

Настоящая брошюра содержит краткий обзор политики Кыргызской Республики в области изменения климата, результаты исследования изменения климата отечественными метеорологами, и обзор деятельности в целях адаптации к изменяющимся условиям и предотвращения изменения климата. Брошюра предназначена для широкого круга читателей и дает достаточно точное представление о сути природных процессов и антропогенных воздействиях, лежащих в основе возможных изменения регионального климата Кыргызстана и связанных с ними проблем.

ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА КЫРГЫЗСТАНА



Общественный экологический фонд «Юнисон» – независимая некоммерческая экологическая организация, которая с 2002 года работает в области устойчивой окружающей среды и энергетики. ОЭФ «Юнисон» реализует международные и практические проекты по экологии и энергоэффективности, способствует улучшению информационного обеспечения, а также конструктивному взаимодействию государственных структур и гражданского общества. В области изменения климата ОЭФ «Юнисон» принимает участие при формировании политики по изменению климата на национальном и международном уровне, публикует аналитические и обзорные материалы, и ведет информационное обеспечение неформальной сети ИНФОИК (infoik@googlelegroups.com).



Кафедра Метеорологии, экологии и охраны окружающей среды Кыргызско-Российского Славянского университета (МЭО КРСУ)

готовит специалистов-гидрометеорологов с 1994 года, и ведет прикладные исследования климата в горных районах Центральной Азии. Кафедра обладает высоким научным потенциалом, а ее руководитель, д.г.н., профессор О.А. Подрезов, является одним из ведущих ученых в области гидрометеорологии в Центрально-Азиатском регионе.

Под руководством и при участии специалистов кафедры были изданы Первое Национальное Сообщение Кыргызстана по Рамочной конвенции ООН об изменении климата, книги «Все об озере Иссык-Куль в вопросах и ответах», «Изменение климата и водные проблемы в Центральной Азии», и др.

Выпущено по проекту ОЭФ «Юнисон» «Адаптация к изменению климата и снижение риска» при поддержке АКТ Альянс.



Общественный Экологический
Фонд Юнисон
Кыргызстан г.Бишкек 720011
ул. Абдымомунова 145

Тел: +996 312 438 626
Факс: +996 312 901 216
E-mail: office@unison.kg
www.unison.kg

Бишкек, 2011





ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА КЫРГЫЗСТАНА

Бишкек, 2011

УДК 551.5
ББК 26.234.7
ИЗТ

Авторский коллектив:

Абдырасулова Н.А., директор Общественного фонда «Юнисон»;
Подрезов О.А., д.г.н., профессор, зав. кафедрой Метеорологии, экологии и охраны окружающей среды КРСУ;
Подрезов А.О., к.т.н., доцент кафедры Метеорологии, экологии и охраны окружающей среды КРСУ;
Павлова И.А., к.т.н., доцент кафедры Метеорологии, экологии и охраны окружающей среды КРСУ;
Стрижанцева О.М., к.т.н., доцент кафедры Метеорологии, экологии и охраны окружающей среды КРСУ;
Султаймакова Д.К., координатор Общественного Фонда «Юнисон»

Под общей редакцией: д.г.н., профессора Подрезова О.А.

Рецензенты: профессор Юриков В.А., КРСУ, Станчук И., национальный координатор Национального экологического центра Украины

ИЗТ Изменение климата Кыргызстана / Н.А. Абдырасулова, О.А. Подрезов, А.О. Подрезов и др.

ISBN 978-9967-05-789-0

Настоящая брошюра содержит краткий обзор политики Кыргызской Республики в области изменения климата, результаты исследований изменения климата спелеостановых метеорологов, и обзор деятельности в целях адаптации к изменяющимся условиям и предотвращения изменения климата. Изложение материала иллюстрируется расчетными данными, графиками и фотографиями, что необходимо для наглядности полученных выводов. Брошюра предназначена для широкого круга читателей и дает достаточно точное представление о сути природных процессов и антропогенных воздействий, лежащих в основе возможных изменений регионального климата Кыргызстана и связанных с ними проблем.

Дизайн и верстка: Мамбетказиев Р.А., ОФ «Юнисон»

Отпечатано: ОсОО «Зден-принт»

Авторские права: ОФ «Юнисон», кафедра Метеорологии, экологии и охраны окружающей среды Кыргызско-Российского Славянского университета

И 1805040500-11
ISBN 978-9967-05-789-0

УДК 551.5
ББК 26.234.7
©ОФ «ЮНИСОН», кафедра Метеорологии, экологии и охраны окружающей среды КРСУ, 2011.

СОДЕРЖАНИЕ

Список сокращений и аббревиатур	4
ПРЕДИСЛОВИЕ	5
ЧАСТЬ 1. КЛИМАТ И ПРИЧИНЫ ЕГО ИЗМЕНЕНИЯ	9
1.1. Погода и климат	10
1.2. Наблюдения за климатом	12
1.3. Причины изменения климата	14
ЧАСТЬ 2. КЛИМАТ ЗЕМЛИ В ПРОШЛОМ, НАСТОЯЩЕМ И БУДУЩЕМ	19
2.1. Изменение климата Земли	20
2.2. Изменение климата в Кыргызстане	25
2.3. Прогноз будущего климата	29
2.4. Возможные последствия изменения климата	33
ЧАСТЬ 3. ПОЛИТИКА В ОБЛАСТИ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА	51
3.1. Международные документы и политика в области изменения климата	52
3.2. Международная политика Кыргызской Республики в области изменения климата	57
3.3. Национальная политика Кыргызской Республики	60
3.4. Мероприятия по предотвращению и адаптации к изменению климата	64
ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ	74
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СПИСОК ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ	75
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. СПИСОК ОСНОВНЫХ КОНФЕРЕНЦИЙ	76
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	78

Список сокращений и аббревиатур

- ВМО – Всемирная метеорологическая организация
 ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения
 ВНС - Второе Национальное сообщение Кыргызской Республики [в ответ на обязательства перед РКИК ООН]
 ГАООСИЛХ КР – Государственное агентство охраны окружающей среды и лесного хозяйства при Правительстве Кыргызской Республики
 ЕС - Евросоюз
 ИНФОИК – Информационная сеть по изменению климата Кыргызской Республики
 КП – Киотский протокол
 КРСУ - Кыргызско-Российский Славянский университет
 КС – Конференция Сторон РКИК ООН, (англ. COP- Conference of the Parties)
 МГЭИК - Межправительственная группа экспертов по изменению климата
 МС – Метеостанция
 МЧР – Механизм чистого развития
 МЭО – кафедра Метеорологии, экологии и охраны окружающей среды
 НАМА – Национальный план по предотвращению изменения климата, (англ. National Available Mitigation Activities)
 НПДА – Национальная программа действий по адаптации
 РКИК ООН – Рамочная Конвенция ООН по изменению климата
 ООН – Организация объединенных наций
 ОЭСР - Организация экономического сотрудничества и развития
 ПРООН – Программа развития Организации объединенных наций
 ПНС - Первое Национальное сообщение Кыргызской Республики [в ответ на обязательства перед РКИК ООН]
 РФ – Российская Федерация
 СРС – Стратегия развития страны
 США – Соединенные штаты Америки
 УНО МЧР – Уполномоченный национальный орган по Механизму чистого развития
 УП – Указ Президента Кыргызской Республики
 ЮНЕП - Программа ООН по охране окружающей среды
 ЦА – Центральная Азия
 СО₂ – Дioxid углерода

Предисловие

ПРЕДИСЛОВИЕ

Можете ли вы представить себе мир, в котором засухи становятся более длительными, а наводнения более частыми; мир, в котором острова погружаются в воду; некоторым из наших прибрежных городов угрожает опасность наводнения; тропические заболевания продвигаются в более высокие широты; волны тепла становятся все более частыми и интенсивными и все большее количество людей в городских районах становятся их жертвами; нахождение под солнцем может иметь опасные последствия; сельскохозяйственные культуры, выращиваемые сегодняшними фермерами, вытеснены совершенно иными культурами, которые в большей степени приспособлены к более теплым условиям; и мир, в котором исчезает значительная часть горных ледников?

По мнению многих ученых – климатологов, подобный мир может ждать наших детей, если не будет поставлено под контроль вызываемое деятельностью человека (именуемое также «антропогенное») изменение нашего климата. В этой брошюре освещаются многие аспекты проблемы глобального изменения климата планеты и изменения климата в Кыргызской Республике, представлен анализ результатов исследований изменения климата, обзор деятельности по адаптации к изменяющимся условиям и мер по предотвращению изменения климата и смягчению его последствий.

Уже сегодня глобальное изменение климата наносит огромный ущерб мировой экономике в виде участвующих природных катастроф – засух и лесных пожаров, наводнений, а в горных районах – селей, оползней, паводков и лавин, а также ввиду возможных грядущих последствий. В последние годы было издано немало объемных докладов, монографий, книг, сборников, брошюр, небольших буклетов по проблеме изменения климата. В газетных и телесюжетных сообщениях приводится много спекулятивного, искажающего её суть, а проблема настолько сложна, что по ключевым её аспектам не могут договориться даже руководители и политики крупнейших государств мира.

Основная цель этой брошюры заключается в том, чтобы представить читателям современное представление об изменениях климата Кыргызстана как отклика на изменение глобального климата Земли и о проблемах, которые могут возникнуть в нашей республике в связи с изменением климата в текущем столетии.

Над брошюрой работали сотрудники кафедры метеорологии Кыргызско-Российского Славянского университета, занимающиеся вопросами изучения климата, и сотрудники фонда ЮНИСОН. Авторы

попытались систематизировано, корректно и доступно довести до широкой массы читателей результаты последних научных исследований в области изменения климата Кыргызстана. Большое внимание уделено политическим аспектам изменения климата, мерам по предотвращению и смягчению последствий климатических изменений, материал основывается также на опыте пилотных национальных и международных проектов, прямо и косвенно относящихся к вопросам изменения климата (сельское хозяйство, чрезвычайные ситуации, энергосбережение и т.п.).

Мы надеемся, что эта брошюра дает достаточно точное представление о сути природных и политических процессов по изменению климата, связанных с ними проблем, и представляет полную картину широкой проблематики изменения климата, его последствий и мер по их предотвращению.





Часть I

КЛИМАТ И ПРИЧИНЫ ЕГО ИЗМЕНЕНИЯ

Сейчас изменение климата рассматривается как одна из реально существующих и угрожающих миру проблем. Климат на нашей планете меняется и меняется достаточно быстро, что не отрицает уже ни один ученый. Для того чтобы сформировать единое понятие, что же такое климат и чем он отличается от погоды, в этом разделе собраны основные сведения о климате, фактах и причинах его изменения.

1.1. Погода и климат

Главным фактором, формирующим климат планеты, является приходящее к ней солнечное излучение. Именно эта солнечная энергия, попадая в атмосферу Земли и на ее поверхность, представленную океанами и сушей, и сложным образом преобразуясь здесь, создает то, что мы называем климатом. Солнечное тепло, приходящее к Земле, сначала поглощается атмосферой, затем достигает поверхности суши и океана и поглощается ею, вызывая нагрев и рождая различные физические, химические и механические (ветер, волны, потоки тепла, влаги и др.) процессы в атмосфере. На поверхности планеты во взаимодействии с солнечным теплом выступает криосфера – ледяные купола Антарктиды, Гренландии, горные ледники, морские льды и снежный покров – и биосфера. Земля с космосом находится в тепловом равновесии – она отдает в космос столько же тепла, сколько получает его от Солнца, что поддерживает постоянную температуру планеты.

Таким образом, климат и жизнь на Земле формируются путем преобразования поступающей солнечной энергии в так называемую климатическую систему Земли, которая включает атмосферу, океан, сушу, криосферу и биосферу. К числу основных составляющих характеристик этой системы относятся температура, осадки, атмосферная и почвенная влажность, снежный покров, протяженность континентального и морского льда, уровень моря, экстремальные метеорологические и климатические явления, крупномасштабная циркуляция между атмосферой и океаном, а также среда обитания растений и животных.

Погодой называется физическое состояние атмосферы или климатической системы Земли в данной точке земного шара в заданный момент времени. Характеристиками состояния атмосферы в частности являются температура воздуха, давление, скорость ветра, влажность, осадки, солнечное сияние и облачность, а также такие явления, как туман, иней, град и другие элементы погоды.

Климат – это набор погод за несколько десятилетий (30-40 лет). Если погода меняется очень быстро, то изменения климата идут намного медленнее. По рекомендации Всемирной метеорологической организации (ВМО) для климата принят период осреднения в 30 лет, причем климат тридцатилетия 1961–90 гг. сейчас считается «базовым» – с ним сравниваются климатические условия других периодов.

Таким образом, климат определяется как усредненное за 30-40 лет состояние атмосферы для конкретного географического района. Он характеризуется широким диапазоном метеорологических параметров и в зависимости от их величин климату часто дается описание, такое, как тропический, субтропический, среднеширотный, высокоширотный, морской, холодный, сухой, влажный или саванный.

Климат изменяется, и всегда изменялся в результате причин природного характера, но сейчас он испытывает также влияние, оказываемое деятельностью человека. Климат даже сказывается на настроении людей, формирует их характер и управляет ходом их мысли. Климатическая информация необходима для принятия решений во всех областях человеческой деятельности и сейчас климат получает все большее признание в качестве одного из самых ценных ресурсов на Земле.

Под глобальным климатом Земли обычно понимается климат планеты в целом и климаты ее северного и южного полушарий.

В свою очередь, человек всегда зависел от климата – изменение климатических условий побуждало людей в историческом прошлом к смене образа жизни и совершенствованию производства, а в далеком прошлом – к массовым миграциям. Технический прогресс в последнее столетие подвел человечество к опасной иллюзии об уменьшении роли климата. Наша огромная растущая технологическая мощь при постоянно сокращающихся ресурсах Земли может привести к значительным экологическим катаклизмам, поэтому проблема изменения климата прочно заняла свое место в ряду первоочередных проблем человечества. К сожалению, пока нет полного научного понимания многих закономерностей в формировании климата Земли и нет достаточно полно разработанной теории климата в виду ее большой сложности – такая теория, хотя и весьма успешно, еще только создается.

1.2. Наблюдения за климатом

Первые инструментальные и точные метеорологические наблюдения были начаты в Европе в 1850 годах. В сентябре 1873 года в Вене на Первом Международном метеорологическом конгрессе была учреждена Международная Метеорологическая Организация, а сейчас метеорологов всего мира объединяет Всемирная Метеорологическая Организация (ВМО), созданная в 1950 году как специализированное агентство ООН по климату.

В 1976 году ВМО выпустила первое авторитетное заявление о потенциальном влиянии увеличения выбросов парниковых газов на климат. После этого в 1979 году Организация созвала Первую Всемирную климатическую конференцию, в результате чего была учреждена Всемирная климатическая программа. Затем, после создания Рамочной Конвенции ООН по изменению климата (см.л.3.1) в 1988 года для научного обеспечения ее деятельности была основана Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК). В МГЭИК входят 2000 признанных экспертов в области изменения климата из более чем 130 государств. Их задача – проведение и регулярное опубликование полной и объективной оценки наблюдаемых и ожидаемых изменений климата и роли антропогенных факторов. В настоящее время МГЭИК подготовлены и выпущены четыре научных отчета об изменении климата — в 1990, 1995, 2001 и 2007 гг.

