



*Empowered lives.
Resilient nations.*

КЛИМАТИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ





*Empowered lives.
Resilient nations.*

Государственное агентство охраны окружающей среды и лесного хозяйства
при Правительстве Кыргызской Республики

Программа развития Организации Объединенных Наций

Климатический профиль Кыргызской Республики

Бишкек 2013

Климатический профиль Кыргызской Республики. – Ильясов Ш., Забенко О., Гайдамак Н., Кириленко А., Мырсалиев Н., Шевченко В., Пенкина Л. – Б.2013 – 99 с.

Профиль подготовлен в рамках проекта ПРООН “Управление климатическими рисками в Кыргызстане”. Целью профиля является анализ первого этапа действий по адаптации к изменению климата. А именно, уровня наблюдаемых и ожидаемых климатических изменений и степени их воздействия на Кыргызскую Республику для последующего эффективного выполнения необходимых действий по адаптации. Этот этап является оценкой уязвимости, которую во многом можно рассматривать как типовую для всех секторов. Настоящая публикация предназначена для повышения уровня специалистов и общественности при разработке секторальных планов действий по адаптации к изменению климата в Кыргызской Республике.

Материалы настоящей публикации могут быть использованы при обязательной ссылке на источник.



1. СПИСОК АББРЕВИАТУР И СОКРАЩЕНИЙ	5
2. РЕЗЮМЕ	6
3. ВВЕДЕНИЕ	10
4. МЕТОДОЛОГИЯ	13
4.1. Подход и методы	13
4.2. Ключевые понятия	14
5. АНАЛИЗ КЛИМАТА	16
5.1. Описание системы мониторинга	17
5.2. Наблюдаемый климат	19
5.2.1. Температура	19
5.2.2. Осадки	23
5.3. Анализ тенденций ожидаемого климата	26
5.3.1. Выбор сценариев эмиссий парниковых газов на основании рекомендаций МГЭИК ..	26
5.3.2. Выбор климатических моделей	29
5.3.3. Температура	31
5.3.4. Осадки	33
6. ОСНОВНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА	35
6.1. Секторальный анализ	35
6.1.1. Сектор чрезвычайных ситуаций	35
6.1.1.1. Оценка тенденций для чрезвычайных ситуаций	35
6.1.1.2. Градация по регионам	38
6.1.2. Сельское хозяйство	49
6.1.2.1. Подход по обобщенным тенденциям	50
6.1.2.1.1. Растениеводство	50
6.1.2.1.2. Животноводство	52
6.1.2.2. Подход по индексам	55
6.1.2.2.1. Стандартизованный индекс осадков (Standardized Precipitation Index, SPI) ..	57

6.1.2.2.2. Стандартизованный индекс осадков и эвапотранспирации (Standardised Precipitation-Evapotranspiration Index, SPEI)	61
6.1.2.2.3. Показатель Иванова	62
6.2. Географический анализ	63
7. ГЕНДЕРНЫЙ АНАЛИЗ	65
7.1. Гендерный компонент в выбросе парниковых газов	65
7.2. Сферы климатических рисков для населения и гендерный аспект	66
7.2.1. Доступ к природным ресурсам	66
7.2.2. Бедность, гендерный аспект и адаптация к изменению климата	68
7.2.3. Здоровье	70
7.2.4. Чрезвычайные ситуации	74
7.3. Выводы и основные направления действий по гендеру	74
8. ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ И ПОЛИТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ	76
8.1. Ключевые институты и их мандаты	76
8.2. Направления по расширению и совершенствованию мандатов существующих ключевых министерств и ведомств	76
8.3. Повышению статуса межправительственного органа	76
8.4. Основы политики управления климатическими рисками. Статус интеграции управления климатическими рисками в разработку политики и стратегий	77
8.5. Основные направления существующей деятельности по управлению климатическими рисками	79
8.6. Пути развития системы управления климатическими рисками. Барьеры	79
9. ВЫВОДЫ	82
10. ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ	86
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Исходные данные по чрезвычайным ситуациям по регионам. Источник Министерство чрезвычайных ситуаций	89
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Основные данные по чрезвычайным ситуациям в целом по республике. Источник Министерство чрезвычайных ситуаций	91
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Чрезвычайные ситуации в сельском хозяйстве. Источник Национальный статистический комитет	92
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Карты уязвимости к изменению климата и адаптационного потенциала	96
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Увлажненность и изменение климата	97

1. СПИСОК АББРЕВИАТУР И СОКРАЩЕНИЙ

ВГА	Вирусный гепатит А
ВМО	Всемирная метеорологическая организация
ВРП	Валовый региональный продукт
ГАООСилХ	Государственное агентство охраны окружающей среды и лесного хозяйства при Правительстве Кыргызской Республики
Кыргызгидромет	Агентство по гидрометеорологии при Министерстве чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики
МГЭИК	Межправительственная группа экспертов по изменению климата
МЧС	Министерство чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики
Нацстатком	Национальный статистический комитет Кыргызской республики
НПО	Неправительственная организация
ОКИ	Острые кишечные инфекции
ПГ	Парниковые газы
ПРООН	Программа развития организации объединенных наций
РКИК ООН	Рамочная конвенция организации объединенных наций об изменении климата
ФАП	Фельдшерско-акушерский пункт
ЧС	Чрезвычайные ситуации
SPEI	Стандартизованный индекс осадков и эвапотранспирации (The Standardised Precipitation-Evapotranspiration Index)
SPI	Стандартизованный индекс осадков (The Standardized Precipitation Index)

2. РЕЗЮМЕ

Несмотря на то, что человечество серьезно начало относиться к глобальной проблеме изменения климата – рамочная конвенция ООН об изменении климата была принята на «Саммите Земли» в Рио-де-Жанейро в 1992 году и вступила в силу 21 марта 1994 года, эта проблема только в настоящее время перешла из стадии научных исследований и дискуссий в стадию конкретных действий. Одним из шагов в этом направлении является настоящая работа по управлению климатическими рисками.

Целью настоящей работы является анализ уровня наблюдаемых и ожидаемых климатических изменений, степени воздействия на Кыргызскую Республику для эффективного выполнения необходимых действий по адаптации к климатическим изменениям.

Уже наблюдаются многочисленные последствия климатических изменений, которые даже на настоящем уровне оказывают серьезное воздействие на окружающую среду, здоровье населения и различные сферы экономической деятельности человека.

Подробный анализ климатических изменений на территории Кыргызской Республики показал значительность уже наблюдаемых климатических изменений.

Температура за период с 1885 по 2010 гг. в Кыргызской Республике действительно значительно возросла. Причем скорость изменения имеет нелинейный характер и в последние десятилетия также существенно увеличилась. Если за весь период наблюдений скорость роста среднегодовой температуры составляла по республике $0,0104^{\circ}\text{C}/\text{год}$, то за последние 50 лет (1960 – 2010 гг.) скорость возросла более, чем в двое и составила $0,0248^{\circ}\text{C}/\text{год}$, а последние 20 лет (1990 – 2010 гг.) скорость уже составила $0,0701^{\circ}\text{C}/\text{год}$. Сумма годовых осадков по республике за период весь наблюдений незначительно росли ($0,847$ мм/год), но последние 50 лет рост значительно уменьшился ($0,363$ мм/год), а последние 20 лет наблюдается даже некоторая тенденция к уменьшению ($-1,868$ мм/год). Длительность отопительного периода в 1991 – 2010 гг. по сравнению с базовым периодом (1961 – 1999 гг.) на высотах до 1000 м сократилась на 9 дней, с 152,7 до 143,5 дней.

Оценка ожидаемых изменений показывает, что рост температуры для сценария соответствующего текущим тенденциям может составить к 2100 г. более 4°C . Причем практически во всех регионах республики повышение температуры будет примерно одинаковым (разница составляет не более $0,2^{\circ}\text{C}$). Интересно отметить, что ожидаемые изменения температуры согласно глобальным климатическим моделям ожидаются одинаковыми для всех месяцев, в отличие от наблюдаемых тенденций. Длительность отопительного периода также существенно сократиться – на 16% к 2050 г. и на более чем 30% к 2080 г.

Ожидается, что сумма годовых осадков в будущем будет уменьшаться, но с небольшой скоростью ($-0,0677$ мм/год), что составит падение к 2100 г. примерно на 6 мм от настоящего уровня. Причем ожидаются некоторые колебания величин осадков во времени, в отличие от монотонно изменяющейся температуры. Величина неопределенности оценки относительно невелика (здесь и далее термин употребляется в соответствии с определениями руководящих документов [9, 40]). Ожидаемое сезонное распределение осадков в целом совпадает с наблюдаемым за последние десятилетия.

Проведенные ранее работы позволили выделить следующие наиболее уязвимые к изменению климата сектора:

- Водные ресурсы;
- Гидроэнергетика;
- Чрезвычайные ситуации;
- Сельское хозяйство;
- Здоровье населения;
- Лесные ресурсы и биоразнообразие.

Учитывая ресурсные ограничения, а также то, что для некоторых секторов, например, «Здоровье населения», анализ уязвимости в значительной степени уже выполнен, в настоящей работе рассмотрены в качестве основных два сектора:

- Чрезвычайные ситуации (ЧС);
- Сельское хозяйство.

Для сектора «Чрезвычайные ситуации» проведен анализ связи основных чрезвычайных ситуаций с наблюдаемыми изменениями климата:

- Сели, паводки;
- Оползни;
- Снежные лавины;
- Подтопления;
- Ливневые дожди;
- Ураганный ветер;
- Град;
- Снегопад.

Для анализа тенденций использованы исходные данные о количестве чрезвычайных ситуаций начиная с 1990 года. Среди обработанных ЧС не включены данные по прорывам высокогорных озер, так как, несмотря на рост их количества (вероятно, именно в результате изменения климата), мониторинг этого вида ЧС ведется неудовлетворительно.

Как видно из приведенных результатов наиболее уязвимыми к оползням являются Ошская и Джалал-Абадские области, а наименее Таласская. К снежным лавинам наиболее уязвимой является Джалал-Абадская область, а наименее Баткенская. Наиболее уязвимой к селям и паводкам является Джалал-Абадская область, а наименее Нарынская. Изменение количества подтоплений по областям не обрабатывалось в виду недостаточности исходных данных. Наиболее уязвимой к ливневым дождям является Джалал-Абадская область, а наименее Таласская. Наиболее уязвимой к ураганам ветрам является Иссык-Кульская область, а наименее Нарынская и Баткенская. Уязвимость к граду и снегопаду не оценивалась в виду недостаточности исходных данных.

Несмотря на разнонаправленность трендов отдельных видов ЧС, в целом наблюдается тенденция роста суммарного количества во всех областях, за исключением ливневых дождей, уменьшение количества которых наблюдается во всех областях кроме Таласской. Менее четкая тенденция для ураганных ветров, уменьшение количества которых наблюдается в Джалал-Абадской и Нарынской областях. Также следует отметить существенное уменьшение количества оползней в Чуйской области.

Исходя из предположения, что для рассмотренного периода времени не происходило никаких дополнительных изменений в условиях формирования ЧС, кроме очевидных климатических изменений, предполагается, что основным фактором изменения количества ЧС являются климатические изменения, т.е. изменение состояния климатической системы в целом. Несмотря на значительную популярность констатации факта изменения климатической системы в последние десятилетия, отсутствует общепризнанный единый количественный индикатор оценки этих изменений, поэтому в качестве такого индикатора в настоящей работе использована среднегодовая температура, относительно монотонно и статистически значимо изменившаяся, так как осадки за этот период статистически значимо не изменялись. Определены скорости роста по отдельным видам ЧС для каждой области, которые могут являться исходной информацией для определения оценок ожидаемых количеств ущерба для прогнозируемого изменения климата в будущем на основе экстраполяции. Использование экстраполяции естественно накладывает определенные ограничения. Поэтому приведенные результаты допустимо рассматривать в виде прогнозной оценки только для ограниченного временного интервала (не более 5 – 15 лет), так как при существенных изменениях климатической системы могут возникнуть статистически непредвиденные ситуации.

Для исключения влияния инфляции, величины экономического ущерба за период с 1990 по 2010 гг. определены в постоянных \$2005 года. Для определения использовалась комиссионная оценка прямого ущерба, приходящегося на конкретный вид ЧС за 2010 год по данным Министерства чрезвычайных ситуаций (не включая оценки Национального статистического комитета по ущербу сельскому хозяйству, которые определяются дополнительно).

По экспертной оценке специалистов Международного банка реконструкции и развития, полный ущерб от ЧС превышает прямой в несколько раз («Оценка экономической эффективности Программы технического и технологического развития национальной гидрометеорологической службы Кыргызской Республики», Отчет по пилотному исследованию, 2008 г.).

В секторе растениеводства сельского хозяйства получены оценки влияния изменения климата на урожайность для культур, данные по которым достаточно подробные, т.е. имеют мало пропусков и которые в меньшей степени зависят от орошения. Исходя из этих условий, как наиболее уязвимые, отобраны пшеница, ячмень, сахарная свекла и кукуруза на зерно.

Анализ исходных данных об оценках ущерба от климатических воздействий в сельском хозяйстве, мониторинг за которыми ведет Национальный статистический комитет («засухи, нехватки воды», «ливень, град», «заморозки и выпадение снега») показал отсутствие статистически значимых связей с данными климатического мониторинга. В целом отсутствует тенденция увеличения потерь, как по рассматриваемым культурам, так и по всему сектору растениеводства от учитываемых трех видов климатических воздействий за период 1991 – 2011 гг.

Причины отсутствия выявления неблагоприятного воздействия на урожай, от таких климатических воздействий как «засухи, нехватки воды», «ливень, град», «заморозки и выпадение снега» могут быть следующие:

- Недостатки системы мониторинга;
- Действительное снижение частоты и тяжести проявления рассмотренных климатических ЧС при существующих климатических тенденциях;
- Усиление ориентации растениеводства на поливное земледелие.

Поэтому далее рассматривался как основной показатель только урожайность и его связь с достаточно надежными климатическими показателями. Проверена возможность использования для оценки урожайности стандартизованного индекса осадков SPI. Проверка показала возможность достаточно статистически обоснованно оценить изменение урожайности трех видов сельскохозяйственных культур:

- Зерновые культуры (в весе после доработки);
- Пшеница (в весе после доработки);
- Сахарная свекла;
- Ячмень (в весе после доработки).

Для прочих проверенных культур отсутствует статистически значимая связь между индексом и урожайностью. Возможно наличие связи и для других культур, по которым отсутствуют официальные сведения по урожайности, например, овес и гречиха.

Оптимальным временем для оценки индекса SPI является октябрь. Наибольший уровень связи наблюдается при использовании глубины расчета индекса в 9 – 10 месяцев.

Используя прогнозные оценки индекса можно получить оценки изменения урожайности для выделенных культур от изменения климата на будущие периоды. Величина индекса SPI может служить базовым показателем при внедрении системы страхования урожая.

Проведен географический анализ для отображения основных составляющих уязвимости к климатическим рискам. Рассмотрены географические аспекты чувствительности и адаптационного потенциала. Для определения уязвимости были выбраны следующие социально-экономические индикаторы:

- доля сельского населения;
- доля населения занятого в сельском и лесном хозяйстве;
- доля объемов сельского хозяйства в валовом региональном продукте (ВРП);
- площадь пахотных земель к площади области;
- доля площади богарной пашни к площади пашни области;
- площадь зерновых культур к общей площади пашни области;
- количество скота на площадь пастбищ (нагрузка).

Кроме того, в качестве индикаторов уязвимости рассматривались характеристики основных ЧС на территории республики – оползни, лавины, сели и паводки, подтопления, ливневые дожди, ураганные ветры, град, снегопады.

Для определения потенциала были выбраны следующие социально-экономические индикаторы:

- доля трудоспособного населения по территории;
- ожидаемая продолжительность жизни при рождении;
- межобластная миграция населения по территории;
- доля безработных;
- доля учащихся в высших, средних и начальных профессиональных учебных заведениях;
- доходы по территории;
- доход от личного подсобного хозяйства;
- обеспечение населения врачами всех специальностей;

- валовой региональный продукт;
- оборудование жилищного фонда.

Выявлено, что уязвимость сельского хозяйства наибольшая для Таласской области, наименьшая для Нарынской. Прямой ущерб от ЧС в отношении к ВРП наибольший для Баткенской области и наименьший для Чуйской. Адаптационный потенциал наибольший у Чуйской области и наименьший для Нарынской.

Проведен гендерный анализ вопросов управления климатическими рисками. Сформулированы основные пути сокращения рисков с учетом гендерных аспектов.

Рассмотрены вопросы состояния и перспектив развития институциональной сферы. Определены ключевые министерства и ведомства, принимающие участие в решении проблемы изменения климата и их мандаты в соответствии с положениями. Показаны направления по расширению и совершенствованию мандатов существующих ключевых министерств и ведомств. Основное внимание уделено повышению статуса межправительственного органа, работа над которым велась на протяжении выполнения настоящего проекта и в настоящее время завершена в полном соответствии с предложенными рекомендациями. Рассмотрены основы политики управления климатическими рисками и статус интеграции управления климатическими рисками в разработку политики и стратегий. Определены пути развития системы управления климатическими рисками. Идентифицирован основной барьер на пути развития.

3. ВВЕДЕНИЕ

Профиль климатических рисков подготовлен в рамках проекта ПРООН “Управление климатическими рисками в Кыргызстане”.

В соответствии с обязательствами республики как Стороны Рамочной конвенции ООН об изменении климата должна формулировать, осуществлять, публиковать и регулярно обновлять национальные и, в соответствующих случаях, региональные программы, содержащие меры по содействию адекватной адаптации к изменению климата. Подробный анализ климатических изменений на территории Кыргызской Республики показал значительность уже наблюдаемых климатических изменений. В тоже время республика практически не приступила к систематическому выполнению действий по адаптации.

Целью настоящего профиля является анализ уровня наблюдаемых и ожидаемых климатических изменений, степени воздействия на хозяйственную деятельность, здоровье населения и окружающую среду Кыргызской Республики для эффективного выполнения необходимых действий по адаптации к климатическим изменениям.

На основании ранее проведенных исследований наиболее уязвимыми к изменению климата определены следующие сектора:

- Водные ресурсы;
- Гидроэнергетика;
- Чрезвычайные ситуации;
- Сельское хозяйство;
- Здоровье населения;
- Лесные ресурсы и биоразнообразие.

В следствии того, что:

- при проведении настоящей работы имелись определенные ограничения ресурсов;
- анализ уязвимости в некоторых секторах в значительной степени уже выполнен в ранее проведенных работах;
- а планируемые действия в секторе гидроэнергетики, являются по своему характеру в большей степени митигационными (т.е. ориентированными на сокращение выбросов парниковых газов), чем адаптационными

в настоящей работе рассмотрены в качестве основных два сектора:

- Чрезвычайные ситуации;
- Сельское хозяйство.

Каждый год происходят различные климатические явления, представляющие определенные риски для населения. Эти риски являются следствием «обычной» – региональной или сезонной изменчивости климата.

Имеется научно обоснованная уверенность, что глобальный климат меняется. В качестве основных несомненных факторов можно выделить следующие [6]:

- Настоящий глобальный климат значительно теплее, чем в начале 20-го века. За 20 век глобальная температура увеличилась примерно на 0,6°C;
- Вполне вероятно, что 1990-1999 гг. были самым теплым десятилетием за последние 1000 лет;
- Большая часть потепления, наблюдавшегося в последние десятилетия, связана с деятельностью человека – а именно, в результате роста выбросов в атмосферу основных ПГ;
- В связи с длительным периодом удаления из атмосферы основных ПГ и накопления их в системе океан-атмосфера, изменение климата будет продолжаться в течение будущих десятилетий или даже столетий, даже при проведении немедленных действий по сокращению глобальных выбросов ПГ, если решения о глобальных обязательствах будет все-таки принято в ближайшем будущем.

Последствия, связанные с изменением климата:

Повышение средних температур:

- Увеличение испарения и нарушение водного баланса;
- Увеличение количества инфекционных заболеваний;
- Увеличение интенсивности засух;
- Сокращение снежного покрова;
- Деградация ледников;
- Смещение сезонов;
- Сокращение отопительного периода;
- Увеличение затрат на охлаждение;
- Деградация земель сельскохозяйственного назначения;
- Уменьшение диапазона альпийских экосистем и видов.

