таджикистан. Постановление Правительства Республики Таджикистан. № 349 от 31 августа 2004 г.
- Концепция развития отраслей топливно-энергетического комплекса Республики Таджикистан на период 2003-2015 гг.,
- Котляков В. М., Лебедева И. М. Возможные изменения абляции ледников и ледникового стока высочайших горных стран Азии в связи с глобальным потеплением климата. / Материалы гляциологических исследований. - М., 2000. - В. 88. - С. 3-14.
- Национальная программа действий по борьбе с опустыниванием в Таджикистане. - Душанбе, 2000. - 157 с.
- Миррахимов М. М., Гольдберг Н. П. Горная медицина. - Фрунзе: Кыргызстан, 1979. - 182 с.
- Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Таджикская ССР. - Л.: Гидрометеиздат, 1987. - Т. 12. - С. 69-157.
- Муртазаев У. И. Испарение с акваторий водохранилищ Таджикистана и его интенсивность // Известия АН РТ, Отд. науки Земли. - Душанбе, 1992. - №1. - С. 63-67.
- Назирова А. А. Концепция по рациональному использованию и охране водных ресурсов Республики Таджикистан. - Душанбе, 2001. - 31 с.
- Национальная Программа Действий по борьбе с опустыниванием в Таджикистане. - Душанбе, 2000. - 155 с.
- Национальный доклад о состоянии и использовании земель Республики Таджикистан за 2000 год. - Душанбе: Госкомзем, 2001. - 114 с.
- Национальный план действий по охране окружающей среды. - Душанбе, 2006, - 155 с.

- Н а ц и о н а л ь н а я стратегия и План Действий Республики Таджикистан по сохранению и рациональному использованию биоразнообразия. - Душанбе, 2003. - 200 с.
- Н а ц и о н а л ь н ы й план действий Республики Таджикистан по смягчению последствий изменения климата. - Душанбе, 2003. - 264 с.
- Обзор результативности экологической деятельности. Таджикистан. ООН, Нью-Йорк, Женева, 2004, - 241 с.
- О т ч е т и План действий по наращиванию национального потенциала для выполнения обязательств Таджикистана по управлению глобальной окружающей средой (под ред. М.М. Хакдодов, А.К. Каюмов). - Душанбе, 2005. - 118 с.
- Первое национальное сообщение РТ по рамочной ООН об изменении климата. - Душанбе, 2003. - 114 с.
- Первое национальное сообщение РТ по рамочной ООН об изменении климата. Фаза 2. - Душанбе, 2003. - 110 с.
- Практические рекомендации по инвентаризации выбросов парниковых газов в России, ЦЭНЭФ, 2005г.
- Программа экономического развития Республики Таджикистан на период до 2015 г. - Душанбе, 2004. - 142 с.
- Промышленность республики Таджикистан. Статистический сборник, Госкомстат РТ. - Душанбе, 2004.
- Рабочая книга по инвентаризации парниковых газов, МГЭИК. 2006 г.
- Сборник «Здоровье населения и здравоохранение в Республике Таджикистан в 1990-2002 гг.» - Душанбе, 2003. - 118 с.
- Саидов Ф. Национальная программа продовольственной безопасности в Таджикистане: социально-экономические аспекты. - Душанбе, 2004.
- Сафаров Н. М. Современное состояние и охрана растительности Таджикистана. //Состояние природной среды в Республике Таджикистан в 1992-1994 гг. (Национальный доклад). - Душанбе, 1996. - С.142-143.
- Сельское хозяйство Республики Таджикистан. Статистический сборник. - Душанбе, 2004, 2005.
- Сокращение выбросов парниковых газов: Руководство по разработке проектов (для Центральной Азии). - Минск, 2000. - 183 с.
- Статистические материалы ЦМСИ Министерства Здравоохранения Республики Таджикистан. 2000-2006 гг.
- Стратегический план Республики Таджикистан по репродуктивному здоровью на период до 2014 года. - Душанбе, 2004.
- Стратегия РТ по охране здоровья населения на период до 2010 г. - Душанбе, 2002.
- Стратегия улучшения управления наводнениями. // Отчет Азиатского Банка Развития в Таджикистане. - Душанбе, 2001. - 78 с.
- Султанов Ф.Ф. Гипертермия. - Ахшбад: Ылым, 1978. - 224 с.
- Таджикистан: 15 лет Государственной независимости, Статистический сборник, Госкомстат РТ, - Душанбе, 2006.
- Учет лесного фонда Республики Таджикистан, - Душанбе, 1988.
- Щетинников А. С. Морфология и режим ледников Памиро-Алая. - Ташкент: САНИГМИ, 1988. - 219 с.
- Шульц В.Л. Ледник Федченко. - Ташкент, 1962. - Т. 1. - 247 с. -Т. 2. - 197 с.
- Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. - New York: Cambridge University Press, 2001. - 1032 p.
- Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. - New York: Cambridge University Press, 2001. - 881 p.
- Lozan J.L., Grabl H., Hupfer P., Climate of the 21st century: Changes and Risks. - Hamburg: Wissenschaftliche Auswertungen. - 448 p.
- Transport, environment and health. - Geneva: WHO, 2000. - № 89. - 81 p.