В Кыргызстане наблюдения за погодой осуществляет Агентство по гидрометеорологии, входящее в состав Министерства по чрезвычайным ситуациям (Кыргызгидромет) на сети метеостанций. Начало систематических инструментальных метеорологических наблюдений относится к 80-м годам XIX века. Организаторами первых метеорологических наблюдений в Кыргызстане были передовые представители русской интеллигенции – учителя, врачи, агрономы, аптекари и военнослужащие. Метеорологические наблюдения велись ими на добровольных началах, оборудование метеорологических площадок было примитивным, в наблюдениях имелись значительные перерывы, но собранная гидрометеорологическая информация оказала неоценимый вклад в изучение климата и природы Кыргызстана.

Сеть метеостанций в Кыргызстане, которые наблюдают за погодой и климатом, в основном работает примерно с 1930-годов. Именно по этим 80-летним данным можно уверенно судить о прошедших и настоящих изменениях климата, которые можно распространить на последние 100 лет.

Первая метеорологическая станция на территории Кыргызстана была открыта русским путешественником Н. А. Северцовым в 1836 г. в селе Таллакоченка на Иссык-Куле. В сентябре 1881 г. была открыта станция Каракол (Пржевальск). Третья метеостанция в Кыргызстане открыта также в 1881 году в Гульче, а 1885 году был создан метеорологический пост в Нарыне. Вслед за этими первыми станциями до конца века начали действовать метеостанции в Иркештаме, Рыбном, Токмаке и Пишпеке.

Расцвет гидрометслужбы Кыргызстана пришелся на 70-е – начало 80-х годов прошлого века. В составе служб действовало 77 гидрометеорологических и 7 снеголавинных станций, 149 гидрологических и агрометеорологических постов (рисунок 1.1). К началу XXI века из-за нехватки финансирования сеть станций сократилась и насчитывает 30 метеорологических станций, 11 агрометеорологических и 75 гидрологических постов.

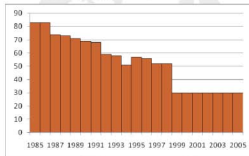


Рисунок 1.1. Количество метеорологических станций с 1985 по 2005 гг.
(Второе Национальное сообщение)

Днем основания Гидрометеорологической службы Кыргызстана принято считать 26 августа 1926 года, когда при Наркомземе Кыргызской АССР было создано метеорологическое бюро. В последующие годы в Республике начато строительство целого ряда высокогорных метеостанций, и других специализированных метеостанций, согласно нуждам изучения снежных лавин, гидроэнергетики, сельского хозяйства (см. вкладку 1).

Строительство в Кыргызстане сети высокогорных перевальных дорог привело к необходимости изучения снежных лавин и поисков средств защиты от них. На карте республики появились снеголавинные специализированные станции на перевалах Ток-Ашуу, Алабелы, Чон-Ашуу и др. (см. вкладку 1, рисунок 1.2).

Развитие гидроэнергетики и орошаемого земледелия призвало гидрометеорологов Кыргызстана заняться изучением режима горных рек и педиков. Открылось более двухсот гидрологических постов и специализированных станций на большинстве рек республики, а также десятки суммарных осадкомеров на труднодоступных высокогорных участках (см. вкладку 1, рисунок 1.3 и 1.4).

В помощь сельскому хозяйству страны, идущему по пути развития полевого земледелия и пастбищного животноводства, были основаны агрометеорологические станции и посты, которые проводили фенологические наблюдения за развитием сельскохозяйственных культур – хлопчат, табака, сахарной свеклы, зерновых и др.

Сегодня Всемирная Метеорологическая Организация объединяет около 190 стран и является координатором всего мирового сообщества в области изучения климата Земли, и оказывает поддержку национальным гидрометеорологическим службам многих государств, в том числе и Гидрометслужбе Кыргызстана (см. вкладку 1, рисунок 1.5).

1.3. Причины изменения климата

На климат Земли основное влияние оказывает постоянный приток солнечной энергии. Около 30% этой энергии сразу же отражается обратно в космос облаками и поверхностью планеты, но большая ее часть (70%) проникает сквозь атмосферу и нагревает земную поверхность. Земля отдает эту энергию обратно в космос в форме инфракрасного или теплового излучения. «Парниковые газы» в атмосфере задерживают инфракрасное излучение, не позволяя ему сразу же уйти в космос с поверхности Земли (рисунок 1.6).

Хотя с помощью наземной метеорологической сети достоверно зафиксировано повышение средней глобальной температуры у поверхности Земли примерно на 0,75°C в последнее столетие (1905-2005 гг.), его причины однозначно и окончательно не установлены. Выдвинуто несколько теорий, объясняющих последние изменения климата, однако наиболее широко обсуждаются две версии причин происходящего потепления – антропогенная (повышение температуры за счет быстрого увеличения концентрации парниковых газов) и естественная – климат меняется под воздействием естественных причин планетарного масштаба и

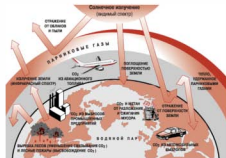


Рисунок 1.6. Усиление человеком естественного парникового эффекта.

влияние деятельности человека на его изменение точно не установлено и, скорее всего, несущественно. Многие авторитетные ученые все более склоняются к мысли, что наблюдаемые изменения климата Земли в основном обусловлены именно внутренней изменчивостью климатической системы Земли, на которые накладывается более слабое парниковое потепление.

В течение нескольких тысяч лет до 1850-х гг. объем атмосферных парниковых газов оставался на относительно стабильном уровне. В настоящее время наибольшую озабоченность в отношении климата вызывает тот факт, что в результате деятельности человека в атмосферу выбрасываются беспрецедентные объемы парниковых газов и это является причиной явного изменения химического состава атмосферы.

Самый массовый парниковый газ – это обычный водяной пар (H_2O), а далее за ним по влиянию на климат следует диоксид углерода (CO_2), озон (O_3), метан (CH_4), закись азота (N_2O), галогенуглероды и другие промышленные газы (приложение 2). Все эти газы, за исключением промышленных, имеют естественное происхождение. Все вместе они составляют менее 1% атмосферы, но этого достаточно, чтобы создать «естественный парниковый эффект», который позволяет сохранить на планете температуру примерно на 30°C выше той, которая была бы в случае его отсутствия, что исключительно важно для жизни на Земле.

Выбросы диоксида углерода происходят преимущественно при сжигании угля, нефти и природного газа; метана и закиси азота – главным образом, обусловлены сельским хозяйством и изменениями в землепользовании; озон образуется под действием выхлопных газов, выбрасываемых автотранспортом и другими источниками.

В настоящее время вклад диоксида углерода в “усиленный парниковый эффект” составляет более 60%. Этот газ появился в атмосфере естественным образом, однако сжигание углеводородного топлива приводит к объему его ежегодных выбросов более 23 млн. метрических тонн, что составляет почти 1% от общей массы диоксида углерода в атмосфере.

Уровни основных парниковых газов (возможно, за исключением водяного пара, который систематически выпадает из атмосферы в виде осадков), быстро повышаются вследствие антропогенной деятельности и резко усиливают “естественный парниковый эффект”, который в свою очередь вызывает потепление климата. Однако даже небольшое повышение температуры будет сопровождаться многими другими изменениями, например, изменением облачного покрова и характера ветров. Некоторые из этих изменений могут воздействовать на потепление в качестве усиливающих факторов (положительная обратная связь), другие – противодействовать ему (отрицательная обратная связь). Но климат Земли не может незамедлительно реагировать на выбросы, поэтому он будет продолжать изменяться в течение сотен лет даже после того, как выбросы парниковых газов будут сокращены и их атмосферный уровень стабилизируется.

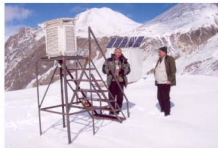


Рисунок 1.2. Снеголавинная метеорологическая станция Чан-Ашуу
[источник: Кыргызгидромет]



Рисунок 1.3. Метеорологическая станция Ала-Арча
[фото Подрезова А.О.]



Рисунок 1.4. Гидрологический пост на реке Кугарт
(источник: Кыргызгидромет)



Рисунок 1.5. Современная автоматическая высокогорная метеорологическая станция Тянь-Шань (источник: Кыргызгидромет)

Часть II

КЛИМАТ ЗЕМЛИ В ПРОШЛОМ, НАСТОЯЩЕМ И БУДУЩЕМ

Общезвестно, что изменение климата на Земле происходило и ранее, и проводятся многочисленные дискуссии о действительных причинах этих изменений и изменений, происходящих в настоящее время. В этом разделе представлены данные относительно прошлого и настоящего климата, опубликованные в официальных отчетах Межправительственной группы экспертов по изменению климата, и Национальных сообщениях Кыргызской Республики.

2.1. Изменение климата Земли

Глобальный климат Земли за ее историю, после образования достаточно плотной атмосферы, менялся в очень широких пределах. Периодически возникали «климатические» катастрофы – от опустынивания целых материков до почти сплошных покровных оледенений, когда вымирало значительное количество видов живых организмов не только на суше, но и в мировом океане.

Данные относительно климатических изменений получают различными путями – по данным инструментальных наблюдений на метеорологических станциях, наблюдений за льдами Антарктиды и данными отложениями океанов, скоростью роста деревьев по годичным кольцам, особенностей растительности (спер, пыльцы, семян), и другим косвенным источникам информации о климате прошлого. Ниже представлены два графика температурных изменений, восстановленные по данным этих наблюдений в двух разрезах – за последние 100 миллионов лет (рисунок 2.1) и за последние 10 тысяч лет (рисунок 2.2) – по сравнению со значениями температуры за 30-летие прошлого века (1961-90 гг.), принимаемое Всемирной метеорологической организацией за базовый период.

Катастрофические и быстрые с геологической точки зрения изменения климата планеты сменялись относительно равными периодами, в течение которых климат почти не менялся в течение сотен миллионов лет. Температура Земли постоянно колебалась, однако на фоне этих колебаний четко прослеживается основная тенденция – развивающееся похолодание, в течение которого – примерно 18 млн. лет назад – температура планеты понизилась на 7°C.

Удивительно, что пределы климатических колебаний за всю историю Земли не выходили за границы сохранения жизни.



Рисунок 2.1. Изменение глобальной температуры по палеоклиматическим данным

За последние 2,7 млрд. лет Земля пятикратно испытала покровные оледенения, и каждый раз ледниковые режимы длились не менее 50 млн. лет. В последний раз ледниковый режим установился в пределах Антарктиды около 38 млн. лет назад. Ледниковые периоды чередовались с теплыми, когда даже на полюсах Земли не было постоянного ледового покрова. Длительность теплых межледниковых периодов – их было тоже пять – составляла не менее 150-200 млн. лет.

Одной из крупнейших климатических катастроф около 65 млн. лет назад явилось вымирание динозавров, возможной причиной которого было столкновение Земли с крупным астероидом диаметром около 10 км, упавшем в океан в районе Мексиканского залива. Его падение вызвало целый ряд катастроф – массовые извержения вулканов, глобальные пожары растительности, кислотные дожди и резкое снижение прозрачности атмосферы, в результате которых погибло 95% всех живых существ планеты. Из семи массовых вымираний со времени гибели динозавров, только одно было связано с потеплением климата, а все остальные – с его похолоданием.

В последние 2 миллиона лет изменение температуры приняло характер резких колебаний с развитием покровных оледенений, когда холодные фазы образования ледниковых щитов в полярных областях сменялись более короткими периодами теплого климата. Пунктиром на графиках

рисунков 2.1 и 2.2 отмечено возможное развитие современного потепления на уровень 2100 года.

Около 10 тысяч лет назад наблюдалось резкое потепление климата, который к 9-тысячелетию достиг современных значений температуры (рисунок 2.2). Далее, вплоть до конца 20 столетия, климат принял относительно стабильный характер - колебания температуры происходили, но не превышали 1-1,5°C.

Около 6 тысяч лет назад началось наиболее изученное потепление - так называемый климатический оптимум, когда температура была выше современной на 1-2°C. В этот период в северном полушарии все лесные зоны продвинулись на север на 300-400 км, увеличилась влажность и осадки в тропической зоне - Сахара в то время была саванной с богатой растительностью и животным миром, уровень озера Чад превышал современный на 40 м.

Период потепления сменился на период похолодания около 5 тысяч лет назад, прерываемый более короткими эпизодами потеплений, и температура снизилась примерно на 2°C, это подтверждается изменениями географических границ распространения животных и растений. В районах Европы растительные зоны на равнинах в это время неуклонно смещаются к югу, а в горах на все более низкие уровни.

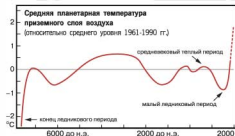
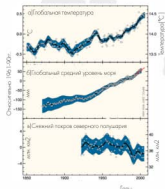


Рисунок 2.2. Изменение глобальной температуры за последние 10 тыс. лет¹

¹ Источник рисунка 2.1 и 2.2: Информационная кампания ЮНЕСКО/ООН, Женева, 1997 г.

Стрелкой на рисунке 2.2 показан теплый средневековый период на рубеже первого-второго тысячелетия нашей эры, во время которого викинги освоили Гренландию, но начавшееся затем похолодание уничтожило их колонию. Это похолодание, известное как малый ледниковый период, достигло пика примерно к 1700 годам - в это время увеличились альпийский и другие горные ледники, а так же ледовитость северных морей. После 1700-1750 гг. начался последний эпизод потепления климата - сначала, несомненно, за счет естественных причин, на которые в самые последние десятилетия наложился антропогенный фактор.

Таким образом, мы сейчас живем в климате, который близок по температуре к климатическому оптимуму (5-6 тыс. лет назад), а от минимума последнего оледенения (18 000 лет назад) нас отделяет всего 6-7°C, когда температура была ниже современной.



Наиболее яркой особенностью климата XX века является глобальное потепление, характеризующееся повышением температуры воздуха у поверхности земли как в среднем для земного шара и обоих полушарий, так и для большинства крупных регионов суши и поверхности океана (рисунок 2.3).

Рисунок 2.3. Изменение глобальной температуры, уровня моря и площади снежного покрова с 1850 по 2000 гг.²

² Источник: Ученый доклад Международной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК), 2007 г.

Это потепление климата тоже проходило неравномерно, и принято выделять три основных интервала:

- потепление с 1910 по 1945 гг.;

- интенсивное потепление в Арктике;
- повышение зимних температур в Западной Гренландии на 5°C, а на Шпицбергене – на 8–9°C по сравнению с периодом 1912–1926 гг.;

- отступление ледников в горах Европы и значительное сокращение количества льдов в арктических морях;

- слабое похолодание с 1946 по 1975 гг.;

- наиболее интенсивное потепление с 1976 года:

- сокращение примерно на 10% снежного покрова, на 15% сократилась площадь морских льдов в летний период, а их толщина в конце лета – начале осени уменьшилась на 40%;
- повсеместная деградация горных ледников в полярных районах планеты;
- повышение уровня моря на 17 см в XX веке в основном за счет теплового расширения его верхнего слоя толщиной 100–300 м и таяния морского льда.