Увеличение максимальных температур, увеличение числа жарких дней и большее количество тепловых волн:

- Увеличение распространенности летальных исходов и серьезных заболеваний, особенно в старших возрастных группах;
- Увеличение теплового стресса у домашнего скота и диких животных;
- Сокращение урожайности некоторых сельскохозяйственных культур.
- Увеличение частоты и интенсивности лесных пожаров и распространение вредителей;
- Увеличение спроса на охлаждающее электрооборудование и снижение надежности энергоснабжения.
- Уменьшение минимальных температур, сокращение числа холодных и морозных дней;
- Снижение заболеваемости и смертности холодного от болезней связанных с холодом;
- Снижение риска уменьшения урожайности некоторых сельскохозяйственных культур и повышение риска для других;
- Расширение диапазона и активности некоторых вредителей и переносчиков болезней;
- Снижение спроса на энергию для целей отопления.

Снижение количества осадков:

- Сокращение средних стоков;
- Изменения в сезонных распределениях поверхностного стока;
- Снижение качества водных ресурсов;
- Снижение урожайности некоторых сельскохозяйственных культур;
- Снижение гидроэнергетического потенциала;
- Негативное воздействие на речные и водно-болотные экосистемы.
- Увеличение количества и степени интенсивности засух:
- Снижение урожайности сельскохозяйственных некоторых культур и пастбищных угодий;
- Увеличение ущерба почвам и соответствующее снижение их плодородия;
- Негативное воздействие на биоразнообразие и лесные ресурсы;
- Повышенная опасность лесных пожаров.
- Уменьшение относительной влажности:
- Повышенная комфортность условий жизни при высоких и низких температурах.

Не все, выше перечисленные последствия изменения климата в значительной степени характерны для территории Кыргызской Республики, но большинство из них вполне реальны для наших условий. В отчете Университета ООН приведено ранжирование всех стран по степени подверженности к климатическим рискам по чрезвычайным ситуациям и адаптационному потенциалу [52]. В соответствии с этим ранжированием Кыргызская Республика находится на 50 месте. Фактически этот показатель не очень высок, как мы ожидали, в силу того, что первые места в рейтинге занимают малые островные государства. Для этих государств поднятие уровня мирового океана представляет в лучшем случае потерю основного источника продовольствия, а в худшем и исчезновение самого государства в целом с последующей вынужденной миграцией.

Государственные органы и местные сообщества республики уже имеют некоторый опыт и соответствующие структуры для управления климатическими рисками. Тем не менее, при управлении рисками в будущем невозможно просто полагаться на предположение, что преобладающие климатические риски будут такими же, как в течение последних 50 или даже 100 лет.

Хотя опыт противодействия природной климатической изменчивости в существующих системах и может быть ценным в разработке стратегии борьбы с изменением климата, но есть важные различия. При значительных климатических изменениях, их воздействия могут иметь далеко идущие последствия и результаты негативных воздействий не будут самоустраняться или не могут исчезнуть в обозримом будущем без принятия соответствующих действий.

Мы естественно будем вынуждены адаптироваться к изменению климата. Но эффективная адаптация, требует осведомленности об ожидаемых рисках, связанных с изменением климата и понимание относительной значимости этих рисков.

4. МЕТОДОЛОГИЯ

4.1. ПОДХОД И МЕТОДЫ

Определение методологии выполнено на основании обзора литературных источников [3, 4, 8, 12, 22, 26, 29, 30, 36-39, 43-51]. В соответствии с обзором принята следующая последовательность действий:

1. Анализ климатических изменений. Анализ предполагает рассмотрение изменений климатических параметров (приземная температура и осадки) в прошлом и ожидаемые изменения этих параметров в будущем. Анализ должен проводиться с точки зрения обеспечения последующих действий по подготовке профиля климатических рисков.

Оценка воздействия изменения климата, который разбивается в свою очередь на следующие направления:

- Секторальный анализ рисков (Для каждого ключевого сектора должны быть определены тенденции и приоритеты и представлены наблюдаемые и ожидаемые воздействия, связанные с изменением климата, включая оценку ущерба). На основании уже имеющегося в стране опыта оценки уязвимости, при секторном анализе рассматривается определение модели, связывающей климатические изменения с реакцией рассматриваемого сектора, для получения именно количественных оценок. Модель должна быть следующего вида

$$y = f(x)$$

где

y – индикатор уязвимости;

x – вектор климатических параметров.

Подход к построению зависимости может быть основан на известных физических связях или с использованием статистических методов.

- Географический анализ (Необходимо определить «горячие точки» на территории страны с точки зрения уязвимости к изменению климата и имеющегося адаптационного потенциала);
- Гендерный анализ;
- Климатические риски для приоритетов развития (Необходимо определить основные последствия от климатических рисков, которые имеют наибольшее влияние на развитие страны - на примере Целей развития тысячелетия);

Анализ национального потенциала, разбит на следующие направления:

- Институциональный потенциал по управлению рисками (Необходимо провести анализ какие министерства и ведомства и насколько эффективно отвечают за проблему управления климатическими рисками, способность национальных органов, включая университеты и науку, неправительственные организации и других влиять на принятие решений на национальном и местном уровнях. Необходимо оценить ситуацию в системе мониторинга изменения климата и научных исследований);

- Степень интеграции проблем изменения климата в политику (Оценка статуса интеграции управления климатическими рисками в различные национальные и отраслевые стратегии развития);
- Существующая деятельность по управлению рисками;
- Направление усиления потенциала управления рисками (определить приоритетные потребности национального потенциала для расширения возможностей страны для решения текущих и будущих рисков для развития, связанных с изменчивостью и изменением климата).

Выбор действий по управлению рисками. Должен быть рассмотрен и представлен весь спектр действий, включая:

- территориальное планирование;
- улучшение управление ресурсами;
- финансирование и страхование;
- усиление потенциала;
- образование;
- научные исследования;
- систематические наблюдения;
- предоставление информации о климате и рисках;
- приоритетные меры (потенциально по секторам) должны быть уточнены в ходе консультации с заинтересованными сторонами.

Основной методологической, а в некоторой степени и научной трудностью является секторный анализ рисков. В стране практически отсутствуют научные исследования, связанные с определением степени воздействия климатических параметров на различные сектора, даже настолько актуальные для страны как чрезвычайные ситуации и сельское хозяйство.

Естественно, что отсутствуют и соответствующие доступные для общественности базы необходимых данных. К сожалению, требуемые базы специально организованных данных, из существующих стандартно действующих статистических и производственных систем сформировать почти невозможно.

В идеальном случае настоящая работа должна была бы обобщить и систематизировать уже проведенные анализ и исследования по влиянию климатических изменений в различных секторах республики. Однако, учитывая сложившуюся ситуацию, а также ресурсные ограничения ее можно считать не завершенным руководством по сокращению климатических рисков, а некоторым стимулятором будущей деятельности по адаптации к изменению климата.

4.2. КЛЮЧЕВЫЕ ПОНЯТИЯ

Настоящий раздел подготовлен на идеях, представленных в обзоре [34]. Риск представляет собой термин, достаточно часто применяемый в повседневном использовании, но трудно определяемый на практике из-за его комплексности и сложных связей между его отдельными компонентами. Риск является сочетанием вероятности наступления события и неблагоприятных последствий этого события (например, климатические угрозы).

*Риск = Вероятность климатического события * Уязвимость к этому виду события*

Имеется два основных подхода к оценке климатических рисков. Эти подходы отличаются тем, на что делается основной акцент, на биофизические или социально-экономические аспекты, связанные с климатическими рисками, т.е. учитываются в первую очередь опасности от климатических изменений или на социально-экономические проблемы, возникающие при изменении климата. Эти два подхода дополняют друг друга и могут быть реализованы отдельно или вместе. Для первого подхода риск можно определить как:

Для второго подхода риск может быть определен следующим образом:

Событиями в нашем случае являются опасные события, потенциально могущие причинить вред. Примерами климатических опасных событий являются засухи, сели, паводки, наводнения или условия, приводящие к созданию неблагоприятных условий для окружающей среды или человека.

Вероятности могут быть связаны с частотой и масштабами данной опасности, или с частотой превышения некоторых социально-экономических критериев. Вероятность может варьироваться от качественных (например, таких как «вероятно» или «очень вероятно») до количественных оценок.

Уязвимость в широком смысле определяется как результат опасных климатических явлений, причем желательно в стоимостном выражении.

5. АНАЛИЗ КЛИМАТА

Анализ климатических характеристик произведен с учетом административного деления республики, а также принятого климатического зонирования.

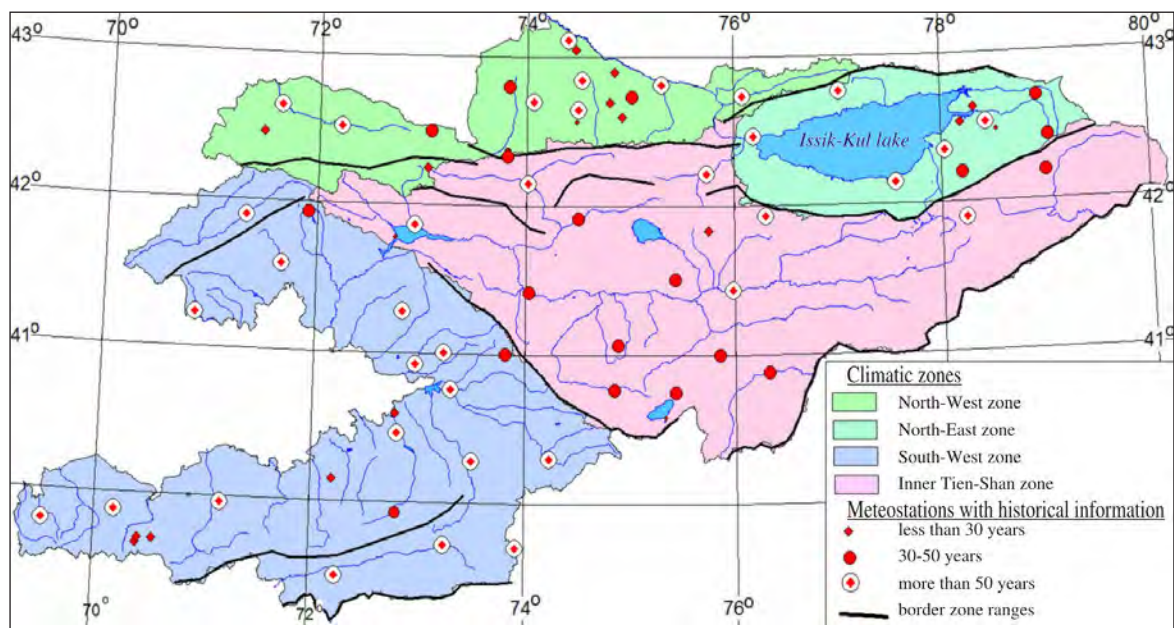


Рис. 5.1. Принятое климатическое зонирование республики (источник Кыргызгидромет)

Резко континентальный, засушливый характер климата в целом для Кыргызской Республики, несколько сглаживаемый от увеличения облачности и осадков за счет высокогорного рельефа, определяется ее расположением в Северном полушарии в центре Евразийского континента, а также удаленностью от значительных водных объектов и близким соседством пустынь.

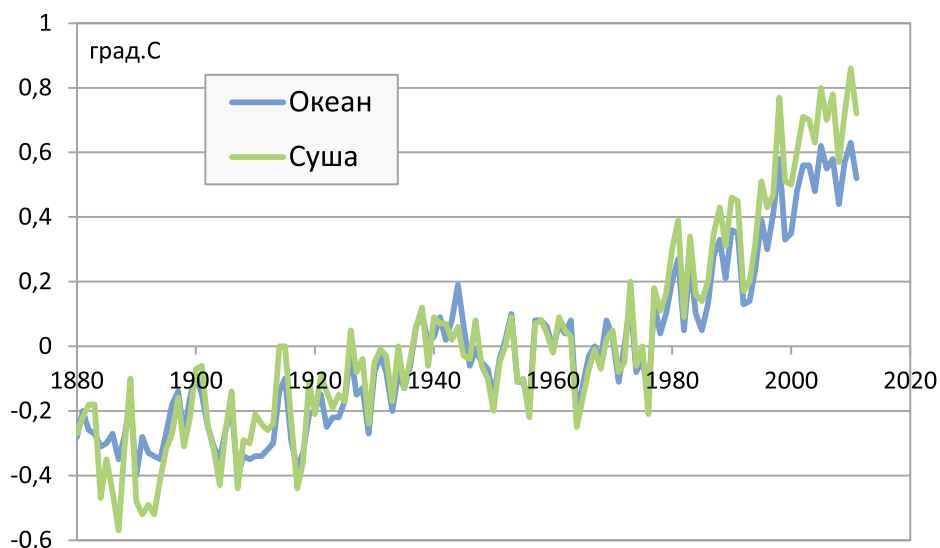


Рис. 5.2. Наблюдаемые глобальные тенденции изменения среднегодовой температуры над сушей и океаном (Источник МГЭИК)

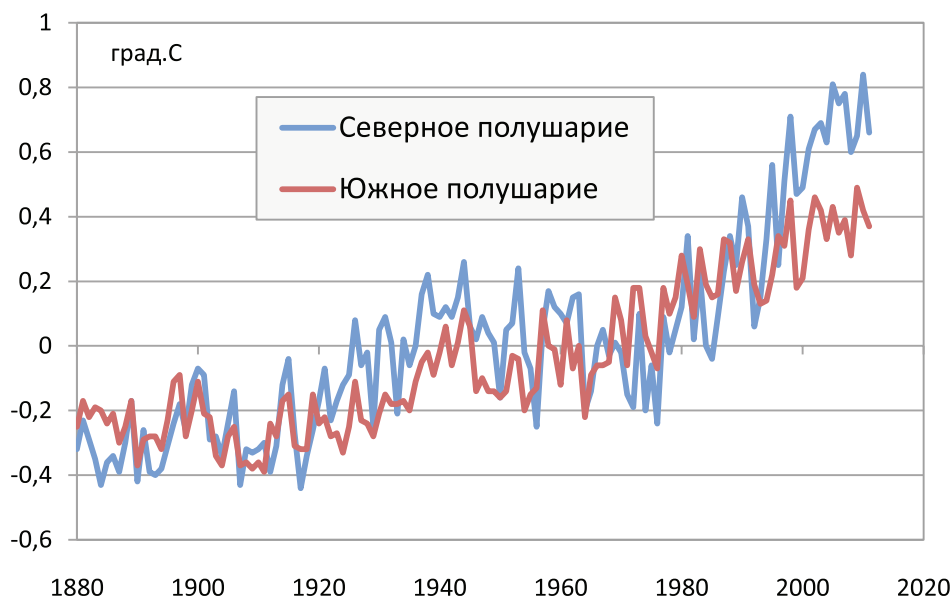


Рис. 5.3. Наблюдаемые глобальные тенденции изменения среднегодовой температуры в северном и южном полушариях (Источник МГЭИК)

Как видно из представленных на рис. 5.2 и 5.3 тенденций рост температуры на суше в северном полушарии несколько выше, чем на водной поверхности и южном полушарии. Эта особенность определяет несколько большую скорость роста температуры в Кыргызской Республике по сравнению с глобальным ростом. Отсюда понятно, что воздействие изменения климата на нашу страну значительно выше, чем для стран имеющих выход к морю и расположенных в южном полушарии.

5.1. ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА

Первая метеорологическая станция на территории Кыргызстана была открыта в 1856 г. в селе Ак-Суу на побережье оз. Иссык-Куль. Проводились наблюдения за осадками, температурой воздуха и атмосферными явлениями. Началом систематических инструментальных климатических наблюдений можно считать 1883 г., когда была открыта метеостанция в Караколе. Изменения количества метеостанций по годам, распределения по территории и высоте приведены на рис. 5.4, на котором приведено количество как в целом, так и по отдельным климатическим регионам, в соответствии с принятым делением территории республики. На рис. 5.4 использованы следующие обозначения для климатических регионов:

- ЮЗ – юго-западный;
- СЗ – северо-западный;
- СВ – северо-восточный;
- ВТ – внутренний Тянь-Шань.

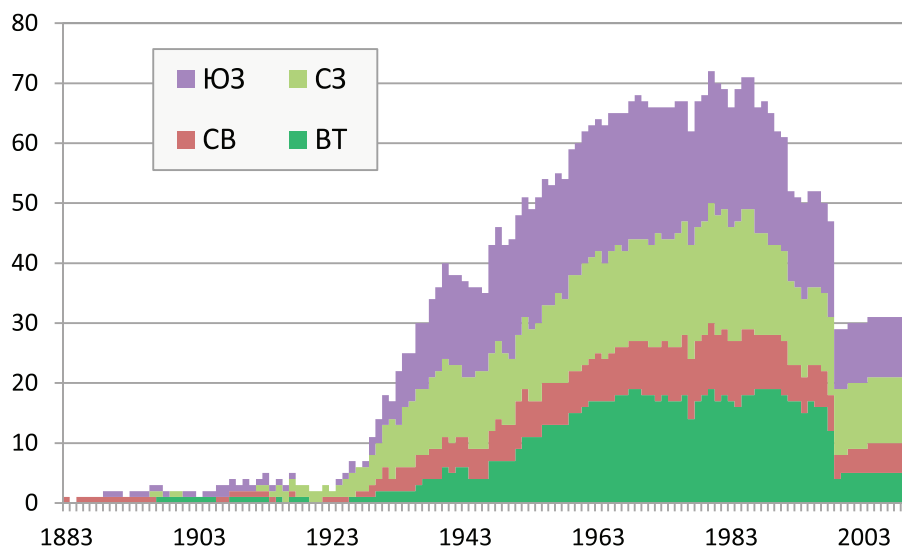


Рис. 5.4. Изменение количества действующих метеостанций за весь период инструментальных наблюдений (источник Кыргызгидромет)

Период роста количества метеостанций с начала наблюдений до середины 80-х годов сменился с 1990 г. последовательным снижением количества наблюдений, завершившийся в 1996 г. резким уменьшением до уровня 30-х годов прошлого века, вследствие сокращения бюджетного финансирования. В дальнейшем количество наблюдений существенно не изменялось (см. рис. 5.5). К настоящему времени наблюдательная метеорологическая сеть резко сократилась и сейчас функционирует лишь немногим более 30 метеорологических станций, что значительно ниже рекомендаций ВМО, даже для равнинных стран. Хотя очевидно, что для Кыргызской Республики, как горной страны, обладающей резкой изменчивостью климатических условий, плотность размещения метеостанций должна быть значительно выше для точного отражения существующей ситуации.



Рис. 5.5. Карта размещения метеостанций (источник Кыргызгидромет)

Как видно из рис. 5.6 распределение метеостанций по высоте не отражает корректно распределение территории республики. Отсюда можно сделать вывод, что оценка общереспубликанских трендов климатических параметров искаженная и больше отражает ситуацию на низких высотах. Например, оценка температуры в целом по стране по существующим метеостанциям будет несколько завышена.

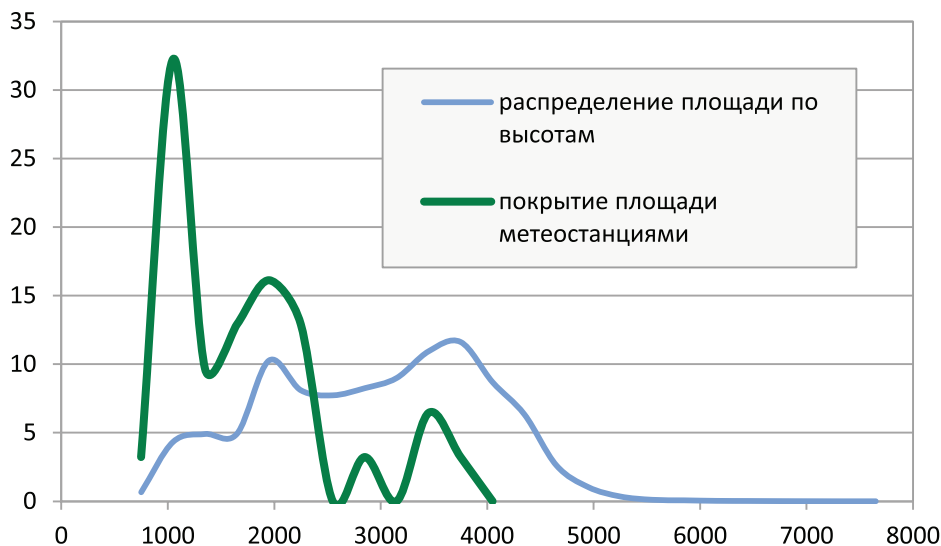


Рис. 5.6. Распределение количества метеостанций и распределение площади республики по высоте в процентах

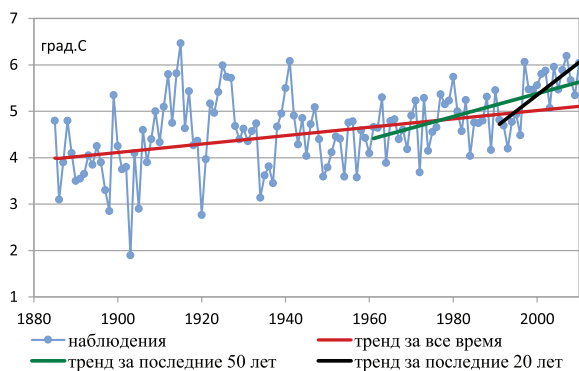
5.2. НАБЛЮДАЕМЫЙ КЛИМАТ

Обработка результатов наблюдаемого климата основана на годовых и месячных оценках, так как рекомендуемая суточная исходная информация недоступна.