Принятые сокращения, условные обозначения и переводные единицы

Сокращения:

АО	Акционерное общество
АООТ	Акционерное общество открытого типа
АН РТ	Академия Наук Республики Таджикистан
ВВП	Внутренний валовой продукт
ВМО	Всемирная Метеорологическая Организация
ГАХК	Государственная акционерная холдинговая компания
ГБАО	ГорноБадахшанская Автономная Область
ГИС	Географическая информационная система
ГК	Государственная компания
ГУ	Государственное учреждение
ГУАП	Государственное унитарное авиационное предприятие
ГУП	Государственное унитарное предприятие
ГКС	Государственный комитет по статистике РТ (Госкомстат)
ГОК	Горно-обогатительный комбинат
ГСНК	Глобальная система наблюдений за климатом
ГЭС	Гидроэлектростанция
ГЭФ	Глобальный Экологический Фонд
КОС	Канализационно-очистные сооружения
КПД	Коэффициент полезного действия
КЧС	Комитет по чрезвычайным ситуациям РТ
МГЭИК	Межправительственная Группа Экспертов по изменению климата, созданная ВМО и ЮНЕП в 1988 году
Минводхоз	Министерство водного хозяйства и водных ресурсов РТ
Минздрав	Министерство здравоохранения РТ
Минпром	Министерство энергетики и промышленности РТ
Минсельхоз	Министерство сельского хозяйства РТ
Минтранс	Министерство транспорта и коммуникации РТ
Минфин	Министерство финансов РТ
Минэкономика	Министерство экономики и развития РТ
МЧР	Механизм Чистого Развития
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
ООН	Организация Объединенных Наций
ПГ	Парниковые газы
ПГП	Потенциал глобального потепления
ПДК	Предельно-допустимые концентрации
ПНЗ	Пост наблюдения за загрязнением атмосферы
ПРООН	Программа развития ООН
РКИКООН	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
СОНП	Самооценка Национального потенциала по управлению Окружающей средой
ТадАЗ	Таджикский алюминиевый завод
Таджикгидромет	Государственное учреждение по гидрометеорологии Комитета охраны окружающей среды при Правительстве 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 году
ТНЗ	Теплотворное нетто-значение
ТЭЦ	Теплоэлектроцентраль
УГАИ	Управление Государственной автомобильной инспекции МВД
ФАО	Продовольственная сельскохозяйственная организация ООН
чел	Человек
ЮНЕП	Программа ООН по окружающей среде
CDIAC	Информационно-аналитический центр по диоксиду углерода
HRPT	Система по передаче изображения высокого разрешения
TOMS	Спектрометр по измерению общего содержания озона

Химические формулы:

CH ₄	Метан
CO	Оксид углерода
CO ₂	Диоксид углерода
N ₂ O	Закись азота
NO _x	Оксиды азота
PFCs	Перфторуглероды
SO ₂	Диоксид 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 метр = 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
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

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

КЛЮЧЕВЫЕ ИСТОЧНИКИ В 2000 ГОДУ

Страна	ТАДЖИКИСТАН					
Источник категории по МГЭИК	Сектор	Подсектор	Газ	Выбросы CO ₂ экв, Гг	Выбросы %	Уровневая оценка %
Всего по ключевым источникам				7324,49		
4.D	Сельское хозяйство	Сельскохозяйственные площади (Прямые и косвенные выбросы)	N ₂ O	1760,30	24,03	24,03
4.A	Сельское хозяйство	Кишечная ферментация домашних животных	CH ₄	1404,93	19,18	43,21
1.A.4	Энергетика	Жилищно-коммунальный	CO ₂	1238,40	16,91	60,12
2.C	Промышленные процессы	Производство алюминия	PFCs	615,96	8,41	68,53
6.A	Отходы	Свалки твёрдых бытовых отходов	CH ₄	427,57	5,84	74,37
1.A.2	Энергетика	Промышленность и строительство	CO ₂	412,52	5,63	80,00
2.C	Промышленные процессы	Производство алюминия	CO ₂	403,74	5,51	85,51
1.A.4	Энергетика	Другие сектора: Сельское хозяйство	CO ₂	228,96	3,13	88,64
4.B	Сельское хозяйство	Выбросы от навоза и компоста	CH ₄	208,83	2,85	91,49
4.C	Сельское хозяйство	Выращивание риса	CH ₄	167,33	2,28	93,77
1.A.3	Энергетика	Подвижный транспорт: Автомобили	CO ₂	161,20	2,20	95,98
6.B	Отходы	Сточные воды	N ₂ O	81,8	1,1	97,1
4.B	Сельское хозяйство	Выбросы от навоза и компоста	N ₂ O	42,2	0,6	97,7
1.A.3	Энергетика	Подвижный транспорт: Железнодорожный транспорт	CO ₂	36,2	0,5	98,2
2.B	Промышленные процессы	Производство аммиака	CO ₂	29,1	0,4	98,6
2.A	Промышленные процессы	Производство цемента	CO ₂	27,3	0,4	98,9
1.A.3	Энергетика	Подвижный транспорт: Авиация	CO ₂	27,0	0,4	99,3
6.B	Отходы	Сточные воды	CH ₄	14,1	0,2	99,5
1.A.1	Энергетика	Стационарные источники	CO ₂	9,5	0,1	99,6
2.A	Промышленные процессы	Производство извести	CO ₂	8,8	0,1	99,7
2.C	Промышленные процессы	Переработка чугуна и стали	CO ₂	5,7	0,1	99,8
1.B.1	Энергетика	Фугитивные выбросы при добыче угля	CH ₄	2,6	0,0	99,9
4.F	Сельское хозяйство	Сжигание сельхоз. остатков	CH ₄	2,6	0,0	99,9
1.A.4	Энергетика	Частный сектор	CH ₄	2,3	0,0	99,9
4.F	Сельское хозяйство	Сжигание сельхоз. остатков	N ₂ O	1,0	0,0	99,9
2.A	Промышленные процессы	Применение соды	CO ₂	0,7	0,0	99,9
1.A.4	Энергетика	Частный сектор	N ₂ O	0,7	0,0	100,0