Глобальное потепление XX столетия признано бесспорным фактом за последние тысячу лет: средняя годовая глобальная температура приземного воздуха увеличилась за 100 лет примерно на 0,75°C. 1990-е годы были самым теплым десятилетием века, а 1998 г. — это самый теплый год.

Атмосферные осадки в XX столетии в большинстве районов высоких и средних широт северного полушария возросли на 0,5–1% за каждое десятилетие, но в субтропиках их количество за эти же временные интервалы уменьшалось примерно на 3%. Начиная с 1950 годов теплые эпизоды явления Эль-Ниньо – южное

колебание в Тихом океане стали более частыми, более устойчивыми и более интенсивными, чем в предыдущие 100 лет.

Последний период потепления прошлого века продолжается и сейчас – в XXI веке – одиннадцать последних лет (до 2007 г.) были самыми теплыми за период с 1850 г.

В то же время в некоторых областях земного шара, например, в ряде районов океанов южного полушария и в Антарктике, климат в последнее десятилетие не стал теплее.

2.2. Изменение климата в Кыргызстане

Климат Кыргызстана, как и любой другой области Земли, постоянно меняется, только эти изменения гораздо более медленные, чем для погоды, но все же за периоды примерно в 30 лет они становятся заметными. Приведем ниже результаты наблюдений по повышению температуры воздуха и изменению количества осадков по Кыргызской Республике, приводимые в различных источниках.

Первые закономерности этих изменений по 2000 г. были оценены в Первом Национальном Сообщении Кыргызстана, выполненном в ответ на обязательства по Рамочной конвенции ООН об изменении климата (см. п.3.2). Изменения климата были определены для территории Кыргызстана в целом и его четырем климатическим областям: Северный и Северо-Западный Кыргызстан, Юго-Западный Кыргызстан, Иссык-Кульская котловина и Внутренний Тянь-Шань. Оказалось, что в среднем для всей территории Кыргызстана средняя годовая температура в XX веке в пересчете на 100 лет возросла на 1,6°C, что значительно выше глобального потепления Земли, равного 0,75°C на этом же промежутке времени. Наибольшее потепление наблюдалось зимой (2,6°C), а наименьшее летом (1,2°C). Причем для Норина в январе оно достигало 5,2°C. По отдельным климатическим областям, повышение среднегодовой температуры воздуха было различным (см. таблицу 2.1).

Таблица 2.1. Данные климатических изменений по климатическим областям за последние 100 лет [Первое Национальное Сообщение Кыргызстана РКНКС ООН]

Климатическая область	Повышение среднегодовой температуры воздуха за 100 лет, ΔT, °C	Изменение осадков за 100 лет, (+) уменьшение / (-) увеличение	
		ΔR, мм	ΔR, %
Северный, Северо-Западный Кыргызстан	0,8 - 2	+31...93	6-22
Юго-Западный Кыргызстан	0,6 - 2,4	+61...239	16-32
Иссык-Кульская котловина	2,4	+5...60	22
Внутренний Тянь-Шань	1,2	+126...31	41-47
Всего по Кыргызстану	1,6 °C	23 мм	6%

Что касается осадков, то в целом по территории Кыргызстана в XX веке их количество в году увеличилось незначительно – на 23 мм или на 6%. В трех климатических областях сумма осадков увеличилась, а во Внутреннем Тянь-Шане, занимающем значительную часть территории

² Для этого потепления в 9 дециградусов (раз наблюдений в 70–120 лет) недостаточно, действительное в действительности вышло из 740 до 2440 и под уровнем моря.

Кыргыстана, они либо практически остались неизменными (МС Нарын), либо значительно уменьшились (МС Суусамыр, Тянь-Шань).

За время, прошедшее после составления Первого Национального Сообщения были накоплены новые метеорологические данные. С учетом этих изменений во Втором Национальном Сообщении, подготовленном через 5 лет после Первого Сообщения, изменения климата были оценены для территории Кыргызстана в целом и по одному параметру – температуре.

Согласно полученной оценке за весь период инструментальных наблюдений с 1883 по 2005 гг. средний температурный тренд в целом по всей территории Кыргызской Республики составил $0,79^{\circ}\text{C}$ на 100 лет.

Для более наглядного и приближенного представления фактических климатических изменений, рассмотрим более подробно изменение температуры воздуха на двух близко расположенных станциях Кыргызстана, находящихся на одной высоте и в одинаковых физико-географических условиях. Это МС Балыкчи (1660 м), где имеются наблюдения за 79 лет (1931-2009 гг.) и МС Чолпон-Ата (1645 м) с наблюдениями за 81 год (1929-2009 гг.). Первая находится у западной оконечности озера Иссык-Куль, а вторая восточнее, в 80 км на его северном побережье.

На обеих станциях хорошо прослеживается основная тенденция временных изменений – это повышение температуры воздуха от начала к концу периода. Однако структура потеплений на них, как по сезонам года, так и по разным временным интервалам периода наблюдений, совершенно различна (рисунки 2.4-2.6).

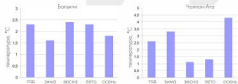


Рисунок 2.4. Годовые и сезонные повышения температуры за последние 100 лет по метеорологическим станциям Чолпон-Ата и Балыкчи

Видно, что на станции Балыкчи потепление по сезонам года практически равномерное и меняется от $1,6^{\circ}\text{C}$ зимой до $2,4^{\circ}\text{C}$ весной (рисунок 2.4). Напротив, в Чолпон-Ате оно сильно изменяется по сезонам – от небольшого в $1,1^{\circ}\text{C}$ весной до очень значительного в $4,3^{\circ}\text{C}$ осенью. В Балыкчи максимум повышения температуры приходится на весну и лето, а минимум на осень и зиму. В Чолпон-Ате, наоборот – максимум потепления наблюдается осенью и зимой, а минимум – весной и летом.



Рисунок 2.5. График временного хода средних годовых и 11-летней температур воздуха на станции Балыкчи за 1931-2009 гг.

Сглаженные кривые на рисунках 2.5 и 2.6 позволяют выделить периоды потеплений, похолоданий и примерно неизменных температур на каждой из станций. Таких периодов на станции Балыкчи оказалось пять:

- 1) потепление 1936–43 гг. ($+0,4^{\circ}\text{C}$),
- 2) слабое короткое похолодание 1943–49 гг. ($-0,3^{\circ}\text{C}$),
- 3) потепление 1949–66 гг. ($+0,7^{\circ}\text{C}$),
- 4) слабое короткое похолодание 1966–71 гг. ($-0,3^{\circ}\text{C}$),
- 5) длительное потепление 1971–2002 гг. ($+1,0^{\circ}\text{C}$) с наметившимся похолоданием после 2002 г.

На станции Чолпон-Ата выделяется также 5 периодов, но они имеют другие границы и другой ход температуры, что хорошо видно из сравнения сглаженных кривых:

- 1) маломеняющийся ход температуры 1934 – 44 гг.,
- 2) слабое похолодание 1944 – 54 гг. ($-0,3^{\circ}\text{C}$),
- 3) сильное потепление 1954 – 78 гг. ($+1,4^{\circ}\text{C}$),
- 4) маломеняющийся ход температуры 1978 – 91 гг.
- 5) потепление 1991 – 2002 гг. с наметившимся похолоданием после 2002 г.

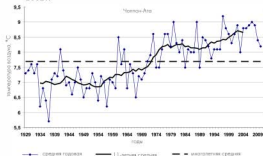


Рисунок 2.6. График временного хода средних годовых и 11-летних температур воздуха на станции Чолпон-Ата за 1929-2009 гг.

Кроме этих двух станций, было также рассмотрено изменение температуры воздуха в Иссык-Кульской котловине по станции Каракол. Эта станция, имеющая самый длинный ряд наблюдений (с 1883 по 2009 г. но с пропусками в отдельные годы), не дает вообще повышения или понижения температуры за этот период.

Приведенные графики наглядно отображают, что изменение климата не является каким-то ровным, повсеместным и монотонным повышением температуры, а представляет собой сложный и далеко не однозначный процесс, имеющий свою специфику в каждом регионе даже на расстояниях в несколько десятков километров.

2.3. Прогноз будущего климата

Проблема прогноза будущего изменения климата исключительно трудна из-за сложности ее решения. Трудность прогноза климата состоит в том, что первоначально надо спрогнозировать состояние будущего Мира: его экономики, населения, политической структуры, потребления различных видов топлива и, как следствие всего этого, определить сценарии выбросов парниковых газов на прогнозируемый период. Сценарий — это не предсказание, это, скорее, своеобразный способ анализа последствий, построенных на тех или иных допущениях, касающихся будущих тенденций эволюции нашей цивилизации, в том числе стратегий сокращения выбросов парниковых газов. Только затем, используя сложные глобальные или региональные климатические модели, можно рассчитать сценарии будущего климата.

В качестве основы для создания сценариев были разработаны четыре «соединенные линии», которые содержат 40 отдельных сценариев развития общества. Учитываемые при этом параметры отражают рост населения, выбор им образа жизни, основанного на принципах устойчивого развития, технический прогресс и т.д.

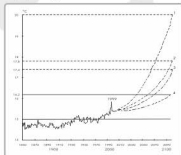


Рисунок 2.7. График временного хода привлекательной температуры атмосферы Земли с 1858 по 1999 г. и прогноз ее роста до 2100 года по различным сценариям развития общества и выбросов парниковых газов

В основном расчеты и прогнозы будущих изменений осуществляются по четырем основным сценариям (рисунку 2.7):

1 - самый «жесткий сценарий» [A1F1], в котором рассматривается развитие, основанное на дальнейшей интенсивной добыче и сжигании углеводородного топлива;

2 - наиболее вероятный сценарий (A1B), его часто называют «бизнес как обычно», при котором развитие будет идти примерно по нынешнему пути с использованием ископаемых и других источников энергии и внедрением ресурсо- и энергосберегающих технологий;

3 - средний сценарий [A2], при котором развитие человечества будет проходить на основе сохранения местной самобытности и опоры на собственные природные ресурсы при постоянном росте общей численности населения в мире;

4 - мягкий сценарий [B2], где мировое развитие будет сосредоточено на решении локальных проблем экономической, социальной и экологической устойчивости с постоянно увеличивающимся населением Земли при темпах ниже, чем в сценарии A2. Этот сценарий ориентирован на охрану окружающей среды и решение социальных проблем в рамках регионального развития.

В ближайшие два десятилетия, независимо от сценария, глобальное потепление продолжится со скоростью около $0,2^{\circ}\text{C}$ за десятилетие.

Если даже человечество сократит выбросы парниковых газов и вернет их на уровень 2000 г., потепление будет продолжаться со скоростью $0,1^{\circ}\text{C}$ за десятилетие за счет уже накопленных в атмосфере парниковых газов.

Сохранение выбросов парниковых газов на современном уровне, не говоря уж об их увеличении, вызовет дальнейшее потепление и многочисленные и сопутствующие изменения глобальной климатической системы.

Для оценки будущих изменений климата в ходе подготовки 4 оценочного доклада МГЭИК, был реализован беспрецедентный по своим масштабам модельный проект, в котором участвовало 23 физико-математических модели атмосферы и океана. Расчеты по моделям показали следующее:

- по отношению к последнему двадцатилетию XX века, средняя глобальная температура воздуха вблизи земной поверхности с 1990 по 2100 гг. может повыситься в пределах от $1,8^{\circ}\text{C}$ до $4,6^{\circ}\text{C}$. Это в 2-6 раз выше средней величины потепления, наблюдавшегося в XX веке, причем прогнозируемые темпы потепления климата могут оказаться самыми высокими за последние 10 тысяч лет;

- ожидается, что к 2100 году уровень моря повысится в среднем на 19 –

58 см за счет теплового расширения верхних слоев океана по мере их нагревания и отчасти таяния ледников. Ледяной покров Мирового океана значительно сократится, причем в некоторых сценариях к концу XXI века возможно полное освобождение Северного Ледовитого океана от льда в конце лета;

- самое сильное потепление произойдет в холодных северных регионах в зимний период времени. Ожидается, что к 2100 году зимняя температура в северных районах Канады, Гренландии и на севере Азии будет на 40% выше по сравнению со средней глобальной температурой;

- во всем мире ожидается повышение уровня осадков - ко второй половине XXI века в зимнее время года уровень атмосферных осадков повысится в средних и высоких широтах северного полушария, а также в Антарктике. В Австралии, Центральной Америке, южной части Африки и над большей частью суши в субтропиках количество осадков уменьшится. Такие изменения в режиме осадков приведут к возрастанию угрозы наводнений в одних регионах и учащению засух в других;

- экстремальные погодные явления (ливни, грозы, сильные ветры и засухи) во многих регионах планеты станут более частыми. Произойдет смещение к полюсам путей внетропических циклонов и увеличение интенсивности тропических циклонов (тайфунов) в результате дальнейшего повышения температуры поверхности океана в низких широтах.

В то же время, не стоит полностью исключать возможность быстрых и неожиданных изменений климата. Наиболее резкое изменение подобного рода – разрушение западного антарктического ледового щита, которое приведет к катастрофическому повышению уровня моря, – в течение XXI века маловероятно. Изменение циркуляции океана, оказывающее значительное воздействие на климат в региональном масштабе - например, ослабление Гольфстрима, который «греет» Европу, - может произойти только через несколько десятилетий, но даже при этом в будущем прогнозируется потепление в масштабах всей Европы из-за общего повышения приземной температуры.

Для Кыргызстана будущие изменения были рассчитаны в Первом и Втором Национальных сообщениях⁴ также по различным сценариям и моделям. В Первом сообщении для сценария «бизнес как обычно» были

⁴ Первым Национальным Сообщением Кыргызской Республики Республике Казахстан ООН по изменению климата (2003 г.) расчеты проводились по тропическому сценарию Medium/Scenario, по трем климатическим моделям и двум сценариям выбросов парниковых газов;

Во Втором Национальном Сообщении Кыргызстана (2008 г.) расчеты выполнены по сценарию на 17 равномерно распределенных моделей «для двух сценариев выбросов парниковых газов».

получены следующие изменения температуры и осадков по сезонам года на период 2050 и 2100 годов по сравнению с базовым периодом 1961 – 90 гг. (рисунок 2.8). Видно, что на середину 21 века предсказывалось повышение температуры примерно на 1,5°C, а на конец века – примерно на 3°C по сравнению с базовым периодом 1961 – 90 гг. Осадки также приводятся по их увеличению по отношению к осадкам базового периода 1961 – 90 гг. Их прогнозируемое среднегодовое количество значительно возрастает – на 37% и 54%, к 2050 и 2100 гг. соответственно. Потепление по другим моделям могло достигать 4,4°C, а рост среднегодового количества осадков был примерно в два раза меньше – от 17 до 23%.