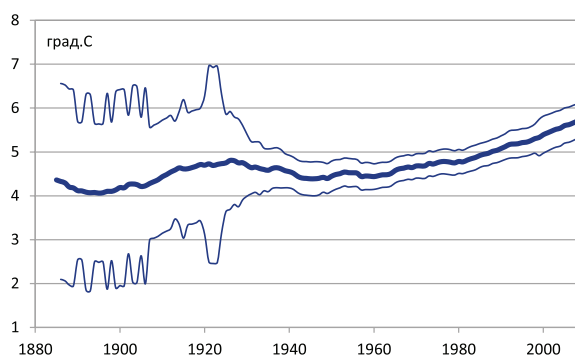
5.2.1. ТЕМПЕРАТУРА

В следствии недостаточной удовлетворительности системы метеорологического мониторинга, т.е. в целом недостаточного количества наблюдений, к тому же с малым количеством длиннорядных метеостанций и наличием пропусков в наблюдениях был применен подход, впервые использованные при подготовке Второго национального сообщения Кыргызской Республики об изменении климата [5]. Требуемая оценка климатических изменений получена за счет преобразования исходных рядов наблюдений. Последовательно выполнялись операции дифференцирования отдельных рядов, усреднения дифференцированных рядов и затем интегрирования суммарного ряда. Понятно, что использование дискретных данных определяет применение операций численного дифференцирования и интегрирования.

Использование описанного подхода позволило получить для Кыргызской Республики оценки трендов среднегодовых температур за период 1885 – 2010 гг., тогда как наиболее длинные ряды наблюдений имеют длительность менее 100 лет, а также значительно увеличить длину трендовых оценок для отдельных выделенных территорий.



Тренды за отдельные интервалы



Неопределенность оценки

Рис. 5.7. Тенденция изменения среднегодовой температуры в целом по республике

Неопределенность рассчитана в зависимости от количества метеостанций в предположении, что температурный ряд имеет нормальное распределение. Неопределенность построена относительно сглаженного тренда. Сглаживание производилось методом невзвешенного скользящего среднего на интервале, включающем 31 наблюдение.

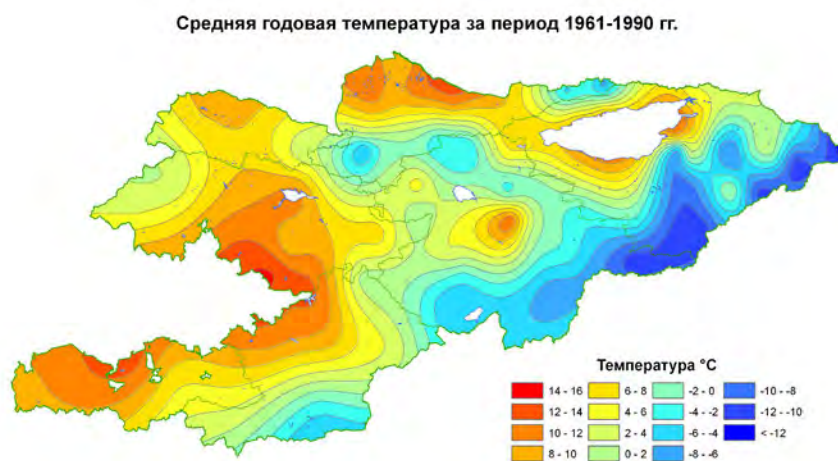


Рис. 5.8. Распределение среднегодовой температуры ($^{\circ}\text{C}$) по площади республики

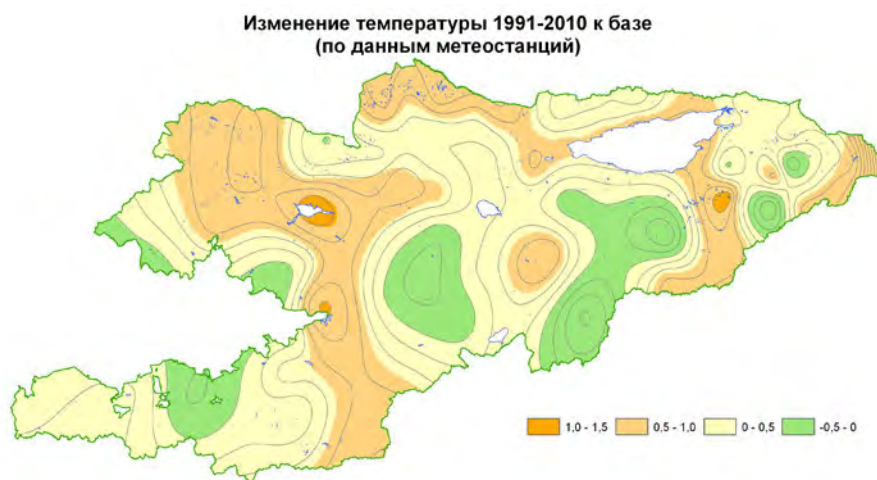


Рис. 5.9. Распределение зон различной скорости роста среднегодовой температуры ($^{\circ}\text{C}$) за последние 20 лет по отношению к базовому периоду (1961 – 1990 гг.)

Результаты расчета среднегодовых температурных трендов в целом по республике, приведенные на рис. 5.7 показывают, что температура за период с 1885 по 2010 гг. действительно значительно изменилась. Причем скорость изменения в последние десятилетия существенно возросла. Если за весь период наблюдений скорость роста составляла 0,010377°C/год, то за последние 50 лет (1960 – 2010 гг.) скорость возросла более, чем в двое и составила 0,024773°C/год, а последние 20 лет (1990 – 2010 гг.) скорость уже составила 0,070082°C/год.

Причем возрастание среднегодовой температуры наблюдается практически одинаковым во всех климатических зонах и регионах республики, за исключением Иссык-Кульской области (см. таблицу 5.1). Следует отметить, что изменения во всех случаях являются статистически значимыми. На рис. 5.8 приведено распределение температуры за базовый период и на рис. 5.9 изменения относительно базового периода.

Таблица 5.1. Изменение температуры (°C) по регионам по сравнению с базовым периодом

Область Показатель	Баткен- ская	Жалал- Абадская	Иссык- Кульская	Нарын- ская	Ошская	Талас- ская	Чуйская
Среднее 1961-1990 (база)	9,45	8,11	3,04	-0,34	6,32	6,13	5,11
Среднее 1991-2010	10,13	9,00	3,36	0,11	7,16	6,66	5,65
Разница средних	0,67	0,89	0,32	0,46	0,84	0,53	0,54
Рост с 1991 по 2010	1,61	1,42	0,88	1,57	1,36	1,39	1,22

Для обеспечения последующих действий по оценке климатических рисков расчеты тенденций среднегодовой температуры проведены по всем климатическим зонам и всем областям, а также построены температурные тенденции по всем действующим в настоящее время метеостанциям. Результаты расчетов сведены в электронный архив. Примеры расчетов приведены на рис. 5.10.

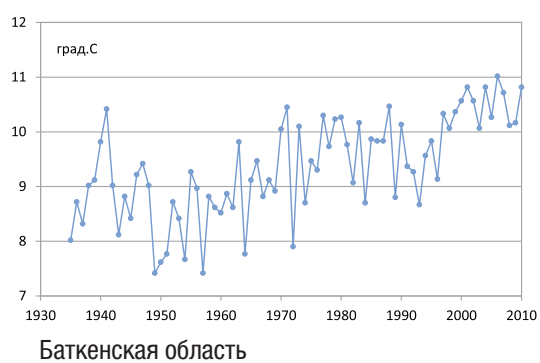
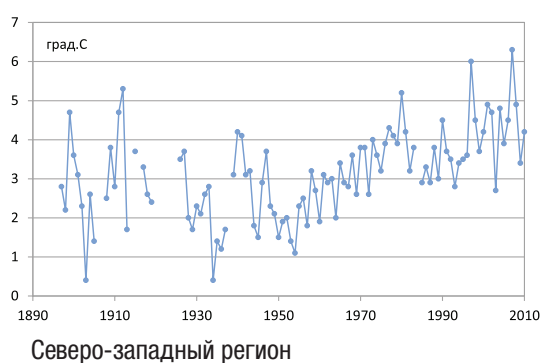


Рис. 5.10. Примеры расчетов среднегодовых температурных трендов по отдельным территориям и метеостанциям

На рис. 5.11. представлен температурный градиент для всех климатических регионов. Эта информация может быть использована для оценки смещения различных экосистем или используемых сельскохозяйственных земель по высоте для известного изменения температуры. Температурный градиент отражает изменение температуры с высотой. Следует отметить, что изменения для всех регионов практически одинаковое, если не учитывать параллельное смещение по оси ординат за счет широты местности. Несколько больший рост характерен для Иссык-Кульской котловины (СВ), что объясняется влиянием озера и естественным отсутствием метеостанций, расположенных ниже поверхности озера.

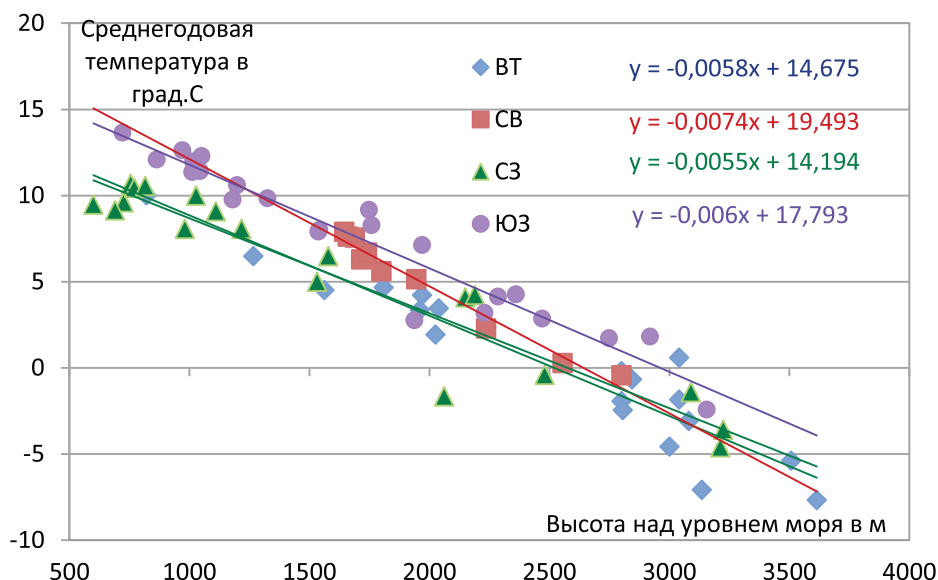


Рис. 5.11. Температурный градиент по климатическим регионам

Температурные тренды по метеостанциям по всем высотам (выделены 4 группы – до 1000 м, от 1000 до 2000 м, от 2000 до 3000 м и выше 3000 м) практически аналогичны, за исключением региона Внутреннего Тянь-Шаня, где некоторое искажение вносит массовое сокращение высотных метеостанций в середине 90-х годов. В качестве примера на рис. 6.12 приведены высотные тренды для юго-западного и северо-западного регионов.

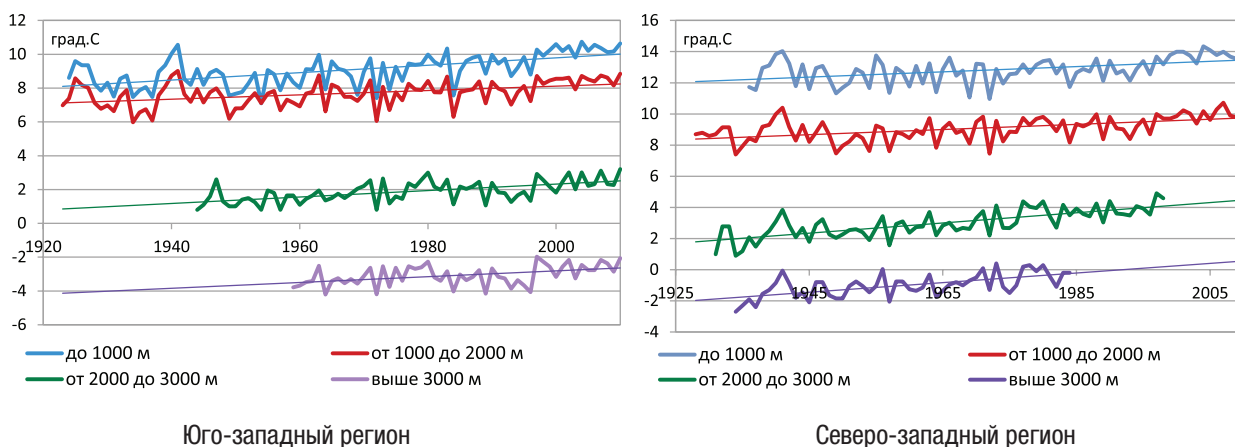


Рис. 5.12. Примеры высотных трендов для климатических регионов

По естественным причинам высотные тренды не охватывают весь желаемый интервал времени. Однако уже приведенной информации достаточно, чтобы определить, что не наблюдается существенных различий в изменении температуры на различных высотах.

Для оценки изменения вариабельности температуры оценены межгодовые средние квадратические отклонения. Вопреки ожиданиям подтверждения высказываний о росте вариабельности получен абсолютно однозначный ответ об уменьшении межгодовой вариабельности, что не исключает роста вариабельности на других временных или факторных уровнях (см. рис. 5.13).

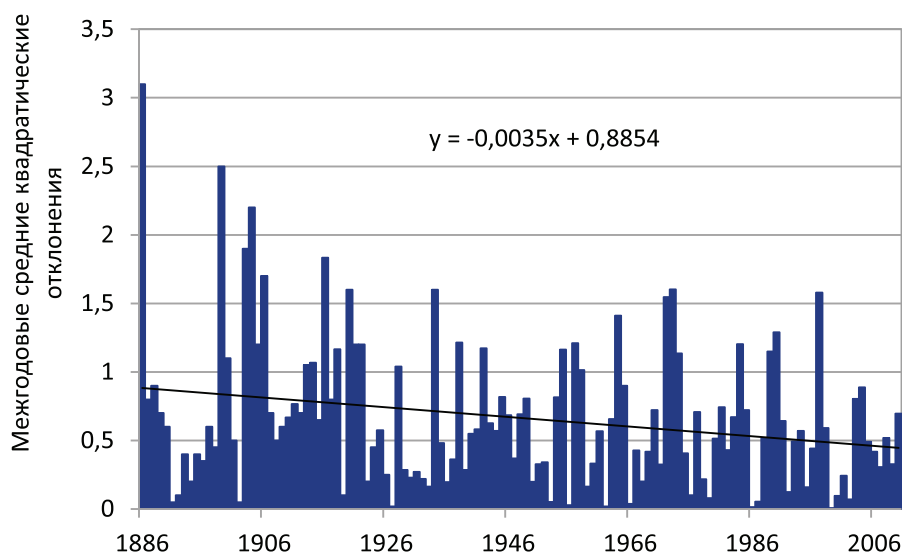
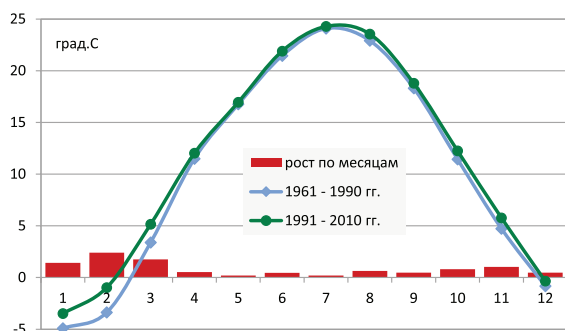
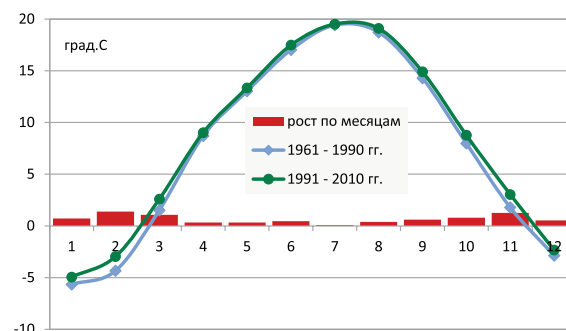


Рис. 5.13. Результаты оценки межгодовой изменчивости

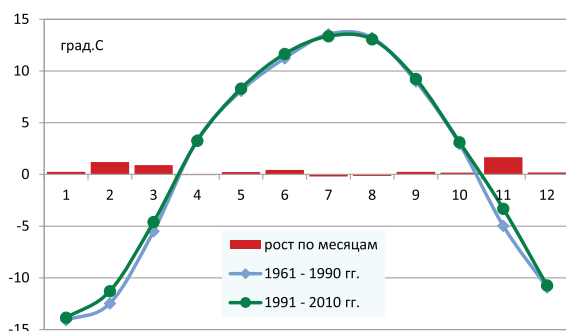
Оценка сезонных изменений произведена относительно базового периода по различным высотным интервалам (до 1000 м, от 1000 до 2000 м, от 2000 до 3000 м, выше 3000 м) и в целом для республики. Также определена продолжительность отопительного периода в среднем за период 1961 – 1990 гг. и в среднем за период 1991 – 2010 гг. и ее изменения.



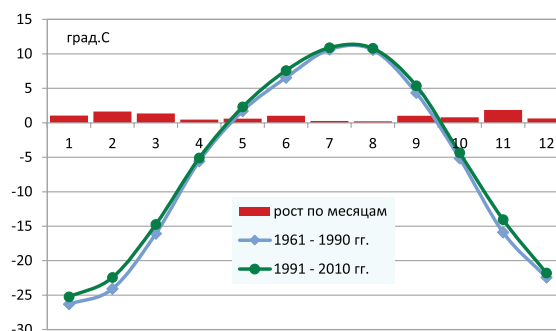
Высота до 1000 м. Длительность отопительного периода сократилась с 152,7 до 143,5 дней (9 дней)



Высота от 1000 до 2000 м. Длительность отопительного периода сократилась с 178,6 до 172,5 дней (6 дней)



Высота от 2000 до 3000 м. Длительность отопительного периода сократилась с 236,9 до 234,5 дней (2,5 дня)



Высота выше 3000 м. Длительность отопительного периода сократилась с 310,7 до 291,6 дней (10 дней)

Рис. 5.14. Сравнительные сезонные изменения среднемесячной температуры на различных высотах и оценка изменения продолжительности отопительного периода

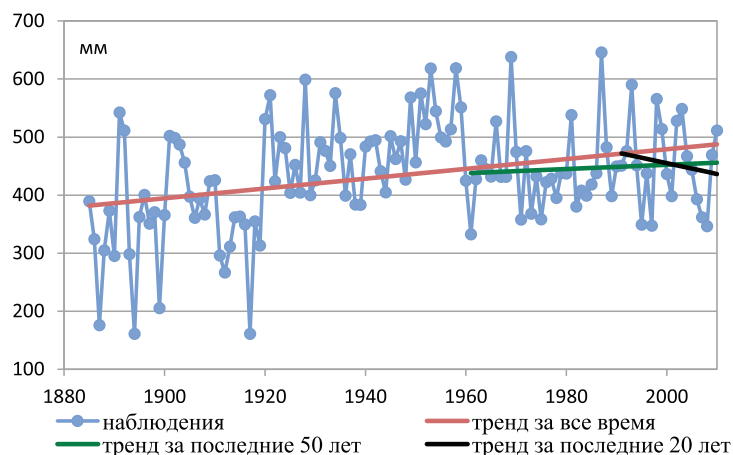
Следует отметить, что при сравнении среднемесячных температур за периоды 1961 – 1990 и 1991 – 2010 гг. наибольший рост температуры (причем на всех высотах) наблюдался в холодные месяцы – февраль, март, октябрь и ноябрь, тогда как в летний период рост температуры был наименьшим. Возможно, именно этим объясняется существенное сокращение средней длительности отопительного периода.