СВОДНЫЕ ТАБЛИЦЫ ВЫБРОСОВ/ПОГЛОЩЕНИЙ ПГ

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Выбросы парниковых газов в Таджикистане в 1990 году (Гг)

Источники и стоки парниковых газов		CO ₂ выбросы	CO ₂ поглощения	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	NMVOCs	SO _x
Всего выбросов с учетом поглощения (CO ₂ эквивалент)		23628							
Общие выбросы и поглощения по газам		17 695	-1 916	175	10	74	533	59	34
1. Энергетика		16 114	0	44	0	73	289	54	27
	А. Сжигание топлива	16 114		2	0	73	289	54	27
	1. Электроэнергетика	59		0	0	0	0	0	0
	2. Промышленность и строительство	4 801		0	0	13	3	0	8
	3. Транспорт	4 776		1	0	43	271	51	6
	4. Другие сектора	6 478		1	0	17	15	2	13
	В. Фугитивные выбросы от топлива	0		42		0	0	0	0
	1. Твердые топлива			5		0	0	0	0
	2. Нефть и газ			37		0	0	0	0
2. Промышленные процессы		1 582	0	0	0	1	242	5	7
	А. Производство минералов	633				0	0	0	0
	В. Химическая промышленность	164		0	0	0	1	1	0
	С. Производство металлов	784		0	0	1	241	0	7
	Д. Другое производство	0		0	0	0	0	4	0
3. Сольвенты		0			0			0	
4. Сельское хозяйство				99	10	0	2	0	0
	А. Кишечная ферментация			85					
	В. Отходы животноводства			10	0			0	
	С. Выращивание риса			4				0	
	Д. Сельскохозяйственные почвы				9			0	
	Е. Сжигание саванн			0	0	0	0	0	
	Ф. Сжигание сельскохозяйственных остатков			0	0	0	2	0	
5. Изменение землепользования и лесное хозяйство ¹		0	-1 916	0	0	0	0	0	0
	А. Изменения в запасах лесной и другой древесной биомассы	0	-590						
	В. Конверсия лесов и пастбищ	0	0	0	0	0	0		
	С. Заброшенные поля		0						
	Д. Выбросы и стоки CO ₂ почвами	0	-36						
	Е. Поглощение CO ₂ пастбищами	0	-1 290	0	0	0	0		
6. Отходы				33	0	0	0	0	0
	А. Свалки твердых отходов			31		0		0	
	В. Сточные воды			2	0	0	0	0	
Выбросы CO ₂ от сжигания биомасс		93		0	0	0	0	0	0

Выбросы парниковых газов в Таджикистане в 1991 году (Гг)

Источники и стоки парниковых газов		CO ₂ выбросы	CO ₂ поглощения	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	NMVOCs	SO _x
Всего выбросов с учетом поглощения (CO ₂ эквивалент)		23191							
Общие выбросы и поглощения по газам		17 134	-1 895	177	11	75	444	49	32
1. Энергетика		15 701	0	42	0	74	239	44	26
	А. Сжигание топлива	15 701		2	0	74	239	44	26
	1. Электроэнергетика	58		0	0	0	0	0	0
	2. Промышленность и строительство	4 366		0	0	12	3	0	7
	3. Транспорт	4 755		1	0	46	221	41	6
	4. Другие сектора	6 522		1	0	17	15	2	12
	В. Фугитивные выбросы от топлива	0		41		0	0	0	0
	1. Твердые топлива			3		0	0	0	0
	2. Нефть и газ			38		0	0	0	0
2. Промышленные процессы		1 433	0	0	0	1	204	5	6
	А. Производство минералов	599				0	0	0	0
	В. Химическая промышленность	165		0	0	0	1	1	0
	С. Производство металлов	669		0	0	1	203	0	6
	Д. Другое производство	0		0	0	0	0	5	0
3. Сольвенты		0			0			0	
4. Сельское хозяйство				102	10	0	2	0	0
	А. Кишечная ферментация			87					
	В. Отходы животноводства			11	0			0	
	С. Выращивание риса			4				0	
	Д. Сельскохозяйственные почвы				10			0	
	Е. Сжигание саванн			0	0	0	0	0	
	Ф. Сжигание сельскохозяйственных остатков			0	0	0	2	0	
5. Изменение землепользования и лесное хозяйство ¹		0	-1 895	0	0	0	0	0	0
	А. Изменения в запасах лесной и другой древесной биомассы	0	-567						
	В. Конверсия лесов и пастбищ	0	0	0	0	0	0		
	С. Зброшенныя поля		0						
	Д. Выбросы и стоки CO ₂ почвами	0	-38						
	Е. Поглощение CO ₂ пастбищами	0	-1 291	0	0	0	0		
6. Отходы				33	0	0	0	0	0
	А. Свалки твердых отходов			31		0		0	
	В. Сточные воды			2	0	0	0	0	
Выбросы CO ₂ от сжигания биомасс		87		0	0	0	0	0	0

Выбросы парниковых газов в Таджикистане в 1992 году (Гг)