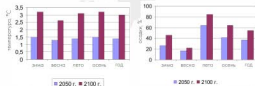


Рисунок 2.8. Изменения температуры (°C) и сумм осадков (%) по сезонам года на территории Кыргызстана на 2050 и 2100 гг. (Первое Национальное сообщение)

Приведем данные по изменению температуры и осадков для условий среднего сценария (с удвоением концентрации CO₂ к 2100 г.) по трем районам Кыргызстана: Северного, Северо-Западного Северо-Восточного

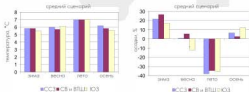


Рисунок 2.9. Изменения температуры (°C) и сумм осадков (%) по сезонам года на территории Кыргызстана на 2100 г. (Второе Национальное сообщение)

и Внутреннего Тянь-Шаня, Юго-Западного, согласно Второму Национальному сообщению (рисунок 2.9).

В среднем для Кыргызстана 2100 году ожидается повышение температуры на 6,1°C по среднему сценарию и на 4,7°C по мягкому сценарию. Надо отметить, что пока речь шла о средних температурах, но несомненно, что значения температуры воздуха летом в дневные часы в отдельные дни, смогут превышать 45-47°C, что создаст очень тяжелые условия для людей и животных, если эти сценарии реализуются.

2.4. Возможные последствия изменения климата

В результате изменения климата уже в текущем столетии человечество столкнется с новыми видами опасностей и воздействий. Наблюдающееся изменение климата уже оказывает существенное влияние на природные процессы, здоровье и комфортность проживания населения, что неизбежно отразится на будущей политической, экономической и социальной жизни страны.

А) Повышение температуры воздуха приводит к неуклонному уменьшению площади крупных ледников, а мелкие ледники постепенно вообще исчезнут.

Так, в 60-х годах в Кыргызстане общее количество ледников составляло 8208, общая площадь оледенения – 8076,9 км² а их общий объем достигал 494,7 км³. По численной оценке специалистов-гляциологов на 2000 г. объем ледников оценивался в 417,5 км³ т.е. к 2000 г. ледники потеряли около 15 % своего объема. Темпы сокращения ледников составляют 0,2 - 1 % в год и их таяние становится не только интенсивней, но и увеличивается продолжительность его периода - с ранней весны и до поздней осени.

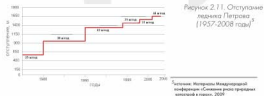


Рисунок 2.11. Отступление ледника Патрова (1957-2008 годы)

Источник: Материалы Международной конференции «Состояние и перспективы климата в мире», 2009

Одним из примеров деградации ледников является отступление ледника Петрова (площадь 69 км^2) расположенного в горном массиве Акшыйрак (см. вкладку 2 рисунок 2.10). За пятьдесят лет ледник Петрова отступил почти на 1,7 км, при этом скорость отступления льда была различной, но наибольшей величины она достигала в 90-е и с 2006 по 2008 годы (рисунок 2.11).

На темпы таяния ледников существенным образом влияет их антропогенное загрязнение. В результате происходящего иссушения Аральского моря и опустынивания равнинных и предгорных территорий, количество ежегодно поднимающейся в атмосферу пыли возросло с 45 млн. т в 1982 г. до 90 млн. т. в 1990 г. Значительная часть этой пыли оседает на ледниках (см. вкладку 2 рисунок 2.12).

За счет активизации горнодобывающих работ в высокогорной зоне также возрастает доля антропогенного загрязнения поверхности ледников, наиболее показательным в этом разрезе разработки золоторудного месторождения «Кумтор».

Б) Повышение температуры воздуха и изменение соотношения твердых и жидких атмосферных осадков приводит в свою очередь к уменьшению площади снежного покрова и таянию многолетней мерзлоты.

Повышение приземной температуры воздуха сопровождается деградацией и таянием многолетней мерзлоты в высокогорных районах – так за последние три десятилетия температура мерзлоты повысилась на $0,3 - 0,6^\circ\text{C}$. Это приводит к заболачиванию пастбищ (см. вкладку 2 рисунок 2.13), а в сочетании с интенсивным испарением способствует засолению и накоплению в них карбонатов. Все это ухудшает состояние пастбищ, ведет к уменьшению урожайности пастбищных трав и в дальнейшем к снижению их продуктивности.

Таяние многолетней мерзлоты негативно сказывается на устойчивости зданий и сооружений (см. вкладку 2 рисунок 2.14), построенных на мерзлых грунтах. Процесс изменения мощности и границ распространения многолетнемерзлых горных пород будет продолжаться, и это надо учитывать, в частности, в стратегическом проектировании.

Согласно сценарию умеренных климатических изменений в Кыргызстане, результаты моделирования возможных изменений ледников прогнозируют уменьшение площади оледенения в целом по Кыргызстану примерно от 64 % до 95 % с 2000 г. по 2100 г. (рисунок 2.15).

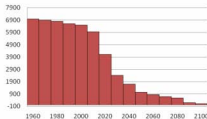


Рисунок 2.15. Сокращение количества ледников в Кыргызстане к 2100 году, (для наиболее вероятного варианта прогнозируемых климатических изменений)⁶

Такие изменения оледенения, площадей снежного покрова и многолетней мерзлоты отрицательно скажутся на изменении речного стока и его внутригодового распределения. Преобладающим источником питания большинства рек Кыргызстана являются талые воды сезонного снежного покрова, в меньшей степени это воды ледников и дождевые воды, а в холодный период года речной сток формируется за счет подземных вод.

Изменения климата, наблюдающиеся сегодня в Кыргызстане, привели к увеличению среднего многолетнего стока рек с $48,9 \text{ км}^3$ до $51,9 \text{ км}^3$ за период 1973 - 2000 гг. В недалеком будущем, согласно сценариям климатических изменений, увеличение речного стока за счет таяния ледников и снежников будет продолжаться только до 2020 - 2025 годов. Затем неизбежно наступит период уменьшения стока приблизительно до $42,4 - 20,4 \text{ км}^3$, что составляет $43,6 - 88,4 \%$ от его объема в 2000 году.

Изменения климата отражается и на состоянии озер, которых в Кыргызской Республике насчитывается 1923 с общей площадью поверхности $6,84 \text{ тыс. км}^2$. Самые крупные озера – Иссык-Куль (см. вкладку 2 рисунок 2.16), Сан-Куль, Чатыр-Куль. По данным инструментальных наблюдений, проводимых с 1927 г., уровень озера Иссык-Куль упал на $3,2 \text{ м}$. Особенно интенсивным было его падение в 60 - 70-х годах прошедшего столетия, в это время береговая линия на отмыках озера отступала со

По данным Всемирного банка Кыргызстан является одной из наиболее уязвимых стран к последствиям изменения климата среди 28 государств Европы, Кавказа и Центральной Азии.

⁶Источник: Всемирный банк, сообщение Кыргызской Республики по Рабочей Группе ООН об изменении климата, 2008

скоростью 20 м в год. На фоне повышения температуры воздуха, это, прежде всего, объясняется увеличением испарения с поверхности озера. В будущем, к 2100 году, согласно сценариям климатических изменений, ожидается уменьшение площади акватории озера Иссык-Куль на величину от 232 до 1049 км² и снижение его уровня от 5,1 до 27,5 м по отношению к 2000 г. Другое бессточное озеро – Чатыр-Куль, скорее всего, превратится в ежегодно пересыхающий летом небольшой водоем.

Водные ресурсы республики используются для орошаемого земледелия, производства энергии, а также промышленного и бытового водоснабжения. Более 90 % водных ресурсов используется орошаемым земледелием. Доля гидроэнергии составляет 90 - 94 % от общей потребляемой регионом электроэнергии, что указывает на такую зависимость экономики нашей страны от наличия водных ресурсов. Таким образом, любые изменения климата, влияющие на водные ресурсы, немедленно отразятся на всех аспектах жизнедеятельности как в Кыргызстане, так и в соседних странах.

В) Изменение климата приведет к повышению интенсивности и частоты оползней, паводков, селей, прорывов высокогорных озер, а также схода снежных лавин.

В результате таяния ледников образуются ледниковые озера, причем некоторые из них достигают довольно больших размеров. Если такое озеро подпирается нестабильной мореной, то со временем может произойти его прорыв, сопровождающийся паводками и селевыми потоками, которые могут угрожать жизни людей, проживающим в горных долинах, разрушить жилые дома и хозяйственные постройки, автодороги, линии электропередачи и трубопроводы, размывать и заваливать обломочным материалом земледельческие угодья и пастбища.

Одним из примеров прорывоопасного озера может служить озеро Петрова, которое образовалось поверх конечной морены одноименного ледника и продолжает увеличиваться (рисунок 2.18). В сравнении с 80-ми годами прошлого столетия площадь озера увеличилась в 2 раза, при этом темпы его роста в последние годы значительно возросли. Увеличение уровня воды в озере, вероятно, является следствием более интенсивного таяния ледника и многолетней мерзлоты в результате потепления климата.

С 1952 года на территории Кыргызстана произошло около 70 случаев прорыва горных озер с ледниковыми и морено-ледниковыми плотинами, часть из которых привела к чрезвычайным ситуациям [см. вкладку 2 рисунок 2.17].

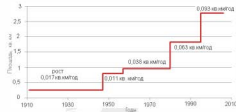


Рисунок 2.18. Увеличение площади озера ледника Петрова²

Многочисленные термокарстовые озера на плотине озера Петрова [см. вкладку 2 рисунок 2.19] свидетельствуют о быстрой потере её устойчивости, и если не принять меры по обеспечению её стабильности и стабильности уровня озера, может случиться катастрофический прорыв озера и сброс воды в реку Нарын. Это постоянная угроза разрушения хвостохранилища предприятия «Кумтор», содержащего цианиды и экологического загрязнения долины реки Нарын, а также паводков и селей в верховьях долины реки со всеми вытекающими последствиями.

Почти вся территория Кыргызской Республики находится под угрозой воздействия селей и паводков. Основными климатическими факторами этих опасных природных процессов являются накопление снега в высокогорной зоне и его быстрое таяние при резком повышении температуры воздуха или выпадении

Более 95 % населенных пунктов в республике расположены преимущественно вдоль русел рек, где паводки и сели могут причинить ущерб имуществу, а также здоровью и жизни населения [см. вкладку 2 рисунок 2.20 и 2.21].

аномального количества ливневых дождей. Зачастую эти два фактора оказывают совместное действие. По результатам Второго Национального сообщения вероятность селей, паводков и прорывов высокогорных озер будет увеличиваться только в южном регионе, на остальной территории Кыргызской Республики их число будет снижаться. Обратная картина по индикатору селей была получена нашими соседями из Казахстана. По их расчетам при потеплении климата на 2 – 3°C увеличится повторяемость селеформирующих осадков и продолжительность селеопасного периода. Ожидается многократное увеличение селевой активности в горных

² Источник: Материалы Международной конференции «Состояние риска природных катастроф в горках», 2009 г.

районах Центральной Азии, в которых в настоящее время имеются ледники.

Горный рельеф Кыргызстана и наличие устойчивого глубокого снежного покрова при выпадении обильных осадков или резкого повышения температуры воздуха в зимний и ранневесенний период года порождает на горной части территории республики интенсивную лавинную деятельность. Наиболее активно лавинная деятельность проявляется на хребтах Таласский Ала-Тоо (17,7 % от общего количества лавин), Ферганский (12,7 %), Кыргызский Ала-Тоо (10 %), Чаткальский (9,8 %), Терский Ала-Тоо (8,7 %) и Суусамыр Тоо (7,6 %). Чаще всего губительному воздействию лавин подвергаются дороги и линии электропередачи, лесные массивы, значительно реже – населенные пункты и промышленно-гражданские объекты (см. вкладку 2 рисунок 2.22). По результатам Второго Национального сообщения вероятность схода лавин будет увеличиваться во всех регионах, за исключением Токтогульского района, где будет отмечаться уменьшение их числа.

На территории Кыргызской Республики в настоящее время выявлено не менее 5000 очагов развития оползней, и число их ежегодно возрастает. В основном они расположены в низкой и среднегорной зоне, и очень редко – в высокогорье. Основными причинами образования оползней являются не климатические факторы, а геодинамические движения, сейсмичность, подъем уровня грунтовых вод и хозяйственная деятельность человека, нарушающая устойчивость горных склонов (см. вкладку 2 рисунок 2.23). По результатам Второго Национального сообщения вероятность оползней будет несколько увеличиваться в южном регионе, на остальной территории оценка по данному индикатору не проводилась из-за недостатка данных. Однако аномальное количество выпавших осадков может дать толчок для активизации уже существующих или образованию новых оползней.

Г) Изменение климата в первую очередь означает изменение экосистем, их состояния и распределения.

Экосистемы являются особенно уязвимыми к изменению климата, так как уже находятся в состоянии стресса. Они чувствительны к методам ведения хозяйства и росту спроса на ресурсы. Виды и экосистемы уже начали реагировать на глобальное потепление. Эти перемены касаются мигрирующих видов птиц, которые стали прилетать раньше весной и улетать позже осенью, или же вообще перестали улетать на зимовку, более раннего наступления весеннего периода размножения многих птиц и земноводных, а так же сдвига ареала обитания в сторону севера чувствительных к холоду бабочек, жуков и стрекоз.

Условия в засушливых и полусушливых экосистемах могут стать более экстремальными. Более высокая температура может создать угрозу вымирания организмов, которые практически исчерпали резерв своей теплоустойчивости. Засухи, аридизация климата и сокращение речного стока оказывают существенное влияние на водные экосистемы и тугайные леса.

Горные виды флоры и фауны сталкиваются с проблемой возможного значительного изменения их экосистем (см. вкладку 2 рисунки 2.24 – 2.27). Сдвиги в температуре и выпадении осадков могут сменить границы между лугами, кустарниковыми зонами, лесами и другими экосистемами. Так как, виды и экосистемы вынуждены перемещаться "вверх по склону", то тем видам, которые уже ограничены горными вершинами, возможно, некуда будет мигрировать, и они просто вымрут. Для других видов будет наблюдаться сокращения площади местобитаний и кормовой базы. В районах пастбищных угодий может измениться продолжительность сезона благоприятного для роста растений. Ландшафт многих высокогорных массивов значительно изменится. Другие стрессы, вызванные потеплением, будут включать повышение количества вредителей, патогенов и пожаров. Возможна деградация лесов вследствие сокращения стока рек, увеличения частоты засух, болезней и пожаров.

Существуют прогнозы исчезновения до 30-40% видов растений и животных в мире, поскольку их среда обитания будет изменяться быстрее, чем они могут приспособиться к этим изменениям.

Д) Изменение климата может негативно повлиять на здоровье населения, через влияние на продовольственную безопасность, доступ и наличие чистой питьевой воды, социальных условий и экологических возможностей для борьбы с инфекционными болезнями

Адаптационные способности человеческого организма имеют широкие пределы, однако у разных групп населения эти способности различны. Поэтому больные люди и люди старшего возраста с большим трудом приспосабливаются к изменяющимся климатическим условиям. В настоящее время оценка потенциального воздействия изменения климата на здоровье имеет большую степень неопределенности. Воздействие изменений климата может влиять на здоровье человека, как прямым способом, так и косвенным. Непосредственное воздействие повышенных температур и тепловой стресс приведут к увеличению частоты сердечнососудистых, респираторных и других болезней. Ожидается, что уровень заболеваемости и смертности, вызванных этими факторами, повысится, особенно среди пожилых групп и бедных слоев населения в городах.