5.2.2. ОСАДКИ

Наблюдаемые тренды по осадкам обрабатывались по той же методологии, что и тренды температуры, так как все выше перечисленные проблемы системы мониторинга естественно одинаковы для любых метеорологических наблюдений.

Построенный тренд осадков показывает, что в целом средние (по метеостанциям) годовые суммы осадки незначительно росли (0,847 мм/год), но последние 50 лет рост значительно уменьшился (0,363 мм/год), а последние 20 лет наблюдается даже значительная тенденция к уменьшению (-1,868 мм/год), т.е. можно сказать, что наблюдается явная аридизация климата республики. Неопределенность практически совпадает с представленной ранее для температуры.

Рис. 5.15. Общий тренд средней суммы годовых осадков за весь период инструментальных наблюдений (1885 – 2010 гг.)



Среднее годовое количество осадков за период 1961-1990 гг.

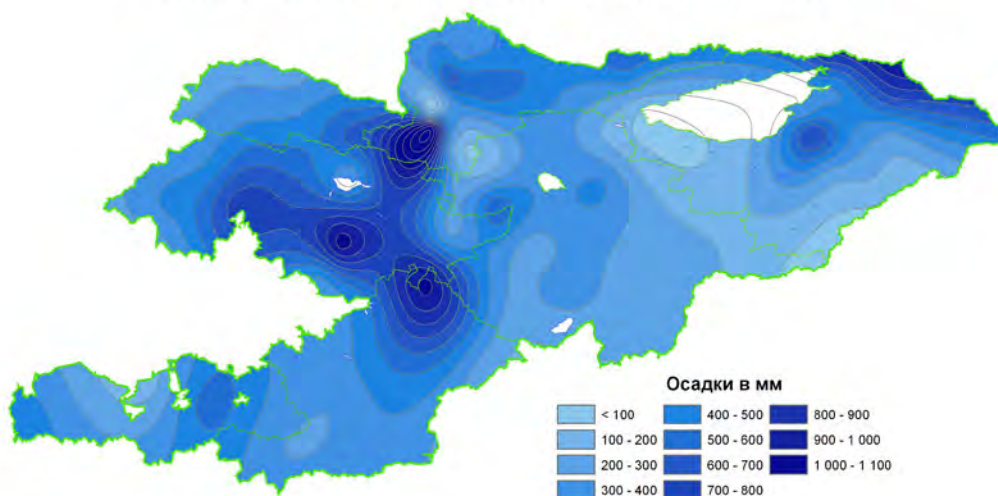


Рис. 5.16. Распределение годовой суммы осадков по территории республики за базовый период (1961-1990 гг.)

Изменение количества осадков за период 1961-2010 гг.

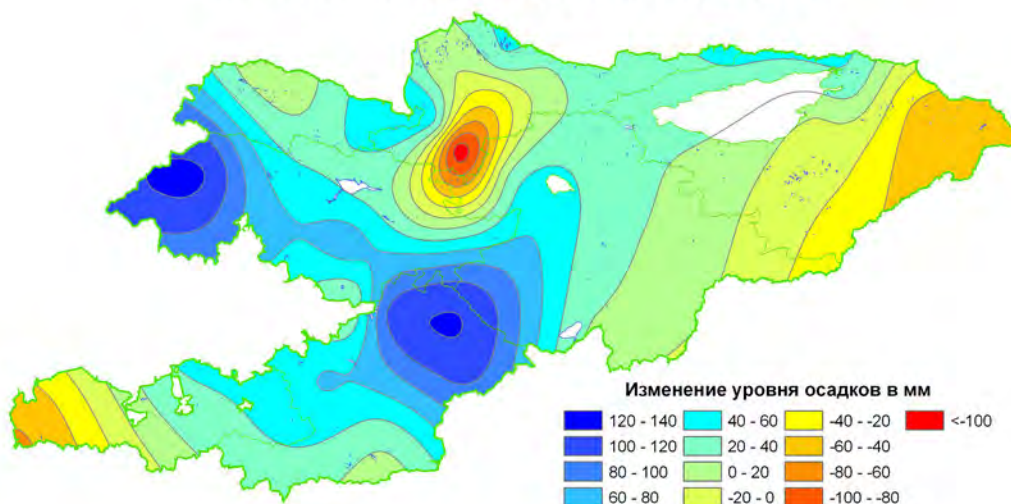


Рис. 5.17. Распределение зон различной скорости изменения годовой суммы осадков за последние 20 лет по отношению к базовому периоду (1961 – 1990 гг.)

Таблица 5.2. Результаты сравнения средних по областям сумм годовых осадков за базовый период (1961 – 1990 гг.) и последние 20 лет (1991 – 2010 гг.) в мм

Область Показатель	Баткен- ская	Жалал- Абадская	Иссык- Кульская	Нарын- ская	Ошская	Талас- ская	Чуйская
Среднее 1961-1990 (база)	367,7	535,4	457,8	297,2	371,2	366,9	522,3
Среднее 1991-2010	386,8	574,1	461,5	295,1	387,2	309,4	502,9
Разница средних	19,1	38,6	3,73	-2,10	16,03	-57,5	-19,4
Рост с 1991 по 2010	-297,1	-0,18	0,13	-0,49	-0,20	-0,38	0,12

Из представленных результатов расчетов (рис. 5.16, 5.17 и таблица 5.2) можно сделать вывод, что осадки изменялись незначительно, но за последние 20 лет произошли довольно резкие изменения для отдельных регионов как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения. Причем общая тенденция в последние годы направлена именно в сторону уменьшения. Более резкое уменьшение годовой суммы осадков для Баткенской области вероятно объясняется не действительным изменением, а недостатками в системе метеорологического мониторинга и требуют проверки исходных данных. Следует отметить, что относительные изменения суммы годовых осадков не являются статистически значимыми.

Высотный градиент для осадков не приводится, так как по результатам расчетов не прослеживается достаточно четких зависимостей. Высотные тенденции изменения осадков также разнонаправленные и вероятно в большей степени отражают пространственное распределение, а не высотное. Результаты расчета межгодовой вариабельности (рис. 5.18) также как и для осадков не показывают тенденций роста, скорее можно говорить о незначительном уменьшении вариабельности.

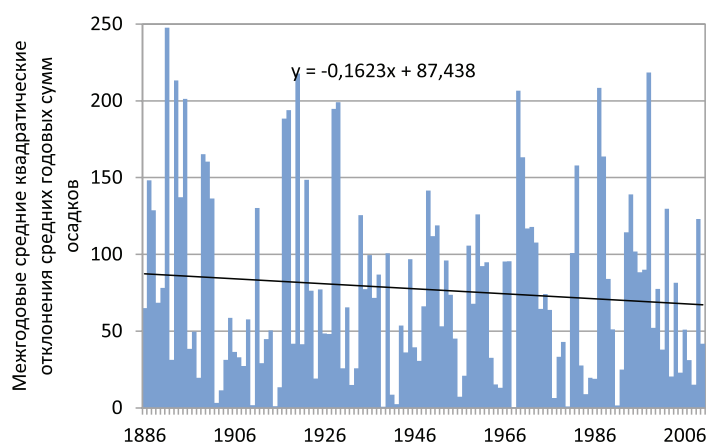


Рис. 5.18. Результаты расчета межгодовой вариабельности

Сезонное распределение осадков эволюционирует с повышением высоты от двухмодального вида на небольших высотах к одномодальному. Причем, если изменения в последние 20 лет по отношению к базовому периоду на небольших высотах выражены нечетко, можно выделить только очень слабую тенденцию смещения пиков двухмодального распределения осадков, то на больших высотах достаточно четко прослеживается тенденция уменьшения осадков в летний период.

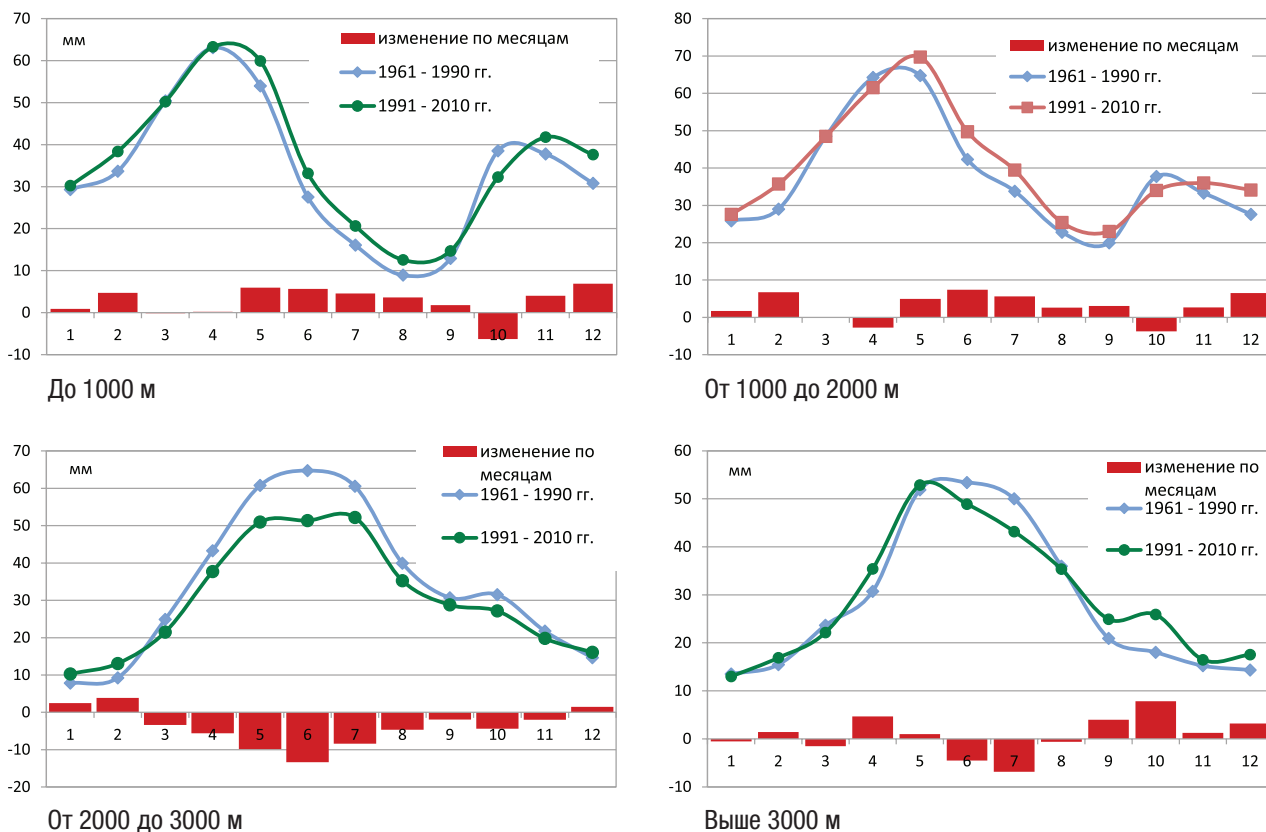


Рис. 5.19. Сезонные изменения средних (по одному высотному диапазону) сумм месячных осадков по различным высотам

5.3. АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ ОЖИДАЕМОГО КЛИМАТА

Для анализа основных ожидаемых климатических параметров (температура и осадки) за период с 2011 до 2100 гг. выполнена следующая последовательность действий:

- Выбор сценариев эмиссий парниковых газов на основании рекомендаций Межправительственной группы экспертов по изменению климата;
- Выбор глобальных климатических моделей и методологии их использования для получения ожидаемых климатических параметров;
- Определение источника получения расчетных ожидаемых климатических параметров;
- Выбор форм представления ожидаемых климатических параметров, с учетом целей последующей оценки климатических рисков;
- Выбор алгоритмов обработки исходной информации.

5.3.1. ВЫБОР СЦЕНАРИЕВ ЭМИССИЙ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ НА ОСНОВАНИИ РЕКОМЕНДАЦИЙ МГЭК

Сценарии эмиссий представляют собой альтернативные прогнозы возможных вариантов реализации различных величин глобальных эмиссий парниковых газов.

Будущие эмиссии газов с парниковым эффектом являются продуктом очень сложных динамических систем, состоящих из таких определяющих факторов, как демографическое развитие, социально-

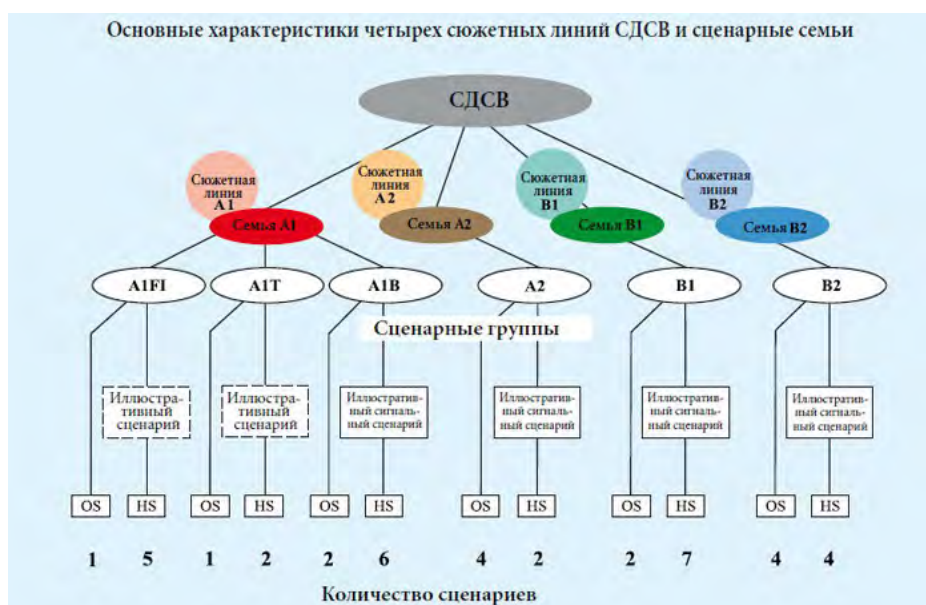


Рис. 5.20. Семейство сценариев эмиссий:

«HS» - сценарии с «согласованными» предположениями в отношении глобального населения, роста мировой продукции и окончательной энергии;

«OS»- сценарии рассматривающие неопределенности в отношении определяющих факторов помимо тех, которые содержатся в согласованных сценариях

экономическое развитие и технологические изменения. Поэтому сценарии эмиссий являются только предполагаемыми вариантами, вероятность осуществления которых может быть определена только ориентировочно на основании существующих тенденций и ожидаемых решений, в т.ч. и политических.

Сценарий А1

Сценарная семья А1 разделяется на три группы, дающие описание альтернативных вариантов технологического изменения в энергетической системе.

Три группы А1 отличаются своим центральным технологическим элементом:

- Значительная доля использования ископаемых видов топлива (А1F1),
- Использование преимущественно возобновляемых источники энергии (А1Т)
- Равновесие между всеми источниками (А1В).

Сценарии А2

Показатели рождаемости в разных регионах очень медленно сближаются, результатом чего является постоянный рост общей численности населения. Экономическое развитие имеет главным образом региональную направленность, а экономический рост в расчете на душу населения и технологические изменения являются более фрагментарными и медленными по сравнению с другими сюжетными линиями. Данный сценарий определяет наибольшие эмиссии парниковых газов и, соответственно, наибольшее потепление.

Сценарий В1

Сюжетная линия и сценарная семья В1 содержат описание движущегося в одном направлении мира с тем же самым глобальным населением, которое достигает максимальной численности в середине века, а затем уменьшается, как и в сюжетной линии А1, однако при быстрых изменениях в экономических структурах в направлении сервисной и информационной экономики с уменьшением материальной интенсивности и внедрением чистых и ресурсосберегающих технологий. Главное внимание уделяется глобальным решениям экономической, социальной и экологической устойчивости, включая большую справедливость, но без дополнительных инициатив, связанных с климатом.

Сценарий В2

Сюжетная линия и сценарная семья В2 в целом совпадает с предпосылками, заложенными в сценарий В1, но отличается включением дополнительных инициатив, связанных с сокращением воздействия на климат. На рис. 5.21 показаны оценки изменения глобальной температуры для различных сценариев.

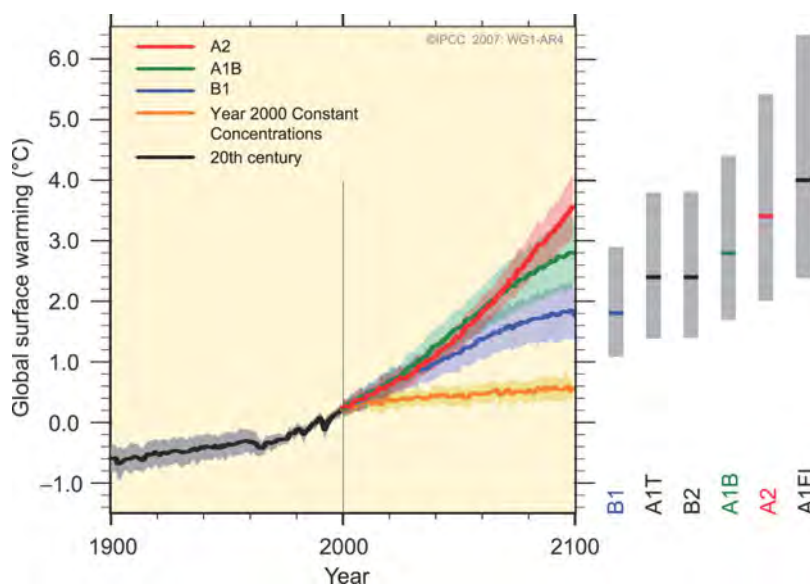


Рис. 5.21. Эмиссии для различных сценариев. Источник МГЭИК

Имеющиеся сейчас ориентировочные оценки говорят, что цель в 2°C достижима с вероятностью в 10%, если концентрация парниковых газов останутся на уровне 550 ppm. В переводе в CO₂ эквивалент, 550 частей общей концентрации означает примерно 450 частей CO₂. Уже сейчас концентрация CO₂ повысилась с 285 до 393 ppm, что говорит о малой вероятности остановки на уровне 2°C.

Для достижимости 2°C с вероятностью около 50% и достижимости 1,5°C с вероятностью в 10% нужна концентрация CO₂ меньше нынешнего уровня – 350 ppm.

Таким образом, если говорить об уровнях стабилизации глобального климата, то уже нет шансов для 2°C, и очень малы шансы для 3°C, реально же все идет к 4°C. Наблюдаемые тенденции выбросов диоксида углерода не показывают перехода к более экологическому развитию, а наоборот, демонстрируют ускоряющийся рост потребления ископаемого топлива (рис. 5.22).

Исходя из этого для дальнейших расчетов выбран сценарий А2.

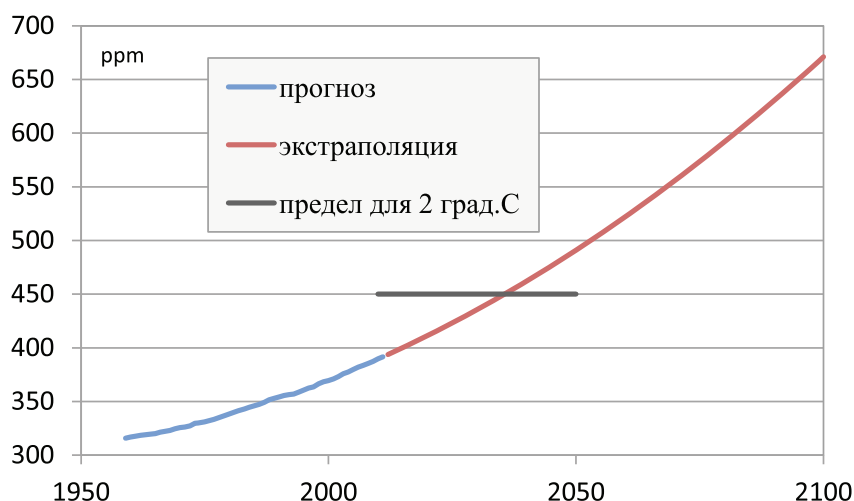


Рис. 5.22. Экстраполяция концентрации ПГ. Синим цветом показана экзаменационная часть выборки (известные данные), а красным экстраполяция. Ступенькой выделена допустимая граница в 2°С. На участке известных данных зависимость абсолютно точно описывается полиномом 2 степени (<ftp://ftp.cmdl.noaa.gov>)

5.3.2. ВЫБОР КЛИМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

Климатическая модель - численное описание климатической системы на основе физических, химических и биологических свойств ее компонентов, их взаимодействий и обратных процессов, которые полностью или частично объясняются ее известными свойствами.