Источники и стоки парниковых газов		CO ₂ выбросы	CO ₂ поглощения	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	NMVOCs	SO _x
Всего выбросов с учетом поглощения (CO ₂ эквивалент)		19492							
Общие выбросы и поглощения по газам		14 074,0	-1 889,2	164,1	9,9	53,4	346,0	33,2	28,1
1. Энергетика		13 124,0	0,0	40,9	0,1	52,6	159,1	29,2	22,8
	А. Сжигание топлива	13 124,0		1,3	0,1	52,6	159,1	29,2	22,8
	1. Электроэнергетика	116,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2. Промышленность и строительство	3 997,0		0,3	0,0	10,9	2,5	0,4	7,1
	3. Транспорт	2 957,0		0,4	0,0	28,7	145,7	27,0	4,0
	4. Другие сектора	6 053,0		0,6	0,0	13,0	10,9	1,8	11,7
	В. Фугитивные выбросы от топлива	0,0		39,7		0,0	0,0	0,0	0,0
	1. Твердые топлива			2,1		0,0	0,0	0,0	0,0
	2. Нефть и газ			37,5		0,0	0,0	0,0	0,0
2. Промышленные процессы		950,0	0,0	0,0	0,0	0,7	185,3	4,0	5,4
	А. Производство минералов	278,0				0,0	0,0	0,1	0,1
	В. Химическая промышленность	104,0		0,0	0,0	0,0	0,5	0,3	0,0
	С. Производство металлов	568,0		0,0	0,0	0,7	184,7	0,0	5,2
	Д. Другое производство	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	0,0
3. Сольвенты		0			0			0	
4. Сельское хозяйство				93	9	0	2	0	0
	А. Кишечная ферментация			78					
	В. Отходы животноводства			10	0			0	
	С. Выращивание риса			4				0	
	Д. Сельскохозяйственные почвы				9			0	
	Е. Сжигание саванн			0	0	0	0	0	
	Ф. Сжигание сельскохозяйственных остатков			0	0	0	2	0	
5. Изменение землепользования и лесное хозяйство ¹		0	-1 889	0	0	0	0	0	0
	А. Изменения в запасах лесной и другой древесной биомассы	0	-558						
	В. Конверсия лесов и пастбищ	0	0	0	0	0	0		
	С. Зброшенныя поля		0						
	Д. Выбросы и стоки CO ₂ почвами	0	-39						
	Е. Поглощение CO ₂ пастбищами	0	-1 292	0	0	0	0		
6. Отходы				30	0	0	0	0	0
	А. Свалки твердых отходов			28		0		0	
	В. Сточные воды			2	0	0	0	0	
Выбросы CO ₂ от сжигания биомасс		60		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Выбросы парниковых газов в Таджикистане в 1993 году (Гг)

Источники и стоки парниковых газов		CO ₂ выбросы	CO ₂ поглощения	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	NMVOCs	SO _x
Всего выбросов с учетом поглощения (CO ₂ эквивалент)		16858							
Общие выбросы и поглощения по газам		11 826	-1 898	161	10	41	226	20	24
1. Энергетика		11 217	0	39	0	41	89	16	20
	А. Сжигание топлива	11 217		1	0	41	89	16	20
	1. Электроэнергетика	1 187		0	0	3	0	0	2
	2. Промышленность и строительство	2 538		0	0	7	1	0	5
	3. Транспорт	1 401		0	0	13	70	13	2
	4. Другие сектора	6 092		1	0	18	17	3	12
	В. Фугитивные выбросы от топлива	0		38		0	0	0	0
	1. Твердые топлива			2		0	0	0	0
	2. Нефть и газ			36		0	0	0	0
2. Промышленные процессы		608	0	0	0	1	135	3	4
	А. Производство минералов	155				0	0	0	0
	В. Химическая промышленность	44		0	0	0	0	0	0
	С. Производство металлов	409		0	0	1	135	0	4
	Д. Другое производство	0		0	0	0	0	3	0
3. Сольвенты		0			0			0	
4. Сельское хозяйство				93	9	0	2	0	0
	А. Кишечная ферментация			78					
	В. Отходы животноводства			11	0			0	
	С. Выращивание риса			5				0	
	Д. Сельскохозяйственные почвы				9			0	
	Е. Сжигание саванн			0	0	0	0	0	
	Ф. Сжигание сельскохозяйственных остатков			0	0	0	2	0	
5. Изменение землепользования и лесное хозяйство ¹		0	-1 898	0	0	0	0	0	0
	А. Изменения в запасах лесной и другой древесной биомассы	0	-552						
	В. Конверсия лесов и пастбищ	0	0	0	0	0	0		
	С. Зброшенныe поля		0						
	Д. Выбросы и стоки CO ₂ почвами	0	-40						
	Е. Поглощение CO ₂ пастбищами	0	-1 307	0	0	0	0		
6. Отходы				29	0	0	0	0	0
	А. Свалки твердых отходов			28		0		0	
	В. Сточные воды			1	0	0	0	0	
Выбросы CO ₂ от сжигания биомасс		31		0	0	0	0	0	0

Выбросы парниковых газов в Таджикистане в 1994 году (Гг)