Сокращение запасов пресной воды из-за изменения климата, может привести к уменьшению объемов питьевой воды и воды для бытовых нужд, а также к увеличению концентрации бактерий и других микроорганизмов в имеющейся в наличии необработанной воде. Нехватка воды может привести к тому, что люди будут использовать источники питьевой воды худшего качества, такие как реки, которые зачастую загрязнены. Как следствие, все эти факторы могут привести к увеличению распространения острых желудочно-кишечных инфекций.

Продовольственная безопасность может быть подорвана в уязвимых горных регионах. Снижение производства пищевых продуктов на местном уровне приведет к большому недоеданию и голоду, что будет отражаться в течение длительного времени на здоровье населения, особенно на детей.

Изменение климата может также негативно повлиять на распространение болезней, переносимых насекомыми – в более теплых условиях комары, клещи и грызуны могут расширить свой ареал обитания к северу и выше в горных регионах. Кроме того, изменения процесса формирования и устойчивости пылицы, спор и некоторых загрязнителей могут привести к увеличению случаев острым, аллергии, сердечных и респираторных болезней.

Результаты исследований связей изменения климата в Кыргызстане и здоровья человека показывают значительную зависимость их от изменения климата, к 2100 году ожидается:

- увеличение показателей заболеваемости населения острыми кишечными инфекциями на 11-16 % по сравнению с 2005 годом,
- существенно вырастет заболеваемость болезнями системы кровообращения (на 8-70 % в зависимости от региона),
- повысятся уровни заболеваемости злокачественными новообразованиями у женщин (примерно на 7 % по сравнению с 2000 г.),
- существенный рост показателя смертности населения от болезней системы кровообращения в 2100 г. относительно 2005 г. (г. Бишкек – на 40 – 50 %, Чуйская область – на 43 % и 53 %, Жалалабадская область – на 54 – 75 %).

Е) В течение ближайших десятилетий сельское хозяйство столкнется с целым рядом проблем. Деградация почвенных и водных ресурсов значительно затруднит обеспечение продовольственной безопасности населения.

Для некоторых сельскохозяйственных регионов изменение климата будет представлять реальную опасность, а то время как для других оно, возможно, окажется полезным. Более высокие температуры повлияют на

структуру сельскохозяйственного производства. Так, например, меньшее количество заморозков и холодных периодов может благотворно воздействовать на рост и здоровье растений, однако некоторые культуры могут пострадать в результате повышения температуры, в особенности, если это будет сочетаться с нехваткой воды. Существует также ряд данных, свидетельствующих о том, что распространение болезней растений и насекомых к северу приведет к увеличению опасности снижения урожайности многих сельскохозяйственных культур. В последние годы значительно расширилась площадь ежегодно поражаемая саранчой в Центральной Азии – так в 2003-2005 гг. нашествие вредителей в Южном Таджикистане привели к снижению урожая хлопка наполовину.

В Кыргызстане повышение теплообеспеченности существенно изменит и возможности возделывания различных сельскохозяйственных культур. Более длительный вегетационный период, увеличение сумм эффективных температур будут благоприятны для распространения теплолюбивых культур в предгорной и среднеречной зоне. Использование этих тенденций позволит повысить эффективность сельскохозяйственного производства. В целом для Кыргызской Республики существенно изменится распределение площадей с различной теплообеспеченностью, так площадь территорий с теплообеспеченностью более 4000°C вырастет к 2100 году более чем в 2 раза. Это можно назвать положительной стороной потепления климата, т.к. в целом тепловой режим будет благоприятствовать росту урожайности сельскохозяйственных культур и особенно пастбищной растительности.

Однако для этого сектора экономики еще большее влияние имеют негативные последствия, вызванные засухой (см. вкладку 2 рисунок 2.28 и 2.29). Сочетание высокой температуры, определяющей повышенное испарение и уменьшение увлажнения, возможно, вызовет более жесткий засушливый период. Доля площадей аридной зоны пустынь и полупустынной зоны полупустынь может увеличиться приблизительно с 15,0% в 2000 году до 23,3-49,7% в 2100 году. Эти и другие процессы, способствующие уничтожению растительности, обуславливают в конечном итоге опустынивание территорий. Могут существенно уменьшиться площади и продуктивность высокогорных отгонных пастбищ на сыртах Внутреннего Тянь-Шаня, в Ак-Сайской и Алайской долинах и т.д. Такие изменения увлажнения могут привести к существенным изменениям естественных природных растительных и животных сообществ, а также вызвать перестройку всей структуры сельского хозяйства.

Ж) Большую зависимость от изменения климата имеет энергетическая отрасль, в частности гидроэлектростанции и выработка необходимого количества энергии, также изменяется распределение конечного потребления энергии.

Выработка тепловой и электрической энергии напрямую зависит от термического режима атмосферы. В условиях изменения климата возможен сдвиг начала отопительного периода на более поздние сроки, а его окончания – на более ранние. При учете этих тенденций можно получить немалые экономические выгоды и сохранить природные ресурсы, применяемые в качестве топлива. Однако, повышение температуры воздуха, особенно в летний период ведет к более широкому использованию систем кондиционирования и контроля температуры воздуха, особенно в крупных городах, а это увеличивает потребность электроэнергии даже вне отопительного сезона.

Основным источником электроэнергии для Кыргызстана является гидроэнергия, обеспечивающая более 90% производства электричества (см. вкладку 2 рисунок 2.30). В республике в конце XX столетия общий гидроэнергетический потенциал по линейному учету составлял 268 рек, 97 наиболее крупных каналов и 19 водохранилищ. Это наименее опасный для воздействия на климат вид энергоресурсов, который практически не дает выбросов парниковых газов, однако сам он в значительной мере зависит от изменения климата. Возможное снижение поверхностного стока в будущем приведет к снижению гидроэнергетического потенциала производства электроэнергии. В этой связи могут наблюдаться нарушения энергоснабжения населения и предприятий, и существенные ограничения для экономического роста страны.

З) Климатические изменения и сокращение водных ресурсов напрямую влияют на региональные интересы и вызывают ряд проблем политического и экономического характера.

Климатические изменения вынуждают рассматривать будущую ситуацию в Кыргызстане в тесной взаимосвязи с интересами ее ближайших соседей. Страны, расположенные в Центральной Азии, объединены трансграничными водными системами, и любое изменение в водопользовании в одной из них неизбежно скажется на интересах остальных. Таджикистан и Кыргызстан, где формируется основная часть стока Аральского моря (более 80%), заинтересованы в использовании имеющихся водных ресурсов для выработки гидроэлектростанций, а страны низовий – Казахстан, Туркменистан и Узбекистан – намерены продолжать использовать эти же ресурсы в целях ирригации. При этом страны верховой

заинтересованы в максимальном сбросе воды в зимнее время, когда потребности в электроэнергии очень высоки, а страны низовий нуждаются в максимальном сбросе воды в летний период для орошения земель.

Ситуация усугубляется общим ростом водопотребления, который связан с приростом населения и интенсивным развитием экономики стран региона. Ожидаемое сокращение стока на ближайшую перспективу вследствие изменения климата делает эту проблему еще острее. Конфликт интересов стран, расположенных в верховьях и низовьях трансграничных рек, может быть урегулирован на основе взаимовыгодного сотрудничества и взвешенного подхода к реализации проектов, изменяющих сложившийся баланс водопотребления из этих рек с учетом международных норм и правил.

Эксперты предсказывают, что опасные климатические процессы приведут к появлению новой волны беженцев. В Кыргызстане уже идет как внутренняя, так и внешняя миграция населения, в основном в Россию и Казахстан. Эти миграционные процессы вызваны пока в большей степени экономическими проблемами и поиском политической стабильности. Однако сокращение доступной пресной воды и земель, пригодных для ведения сельского хозяйства, будет вынуждать население мигрировать в такие места, где оно сможет обеспечить себе средства к существованию. Засухи и неурожай будут заставлять жителей районов с богатым земледелием и полупустынными пастбищами переселяться в города и зоны орошаемого земледелия. Увеличение частоты наводнений и паводков, селей и оползней могут вызвать насильственную миграцию, которая может стать постоянной, в отличие от текущей миграции, для которой характерны элементы выбора и надежда на возвращение.



Рисунок 2.10. Отступление ледника Петрова с 1957 по 2006 годы. [источник: Материалы Международной конференции «Снижение риска природных катастроф в горах», 2009].



Рисунок 2.12. Ледник Голубина, бассейн реки Ала-Арка (фото Подрезова А. О.)



Рисунок 2.13. Зоболачивание пастбищ (фото Ершовой Н. В.).



Рисунок 2.14. Бугры тунения на вечной мерзлоте, приводящие к разрушению строений (фото Ершовой Н. В.).



Рисунок 2.16. Озеро Иссык-Куль (фото Подрезова А. О.).



Рисунок 2.17. Прорыв озера Зышан в долине реки Тон (Иссык-Кульская область) унес жизнь трех человек (24.07.08). [источник: Материалы Международной конференции «Снижение риска природных катастроф в горах», 2009]



Рисунок 2.19. Озеро Петрова с многочисленными террикарстовыми озерами на плотине. [Источник: Материалы Международной конференции «Снижение риска природных катастроф в горах», 2009]



Рисунок 2.20. Последствия прохождения селя в средней части долины р. Ала-Арча (июль 2003 г. фото Подрезова А. О.)



Рисунок 2.21. Последствия прохождения паводка и ледяного затора на горных реках (фото Подрезова А. О.)



Рисунок 2.22. После схода лавины на автодороге Бишкек – Ош (источник: Кыргызгидромет)



Рисунок 2.23. Этот дом в г. Майтуй-Суу был предписан к сносу и отселению жителей в безопасное место в 1994 г. из-за образования оползневых трещин на склоне горы. В 2004 г. из-за игнорирования данного предписания МЧС КР этот дом был разрушен оползнем (ведутся поисковые работы человеческих жертв) (источник: Материалы Международной конференции «Снижение риска природных катастроф в горах», 2009).



Рисунок 2.24. Кунгей-Ала-Тоо, высота 3700 м, зимнейс
(фото Подрезова А. О.)



Рисунок 2.25. Ущелье Шамши
(фото Подрезова А. О.)



Рисунок 2.26. Ущелье реки Ала-Арча
(фото Подрезова А. О.)



Рисунок 2.27. Первые предгорья Кыргызского
Ала-Тоо на южной окраине Бишкека
(фото Подрезова А. О.)



Рисунок 2.28. Последствия дефицита
поливной воды

Рисунок 2.29. Иригационные
системы для орошения
(источник: материалы
Форума САРР 2010)



Рисунок 2.30.
Ортодоксийское
водохранилище на
реке Чу



Часть III

ПОЛИТИКА В ОБЛАСТИ
ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Климатические изменения являются, видимо, самой сложной из экологических проблем международного уровня. Первенство проблемы изменения климата среди других глобальных экологических проблем обусловлено колоссальными издержками, которые уже оплачиваются человечеством в результате резкого увеличения числа и масштаба разного рода стихийных бедствий и других последствий разбалансировки климатической системы планеты. В этой части брошюры представляется обзор международных документов и политических мер в области изменения климата, предпринятых в Кыргызской Республике и в мире в целом, для смягчения последствий и адаптации к изменению климата.

3.1. Международные документы и политика в области изменения климата

Первое заявление об угрозе глобальному климату планеты было выпущено в 1976 г. Всемирной метеорологической организацией (ВМО). В 1979 г. вслед за проведением первой всемирной климатической конференции ВМО учредила Всемирную климатическую программу, которая стала основой международной деятельности в области климата и была направлена на улучшение мониторинга климатической системы.

В 1989 году главы семи крупных мировых держав на своей ежегодной встрече признали необходимость принятия всемирной конвенции по глобальным климатическим изменениям. А в 1992 году в Рио-де-Жанейро на конференции по окружающей среде и развитию была подписана Рамочная Конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК ООН). Конференция явилась результатом признания факта наличия климатических проблем и необходимости борьбы с ними. Конвенция вступила в силу 1 марта 1994 года и была ратифицирована более чем в 150 странах мира.

Основная цель РКИК ООН заключается в достижении стабилизации концентрации парниковых газов в атмосфере на таком уровне, который не допускал бы опасного антропогенного воздействия на климатическую систему в сроки, достаточные для естественной адаптации экосистем к изменению климата.

Согласно Конвенции ее участники подразделяются на три группы с различным уровнем обязательств:

- **страны Приложения I** - промышленно развитые страны, являющиеся членами Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) по состоянию на 1992 года, а также страны с переходной экономикой, включая Российскую Федерацию, Украину, Беларусь, страны Балтии, а также ряд государств Центральной и Восточной Европы принявшие на себя

особые обязательства по ограничению выбросов;

- **страны Приложения II** - только промышленно развитые страны, члены ОЭСР, принявшие на себя особые обязательства финансового характера по помощи развивающимся странам и странам с переходной экономикой;

- **страны, не входящие в Приложение I** - собирательное название для обозначения всех остальных стран, в основном – развивающиеся страны. В эту группу также относятся страны Средней Азии, Закавказья и Молдова.

РКИК ООН выделяет также несколько групп развивающихся стран, особенно уязвимых для негативных последствий изменения климата, включая страны с районами, имеющими уязвимые экосистемы (в том числе горные), страны, не имеющие выхода к морю².

Рамочная Конвенция ООН об изменении климата определила общие контуры существующей проблемы. Некоторые основные моменты в РКИК ООН:

- все стороны несут общую, но дифференцированную ответственность в борьбе против последствий с изменением климата, с учетом конкретных национальных и региональных приоритетов, и условий развития;
- развитые страны (страны приложения I) обязаны играть ведущую роль в сокращении выбросов и оказывать финансовую поддержку развивающимся странам (не входящим в страны приложения I) для того, чтобы те могли предпринять меры по смягчению и адаптации к изменению климата.

Кыргызская Республика ратифицировала Рамочную Конвенцию ООН по изменению климата 14 января 2000 года и подписала Киотский Протокол 15 января 2003 года.

В дополнение Рамочной Конвенции по изменению климата в декабре 1997 года в Киото (Япония) был принят следующий международный документ – Киотский протокол.

В Киотском протоколе предложен подход, позволяющий развивающимся странам продолжать экономическое развитие. Но развитие это должно происходить на экологически обоснованной и экономически устойчивой основе за счет использования преимуществ технологий, которые не были доступны промышленно развитым странам в период их индустриального развития. Согласно положениям протокола, после ратификации его странами, общая доля которых составляет не менее 55 % всех мировых выбросов парниковых газов, в 2005 году протокол вступил в силу (без участия двух крупных стран – США и Австралии)³.

² В числе стран-наблюдателей за изменением климата находятся также малые островные страны, страны с ограниченными природными ресурсами, страны с районом, подверженным землетрясениям, бедствиям, а др. (PREF-OOR, и др. с.8).
³ США и Австралия – не подписали протокол, но обязались не отступать от уровня и условий предельных выбросов.
 По их инициативе в 2005 г. образовано Азиатско-Тихоокеанское партнерство по климату развития, в которое вошли еще входят Китай, Индия, Япония и Южная Корея (по его 5 стран в настоящее время приходится 40% мировых выбросов парниковых газов).