Климатическая система может быть описана с помощью моделей различной сложности – т.е. для каждого компонента или комбинации компонентов можно найти соответствующую “иерархию” моделей, отличающихся друг от друга в таких аспектах, как число пространственных параметров, степень точности описания физических, химических и биологических процессов или уровень эмпирического определения параметров.

Всестороннее описание климатической системы обеспечивают модели общей циркуляции в системе “атмосфера-океан-морской лед”, так называемые модели МОЦАО. В настоящее время наблюдается тенденция к применению более сложных моделей с использованием активных химических и биологических связей.

Существующие модели (одобренные МГЭИК на время подготовки настоящей работы):

- Китай - BCC-CM1, FGOALS-g1.0
- Австралия – CSIRO-Mk3.0, CSIRO-Mk3.5
- Норвегия – BCCR-BCM2.0
- США – CCSM3, GFDL-CM2.0, GFDL-CM2.1, GISS-AOM, GISS-EH, GISS-ER, PCM
- Франция – CNRM-CM3
- Германия – ECHAM5/MPI-OM, ECHO-G
- Япония – MIROC3.2(hires), MIROC3.2(medres), MRI-CGCM2.3.2

- Канада - CGCM3.1(T47), CGCM3.1(T63)
- Италия – INGV-SXG
- Россия - INM-CM3.0
- Англия - UKMO-HadGEM1, UKMO-HadCM3

Для выбора моделей иногда используется метод предварительной верификации, заключающийся в проверке результатов по отношению к известным наблюдениям климатических параметров, т.е. выборе конкретной модели или конкретного подмножества обеспечивающие наименьшую неопределенность прогнозных оценок.

Однако, необходимо отметить что эта задача не имеет однозначных решений, поэтому отсутствуют четкие методические рекомендации [41]. В процессе анализа были выявлены следующие проблемы:

- Исходная многокритериальность (можно выбирать модели по наименьшей ошибке для температуры, а можно и для осадков. К сожалению ансамбль моделей в каждом случае будет различным). Модели лучшие по каждому из критериев в отдельности могут оказаться различными;
- Неоднозначность ошибок для различных сценариев. Проверочные расчеты позволили определить, что каждому сценарию выбросов соответствует свой оптимальный ансамбль климатических моделей (см. рис. 5.23). Если расчет производится для нескольких сценариев, то необходимо организовывать выбор неоднократно;
- Неоднозначность решения при различных метриках. Расчеты показали, что для средней квадратической и для абсолютной метрик оптимальный набор моделей будет различным, так как существенно отличается их ранжирование по качеству;
- Кроме того, малые объемы экзаменационных выборок, приводят к потере статистического обоснования выбора. Ошибки различных моделей статистически не различимы между собой. В некоторых случаях статистически неразличимыми оказываются даже самая лучшая и самая худшая модели;
- К тому же не следует забывать, что, к сожалению, проверка на известных данных для выбора лучших моделей по ретроспективным данным не гарантирует лучшие результаты для будущего.

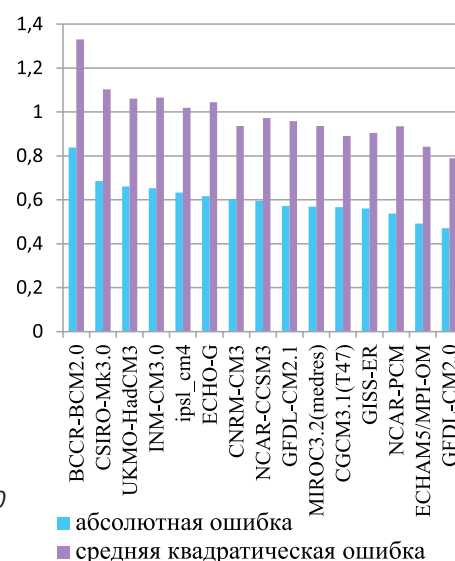
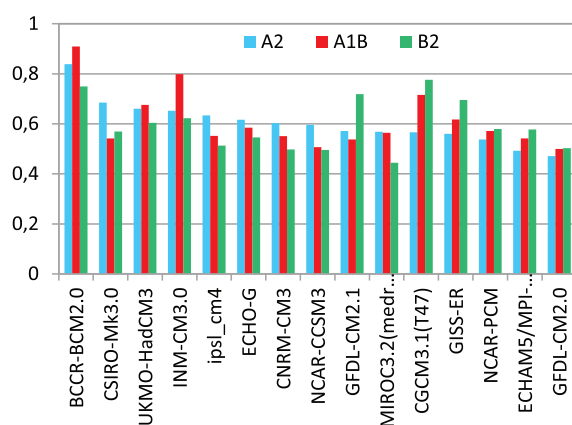


Рис. 5.23. Ранжирование моделей в зависимости от климатического сценария. По оси ординат показана средняя квадратическая или абсолютная погрешность по экзаменационной выборке

В подобных случаях рекомендуется использовать для оценки ожидаемого климата весь доступный ансамбль климатических моделей:

- BCCR-BCM2.0 Norway Bjerknes Centre for Climate Research
- CGCM3.1(T47) Canada Canadian Centre for Climate Modelling & Analysis
- CNRM-CM3 France Météo-France / Centre National de Recherches Météorologiques
- CSIRO-Mk3.0 Australia
- GFDL-CM2.0 USA US Dept. of Commerce / NOAA / Geophysical Fluid Dynamics Laboratory
- GFDL-CM2.1 USA US Dept. of Commerce / NOAA / Geophysical Fluid Dynamics Laboratory
- GISS-ERUSA NASA Goddard Institute for Space Studies
- INM-CM3.0 Russia Institute for Numerical Mathematics
- IPSL-CM4 France Institute Pierre Simon Laplace
- MIROC3.2 (medres) Japan Center for Climate System Research (The University of Tokyo), National Institute for Environmental Studies, and Frontier Research Center for Global Change (JAMSTEC)
- ECHO-G Germany / Korea Meteorological Institute of the University of Bonn, Meteorological Research Institute of KMA, and Model and Data group.
- ECHAM5/MPI-OM Germany Max Planck Institute for Meteorology
- MRI-CGCM2.3.2 Japan Meteorological Research Institute
- CCSM3USA National Center for Atmospheric Research
- PCMUSA National Center for Atmospheric Research
- UKMO-HadCM3 UK Hadley Centre for Climate Prediction and Research / Met Office

5.3.3. ТЕМПЕРАТУРА

Расчеты выполнены с использованием сценария выбросов A2 и всего ансамбля климатических моделей. Результаты оценки ожидаемой температуры во времени приведены на рис. 5.24, а пространственное распределение температуры на рис. 5.25. Оценка неопределенности произведена по климатическим моделям, так как оценить неопределенность по климатическим сценариям затруднительно, хотя очевидно, что неопределенность от сценариев будет значительно выше.

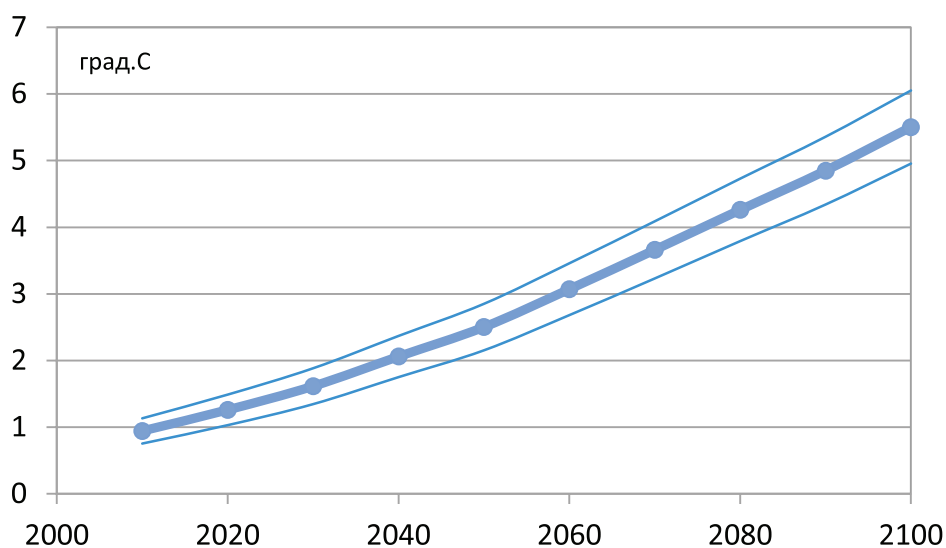


Рис. 5.24. Оценка ожидаемой средней температуры на территории республики, °C (тонкими линиями выделена зона неопределенности, оцененная по моделям)

Как видно из результатов ожидается существенное повышение температуры, причем скорость роста температуры будет увеличиваться, если на международном уровне не будут своевременно приняты меры по глобальному ограничению выбросов, охватывающее все страны без различных и уже потерявших в настоящее время свой смысл делений на развитые и развивающиеся страны.

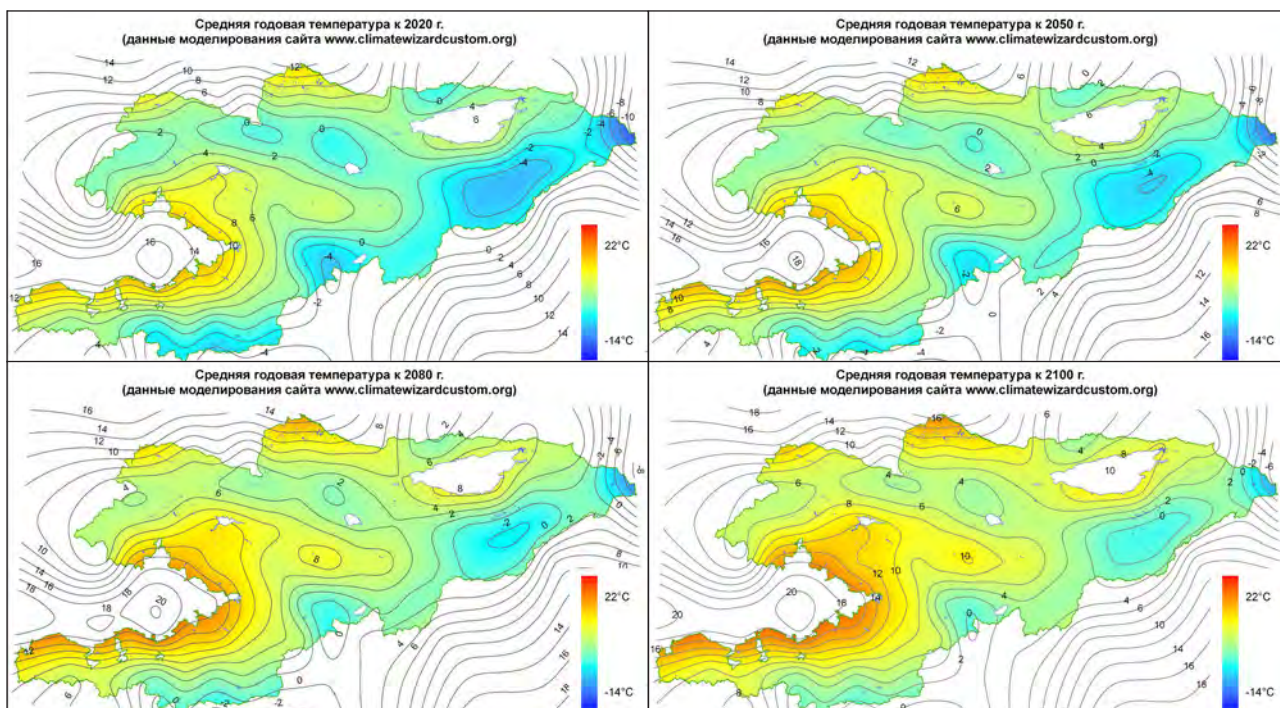


Рис. 5.25. Карты пространственного распределения среднегодовой температуры для различных годов

Как видно из результатов расчетов к 2100 г. на территории республики практически не останется регионов с отрицательной среднегодовой температурой.

Существенного регионального различия в повышении температуры не ожидается (см. рис. 5.26), практически во всех регионах повышение будет одинаковым (разница составляет не более 0,2°C). Интересно отметить, что ожидаемые изменения температуры будут примерно одинаковыми для всех месяцев (см. рис. 5.27), в отличие от наблюдаемых тенденций. Длительность отопительного периода также значительно сократиться – на 16% к 2050 г. и на более чем 30% к 2080 г.

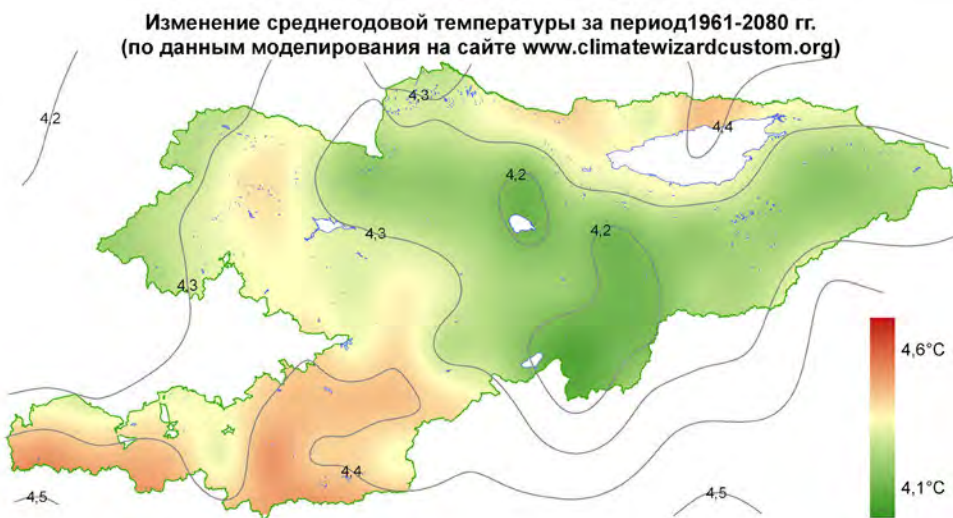
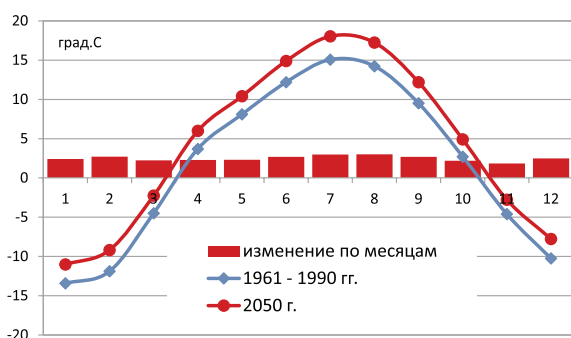
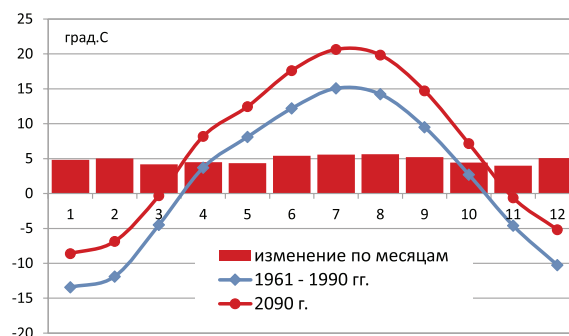


Рис. 5.26. Повышение среднегодовой температуры по территории республики в 2080 г. относительно базового периода (1961 – 1990 гг.)



Рост температуры в 2050 г. относительно базового периода (1961 – 1990 гг.)



Рост температуры в 2090 г. относительно базового периода (1961 – 1990 гг.)

Рис. 5.27. Сезонные изменения среднегодовой температуры в целом по республике, °C

5.3.4. ОСАДКИ

Оценка ожидаемой величины суммы годовых осадков также произведена для сценария A2 и ансамблю климатических моделей. Результаты оценки ожидаемой суммы годовых осадков во времени приведены на рис. 5.28, а пространственное распределение осадков на рис. 5.29. Оценка неопределенности также как и для ожидаемой температуры произведена по дисперсии климатических моделей.

Как видно из приведенных результатов, сумма годовых осадков уменьшается, но с небольшой скоростью (-0,0677 мм/год). Причем ожидаются некоторые колебания величин осадков во времени, в отличие от монотонно изменяющейся температуры. Величина неопределенности относительно невелика, т.е. все модели прогнозируют примерно одинаковую тенденцию. Ожидаемое сезонное распределение осадков в целом совпадает с наблюдаемым в последние десятилетия.

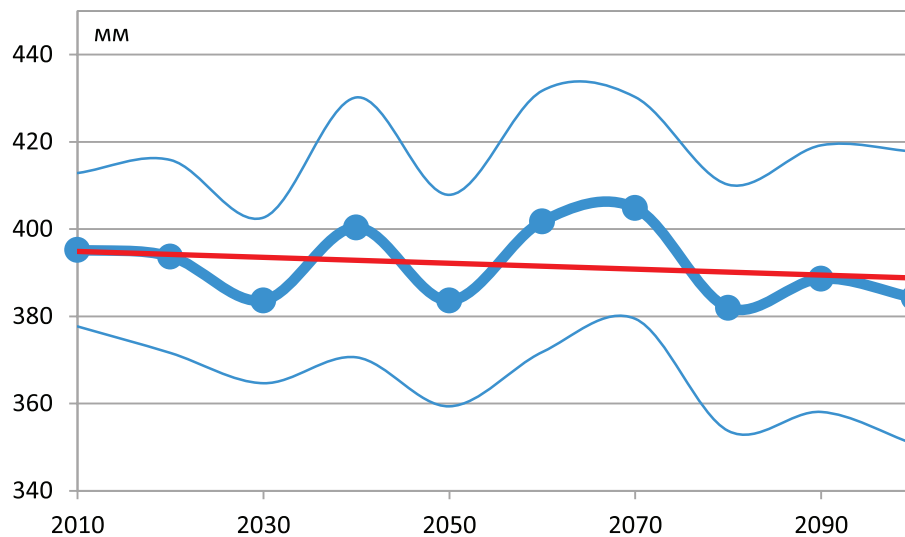


Рис. 5.28. Оценка ожидаемой средней суммы годовых осадков (красная линия – линейный тренд, тонкие линии оценка неопределенности по разбросу моделей)