Источники и стоки парниковых газов		CO ₂ выбросы	CO ₂ поглощения	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	NMVOCs	SO _x
Всего выбросов с учетом поглощения (CO ₂ эквивалент)		10933							
Общие выбросы и поглощения по газам		6 694	-1 887	140	9	22	165	9	15
1. Энергетика		6 196	0	21	0	22	37	7	11
	А. Сжигание топлива	6 196		1	0	22	37	7	11
	1. Электроэнергетика	190		0	0	0	0	0	0
	2. Промышленность и строительство	1 598		0	0	4	1	0	3
	3. Транспорт	1 144		0	0	11	30	5	2
	4. Другие сектора	3 265		0	0	7	7	1	6
	В. Фугитивные выбросы от топлива	0		21		0	0	0	0
	1. Твердые топлива			1		0	0	0	0
	2. Нефть и газ			20		0	0	0	0
2. Промышленные процессы		498	0	0	0	1	127	3	4
	А. Производство минералов	104				0	0	0	0
	В. Химическая промышленность	20		0	0	0	0	0	0
	С. Производство металлов	373		0	0	1	127	0	4
	Д. Другое производство	0		0	0	0	0	2	0
3. Сольвенты		0			0			0	
4. Сельское хозяйство				90	8	0	1	0	0
	А. Кишечная ферментация			75					
	В. Отходы животноводства			10	0			0	
	С. Выращивание риса			5				0	
	Д. Сельскохозяйственные почвы				8			0	
	Е. Сжигание саванн			0	0	0	0	0	
	Ф. Сжигание сельскохозяйственных остатков			0	0	0	1	0	
5. Изменение землепользования и лесное хозяйство ¹		0	-1 887	0	0	0	0	0	0
	А. Изменения в запасах лесной и другой древесной биомассы	0	-521						
	В. Конверсия лесов и пастбищ	0	0	0	0	0	0		
	С. Зброшенныя поля		0						
	Д. Выбросы и стоки CO ₂ почвами	0	-40						
	Е. Поглощение CO ₂ пастбищами	0	-1 326	0	0	0	0		
6. Отходы				28	0	0	0	0	0
	А. Свалки твердых отходов			27		0		0	
	В. Сточные воды			1	0	0	0	0	
Выбросы CO ₂ от сжигания биомасс		20		0	0	0	0	0	0

Выбросы парниковых газов в Таджикистане в 1995 году (Гг)

Источники и стоки парниковых газов		CO ₂ выбросы	CO ₂ поглощения	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	NMVOCs	SO _x
Всего выбросов с учетом поглощения (CO ₂ эквивалент)		8473							
Общие выбросы и поглощения по газам		4 668	-1 877	129	8	15	150	5	12
1. Энергетика		4 222	0	15	0	15	21	4	8
	А. Сжигание топлива	4 222		0	0	15	21	4	8
	1. Электроэнергетика	244		0	0	1	0	0	0
	2. Промышленность и строительство	1 039		0	0	3	0	0	2
	3. Транспорт	465		0	0	5	14	3	1
	4. Другие сектора	2 474		0	0	7	6	1	5
	В. Фугитивные выбросы от топлива	0		14		0	0	0	0
	1. Твердые топлива			0		0	0	0	0
	2. Нефть и газ			14		0	0	0	0
2. Промышленные процессы		446	0	0	0	1	127	1	4
	А. Производство минералов	52				0	0	0	0
	В. Химическая промышленность	33		0	0	0	0	0	0
	С. Производство металлов	361		0	0	1	127	0	4
	Д. Другое производство	0		0	0	0	0	1	0
3. Сольвенты		0			0			0	
4. Сельское хозяйство				86	7	0	1	0	0
	А. Кишечная ферментация			71					
	В. Отходы животноводства			10	0			0	
	С. Выращивание риса			5				0	
	Д. Сельскохозяйственные почвы				7			0	
	Е. Сжигание саванн			0	0	0	0	0	
	Ф. Сжигание сельскохозяйственных остатков			0	0	0	1	0	
5. Изменение землепользования и лесное хозяйство ¹		0	-1 877	0	0	0	0	0	0
	А. Изменения в запасах лесной и другой древесной биомассы	0	-492						
	В. Конверсия лесов и пастбищ	0	0	0	0	0	0		
	С. Зброшенныя поля		0						
	Д. Выбросы и стоки CO ₂ почвами	0	-41						
	Е. Поглощение CO ₂ пастбищами	0	-1 344	0	0	0	0		
6. Отходы				28	0	0	0	0	0
	А. Свалки твердых отходов			27		0		0	
	В. Сточные воды			1	0	0	0	0	
Выбросы CO ₂ от сжигания биомасс		17		0	0	0	0	0	0

Выбросы парниковых газов в Таджикистане в 1996 году (Гг)

Источники и стоки парниковых газов		CO ₂ выбросы	CO ₂ поглощения	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	NMVOCs	SO _x
Всего выбросов с учетом поглощения (CO ₂ эквивалент)		6654							
Общие выбросы и поглощения по газам		3 206	-1 883	119	8	13	126	6	8
1. Энергетика		2 840	0	7	0	12	17	3	5
	А. Сжигание топлива	2 840		0	0	12	17	3	5
	1. Электроэнергетика	211		0	0	0	0	0	0
	2. Промышленность и строительство	730		0	0	2	0	0	1
	3. Транспорт	418		0	0	4	11	2	1
	4. Другие сектора	1 481		0	0	6	6	1	3
	В. Фугитивные выбросы от топлива	0		7		0	0	0	0
	1. Твердые топлива			0		0	0	0	0
	2. Нефть и газ			7		0	0	0	0
2. Промышленные процессы		366	0	0	0	0	106	3	3
	А. Производство минералов	31				0	0	0	0
	В. Химическая промышленность	28		0	0	0	0	0	0
	С. Производство металлов	307		0	0	0	106	0	3
	Д. Другое производство	0		0	0	0	0	3	0
3. Сольвенты		0			0			0	
4. Сельское хозяйство				83	7	0	3	0	0
	А. Кишечная ферментация			69					
	В. Отходы животноводства			10	0			0	
	С. Выращивание риса			5				0	
	Д. Сельскохозяйственные почвы				7			0	
	Е. Сжигание саванн			0	0	0	0	0	
	Ф. Сжигание сельскохозяйственных остатков			0	0	0	3	0	
5. Изменение землепользования и лесное хозяйство ¹		0	-1 883	0	0	0	0	0	0
	А. Изменения в запасах лесной и другой древесной биомассы	0	-482						
	В. Конверсия лесов и пастбищ	0	0	0	0	0	0		
	С. Зброшенныя поля		0						
	Д. Выбросы и стоки CO ₂ почвами	0	-40						
	Е. Поглощение CO ₂ пастбищами	0	-1 361	0	0	0	0		
6. Отходы				29	0	0	0	0	0
	А. Свалки твердых отходов			28		0		0	
	В. Сточные воды			1	0	0	0	0	
Выбросы CO ₂ от сжигания биомасс		18		0	0	0	0	0	0