Протокол установил юридически обязывающие цели сокращения выбросов «развитыми» странами, входящими в приложение I РКИК ООН и ратифицировавшими протокол. Эти цели направлены на сокращение выброса газов, по меньшей мере, на пять процентов по сравнению с уровнями 1990 года в период действия обязательств с 2008 по 2012 годы: первый период по выполнению принятых обязательств.

Киотский протокол стал первым глобальным соглашением об охране окружающей среды, основанным на рыночных механизмах регулирования — механизме международной торговли квотами на выбросы парниковых газов.

Ежегодно проводимые Конференции Сторон Рамочной Конвенции ООН по изменению климата и Киотского протокола — стран, ратифицировавших эти документы, также являются возможностью международных встреч-переговоров, на которых обсуждаются выполнение принятых обязательств, странами, подписавшими Киотский протокол, и обсуждение дальнейших шагов мирового сообщества в целях сокращения климата.

Однако, Киотский протокол определяет обязательства по ограничению выбросов парниковых газов только до 2012 года, и на сегодняшний день необходимо определить дальнейшие шаги в области изменения климата. Вопросы по созданию нового всеобъемлющего международного соглашения по вопросам изменения климата, которое заменит собой Киотский протокол, стали основной темой Конференций Сторон уже в 2007 году. В 2009 году на Конференции Сторон РКИК ООН в Копенгагене (Дания), помимо обычного состава официальных делегаций, приняли участие главы государств и правительства, выражающие сильную политическую волю для того, чтобы в срочном порядке бороться с изменением климата. Этот климатический саммит отличается также высоким процентом участия наблюдателей от гражданского общества. Всем ожидалось, что на этом саммите будет принято единое соглашение, но встреча завершилась принятием к сведению Копенгагенского соглашения (Копенгагенский аккорд).

Основное достижение международных переговоров в Копенгагенском соглашении — признание проблемы изменения климата и необходимости усиления срочных ответных мер, определение рамок и направления финансовых механизмов. В соглашении указано, что развитые страны:

- обязуются коллективно предоставить новое и дополнительное финансирование развивающимся странам, приближенное к 30 миллиардам долларов США до 2012 года, со сбалансированным распределением между адаптацией и предотвращением изменений,

- ставят цель совместно собирать по 100 миллиардов долларов США из различных источников в год к 2020 году для удовлетворения нужд развивающихся стран.

Новое многостороннее финансирование должно быть предоставлено через эффективные финансовые схемы, в управлении которыми участвуют в равном соотношении развитые и развивающиеся страны.

На следующей, шестнадцатой, Конференции Сторон РКИК ООН в Мексике, были приняты Канкунские соглашения, а принятие единого нового соглашения перенесено на более длительный срок.

На момент 1 мая 2011 года к Копенгагенскому соглашению присоединились 142 страны, в том числе Кыргызская Республика, и 8 стран его бойкотировала.

Прогресс в Канкуне был достигнут по нескольким направлениям: ранее заявленные обязательства по сокращению выбросов были внесены в переговорные тексты ООН; развивающиеся страны согласились на большую прозрачность и международный анализ своей отчетности по реализации политики сокращения выбросов; развитые страны согласились на соответствующую отчетность по предоставленной финансовой и технической помощи. На 16-ой КС приняты решения основать “Зеленый Климатический Фонд” под управлением Конференции Сторон для финансовой помощи развивающимся странам, специальный комитет и Центр климатических технологий для усиления сотрудничества в области передачи технологий.

Таким образом, международные конвенции и соглашения определяют ряд механизмов, включая использование рынка для увеличения рентабельности и для стимулирования мероприятий по предотвращению изменения климата. Предлагаемые механизмы принимают во внимание уровень экономического развития страны, например проекты совместного осуществления для развитых стран, национальные программы действий по адаптации (НПДА) для наименее развитых стран и др.

Рассмотрим ниже только те механизмы, которые применимы для

В работе 15-ой Конференции Сторон РКИК ООН приняли участие более 34000 человек, из них 120 глав государств и правительств, (в т.ч. президенты РФ и США), 10500 делегатов стран, 13500 наблюдателей (НПО), 3000 представителей СМИ. В течение 2 недель было проведено около 1000 официальных и неформальных переговоров встреч между странами РКИК ООН, 400 открытых встреч для наблюдателей, 300 пресс-конференций, 200 параллельных сессий (сайд-инвентов), 220 выставок.

Кыргызской Республики – проекты по Механизму чистого развития и подготовка Национальных планов по предотвращению изменения климата.

А) Механизм чистого развития (МЧР) представляет собой схему, в рамках которой стороны Приложения I могут осуществлять инвестиции в проекты сокращения выбросов в развивающихся странах, получая углеродные единицы за достигнутое сокращение или поглощение парниковых газов. Результатом этих проектов является вклад в устойчивое развитие принимающей стороны, и разрешение на выбросы для развитой страны, которое используется для выполнения своих обязательств по сокращению выбросов.

Проекты МЧР должны получить одобрение всех сторон, принимающих в них участие. Это одобрение дается Уполномоченными национальными органами (УНО МЧР), создаваемыми в каждой стране. Результатом проекта должен быть реальный, измеримый и долгосрочный вклад в смягчение изменения климата, дополнительного по отношению к любым результатам, которые были бы достигнуты при отсутствии проекта. Для подтверждения этого устанавливаются дополнительные требования к проектам МЧР, и процедуры их оценки. Эти дополнительные бюрократические процедуры снижают гибкость и рентабельность применения МЧР, в особенности для маленьких непромышленных стран, как Кыргызстан.

Для того чтобы участвовать в проекте МЧР, развивающиеся страны должны выполнить три основных требования:

- 1) участие в МЧР проектах является добровольным,
- 2) страна должна ратифицировать Киотский протокол,
- 3) в стране должен быть создан Уполномоченный Национальный орган по МЧР

Б) Национальные планы по предотвращению изменения климата (National Available Mitigation Activities – NAMA) – это определенная система международного утверждения и финансовой поддержки, которая вводит международный стандарт представления планов, отчетности, процедуры мониторинга и верификации результатов планов. Подготовка и реализация плана требует сотрудничества разных министерств, государственных структур и гражданского общества. Эти планы также должны проходить процедуру утверждения, после чего определенная часть действий будет финансово и технологически поддерживаться развитыми странами.

Преимущество Национальных планов по предотвращению изменения климата в том,

климата в том, что невыполнение планов не повлечет необходимости покупки разрешений на выбросы. Кроме того, планы применимы к набору мероприятий, и сложным секторам – транспорту, зданиям.

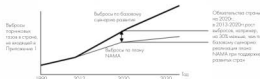


Рисунок 3.1. Принцип принятия обязательств развивающимися странами и планы ограничения и снижения выбросов (NAMA)¹⁰

Национальные планы по предотвращению изменения климата могут реализовываться при наличии финансовой и технической помощи от развитых стран, или финансироваться за счет национального бюджета. Примерами внедрения таких политических мер являются установление стандартов энергетической эффективности зданий и их энергетическая сертификация, соответствующие тарифные планы по возобновляемым источникам энергии, управление конечным потреблением водных ресурсов с установлением налогов, а также комплексным управлением водных ресурсов. Нужно отметить, что кроме этой возможности на настоящий момент существует достаточно мер, не требующих дополнительного финансирования, которые могут служить основой для поворота Кыргызской Республики к устойчивому и низкоуглеродному пути развития, такие как изменение политики ввоза старого/нового транспорта, и т.п.

3.2. Международная политика Кыргызской Республики в области изменения климата

Кыргызстан с 2000 года является стороной Рамочной Конвенции ООН по изменению климата, и с 2003 года – стороной Киотского протокола. Присоединение Кыргызской Республики, как развивающейся страны, к РКИК ООН определялось в значительной мере тем, что республика может выполнять обязательства по Конвенции без какого-либо ущерба национальным интересам и риска для экономики страны, поскольку в ней

¹⁰ Источник: «Плановое РКИК ООН» Киотский протокол // Tash Regional Programme of 2006.

не устанавливается каких-либо ограничений на конкретные виды экономической деятельности или производства. Ратификация Киотского протокола позволяет использовать возможности Кыргызской Республики по снижению выбросов и увеличению стоков парниковых газов с привлечением значительных ресурсов из внутренних и внешних источников инвестиций.

Выгоды от участия в этом процессе очевидны: улучшение общей экологической обстановки в результате мероприятий по сокращению выбросов всех загрязняющих веществ и привлечение дополнительных средств, необходимых на модернизацию и повышение энергоэффективности.

Интересы групп стран, обладающих сложными характеристиками проблемы изменения климата (развивающиеся страны, островные страны, горные страны, и т.д.), или объединенных территориальными местонахождением (страны Африки, Европейский союз, Центральная Азия и Кавказ и т.п.), или другими характеристиками представляются переговорными группами или объединениями (альянсами). В то же время механизм региональных групп, как правило, не используется для представления интересов стран по содержательным вопросам, и в переговорах по вопросам изменения климата более значительную роль играют другие коалиции государств.

Изначально, по территориальному признаку Кыргызстан вместе с Казахстаном, Таджикистаном, Узбекистаном, Туркменистаном, Арменией и Молдовой входил в группу стран Центральной Азии, Кавказа и Молдавии (CASAM). В ходе международных переговоров по изменению климата (КС-6, Бонн, июль 2001 г.) группу CASAM призвали сформулировать четкое определение «развивающихся стран», используемого в Конвенции, Киотском протоколе и решениях КС для обозначения получателей финансовой и технологической помощи. Этот термин не имеет четкого определения в отношении изменения климата, поскольку некоторые страны не считают себя развивающимися. Например, страны CASAM, относят себя к странам с переходной экономикой, и, кроме того, статус экономически сильных и устойчивых стран, как Китай, является спорным – развитая/развивающаяся страна.

В июне 2009 года Кыргызстан подал ноту на создание Альянса малых горных стран, не имеющих выхода к морю, объединяющего два параметра «уязвимости» к климатическим изменениям, указанных в РККИК – страны, имеющие уязвимые экосистемы горных районов, и не имеющие выхода к морю. Такая объединенная позиция дает Кыргызстану преимущество быть услышанным в глобальных переговорных процессах

для привлечения внимания мирового сообщества к проблемам изменения климата в горных странах нашего региона. На настоящий момент в этот Альянс входят Кыргызстан, Армения и Таджикистан. Кроме них, аналогичное географическое расположение имеют Монголия, Афганистан и Бутан.

Интересы развивающихся стран, как правило, представляются в общей переговорной позиции Группы 77 и Китая (G77+Китай), наиболее авторитетной и многочисленной переговорной группы. В настоящее время группа объединяет более 130 государств, функционирует в рамках системы ООН, и страна, председательствующая в группе, часто выступает от имени группы, как единого целого. Однако, группа представляет собой объединение различных государств, имеющих различные позиции по вопросам изменения климата, и внутри этой группы и за ее пределами действуют и другие объединения стран. Из стран СНГ членами группы G77+Китай является Туркменистан и Таджикистан.

Сформированные альянсы и группы стран стараются привлечь внимание общественности, доказать свою уязвимость, что определяет величину финансовых потоков, которые будут переходить от развитых стран к развивающимся на поддержку в адаптации и смягчении последствий изменения климата. Поскольку средства ограничены, естественно, что страны, доказавшие свою уязвимость к изменению климата и разработавшие четкую стратегию действий по адаптации и другим мерам, получают больше финансовой помощи.

Каждая страна представляется на заседаниях и совещаниях органов Конвенции национальной делегацией, состоящей из одного или нескольких официальных лиц, уполномоченных представлять соответствующее правительство и вести переговоры от его имени. Координационным центром (фокал-пойнт) РККИК ООН Кыргызстана является Государственное агентство охраны окружающей среды и лесного хозяйства, которое также занимается другими вопросами по политике в области охраны окружающей среды.

Для защиты своих национальных интересов страны зачастую используют более чем одну площадку переговоров, и включаются в составы нескольких групп, позиции которых близки к позиции страны. Например, Таджикистан, как горная развивающаяся страна, входит в составы групп G77+Китай, CASAM, Альянса малых горных стран (куда входит также Непал, Бутан и др.), Альянса малых горных стран, не имеющих выхода к морю (Кыргызстан, Таджикистан, Армения), таким образом, представляя объединенную и комплексную стратегию отстаивания своих интересов.

Однако, несмотря на то, что Кыргызстан является одной из наиболее уязвимых стран к последствиям изменения климата среди 28 государств Европы, Кавказа и Центральной Азии, на уровне международных переговоров не уделяется достаточного внимания представлению и защите национальных интересов. На масштабном саммите в Копенгагене и на международных переговорах в Канкуне, на сегменте высокого уровня от Кыргызской Республики не было выражено значительного интереса, что обусловлено недостатком институционального потенциала и недостаточным пониманием проблемы изменения климата. Кроме того, в силу недостаточной государственной поддержки и отсутствия общего внимания к проблеме изменения климата, национальные интересы Кыргызстана представляются делегацией в очень узком составе, что также ограничивает возможность их представления и защиты.

Естественно, что уровень представителей политических деятелей и, следовательно, внимание к проблеме изменения климата со стороны государства, определяет внимание мира к проблеме региона и через достижение голоса страны определяет величину финансовых ресурсов, выделяемых этой стране на адаптацию и смягчение последствий изменения климата.

Необходимо отметить, в 2010 году в состав официальной делегации были включены представители гражданского общества – сотрудники Общественного экологического фонда «Юнисон», что является значительным шагом к установлению конструктивного диалога и сотрудничества между правительственным органом и гражданским сектором по вопросам изменения климата.

3.3. Национальная политика Кыргызской Республики

Все государства Центральной Азии, как страны с переходной экономикой, не имеют количественных обязательств по сокращению эмиссии парниковых газов. Однако, как страны, ратифицировавшие Конвенцию и Киотский протокол, они обязаны сотрудничать в разработке, применении и распространении технологий, методов и процессов, приводящих к ограничению, снижению или прекращению антропогенных выбросов парниковых газов.

В 2001 году координирующим органом по реализации международных обязательств Кыргызской Республики по РККИ ООН было определено Министерство экологии и чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики.¹ В рамках обязательств Кыргызская Республика разработала Националь-

ные сообщения (ПНС – 2003, ВНС – 2008), которые включают в себя описание национальных условий, отчет о национальных выбросах парниковых газов. Национальные сообщения по международному стандарту также должны включать основные направления мероприятий по сокращению выбросов парниковых газов и меры смягчения последствий изменения климата (результаты исследований описаны в предыдущей главе).