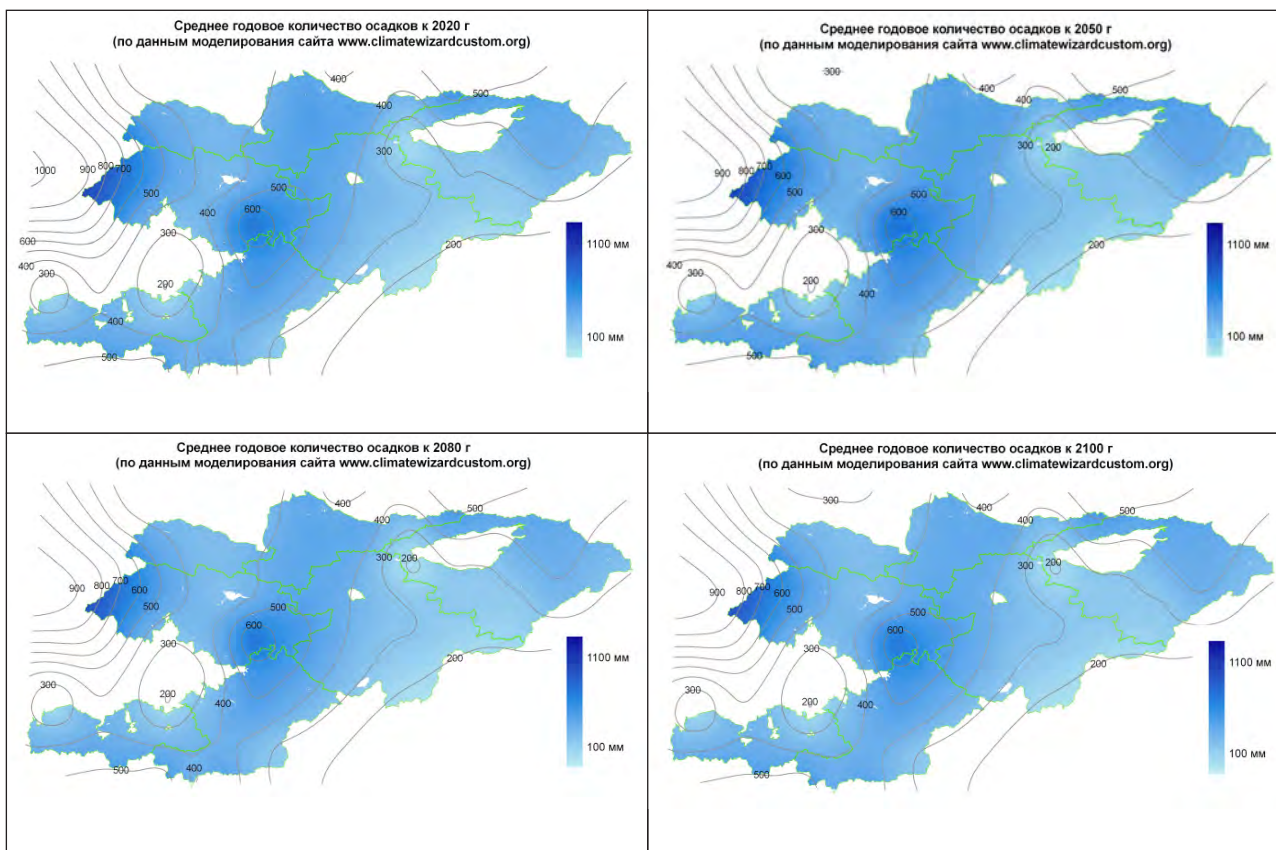


Рис. 5.29. Распределение суммы годовых осадков по территории республики, мм

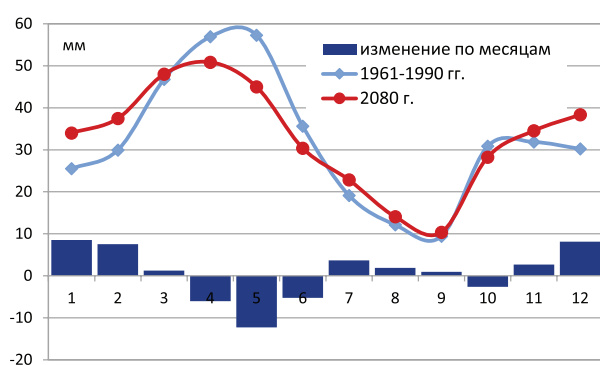
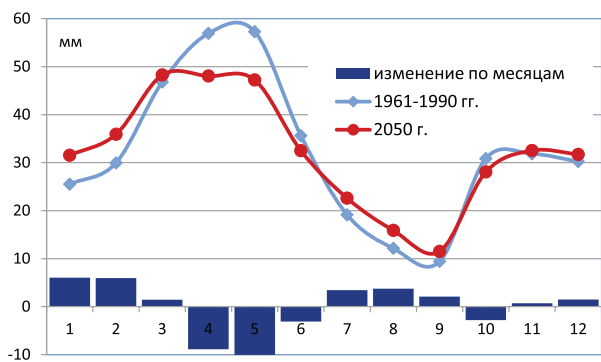


Рис. 5.30. Распределение суммы месячных осадков

6. ОСНОВНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

6.1. СЕКТОРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

Как уже выше упоминалось в настоящем разделе будут рассмотрены только два основных сектора, существенно уязвимых к изменению климата.

6.1.1. СЕКТОР ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

6.1.1.1. ОЦЕНКА ТЕНДЕНЦИЙ ДЛЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

В этом разделе будут рассматриваться только те ЧС, для которых предполагается зависимость их проявления от климатических изменений. Несмотря на то, что мониторинг основных чрезвычайных ситуаций ведется в Кыргызской Республике ведется с 1951 года, фактически для анализа можно использовать данные только с 1990 года, так как в 1990 году изменилась методология фиксации. Поэтому данные за различные периоды времени являются несопоставимыми. Наглядной иллюстрацией вышесказанного служит рис. 6.1, на котором наблюдается, начиная с 1990 года, резкий скачок в количестве наблюдаемых чрезвычайных ситуаций.

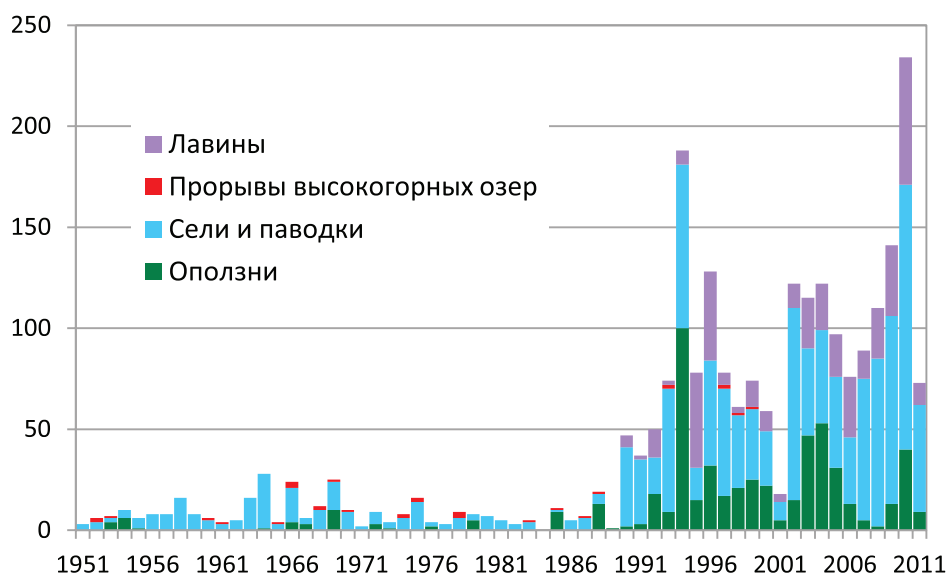


Рис. 6.1. Количество основных чрезвычайных ситуаций фиксируемых на территории республики

Поэтому далее для анализа тенденций использованы исходные данные о количестве чрезвычайных ситуаций начиная с 1990 г. Министерством чрезвычайных ситуаций наиболее полный учет ведется в целом по республике по следующим видам чрезвычайных ситуаций:

- Сели, паводки;
- Оползни;
- Снежные лавины;
- Подтопления;
- Ливневые дожди;
- Ураганный ветер;
- Град;
- Снегопад.

Данные по мониторингу чрезвычайных ситуаций, а также сведения о количестве погибших и нанесенном экономическом ущербе (тыс. сом) приведены в Приложении 2.

Для анализа климатических рисков по ЧС использован подход на оценке общих тенденций, так обзор известных методов показал отсутствие моделей связывающих климатические характеристики с возникновением ЧС (аналогичных моделям климат–урожай), а попытки статистического моделирования возникновения ЧС с климатическими характеристиками, проведенные совместно со специалистами МЧС в период подготовки Второго национального сообщения по изменению климата в Кыргызской Республике не принесли ожидаемых результатов.

Основной целью настоящего раздела является оценка изменения характеристик ЧС (например, частоты проявления) при ожидаемых изменениях в климатической системе. К сожалению, обзор показал отсутствие конкретных индикаторов, определяющих состояние климатической системы в целом. Известные индикаторы (например, [33, 35]), являются во-первых эмпирическими, т.е. не основанными на физической сущности природных процессов, а во-вторых отражают только отдельные характеристики климатической системы, явно или неявно заданные авторами. Для оценки возможных изменений в проявлении ЧС вполне возможна разработка климатических индикаторов, ориентированных именно на ЧС. Но эта задача не входила в план выполнения настоящей работы, поэтому на первом этапе в качестве индикатора принято изменение среднегодовой температуры на территории республики. На следующих этапах желательно перейти к построению ориентированных на ЧС индикаторов и использование меньших временных периодов. Тенденция изменения среднегодовой температуры за последние 20 лет приведена на рис. 6.2.

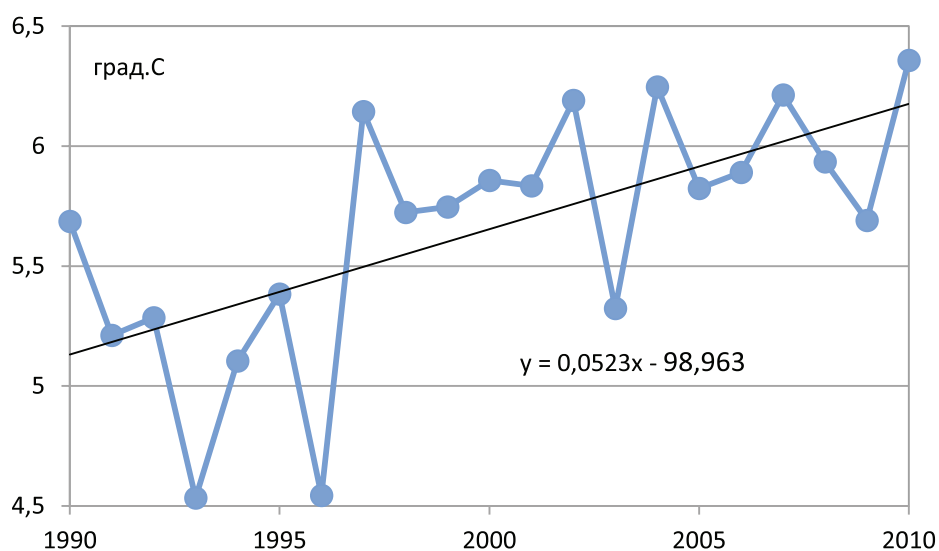


Рис. 6.2. Тенденции изменения среднегодовой температуры на территории республики за период 1990 – 2010 гг.

Изменение наблюдаемой среднегодовой температуры в 1991 – 2010 гг. относительно базового периода является статистически значимым и анализ тенденций ожидаемых изменений также показывает существенное изменение температуры. Изменение осадков за этот же период не является статистически значимым и анализ ожидаемых изменений показывает и дальнейшие незначительные изменения. Поэтому далее будет рассматриваться связь проявления ЧС только от

изменения температуры, принятого на первом этапе в качестве условного индикатора изменения всей климатической системы в целом. На рис. 6.3 – 6.10 представлены зависимости изменения количества чрезвычайных ситуаций также за период 1990 – 2010 гг. для всех перечисленных выше типов, для каждого из которых определены изменения количества. Основываясь на тенденциях изменения количества ЧС и учитывая изменение температуры за период 1990 – 2010 гг. определим изменение количества ЧС, приходящееся на возрастание температуры на 1°C, что в соответствии с наблюдаемыми тенденциями соответствует временному интервалу примерно 25 лет. Результаты сведены в таблицу 6.1. Естественно, что учитывая использованный подход, результаты расчета применимы только для краткосрочных оценок, что свойственно всем подходам, основанным на статистической экстраполяции.

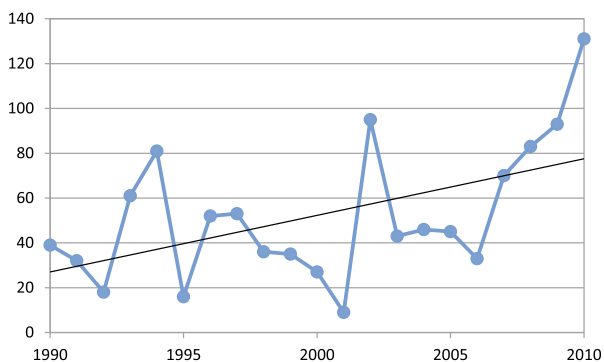


Рис. 6.3. Тенденция изменения количества селей и паводков

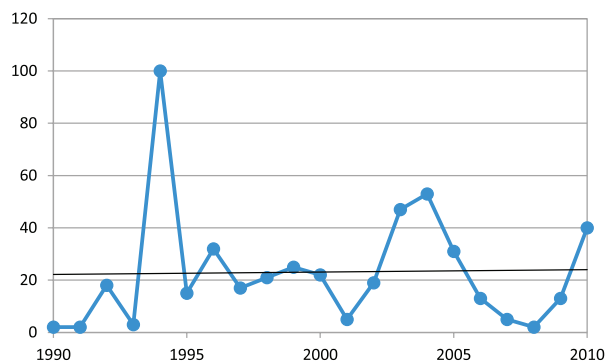


Рис. 6.4. Тенденция изменения количества оползней

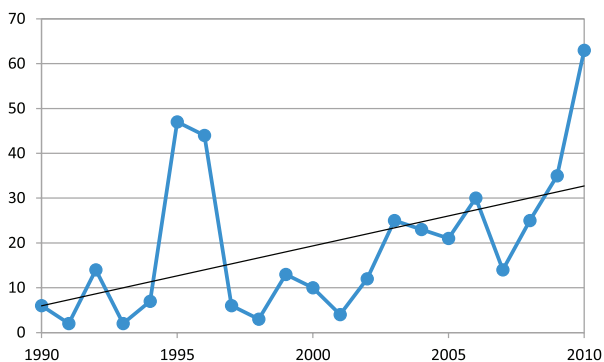


Рис. 6.5. Тенденция изменения количества снежных лавин

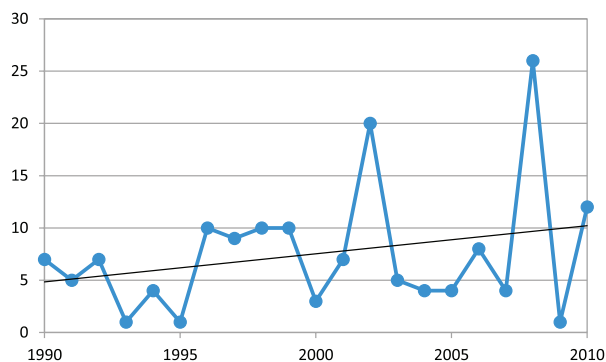


Рис. 6.6. Тенденция изменения количества подтоплений

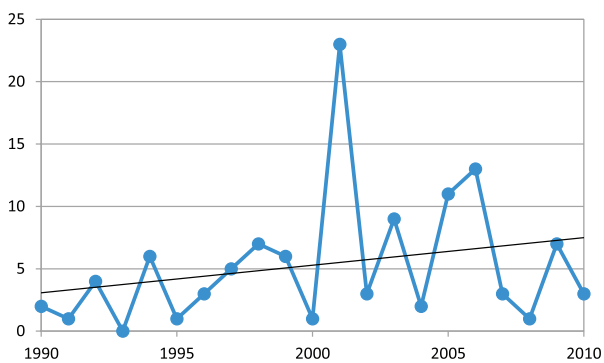


Рис. 6.7. Тенденция изменения количества ливневых дождей

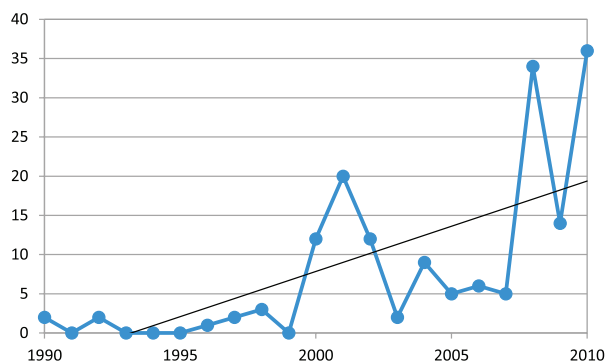


Рис. 6.8. Тенденция изменения количества ураганных ветров

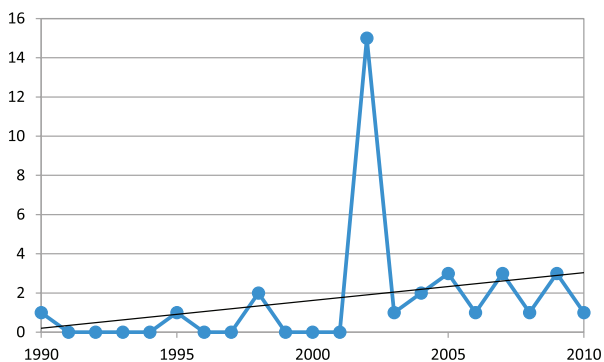


Рис. 6.9. Тенденция изменения количества градов

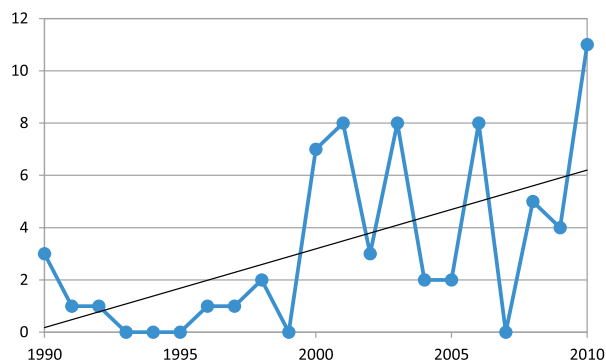


Рис. 6.10. Тенденция изменения количества снегопадов

Таблица 6.1. Изменение количества ЧС при изменении температуры

Вид ЧС	Рост числа ЧС за 1990 – 2010 гг.	Рост числа ЧС при возрастании температуры на 1°С
Сели и паводки	50,57	34,4
Оползни	1,896	1,23
Снежные лавины	26,728	18,2
Подтопления	5,376	3,65
Ливневые дожди	4,416	3,00
Ураганные ветры	23,062	15,7
Град	2,832	1,92
Снегопады	6,026	4,09

Фактическое изменение количества определяются выбранным временем оценки и принятым сценарием выбросов парниковых газов.

Общие выводы по рассмотренным зависимостям заключается в следующем:

- За период 1990 – 2010 гг. в целом по республике наблюдается рост всех перечисленных выше ЧС;
- Скорость роста различная, наибольшая наблюдается для селей и паводков;
- Определено изменение количества ЧС при изменении температуры на 1°С, которое можно использовать для прогнозирования изменения количества ЧС в будущем.

Не сложно получить оценки и экономического ущерба от изменения количества ЧС в последующие года. Однако эти оценки будут заниженными в силу существующей подхода к определению только прямого ущерба.

6.1.1.2. ГРАДАЦИЯ ПО РЕГИОНАМ

В целом распространенность чрезвычайных ситуаций на территории республики представлена на рис. 6.11.

Доступны исходные данные по мониторингу ЧС только за один 2000 г. приводятся в районной разбивке, все остальные годы разбиты только по областям (см. Приложение). Кроме того, количество фиксируемых ЧС по районам весьма мало, что не позволяет провести районную градацию. Поэтому, также как и для прочих индикаторов уязвимости к изменению климата используется разбивка только по областям. Среди обработанных ЧС не включены данные по прорывам высокогорных озер, так как количество зафиксированных случаев недостаточно для обработки.

В качестве индикатора уязвимости принято количество различных ЧС по каждой области. Для сравнительной оценки уязвимости каждой области используется система баллов от 0 до 5. Расчет оценки в баллах осуществлялся по формуле

$$A = 5 \frac{(\bar{O} - \bar{O}_{\min})}{(\bar{O}_{\max} - X_{\min})}$$

где

X – текущая оценка индикатора в натуральных единицах (в нашем случае количество ЧС для конкретной области);

X_{\min} – минимальное значение индикатора среди всех областей;

X_{\max} – максимальное значение индикатора среди всех областей.

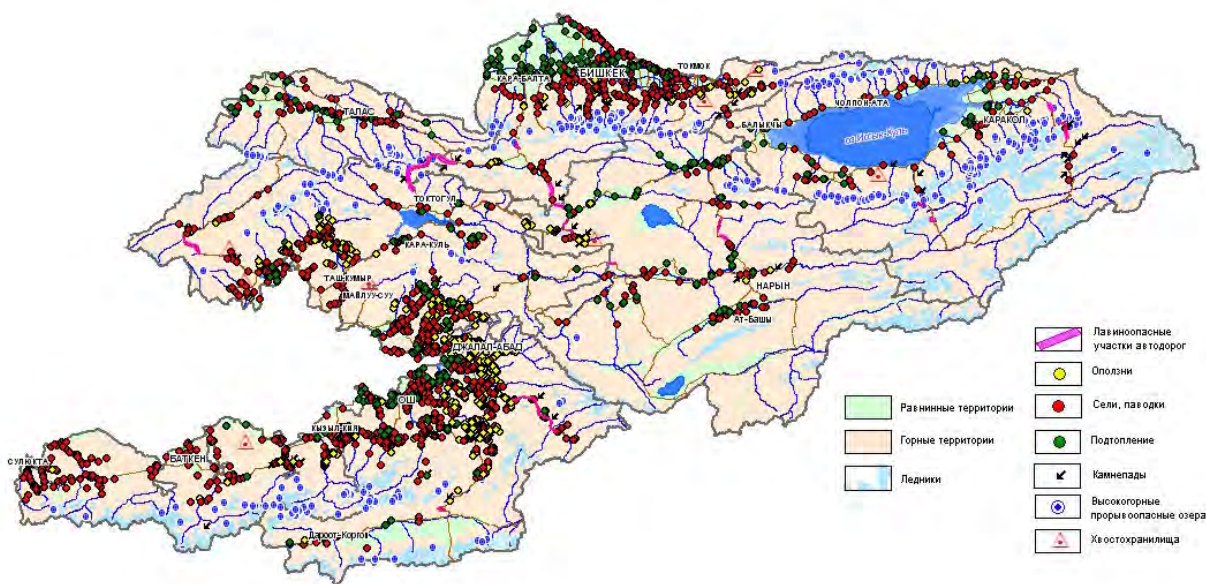


Рис. 6.11. Карта-схема распространенности чрезвычайных ситуаций (Источник Министерство чрезвычайных ситуаций)

Исходной информацией является суммарное количество ЧС и ущерба за период 2000 – 2010 гг., за исключением 2005 г., информация по которому отсутствует. Экономический ущерб для обеспечения сопоставимости данных за счет исключения фактора инфляции пересчитывался в постоянных долларах 2005 года на основании информации Всемирного банка о соотношении различных валют и изменении этих соотношений во времени.