Выбросы парниковых газов в Таджикистане в 1997 году (Гг)

Источники и стоки парниковых газов		CO ₂ выбросы	CO ₂ поглощения	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	NMVOCs	SO _x
Всего выбросов с учетом поглощения (CO ₂ эквивалент)		6622							
Общие выбросы и поглощения по газам		3 326	-1 873	116	7	16	124	7	8
1. Энергетика		2 984	0	7	0	15	20	4	5
	А. Сжигание топлива	2 984		0	0	15	20	4	5
	1. Электроэнергетика	25		0	0	0	0	0	0
	2. Промышленность и строительство	644		0	0	2	0	0	1
	3. Транспорт	501		0	0	5	12	2	1
	4. Другие сектора	1 814		0	0	8	7	1	3
	В. Фугитивные выбросы от топлива	0		7		0	0	0	0
	1. Твердые топлива			0		0	0	0	0
	2. Нефть и газ			7		0	0	0	0
2. Промышленные процессы		342	0	0	0	0	101	4	3
	А. Производство минералов	25				0	0	0	0
	В. Химическая промышленность	28		0	0	0	0	0	0
	С. Производство металлов	289		0	0	0	101	0	3
	Д. Другое производство	0		0	0	0	0	3	0
3. Сольвенты		0			0			0	
4. Сельское хозяйство				80	7	0	3	0	0
	А. Кишечная ферментация			66					
	В. Отходы животноводства			9	0			0	
	С. Выращивание риса			5				0	
	Д. Сельскохозяйственные почвы				7			0	
	Е. Сжигание саванн			0	0	0	0	0	
	Ф. Сжигание сельскохозяйственных остатков			0	0	0	3	0	
5. Изменение землепользования и лесное хозяйство ¹		0	-1 873	0	0	0	0	0	0
	А. Изменения в запасах лесной и другой древесной биомассы	0	-479						
	В. Конверсия лесов и пастбищ	0	0	0	0	0	0		
	С. Зброшенныe поля		0						
	Д. Выбросы и стоки CO ₂ почвами	0	-39						
	Е. Поглощение CO ₂ пастбищами	0	-1 355	0	0	0	0		
6. Отходы				29	0	0	0	0	0
	А. Свалки твердых отходов			28		0		0	
	В. Сточные воды			1	0	0	0	0	
Выбросы CO ₂ от сжигания биомасс		9		0	0	0	0	0	0

Выбросы парниковых газов в Таджикистане в 1998 году (Гг)

Источники и стоки парниковых газов		CO ₂ выбросы	CO ₂ поглощения	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	NMVOCs	SO _x
Всего выбросов с учетом поглощения (CO₂ эквивалент)		5875							
Общие выбросы и поглощения по газам		2 499	-1 861	114	8	15	127	8	7
1. Энергетика		2 156	0	4	0	15	20	4	4
	А. Сжигание топлива	2 156		0	0	15	20	4	4
	1. Электроэнергетика	10		0	0	0	0	0	0
	2. Промышленность и строительство	500		0	0	1	0	0	1
	3. Транспорт	543		0	0	6	13	2	1
	4. Другие сектора	1 104		0	0	8	7	1	2
	В. Фугитивные выбросы от топлива	0		3		0	0	0	0
	1. Твердые топлива			0		0	0	0	0
	2. Нефть и газ			3		0	0	0	0
2. Промышленные процессы		343	0	0	0	0	105	4	3
	А. Производство минералов	14				0	0	0	0
	В. Химическая промышленность	32		0	0	0	0	0	0
	С. Производство металлов	297		0	0	0	105	0	3
	Д. Другое производство	0		0	0	0	0	4	0
3. Сольвенты		0			0			0	
4. Сельское хозяйство				81	7	0	3	0	0
	А. Кишечная ферментация			65					
	В. Отходы животноводства			9	0			0	
	С. Выращивание риса			6				0	
	Д. Сельскохозяйственные почвы				7			0	
	Е. Сжигание саванн			0	0	0	0	0	
	Ф. Сжигание сельскохозяйственных остатков			0	0	0	3	0	
5. Изменение землепользования и лесное хозяйство¹		0	-1 861	0	0	0	0	0	0
	А. Изменения в запасах лесной и другой древесной биомассы	0	-464						
	В. Конверсия лесов и пастбищ	0	0	0	0	0	0		
	С. Зброшенныя поля		0						
	Д. Выбросы и стоки CO ₂ почвами	0	-38						
	Е. Поглощение CO ₂ пастбищами	0	-1 360	0	0	0	0		
6. Отходы				29	0	0	0	0	0
	А. Свалки твердых отходов			28		0		0	
	В. Сточные воды			1	0	0	0	0	
Выбросы CO₂ от сжигания биомасс		3		0	0	0	0	0	0

Выбросы парниковых газов в Таджикистане в 1999 году (Гг)