Следующим этапом реализации обязательств принято считать создание национальной институциональной структуры. В 2005 году полномочия в сфере охраны окружающей среды и экологии были переданы в Государственное агентство по охране окружающей среды и лесному хозяйству при Правительстве Кыргызской Республики. В этом же году был образован Национальный комитет по последствиям изменения климата, с определением постоянно действующего рабочего органа – Центра по изменению климата. Национальный комитет представляет собой межведомственный орган, координирующий деятельность по реализации обязательств по РККИ ООН. В состав комитета входит директор Государственного агентства охраны окружающей среды и лесному хозяйству (председатель), заместитель министра экономического развития и торговли (заместитель председателя), и другие представители заинтересованных государственных структур – министерства иностранных дел, финансов, транспорта и коммуникаций и др. Этот же Комитет является также Уполномоченным национальным органом по Механизму чистого развития. Однако на настоящий момент ни одного проекта МЧР не было реализовано.

Общая экологическая политика в Кыргызской Республике, в том числе и вопросы по изменению климата, разрабатывается и реализуется Государственным агентством охраны окружающей среды и лесного хозяйства при Правительстве Кыргызской Республики (ГАООСИЛХ КР). Наблюдения за погодой осуществляет Агентство по гидрометеорологии (Кыргызгидромет), входящее в состав Министерства по чрезвычайным ситуациям. Вопросы, находящиеся в сфере отраслевых министерств и государственных структур (выбросы парниковых газов в транспортном секторе, энергетика и др.), разрешаются в пределах компетенции соответствующих структур, и в рамках общих стратегических документов.

Правовые основы вопросов в области изменения климата закреплены, соответственно, в ряде программных документов, а вопросы, связанные с адаптацией, смягчением и усилением потенциала Кыргызстана в сфере

¹ Постановление Правительства Кыргызской Республики №349 «О мерах по выполнению Рамочной Конвенции ООН об изменении климата».

¹² Закон Природного Кыргызской Республики №281 от 18 июля 2003 года «О создании Национального комитета по последствиям изменения климата (г. издательство от 11.08.2008г.)».

изменения климата, вошли приоритетами в экологический и энергетический разделы Стратегии Развития Страны до 2011 года. Ниже представлена информация по национальному законодательству в области изменения климата:

- внесены изменения в законы «Об охране окружающей среды» и «Об охране атмосферного воздуха», отражающие обязательство республики перед конвенцией, приняты постановления Правительства Кыргызской Республики о мерах по выполнению Рамочной Конвенции ООН об изменении климата;
- подготовлена «Концепция экологической безопасности Кыргызской Республики», утвержденная Указом Президента Кыргызской Республики УП № 506 в 2007 году, которая определяет приоритетность проблемы изменения климата для республики;
- принят Закон «О государственном регулировании и политике в области эмиссии и поглощения парниковых газов», утвержденный Указом Президента Кыргызской Республики от 25 мая 2007 г. УП №71, и определяющий основы государственного регулирования, порядок деятельности, права, обязанности и ответственность государственных органов, органов местного самоуправления, физических и юридических лиц в сфере эмиссии и поглощения парниковых газов на территории Кыргызской Республики;

Вопросы изменения климата также учитываются при подготовке стратегических документов регионального и местного уровней и в секторальных программах развития, однако единой климатической политики, охватывающей все сектора, связанные с изменением климата, и их координацией, на настоящий момент не определено. В связи с этим, целесообразным и необходимым шагом является создание нового всеобъемлющего документа, в котором будет отражена долгосрочная позиция республики в отношении изменения климата. Целесообразно также укрепить внутреннюю позицию Кыргызской Республики по вопросам изменения климата в целом и по отдельным секторам – энергетика, транспорт, сельское хозяйство и т.д. в долгосрочной перспективе.

Кроме прямого законодательства, имеющего юридическую силу, в ряде стран успешно используются другие политические инструменты, например, внедрение различных финансовых механизмов (установление цен или стоимости на выбросы парниковых газов, ликвидация субсидий на ископаемые виды топлива и др.) или установление юридически обязательных целей сокращения выбросов парниковых газов.

Одним из наиболее эффективных методов является выявление и устра-

нение прямой и косвенной государственной поддержки процесса добычи, обогащения, транспортировки и потребления ископаемого топлива. Ликвидация таких субсидий будет иметь прямое влияние на цены производства и потребления этих видов топлива. Это приведет к снижению (более эффективному) спросу и, конечно, сделает альтернативные возобновляемые источники энергии экономически более жизнеспособными и привлекательными.

Усиленным вариантом «целевого подхода» является внедрение определенных стандартов. Они требуют, например, чтобы:

- недавно построенные установки или установки определенного возраста работали таким образом, что количество выбросов парниковых газов на единицу произведенного продукта (например, электричество, цемент, сталь) было ниже определенного уровня (стандарта);
- энергоэффективность новых и существующих зданий увеличивалась и не снижалась ниже установленного предела, таким образом, снижая общее конечное потребление энергии, и выбросы парниковых газов;
- автотранспортные средства не выбрасывали парниковых газов выше установленного значения (стандарта по выбросу CO₂), в равной мере как и сокращалась доля старых автомобилей с высокими коэффициентами выброса CO₂;
- производители энергопотребляющих товаров (напр. электроника), производили продукцию, которая соответствует определенному стандарту потребления энергии, и т.п.

Общепризнано, что юридически обязательные цели сокращения выбросов являются важным инструментом в борьбе с изменением климата, эти цели для каждой конкретной страны могут быть закреплены международными документами (Киотский протокол, Колонгагенское соглашение).

Например, страны Европейского союза обязуются к 2020 году сократить свои выбросы на 20% (относительно уровня 1990 года), а Республика Казахстан – на 15% относительно уровня 1992 года.

В Кыргызстане основным потребителем энергии являются жилые здания, которые потребляют около 50% энергии, производимой в стране. Причем, на единицу жилой площади расходуется в 2-3 раза больше энергии, чем в Европе. Потенциал сбережения энергии в стране огромны, и опыт других государств показывает, что через повышение энергоэффективности зданий можно снизить общее энергопотребление на 40-50%, а выбросы CO₂ на 25-32%.

В долгосрочной перспективе эти меры могут предостеречь строительство объектов, выбрасывающих большие объемы CO₂. В сочетании с планами финансовой поддержки, они являются одними из наиболее перспективных и экономически эффективных инструментов по снижению выбросов парниковых газов.

Кроме этого, очень эффективной политикой является развитие рынка возобновляемых источников энергии и поддержка производства возобновляемой энергии. В мире используются различные системы поддержки, которые варьируют от предоставления субсидий, снижения налогов и введения системы зеленых сертификатов (например, торговля возобновляемыми источниками энергии) до льготных («зеленых») тарифов на возобновляемую электроэнергию. Хотя каждая из систем поддержки имеет как свои «за», так и «против», любая конкретная, целенаправленная и организованная поддержка возобновляемых источников энергии приводит к прямым и значительным результатам. В целом, политика по вопросам изменения климата является межотраслевой, и все компоненты секторов, связанных с выбросами парниковых газов или их улавливанием, работают в комплексе.

3.4. Мероприятия по предотвращению и адаптации к изменению климата

Мероприятия по предотвращению и адаптации к изменению климата могут быть проведены на нескольких уровнях - на политическом уровне путем введения политических мер, и на практическом уровне через реализацию практических мероприятий (строительство береговых дамб, применение водосберегающих технологий). Определить четкую границу между этими уровнями довольно сложно. Несомненно, исполнение законодательства в большей степени зависит от качества и строгости мониторинга и механизмов исполнения, а цели должны быть подкреплены другими отраслевыми документами и мерами.

Международными документами и нормативными актами в области изменения климата вводятся два основополагающих понятия: адаптация к изменению климата и митигация (предотвращение) последствий изменения климата. Между этими понятиями существует очень тесная взаимосвязь, оба вида мер не являются дискретными мероприятиями, они представляют единый комплексный набор действий с общей целью - устойчивая жизнедеятельность человека в изменяющихся условиях.

Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК) дает следующие определения:

- * адаптация к изменению климата - перестройка природных или антропогенных систем в ответ на реальные или ожидаемые климатические вызовы или их последствия, которая снижает ущерб или повышает благоприятные возможности изменения климата;
- * митигация (предотвращение) последствий изменения климата - антропогенное вмешательство для сокращения источников или усиления поглотителей парниковых газов.

Для многих развивающихся стран адаптация к изменению климата является уже единственным способом выжить, как для малых островных стран, находящихся под угрозой полного затопления. Успешная адаптация может снизить уязвимость путем создания и укрепления существующих стратегий выживания. Можно выделить различные виды адаптационных мер: предупредительные и ответные, но любой вид адаптации является временным, а изменить ситуацию можно кардинально сократив выброс парниковых газов, или другими словами, проводить митигационные мероприятия.

В целом, чем больше проведено митигационных мер, тем меньше будет последствий, к которым мы должны адаптироваться, и тем меньше риски, к которым мы должны быть готовы. И наоборот, чем выше уровень адаптационных мер, тем меньше могут быть последствия, связанные с той или иной степени изменения климата.

В настоящее время не существует четкого представления о действительной стоимости адаптации, потому что эффективность мер в значительной степени зависит от конкретных географических и климатических факторов, а также от институциональных, политических и финансовых ограничений.

Способность предсказывать изменения в окружающей среде дала нашим предкам возможность адаптироваться, следовательно - преуспевать. Это основополагающая особенность, помогающая группе индивидуумов перестать быть жертвами перемен в природе, стать хозяевами положения, и на основе знаний о природе, построить культуру и цивилизацию.

Большинство технологий и стратегий уже известны и разработаны в некоторых странах, но нигде в литературе не указывается, насколько эффективны различные меры снижения рисков, и, кроме того, есть огромные экологические, экономические, информационные, социальные, и

¹¹ Источник: National Geographic, Know-Us, "Star Gates" (2012-2013, 2008)

и поведенческие барьеры по осуществлению мер по адаптации. К тому же, уязвимые регионы сталкиваются с многочисленными проблемами, которые влияют на их способность приспособиться, вызванных самим изменением климата, бедностью, неравным доступом к ресурсам, продовольственной безопасности, экономическим тенденциям развития и распространением инфекционных заболеваний. Сами же меры по адаптации редко предпринимаются в ответ на изменения климата, но могут быть интегрированы в рамках, например, управления водными ресурсами, береговой защиты, а также стратегии сокращения риска.

Таким образом:

АДАПТАЦИЯ	МИТИГАЦИЯ
перехватывает <u>последствия</u> изменения климата,	перехватывает <u>причины</u> изменения климата
меры по уменьшению уязвимости естественных и антропогенных систем.	меры по уменьшению риска уязвления естественных и антропогенных систем
приспособление систем к настоящим и будущим угрозам изменения климата.	предотвращение существующих и ожидаемых угроз изменения климата.

В зависимости от отраслевого назначения меры могут относиться к ведомствам энергетики, сельского хозяйства, водных ресурсов, чрезвычайных ситуаций и т.п. Комплексность проблемы изменения климата делает ее уникальной, и требует более тщательного подхода ее решения. Однако, разработка адаптационных стратегий осложняется факторами неопределенности. Точно определить вероятные будущие воздействия на какую либо отдельную систему и в каком либо отдельном месте невозможно. Это объясняется тем, что прогнозы изменения климата на региональном уровне достаточно неопределенны, нынешнее понимание природных и социально экономических процессов зачастую ограничено, а большинство систем подвергается множеству различных взаимодействующих стрессов.

Применительно к конкретному объекту (домохозяйство, село) мероприятия по адаптации и предотвращению изменения климата можно услов-

но разделить на следующие блоки мероприятий (см. вкладку 3, рисунки 3.2-3.10):

А) Защита дохода и урожая:

- повышение готовности к стихийным бедствиям и предупредительные мероприятия (противопаводковые дамбы, реконструкция селевых каналов и т.д.);
- внедрение и развитие культур, наиболее подходящих для имеющихся условий (теплообеспеченность, засухи), защита урожая от болезней растений и вредителей;
- внедрение новых технологий выращивания культур (под пленкой, теплицы);
- внедрение и улучшение защитных здравоохранительных технологий, таких как улучшение жилищного строительства, очистка воды и вакцинация, профилактика малярии и борьба с ней;

Б) Экономия ресурсов:

- снижение потребления энергии на отопление зданий (утепление, модернизация системы отопления), повышение энергоэффективности печей, хлебопечер;
- внедрение экономных методов полива растений;
- эффективное использование отходов, компостинг, брекитирование;

В) Доступ к альтернативным ресурсам:

- развитие использования солнечной, ветровой энергии, биогаза, и других возобновляемых источников энергии и улучшение их использования (например, широкое внедрение сушилок, теплиц);
- снижение зависимости от централизованного снабжения ресурсами (газ, тепло, вода, электроэнергия);

Г) Защита агро- и биоразнообразия:

- сохранение местных сортов и культур, внедрение новых и забытых агротехнологий;
- борьба с засолением и эрозией почв, улучшение землепользования (терассирование, высев сады и др.);
- защита растений перед заморозками и засухами, подготовка растений к вегетационному периоду и др.

Кроме того, проблема изменения климата принципиально отличается от всех остальных проблем, вынуждая нас мыслить иным образом во многих отношениях. Прямая связь между экономическим развитием страны, стилем жизни граждан и выбросами парниковых газов, показывает, что значительного сокращения выбросов CO₂ можно достичь

через меры на индивидуальном уровне. Никто не говорит о том, что мы должны вернуться в пещерный образ жизни и не использовать технологические блага человечества. Но, внося некоторые коррективы в наш каждодневный образ жизни, мы можем оказать огромное влияние на решение проблем изменения климата.

1. ЭНЕРГЕТИКА

Утеплите свой дом, не выбрасывайте деньги в окно! Наиболее вероятные причины потерь тепла в квартире: плохо утепленные окна и двери, наружные стены (особенно в панельных домах), потолки на последнем или полу на первом этаже. По оценкам специалистов, более 60 % потерь тепла происходит через плохо утепленные наружные конструкции!

Выбирайте приборы с низким энергопотреблением. Например, новые модели холодильников используют на 40% меньше энергии, чем модели, сделанные 10 лет назад. Энергосберегающие лампы потребляют энергии примерно на 80 % меньше, чем традиционные лампы накаливания, а служат в 5 раз дольше.

Не оставляйте оборудование в режиме «standby» (режим ожидания) – используйте кнопки ВКЛ/ВЫКЛ, ON/OFF или вынимайте шнур их с розетки. Можете убедиться в этом по нагреву «зарядки» для мобильного телефона: оставленная включенной в розетку она потребляет электричество, даже если там нет телефона.

При покупке новых электроприборов обращайте внимание на их класс энергоэффективности, тем самым вы один раз вкладываете деньги, и экономите при эксплуатации. Помните, что наиболее экономичным являются электроприборы класса «А».

2. ТРАНСПОРТ

Пользуйтесь общественным транспортом (расходуя примерно столько же топлива, он перевозит большее количество людей на то же расстояние).

Используйте велосипед и чаще ходите пешком! Это будет полезно не вам, и окружающей среде).

Узнайте о последствиях авиаперевозок и рассмотрите варианты проведения отдыха ближе к дому, ведь у нас такой КРАСИВЫЙ КЫРГЫЗСТАН!!!