Исходя из использованного подхода восстановления трендов (линейный метод наименьших квадратов) полученная далее оценка трендов ЧС в силу небольшого количества исходных данных может рассматриваться в виде прогноза только на очень ограниченный интервал времени (не более 5 – 15 лет). Для большего периода времени необходимо использовать модели, основанные на физических связях, которые на настоящее время для условий Кыргызской Республики не разработаны.

Оценка экономического ущерба

Имеется несколько оценок экономического ущерба от климатических ЧС для Кыргызской Республики:

1) Основы менеджмента стихийных бедствий, Бишкек, 2008 г. (использованы данные по ЧС за период 2002 – 2003 гг.):

- сели и паводки – 109067 дол. США (4,91 млн. сом);
- оползни – 57021 дол. США (2,57 млн.сом);
- снежные лавины – 97522 дол. США (4,39 млн.сом).

По остальным ЧС сведений в этой публикации не имеется.

2) Экономические оценки воздействия ЧС на экономику Кыргызстана (сведения приведены в ценах 2006 г. в отчете технической миссии Всемирного Банка «Улучшение гидрометеорологического обеспечения в Кыргызской Республике», Бишкек, 2009 год

Вид ЧС	Среднегодовая частота проявления за период 1990-2007 гг., число явлений в год	Максим. зарегистр. экономические потери в расчете на 1 явление, млн. сом	Среднегодовые экономические потери за период 2001-2007 гг. в расчете на 1 явление, млн. сом	Среднегодовые экономические потери, млн. сом
Сели	32.1	113.8	11.9	383.9
Паводки	10.9	18.1	4.8	52.3
Лавины	15.1	1.1	0.8	12.1
Ливневые дожди	5.6	8.2	2.9	16.2

3) По данным МЧС за 2007-11 годы средняя величина ущерба на единицу по видам чрезвычайных ситуаций составляет (в тыс. сом)

Год	Оползни	Сели, паводки	Лавины
2007		2708,0	32,0
2008	325,0	7349,0	
2009	169,0	2757,0	
2010	138,0	3029,0	27,0
2011	318,0	9439,0	31,3
В среднем	237,5	5056,4	30,1

4) Предварительные данные МЧС за 2011 год

Чрезвычайные ситуации	За 2011 год		
	Кол-во ЧС	Ущерб (тыс. сом)	Ущерб на одно ЧС (тыс. сом)
Лавина	11	344,16	31,287
Подтопление, подъем УГВ	4	215	53,750
Ураган, сильный ветер	17	3433,44	201,967
Оползень	9	2861	317,889
Ливневый дождь	1	221000	221000,000
Снегопад	3	350	116,667
Селевой поток, паводок	53	500299	9439,604

Из результатов сопоставления оценок ущерба собранных ниже видно, что различные оценки значительно отличаются между собой.

Вид ЧС	Ущерб от одного ЧС для различных вариантов							
	1) 0,027455808		2) 0,022289838		3) 0,016071327		4) 0,013745351	
	Тек. (2003) тыс. сом	US\$000 (2005)	Тек. (2006) тыс. сом	US\$000 (2005)	Тек. (2007- 2011) тыс. сом	US\$000 (2005)	Тек. (2011) тыс. сом	US\$000 (2005)
Сели и паводки	4910	134,81			5056,4	81,263	9440	129,76
Сели			11900	265,25				
Паводки			4800	106,99				
Оползни	2570	70,561			237,5	3,817	318	4,371
Лавины	4390	120,53	800	17,832	30,1	0,484	31	0,426
Ливневый дождь			2900	64,641			221000	3037,7
Подтопление							54	0,742
Снегопад							117	1,608
Ураган							202	2,777

Далее будут временно использованы только наиболее полные последние данные по ущербу за 2011 год.

ЧС	Текущих сом	Тыс. \$2005
Лавина	27,27	0,374834
Ураган, сильный ветер	396,167	5,44545
Оползнь	137,925	1,895828
Град, молния	197	2,707834
Снегопад	7405,545	101,7918
Селевой поток, паводок	3028,855	41,63267

Оползни

Изменение количества оползней по областям приведено на рис. 6.12. Распределение количества между областями показано на рис. 6.13.

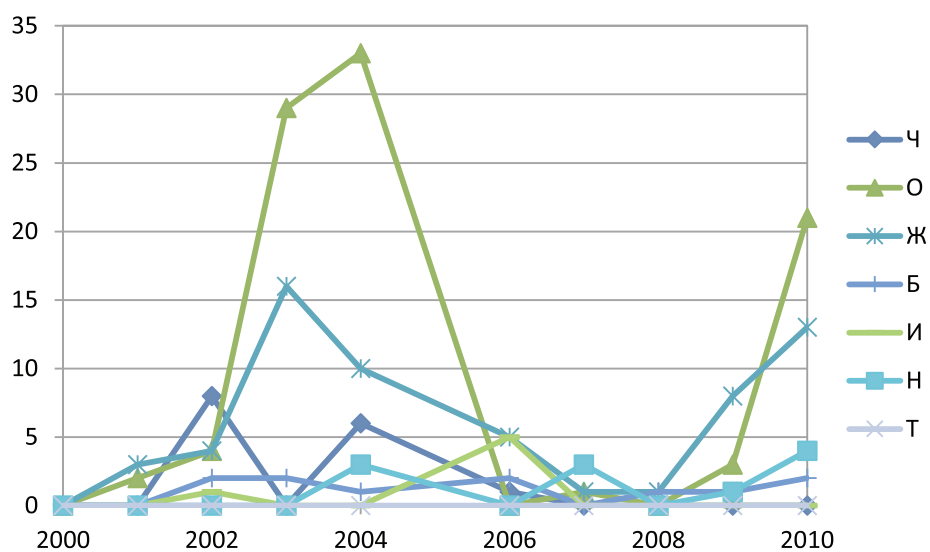


Рис. 6.12. Изменение количества оползней по областям (Ч – Чуйская, О – Ошская, Ж – Джалал-Абадская, Б – Баткенская, И – Иссык-Кульская, Н – Нарынская и Т – Таласская области) за период 2000 – 2010 гг.



Рис. 6.13. Спайдеры по оползням (тыс. долларов и баллах)

Как видно из приведенных результатов наиболее уязвимыми к оползням являются Ошская и Джалал-Абадские области, а наименее Таласская, в которой за этот период оползни не фиксировались.

Таблица 6.2. Оценка уязвимости областей к оползням

Показатель	Чуйская	Ошская	Джалал-Абадская	Баткенская	Иссык-Кульская	Нарынская	Таласская
Число ЧС	15	93	61	11	6	11	0
Ущерб, тыс. \$2005	28,4	176,3	115,6	20,9	11,4	20,9	0,0
Рост числа ЧС в год	-0,2634	0,0727	0,3727	0,0727	0,0182	0,2455	нд

нд – нет или недостаточно данных для оценки

Снежные лавины

Изменение количества снежных лавин по областям приведено на рис. 6.14. Распределение количества между областями показано на рис. 6.15.

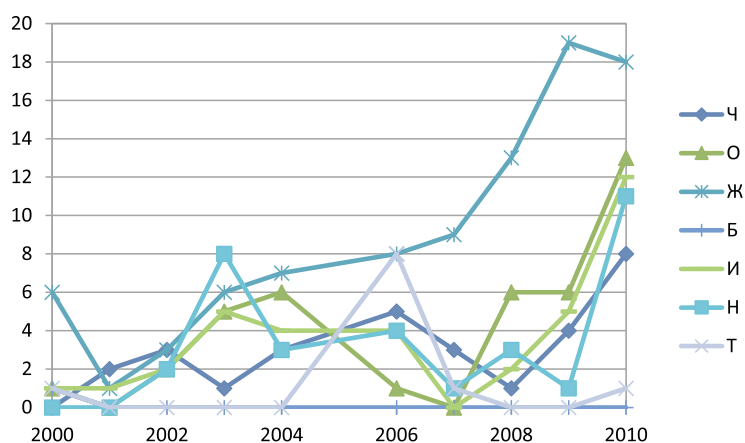


Рис. 6.14. Изменение количества снежных лавин по областям (Ч – Чуйская, О – Ошская, Ж – Джалал-Абадская, Б – Баткенская, И – Иссык-Кульская, Н – Нарынская и Т – Таласская области) за период 2000 – 2010 гг.

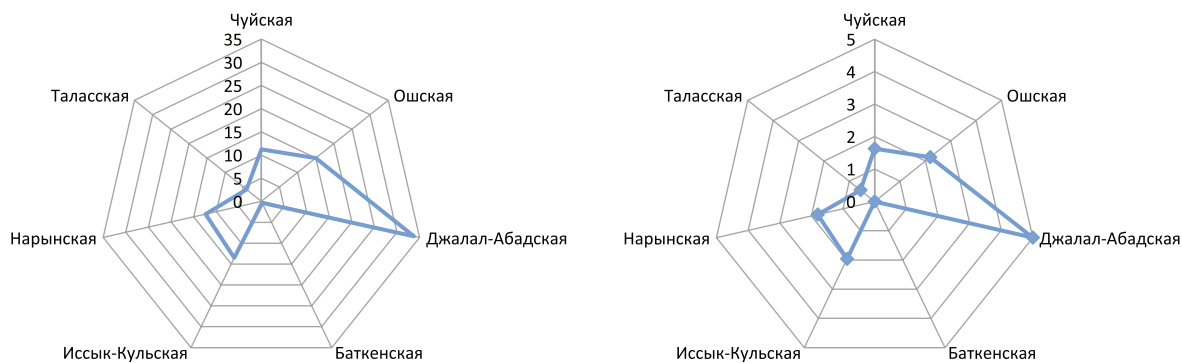


Рис. 6.15. Спайдеры по снежным лавинам (тыс. долларов и баллах)

Как видно из приведенных результатов наиболее уязвимой к снежным лавинам является Джалал-Абадская область, а наименее Баткенская.

Таблица 6.3. Оценка уязвимости областей к снежным лавинам

Показатель	Чуйская	Ошская	Джалал-Абадская	Баткенская	Иссык-Кульская	Нарынская	Таласская
Число ЧС	30	40	90	1	36	33	11
Ущерб, тыс. \$2005	11,24502	14,99336	33,73506	0,374834	13,49402	12,36952	4,123174
Рост числа ЧС в год	0,4364	0,7364	1,5364	нд	0,5545	0,4455	нд

нд – нет или недостаточно данных для оценки

Сели и паводки

Изменение количества селей и паводков по областям приведено на рис. 6.16. Распределение количества между областями показано на рис. 6.17.

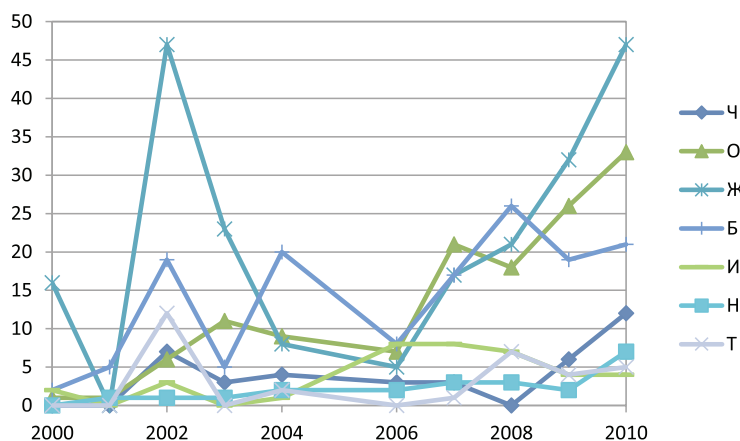


Рис. 6.16. Изменение количества селей и паводков по областям (Ч – Чуйская, О – Ошская, Ж – Джалал-Абадская, Б – Баткенская, И – Иссык-Кульская, Н – Нарынская и Т – Таласская области) за период 2000 – 2010 гг.

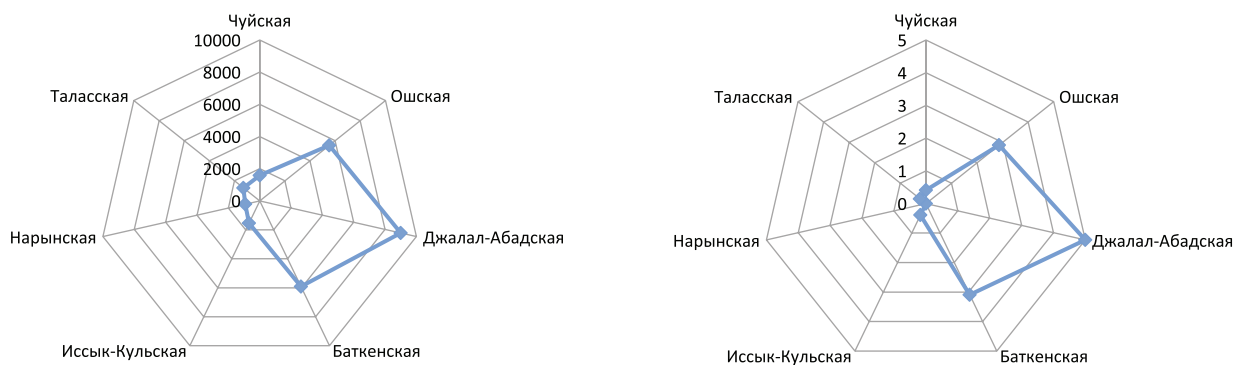


Рис. 6.17. Спайдеры по селям и паводкам (тыс. долларов и баллах)

Как видно из приведенных результатов наиболее уязвимой к селям и паводкам является Джалал-Абадская область, а наименее Нарынская.

Таблица 6.4. Относительная оценка уязвимости областей к селям и паводкам

Показатель	Чуйская	Ошская	Джалал-Абадская	Баткенская	Иссык-Кульская	Нарынская	Таласская
Число ЧС	38	133	216	142	37	22	31
Ущерб, тыс. \$2005	1582,042	5537,145	8992,657	5911,839	1540,409	915,9187	1290,613
Рост числа ЧС в год	0,5636	2,8545	1,7273	1,6727	0,5545	0,4455	0,2364

нд – нет или недостаточно данных для оценки

Подтопления

Изменение количества подтоплений по областям не обрабатывалось в виду недостаточности исходных данных.

Ливневые дожди

Изменение количества ливневых дождей по областям приведено на рис. 6.18. Распределение количества между областями показано на рис. 6.19.

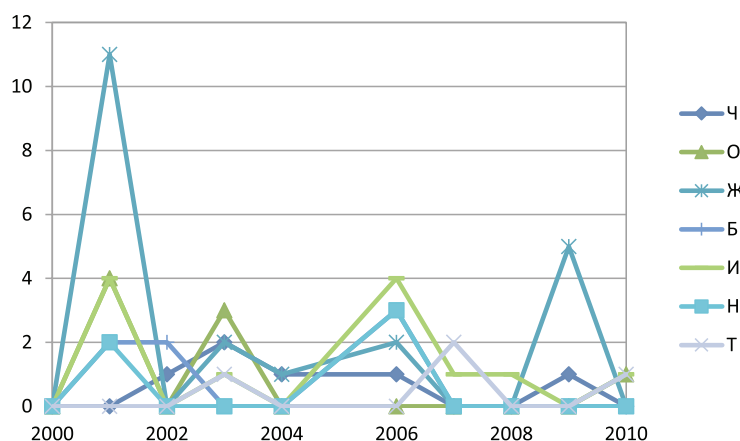


Рис. 6.18. Изменение количества ливневых дождей по областям (Ч – Чуйская, О – Ошская, Ж – Джалал-Абадская, Б – Баткенская, И – Иссык-Кульская, Н – Нарынская и Т – Таласская области) за период 2000 – 2010 гг.

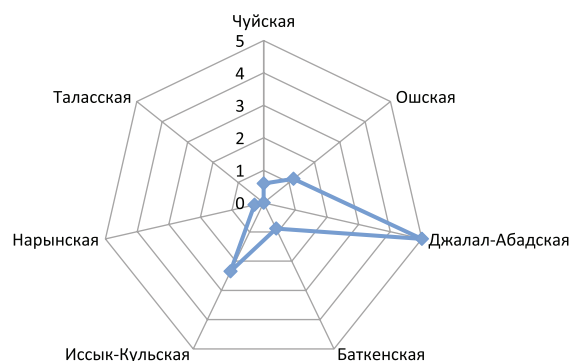


Рис. 6.19. Спайдер по ливневым дождям в баллах

Как видно из приведенных результатов наиболее уязвимой к ливневым дождям является Джалал-Абадская область, а наименее Таласская.

Таблица 6.5. Относительная оценка уязвимости областей к ливневым дождям

Показатель	Чуйская	Ошская	Джалал-Абадская	Баткенская	Иссык-Кульская	Нарынская	Таласская
Число ЧС	6	8	21	7	12	5	4
Ущерб, тыс. \$2005	нд	нд	нд	нд	нд	нд	нд
Рост числа ЧС в год	-0,0273	-0,1545	-0,2455	-0,1	-0,0364	-0,0455	0,0636

нд – нет или недостаточно данных для оценки

Ураганные ветры

Изменение количества ураганных ветров по областям приведено на рис. 6.20.

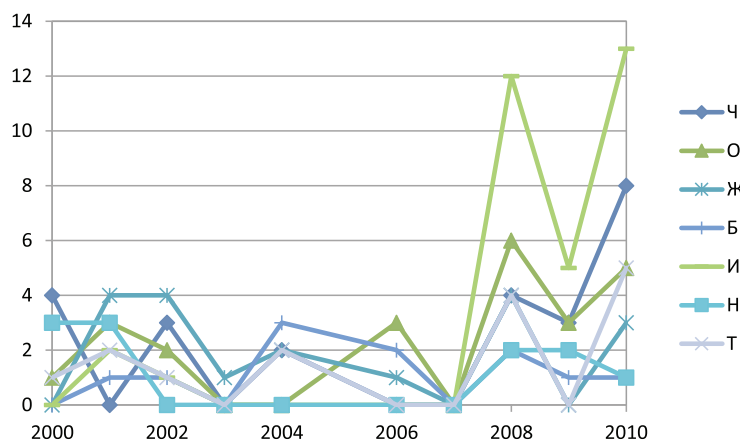


Рис. 6.20. Изменение количества ураганных ветров по областям (Ч – Чуйская, О – Ошская, Ж – Джалал-Абадская, Б – Баткенская, И – Иссык-Кульская, Н – Нарынская и Т – Таласская области) за период 2000 – 2010 гг.