Источники и стоки парниковых газов		CO ₂ выбросы	CO ₂ поглощения	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	NMVOCs	SO _x
Всего выбросов с учетом поглощения (CO ₂ эквивалент)		5590							
Общие выбросы и поглощения по газам		2 621	-1 854	108	7	12	141	7	8
1. Энергетика		2 236	0	5	0	12	15	3	4
	А. Сжигание топлива	2 236		0	0	12	15	3	4
	1. Электроэнергетика	12		0	0	0	0	0	0
	2. Промышленность и строительство	418		0	0	1	0	0	1
	3. Транспорт	454		0	0	5	10	2	1
	4. Другие сектора	1 353		0	0	6	6	1	3
	В. Фугитивные выбросы от топлива	0		5		0	0	0	0
	1. Твердые топлива			0		0	0	0	0
	2. Нефть и газ			5		0	0	0	0
2. Промышленные процессы		385	0	0	0	0	123	4	3
	А. Производство минералов	24				0	0	0	0
	В. Химическая промышленность	15		0	0	0	0	0	0
	С. Производство металлов	346		0	0	0	123	0	3
	Д. Другое производство	0		0	0	0	0	4	0
3. Сольвенты		0			0			0	
4. Сельское хозяйство				82	6	0	3	0	0
	А. Кишечная ферментация			65					
	В. Отходы животноводства			10	0			0	
	С. Выращивание риса			7				0	
	Д. Сельскохозяйственные почвы				6			0	
	Е. Сжигание саванн			0	0	0	0	0	
	Ф. Сжигание сельскохозяйственных остатков			0	0	0	3	0	
5. Изменение землепользования и лесное хозяйство ¹		0	-1 854	0	0	0	0	0	0
	А. Изменения в запасах лесной и другой древесной биомассы	0	-452						
	В. Конверсия лесов и пастбищ	0	0	0	0	0	0		
	С. Зброшенныe поля		0						
	Д. Выбросы и стоки CO ₂ почвами	0	-37						
	Е. Поглощение CO ₂ пастбищами	0	-1 365	0	0	0	0		
6. Отходы				21	0	0	0	0	0
	А. Свалки твердых отходов			20		0		0	
	В. Сточные воды			1	0	0	0	0	
Выбросы CO ₂ от сжигания биомасс		4		0	0	0	0	0	0

Выбросы парниковых газов в Таджикистане в 2000 году (Гг)

Источники и стоки парниковых газов		CO ₂ выбросы	CO ₂ поглощения	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	NMVOCs	SO _x
Всего выбросов с учетом поглощения (CO ₂ эквивалент)		5519							
Общие выбросы и поглощения по газам		2 540	-1 878	112	6	9	158	5	8
1. Энергетика		2 064	0	6	0	8	10	2	4
	А. Сжигание топлива	2 064		0	0	8	10	2	4
	1. Электроэнергетика	9		0	0	0	0	0	0
	2. Промышленность и строительство	363		0	0	1	0	0	1
	3. Транспорт	224		0	0	2	6	1	0
	4. Другие сектора	1 467		0	0	5	4	1	3
	В. Фугитивные выбросы от топлива	0		6		0	0	0	0
	1. Твердые топлива			0		0	0	0	0
	2. Нефть и газ			6		0	0	0	0
2. Промышленные процессы		475	0	0	0	1	144	4	4
	А. Производство минералов	37				0	0	0	0
	В. Химическая промышленность	29		0	0	0	0	0	0
	С. Производство металлов	409		0	0	1	144	0	4
	Д. Другое производство	0		0	0	0	0	3	0
3. Сольвенты		0			0			0	
4. Сельское хозяйство				85	6	0	3	0	0
	А. Кишечная ферментация			67					
	В. Отходы животноводства			10	0			0	
	С. Выращивание риса			8				0	
	Д. Сельскохозяйственные почвы				6			0	
	Е. Сжигание саванн			0	0	0	0	0	
	Ф. Сжигание сельскохозяйственных остатков			0	0	0	3	0	
5. Изменение землепользования и лесное хозяйство ¹		0	-1 878	0	0	0	0	0	0
	А. Изменения в запасах лесной и другой древесной биомассы	0	-473						
	В. Конверсия лесов и пастбищ	0	0	0	0	0	0		
	С. Зброшенныя поля		0						
	Д. Выбросы и стоки CO ₂ почвами	0	-37						
	Е. Поглощение CO ₂ пастбищами	0	-1 367	0	0	0	0		
6. Отходы				21	0	0	0	0	0
	А. Свалки твердых отходов			20		0		0	
	В. Сточные воды			1	0	0	0	0	
Выбросы CO ₂ от сжигания биомасс		4		0	0	0	0	0	0

Выбросы парниковых газов в Таджикистане в 2001 году (Гг)

Источники и стоки парниковых газов		CO ₂ выбросы	CO ₂ поглощения	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	NMVOCs	SO _x
Всего выбросов с учетом поглощения (CO ₂ эквивалент)		5759							
Общие выбросы и поглощения по газам		2 766	-1 882	112	6	11	181	9	9
1. Энергетика		2 267	0	7	0	10	23	4	4
	А. Сжигание топлива	2 267		0	0	10	23	4	4
	1. Электроэнергетика	13		0	0	0	0	0	0
	2. Промышленность и строительство	566		0	0	2	0	0	1
	3. Транспорт	400		0	0	4	19	4	1
	4. Другие сектора	1 289		0	0	5	4	1	3
	В. Фугитивные выбросы от топлива	0		7		0	0	0	0
	1. Твердые топлива			0		0	0	0	0
	2. Нефть и газ			7		0	0	0	0
2. Промышленные процессы		499	0	0	0	1	155	5	4
	А. Производство минералов	43				0	0	0	0
	В. Химическая промышленность	9		0	0	0	0	0	0
	С. Производство металлов	448		0	0	1	155	0	4
	Д. Другое производство	0		0	0	0	0	5	0
3. Сольвенты		0			0			0	
4. Сельское хозяйство				83	6	0	3	0	0
	А. Кишечная ферментация			67					
	В. Отходы животноводства			10	0			0	
	С. Выращивание риса			6				0	
	Д. Сельскохозяйственные почвы				6			0	
	Е. Сжигание саванн			0	0	0	0	0	
	Ф. Сжигание сельскохозяйственных остатков			0	0	0	3	0	
5. Изменение землепользования и лесное хозяйство ¹		0	-1 882	0	0	0	0	0	0
	А. Изменения в запасах лесной и другой древесной биомассы	0	-476						
	В. Конверсия лесов и пастбищ	0	0	0	0	0	0		
	С. Зброшенныя поля		0						
	Д. Выбросы и стоки CO ₂ почвами	0	-37						
	Е. Поглощение CO ₂ пастбищами	0	-1 369	0	0	0	0		
6. Отходы				21	0	0	0	0	0
	А. Свалки твердых отходов			21		0		0	
	В. Сточные воды			1	0	0	0	0	
Выбросы CO ₂ от сжигания биомасс		4		0	0	0	0	0	0