3. ПИТАНИЕ

Ешьте с умом. Выбирайте продукты местного производства, они вкуснее и свежее, чем импортные. К тому же, вы поддерживаете отечественного производителя и снижаете выбросы своего углекислого газа: чем ближе был изготовлен продукт к потребителю, тем меньше топлива было потрачено на его транспортировку.

Сократите потребление мяса, растительная пища помогает сберечь энергию и природные ресурсы. Растения могут накормить в 10 раз больше людей, чем мясо, произведенное с помощью этого же количества растений.

Выбирайте экологически чистые продукты, т.е. которые были выращены без использования пестицидов и минеральных удобрений.

Попробуйте выращивать свои овощи и зелень! Пусть в мизерных количествах, но попытайтесь выращивать какие-то фрукты, овощи или хотя бы приправы самостоятельно. Перестав покупать и готовить лишнюю еду и начав растить зелень самостоятельно, вы уменьшите свое негативное воздействие на природу на 11%.

4. ОТХОДЫ

Позаботьтесь о своем мусоре. Перерабатывайте хотя бы бумагу, картон, и бутылки. Органические отходы нужно компостировать. Это будет способствовать не только снижению выбросов парниковых газов, связанных с мусорными свалками, но и оздоровит внешний вид вашего района!



Рисунок 3.2. Устранение угрозы подтопления села в селе Темир-Камат Иссык-Кульской области силами Добровольный Отряд Спасателей ОО «РДП» (источник: материалы круглого стола «На пути в Канкум-2010»)



Рисунок 3.5. Пример водосберегающих технологий в сельском хозяйстве – капельный полив, совмещенный с системой внесения удобрений (капный Казакстан) (источник: материалы Форума CAMP 2010)



Рисунок 3.3. Восстановление и реконструкция водоводов (источник: материалы Форума CAMP 2010)



Рисунок 3.6. Демонстрационное поле по выращиванию ранних овощей ОП «Мехр-Шавкат» (источник: материалы круглого стола «На пути в Канкум-2010»)



Рисунок 3.4. Строительство противоподаковой дайки (источник: материалы Форума CAMP 2010)



Рисунок 3.7. Солнечная теплица (источник: материалы круглого стола «На пути в Кашкум-2010»)



Рисунок 3.8. Солнечная сушка (источник: материалы круглого стола «На пути в Кашкум-2010»)



Рисунок 3.9. Использование коллекторов солнечной энергии для нагрева воды, и использования солнечной энергии для фельдшерско-акушерского пункта в селе Кашкум, Баткенская обл. (фото из архива ОЭФ «Юнисон»)

Рисунок 3.10. Ветрогенератор в Боомском ущелье (фото Подрезова А. О.)



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Глобальные климатические изменения - это новый серьезный вызов для населения всего земного шара. Уже сегодня в Кыргызстан сталкивается с серьезными последствиями глобального климатического изменения: интенсивным таянием ледников и снежников, изменением количества осадков, развитием процесса опустынивания, а также ростом стихийных бедствий, причиной которых все чаще становятся именно погодные и климатические условия.

Кыргызстан, как маленькая горная страна, не имеющая выхода к морю, особенно уязвима к последствиям изменения климата. С учетом особенностей географического положения и геополитических интересов, изменение климата создает для республики новую ситуацию, которая предполагает необходимость заблаговременного формирования единого и всеобъемлющего подхода.

Вопрос изменения климата – сложный и комплексный, оно охватывает практически все сферы нашей жизнедеятельности. Дискуссии по климатическим вопросам выходят на международный политический уровень, и проблема приобретает смежные компоненты, определенные экономическим развитием стран, политическими соглашениями и договоренностями. В этой брошюре авторы постарались осветить основные аспекты изменения климата - от результатов научных исследований (в том числе и отечественных) до политики. Необходимо иметь точное представление о сути природных и политических процессов по изменению климата, и представлять полную картину широкой проблемы изменения климата, его последствий и мер по их предотвращению, для того чтобы знать свое предназначение.

Существует множество прогнозов и сценариев развития общества, на которые опираются ученые при прогнозировании нашего будущего, в том числе и климата. В этом случае можно вспомнить слова из эпического кинофильма про возможное будущее человечества и машин, которые можно отнести и к климатическому развитию: *Будущее не предопределено раз и навсегда. Нет судьбы кроме той, что мы творим сами.*

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СПИСОК ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ

Парниковые газы	Антропогенные источники	Данные
Углекислый газ CO ₂	Сжигание ископаемого топлива [угль, нефть и природный газ]. Лесные пожары и вырубку лесов. Пустыни антропогенного происхождения. Производство цемента.	Рост антропогенных концентраций: около 55% Концентрация до развития промышленности: 286ppmv Концентрация сегодня: 370, ppmv Рост по сравнению с концентрацией до развития промышленности: 30% Время существования в атмосфере: (100-100 лет) 10-15% остается в атмосфере. Потенциал глобального потепления (GWP): 1
Метан CH ₄	Отходы домашнего животного. Разложение органики на рисовых полях. Производство, транспорт и сжигание ископаемого топлива. Возможные будущие источники: таяние вечной мерзлоты, вызванное деятельностью человека.	Рост антропогенных концентраций: около 20% Концентрация до развития промышленности: 0,70 ppmv Концентрация сегодня: 1,8 ppmv Рост по сравнению с концентрацией до развития промышленности: 160% Время существования в атмосфере: 8-12 лет Потенциал глобального потепления (GWP): 21
Веселящий газ N ₂ O	Азотосодержащие искусственные удобрения. Различные производственные процессы. Сжигание ископаемого топлива и биомассы при низкой температуре.	Рост антропогенных концентраций: около 4% Концентрация до развития промышленности: 0,275 ppmv Концентрация сегодня: 0,317 ppmv Рост по сравнению с концентрацией до развития промышленности: 17% Время существования в атмосфере: 120 лет Потенциал глобального потепления (GWP): 310
CFC, HCFC, HFC, PFC, SF ₆ и др.	Холодильники, морозильные установки, кондиционеры. Противопожарные средства. Пенящиеся средства. Звукопоглощающие материалы.	Рост антропогенных концентраций: около 12-13% Концентрация до развития промышленности: 0 ppmv Концентрация в 1994: 0,001 ppmv Рост по сравнению с концентрацией до развития промышленности: 17% Время существования в атмосфере: 50-50000 лет Потенциал глобального потепления (GWP): до 23 900 для SF ₆

Парниковые газы	Антропогенные источники	Данные
Озон О ₃	Образуется в результате фотохимической реакции, в том числе в соединениях, содержащихся в выхлопных газах автомобилей.	Рост антропогенных концентраций: около 9% Концентрация в тропосфере до развития промышленности: не определена Концентрация сегодня: примерно в два раза больше, чем до развития промышленности. Время существования в атмосфере: примерно 1 месяц

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. СПИСОК ОСНОВНЫХ КОНФЕРЕНЦИЙ

Дата	Наименование мероприятия и краткое описание	Место проведения
июнь 1992 г.	Совет Земли - подписана Рамочная конвенция ООН по изменению климата	Рио-де-Жанейро
1995г.	1-ая Конференция Сторон (КС) РКЖК ООН - «Берлинский мандат», начало международного переговорного процесса по разработке нового юридически обязательного документа, дополняющего РКЖК в части конкретных обязательств по численному сокращению выбросов.	Берлин, Германия
декабрь 1997г.	3-ая КС РКЖК ООН - принят Киотский протокол, накладывающий конкретные обязательства по сокращению выбросов, и вводящий рыночные механизмы для содействия этому процессу.	Киото, Япония
2001 г.	7-ая КС РКЖК ООН - разработаны механизмы гибкости КЛ: торговля квотами, механизмы чистого развития, проекты совместного осуществления.	Марракеш, Марокко
28 ноября – 9 декабря 2005г.	11-ая КС РКЖК ООН и первое совещание сторон КЛ - вступление в силу КЛ, после ратификации его Россией, принятие Марракешских соглашений	Монреаль, Канада
3-14 декабря 2007г.	13-ая КС РКЖК ООН и третье совещание сторон КЛ - создан巴厘ский план действий, основа для определения будущего климатического режима	Бали, Индонезия

Дата	Наименование мероприятия и краткое описание	Место проведения
1-12 декабря 2008	14-ая Конференция Сторон РКЖК ООН и 4-ое совещание сторон КЛ - принят план работы на 2009 год, по подготовке действенного и эффективного решения к 15-ой КС	Познань, Польша
29 марта - 8 апреля 2009г.	1-ое внеочередное заседание участников РКЖК ООН, AWG-KP 7 & AWG-LCA 5* - подготовка переговорного текста.	Бонн, Германия
2-12 июня 2009г.	2-ое внеочередное заседание участников РКЖК ООН, AWG-KP 8 & AWG-LCA 6 - подготовка и чтение переговорного текста	Бонн, Германия
28 сентября - 9 октября 2009г.	4-ое внеочередное заседание участников РКЖК ООН, AWG-KP 9 & AWG-LCA 7 - сокращение и структурирование переговорного текста	Бангкок, Таиланд
2-6 ноября 2009г.	5-ое резонирующее внеочередное заседание участников РКЖК ООН, AWG-KP 9 & AWG-LCA 7	Барселона, Испания
7-18 декабря 2009г.	15-ая Конференция Сторон РКЖК ООН и 5-ое совещание сторон КЛ - результат: Колонгаское соглашение (Колонгаский пакт), определяющий общие рамки решения финансовых вопросов	Колонгас, Дания
28 ноября – 10 декабря 2010 г.	16-ая Конференция Сторон РКЖК ООН и 6-ое совещание сторон КЛ - результат: Канкунское соглашение, регулирующие некоторые основные вопросы, в частности по предотвращению изменения климата, передаче технологий и т.д.	Канкун, Мексика
2011г.	17-ая Конференция Сторон РКЖК ООН - результатом должно стать юридически обязательное соглашение, которое приведет к двукратному снижению глобальных выбросов парниковых газов к 2050 г. по сравнению с уровнем 1990 года, необходимое для предотвращения неблагоприятных последствий изменения климата.	Дурбан, Южная Африка

Примечание: * - AWG-KP и AWG-LCA – рабочие группы по вопросам КЛ и долгосрочного сотрудничества в рамках РКЖК ООН соответственно. Цифры за обозначением рабочей группы (AWG-KP 3) указывают на номер совещания сторон, посвященного вопросам данной группы.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Аланосов С.К., Левевкин В.М., Подрезов А.О., Подрезов О.А. Изменение климата и водные проблемы в Центральной Азии. Учебный курс для студентов естественных и гуманитарных специальностей. – Москва-Бишкек, 2006. – 188 с.
- Влияние изменения климата на водные ресурсы в Центральной Азии. Обобщающий отчет. – Алматы, 2009. – 57 с.
- Всемирная метеорологическая организация. Наш будущий климат. ВМО, 2003.
- Второе Национальное Сообщение Кыргызской Республики по Рамочной конвенции ООН об изменении климата. – Бишкек, 2008. – 216 с.
- Глазов Ф. РККИ ООН и Киотский протокол // *Tasia Regional Programme of 2006*.
- Джикс А.Н. Проблемы и прогноз развития оледенения и водности рек Центральной Азии. // *Вода и устойчивое развитие Центральной Азии*. – Бишкек, 2001. – С. 88–92.
- Изменение климата: англо-русский словарь терминов, названий, выражений. – М.: WWF России, 2008г.
- Изменение климата в Центральной Азии в картах и диаграммах. *Zoi environment network*, 2009. – 80 с.
- Изменение климата. Комплекс информационных карточек по изменению климата. ЮНЕП РККИ ООН, 2003. www.unep.ch
- Изменение климата - 2007: научно-физическая основа, Четвертый доклад МГЭИК по изменению климата. – Женева, 2007. – 164 с.
- Изменение климата - справочные материалы. ЮНЕП, 2003. www.unep.ch
- Кахарин А. 63 ответа на вопросы «климатического скептицизма». – М.: WWF России, 2008.
- Кахарин А. О., Куров С. Н., Юлюн М. А. Обзор доклада Николауса Стерна «Экономика изменения климата». – М.: WWF России, 2009. – 60 с.
- Материалы Второго Центрально-Азиатского Европейского Международного Форума по изменению климата (CAEFOCC-2), Алматы, 11-12 октября 2011 г.
- Материалы Международной конференции «Снижение риска природных катастроф в горах», 2009. – С. 34–52.
- Материалы рассылки Информационной сети по изменению климата – ИНФОИК, <http://groups.google.com/group/infoik>
- Материалы Форума CAMP 2010 «Горные сообщества Центральной Азии в условиях изменения климата. Локальные перспективы глобальных вызовов», Алматы, 4 - 6 ноября 2010 г.
- МГЭИК, 2001 (IPCC): Изменение климата 2001. Третий оценочный доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата (IPCC). Разные для лиц, определяющих политику. Том 1. Научные аспекты, с. 109. Т. 2. Последствия, адаптация и уязвимость, с. 107. Т. 3. Смягчение последствий, с. 103. www.ipcc.ch
- Обобщенный доклад МГЭИК об изменении климата. – Женева, 2001. – 220 с.
- Отчет ОЗФ «Юнесско» по участию в работе 16-ой Конференции Сторон РККИ ООН (COP-16) и 6-ой Встречи Сторон Киотского Протокола (CMP-6), 2010.
- Первые десять лет РККИ. – Бонн: Секретариат РККИ, 2004.
- Первое национальное сообщение Кыргызской Республики по Рамочной конвенции ООН об изменении климата. – Бишкек, 2002. – 97 с.
- Подосенова О., Сляков В. Кормовая книга об изменении климата, пособие для начинающих. 2009 г.
- Подрезов О.А., Джикс А.Н., Бакиров К.Б. Изменчивость климатических условий и оледенения Тянь-Шаня за последние 100 лет. // *Вестник КРСУ*, Бишкек, 2001. Т. 1, № 3. – С. 33–40.
- Рекомендации по развитию рыночных отношений в сфере возобновляемых источников энергии в Кыргызской Республике // ОЗФ «Юнесско», Бишкек, 2006 г. – 29 стр.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Summary for Policymakers. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*.
- National Geographic, Know Universe, "Star Gates", 2009.
- www.unfccc.int - официальный сайт Секретариата РККИ ООН и КЛ
- <http://www.un.org/ru> - русская версия официального сайта ООН.
- http://www.ipcc.ch/home_language_main_russian.htm - сайт Межправительственной группы экспертов по изменению климата, официальные доклады;
- http://www.wmo.int/pages/index_ru.html - Всемирная метеорологическая организация, новости, прогнозы и т.д.;
- www.climatechange.ru - образовательно-информационный сайт по проблеме изменения климата;
- <http://www.who.int/ru/index.html> - Всемирная Организация Здравоохранения (ВОЗ), образовательно-информационные материалы;
- www.wri.ru - Всемирный фонд дикой природы - WWF России,
- www.greenpeace.org/russia/ru/ - сайт экологической организации Greenpeace Россия,
- <http://greenpack.rec.org/ru/> - интерактивная «Зеленая книга», методические материалы по проведению уроков по проблеме изменения климата,
- www.britishcouncil.org/ru/russia.htm - сайт Британского Совета на русском языке, образовательные и информационные материалы.