Выбросы парниковых газов в Таджикистане в 2002 году (Гг)

Источники и стоки парниковых газов		CO ₂ выбросы	CO ₂ поглощения	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	NMVOCs	SO _x
Всего выбросов с учетом поглощения (CO ₂ эквивалент)		6043							
Общие выбросы и поглощения по газам		2 594	-1 913	115	7	11	189	8	9
1. Энергетика		2 024	0	6	0	11	20	4	4
	А. Сжигание топлива	2 024		0	0	11	20	4	4
	1. Электроэнергетика	49		0	0	0	0	0	0
	2. Промышленность и строительство	563		0	0	2	0	0	1
	3. Транспорт	514		0	0	5	16	3	1
	4. Другие сектора	897		0	0	5	4	1	2
	В. Фугитивные выбросы от топлива	0		5		0	0	0	0
	1. Твердые топлива			0		0	0	0	0
	2. Нефть и газ			5		0	0	0	0
2. Промышленные процессы		570	0	0	0	0	165	4	5
	А. Производство минералов	67				0	0	0	0
	В. Химическая промышленность	28		0	0	0	0	0	0
	С. Производство металлов	475		0	0	0	165	0	5
	Д. Другое производство	0		0	0	0	0	4	0
3. Сольвенты		0			0			0	
4. Сельское хозяйство				87	7	0	4	0	0
	А. Кишечная ферментация			72					
	В. Отходы животноводства			11	0			0	
	С. Выращивание риса			5				0	
	Д. Сельскохозяйственные почвы				7			0	
	Е. Сжигание саванн			0	0	0	0	0	
	Ф. Сжигание сельскохозяйственных остатков			0	0	0	4	0	
5. Изменение землепользования и лесное хозяйство ¹		0	-1 913	0	0	0	0	0	0
	А. Изменения в запасах лесной и другой древесной биомассы	0	-497						
	В. Конверсия лесов и пастбищ	0	0	0	0	0	0		
	С. Зброшенныe поля		0						
	Д. Выбросы и стоки CO ₂ почвами	0	-38						
	Е. Поглощение CO ₂ пастбищами	0	-1 379	0	0	0	0		
6. Отходы				22	0	0	0	0	0
	А. Свалки твердых отходов			21		0		0	
	В. Сточные воды			1	0	0	0	0	
Выбросы CO ₂ от сжигания биомасс		4		0	0	0	0	0	0

Выбросы парниковых газов в Таджикистане в 2003 году (Гг)

Источники и стоки парниковых газов		CO ₂ выбросы	CO ₂ поглощения	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	NMVOCs	SO _x
Всего выбросов с учетом поглощения (CO ₂ эквивалент)		6560							
Общие выбросы и поглощения по газам		2 768	-1 929	122	8	11	189	7	9
1. Энергетика		2 140	0	7	0	11	12	2	4
	А. Сжигание топлива	2 140		0	0	11	12	2	4
	1. Электроэнергетика	25		0	0	0	0	0	0
	2. Промышленность и строительство	655		0	0	2	0	0	1
	3. Транспорт	304		0	0	3	6	1	1
	4. Другие сектора	1 156		0	0	7	6	1	2
	В. Фугитивные выбросы от топлива	0		7		0	0	0	0
	1. Твердые топлива			1		0	0	0	0
	2. Нефть и газ			6		0	0	0	0
2. Промышленные процессы		628	0	0	0	0	171	4	5
	А. Производство минералов	95				0	0	0	0
	В. Химическая промышленность	39		0	0	0	0	0	0
	С. Производство металлов	494		0	0	0	171	0	5
	Д. Другое производство	0		0	0	0	0	4	0
3. Сольвенты		0			0			0	
4. Сельское хозяйство				93	7	0	5	0	0
	А. Кишечная ферментация			77					
	В. Отходы животноводства			11	0			0	
	С. Выращивание риса			5				0	
	Д. Сельскохозяйственные почвы				7			0	
	Е. Сжигание саванн			0	0	0	0	0	
	Ф. Сжигание сельскохозяйственных остатков			0	0	0	5	0	
5. Изменение землепользования и лесное хозяйство ¹		0	-1 929	0	0	0	0	0	0
	А. Изменения в запасах лесной и другой древесной биомассы	0	-496						
	В. Конверсия лесов и пастбищ	0	0	0	0	0	0		
	С. Зброшенныe поля		0						
	Д. Выбросы и стоки CO ₂ почвами	0	-38						
	Е. Поглощение CO ₂ пастбищами	0	-1 396	0	0	0	0		
6. Отходы				22	0	0	0	0	0
	А. Свалки твердых отходов			21		0		0	
	В. Сточные воды			1	0	0	0	0	
Выбросы CO ₂ от сжигания биомасс		4		0	0	0	0	0	0