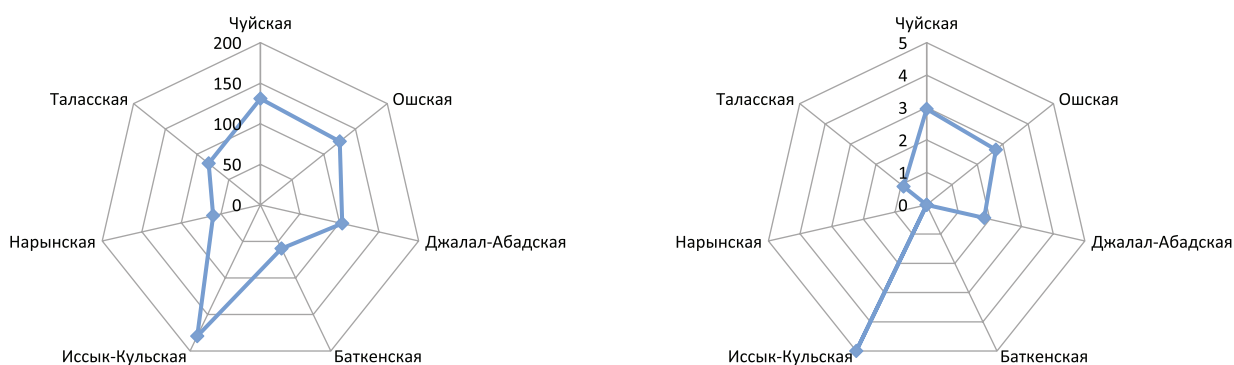


Рис. 6.21. Спайдеры по ураганным ветрам (тыс. долларов и баллах)

Как видно из приведенных результатов наиболее уязвимой к ураганым ветрам является Иссык-Кульская область, а наименее Нарынская и Баткенская.

Таблица 6.6. Относительная оценка уязвимости областей к ураганым ветрам в баллах

Показатель	Чуйская	Ошская	Джалал-Абадская	Баткенская	Иссык-Кульская	Нарынская	Таласская
Число ЧС	24	23	19	11	33	11	15
Ущерб, тыс. \$2005	130,69	125,24	103,46	59,9	179,7	59,9	81,68
Рост числа ЧС в год	0,3	0,3182	-0,036	0,0636	1	0,0727	0,173

Град и снегопад

Уязвимость к граду и снегопаду не оценивалась в виду недостаточности исходных данных.

Суммарная оценка

Суммарные результаты по отдельным видам ЧС сведены в таблицу 6.7, которая кроме оценки отдельных ЧС дополнена также и суммой всех ЧС. Как уже отмечалось выше, приведенные результаты допустимо рассматривать в виде прогнозной оценки только для ограниченного временного интервала (на период не более 5 лет).

Таблица 6.7. Суммарные результаты изменения количества ЧС в год в процентах от среднегодового количества ЧС/год

ЧС	Чуйская	Ошская	Джалал-Абадская	Баткенская	Иссык-Кульская	Нарынская	Таласская
Оползни	-17,6	0,8	6,1	6,6	3	22,3	нд
Лавины	14,5	18,4	17,1	нд	15,4	13,5	нд
Сели и паводки	14,8	21,5	8	11,8	15	20,3	7,6
Подтопления	нд	нд	нд	нд	нд	нд	нд
Ливневые дожди	-4,6	-19,3	-11,7	-14,3	-3	-9,1	15,9
Ураганные ветры	12,5	13,8	-1,9	5,8	30,3	-6,6	11,5
Град	нд	нд	нд	нд	нд	нд	нд
Снегопады	нд	нд	нд	нд	нд	нд	нд
Сумма	4,7	12,3	7,5	9,7	15,2	11,9	8,5

нд – означает отсутствие или недостаточность данных для корректной оценки

Как видно из последней таблицы, несмотря на некоторую разнонаправленность трендов отдельных видов ЧС, в целом за рассматриваемый период наблюдается тенденция роста суммарного количества во всех областях, за исключением ливневых дождей, уменьшение количества которых наблюдается во всех областях кроме Таласской области. Менее четкая тенденция для ураганных ветров, уменьшение количества которых наблюдается в Джалал-Абадской и Нарынской областях. Также следует отметить существенное уменьшение количества оползней в Чуйской области. На рис. 6.22 приведен тренд суммарного количества ЧС, включая также подтопления, град и снегопад, изменения которых оценить индивидуально невозможно в следствии отсутствия или недостаточности исходных данных. Однако в целом по республике определить их изменения оказалось вполне возможным.

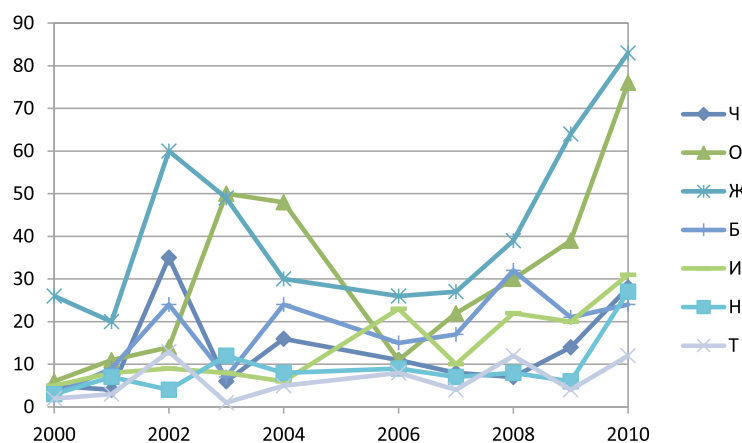


Рис. 6.22. Изменение суммарного количества ЧС по областям (Ч – Чуйская, О – Ошская, Ж – Джалал-Абадская, Б – Баткенская, И – Иссык-Кульская, Н – Нарынская и Т – Таласская области) за период 2000 – 2010 гг.

На рис. 6.23 – 6.25 приведены спайдеры для оценки суммарных показателей по республике (абсолютный ущерб в постоянных долларах 2005 г., ущерб в процентах по отношению к ВРП, абсолютный ущерб в баллах)

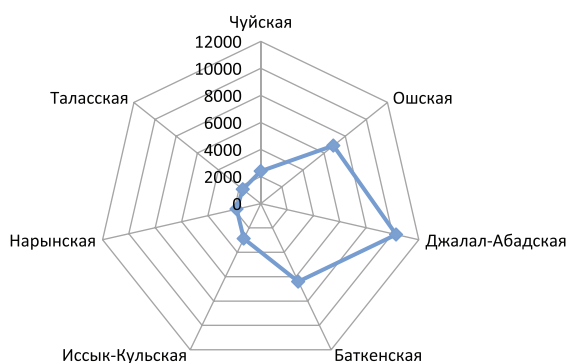


Рис. 6.23. Абсолютный ущерб от ЧС за период 2000 – 2010 гг. в постоянных долларах 2005 г.

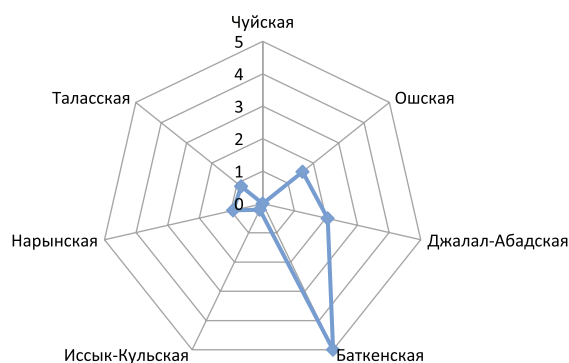


Рис. 6.24. Ущерб от ЧС за период 2000 – 2010 гг. в отношении к ВРП в баллах

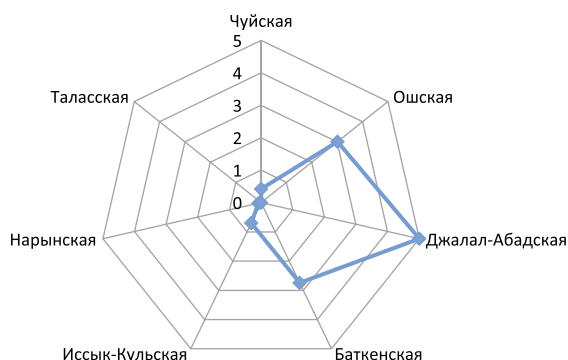


Рис. 6.25. Абсолютный ущерб от ЧС за период 2000 – 2010 гг. в баллах

Как видно из приведенных результатов наиболее уязвимой к ЧС является Джалал-Абадская область, а наименее Таласская.

Таблица 6.8. Относительная оценка уязвимости областей к сумме ЧС в баллах

Показатель	Чуйская	Ошская	Джалал-Абадская	Баткенская	Иссык-Кульская	Нарынская	Таласская
Число ЧС	134	307	424	176	142	91	64
Ущерб, тыс. \$2005	2403,783	6871,614	10282,37	6400,135	2883,642	1826,085	1681,793
Рост числа ЧС в год	0,6364	3,7909	3,1818	1,7091	2,1636	1,0818	0,5455

Более обоснованную суммарную оценку уязвимости в сфере ЧС можно получить не суммированием количества отдельных ЧС, а усредненной оценкой по отдельным видам ЧС.

Таблица 7.9. Усредненная оценка уязвимости по ЧС

Показатель	Чуйская	Ошская	Джалал-Абадская	Баткенская	Иссык-Кульская	Нарынская	Таласская
Средний балл	1,779755	2,713197	3,975761	0,843386	2,305635	0,814575	0,212856

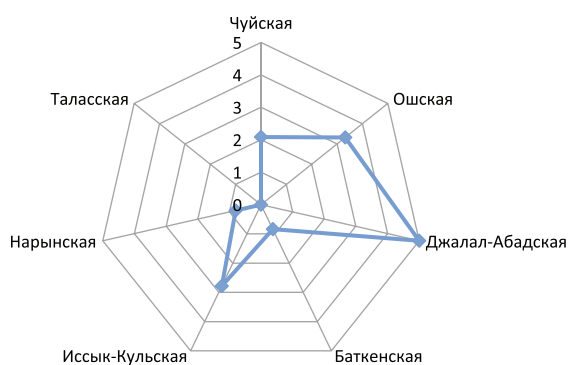


Рис. 6.26. Спайдер по усредненным баллам от всех ЧС

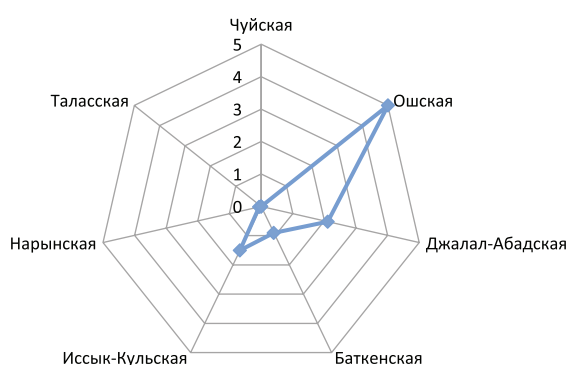


Рис. 6.27. Спайдер по количеству жертв от всех ЧС

Таблица 6.10. Относительная оценка уязвимости областей по количеству жертв от ЧС

Чуйская	Ошская	Джалал-Абадская	Баткенская	Иссык-Кульская	Нарынская	Таласская
2	85	37	17	27	3	2

Для оценки ожидаемых изменений количества ЧС полученные результаты можно представить в виде количественной оценке изменений, приходящихся на 1 град. С. В зависимости от выбранного климатического сценария по этой таблице можно оценить количество ЧС для любого конкретного временного периода. Естественно, что подобное представление, как и любое другое, использующее статистические оценки, не может быть распространено на значительные периоды в будущем, так как оно не учитывает изменения в физическом характере условий формирования ЧС при значительных изменениях внешних условий, в том числе и температуры.

6.1.2. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Для сельского хозяйства возможно несколько различных вариантов определения климатических рисков:

1. Оценка изменения характеристик сельского хозяйства на основании моделей климат урожай, например, таких как модель GLAM (http://www.see.leeds.ac.uk/see-research/icas/climate_change/glam/glam.html).

Существенным недостатком этого подхода является отсутствие практики применения подобных моделей специалистами Кыргызской Республики, так как многие из них требуют соответствующей адаптации к специфическим местным условиям. Также требуется определенное время для освоения этих моделей и сбора соответствующей исходной информации.

2. Оценка на основании подхода, с использованием оценки связи между климатическими параметрами и урожайностью основных культур, т.е. оценка урожайности основных культур на основании изменения непосредственно климатических характеристик, приводящая к построению статистических моделей климат-урожай вида:

$$\text{Урожай} = f(\text{климатические параметры})$$

Этот подход детально исследовался в период подготовки Второго национального сообщения по изменению климата в Кыргызской Республике и была выявлена значительная сложность получения корректных оценок, так как необходимо учитывать значительное количество параметров (например, месячные осадки и температуры за длительные периоды). В итоге количество статистически оцениваемых параметров приближается к длине выборке, учитывая доступность официальных данных за относительно небольшой временной период. Естественно, что в этих случаях исключается возможность получения статистически достоверных моделей. Литературный обзор доступных источников также показывает малую распространенность и недостаточное статистическое обоснование метода прямого получения зависимости между урожайностью и климатическими факторами;

3. Оценка на основании подхода с использованием вместо климатических параметров некоторое их обобщение (например, индексов засухи и увлаженности), т.е. оценка урожайности на основании изменения индексов, комплексно характеризующих климатические условия и получение моделей вида:

$$\text{Урожай} = f(\text{индекс})$$

Эта методология в республике ранее не применялась и Кыргызгидрометом индексы увлажнения и засухи на регулярной основе не определяются, в отличие от соседних республик. Поэтому требуется определенное время для освоения программного обеспечения для расчета индексов и выбора наиболее эффективных из них, с точки зрения влияния на урожайность основных сельскохозяйственных культур. Имеющиеся данные по экономическому ущербу и урожайности позволяют провести анализ рисков с использованием этого подхода как непосредственно по изменению урожайности, так получить оценку экономического ущерба при изменении климатических характеристик.

Этот подход позволяет резко сократить количество параметров входящих в статистическую модель, что повышает статистическую обоснованность результатов в условиях небольших выборок. Кроме того, введение в практику регулярных расчетов индексов засухи и увлажненности является необходимым элементом системы страхования урожая.

Не устраненным недостатком (который свойственен и предыдущему подходу) является сложность учета влияния прочих (кроме климатических) факторов на урожайность. Учесть эти факторы практически невозможно и получаемые оценки будут сильно искажены, особенно принимая во внимание, что рассматриваемый период, где статистические данные собирались по сравнительно сопоставимым методикам (1990–2010 гг.) приходится на период значительных структурных преобразований в сельском хозяйстве республики.

4. Оценка воздействия климатических изменений по методологии аналогичной методологии расчета связи, использованной в секторе анализа чрезвычайных ситуаций. Этот подход можно назвать подходом анализа по обобщенным тенденциям индикаторов сектора и климатическим тенденциям.

При определении климатических рисков необходимо также учитывать изменение поверхностного стока рек республики, которые являются основным источником для орошения.

По результатам рассмотрения возможных подходов можно сделать вывод, что наиболее перспективным для Кыргызской Республики в целом является подход с использованием моделей. Однако, учитывая имеющиеся ресурсы для настоящей работе, а также необходимость проработки вопросов расчета индексов для целей сельскохозяйственного страхования, необходимо в первую очередь проверить возможность оценки рисков для третьего и четвертого подходов.

Изменение поверхностного стока детально проанализировано при подготовке Второго национального сообщения об изменении климата, а также при подготовке стратегии по адаптации к изменению климата. В зависимости от демографического сценария и сценария выбросов показано, что объем поверхностных вод используемых Кыргызской Республикой в соответствии с действующим вододелиением может оказаться недостаточным для орошения уже во второй половине настоящего века, что требует принятия превентивных мер.

6.1.2.1. ПОДХОД ПО ОБОБЩЕННЫМ ТЕНДЕНЦИЯМ

6.1.2.1.1. РАСТЕНИЕВОДСТВО

Расчеты основаны на исходных данных учета ситуации в сельском хозяйстве, мониторинг за которыми ведет Национальный статистический комитет (Приложение 3).

Проверка проводится в первую очередь для культур, данные по которым достаточно подробные, т.е. имеют мало пропусков и которые чаще используют на не орошаемых землях. Исходя из этих условий отобраны как наиболее уязвимые пшеница, ячмень и кукуруза на зерно.

Расчеты направлены на установление связи между наблюдаемыми климатическими изменениями, которые особенно резко выражены в последние 20 лет и снижением урожайности сельскохозяйственных культур в следствии неблагоприятного воздействия, выражающегося через «засухи, нехватки воды», «ливень, град», «заморозки и выпадение снега». Результаты расчетов приведены на рис. 6.26 – 6.29.

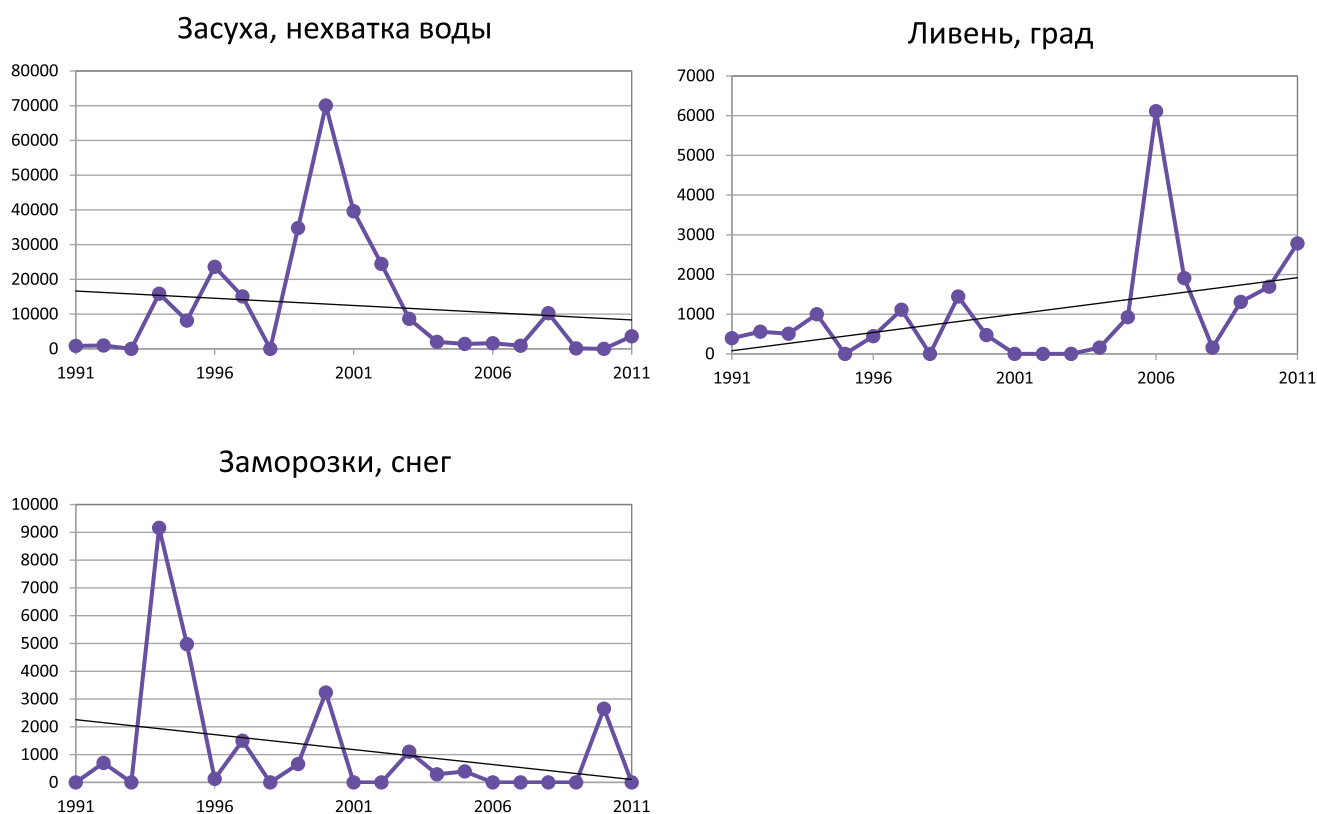


Рис. 6.28. Зависимость потерь урожая пшеницы, ячменя и кукурузы (потерянные гектары) от различного вида климатических чрезвычайных ситуаций

Как видно из результатов расчетов для явлений «засухи, нехватки воды» и «заморозков, снега» отсутствуют тенденции роста воздействия климатических условий, т.е. отсутствует рост неблагоприятного воздействия при наблюдаемых тенденциях изменения климата. Так как в будущем ожидается продолжение наблюдаемых тенденций в том же направлении, то вероятно следует ожидать сокращения воздействия от данного вида явлений.

Для явления «ливень, град» наблюдается небольшой положительный тренд, но вполне возможно, что для столь небольшого количества данных (длина выборки – 21), он вызван аномально высоким уровнем воздействия за один 2010 год.

В целом отсутствует тенденция увеличения потерь (рис. 6.29) как по рассматриваемым культурам, так и по всему сектору растениеводства от учитываемых трех видов климатических воздействий за период 1991 – 2011 гг.

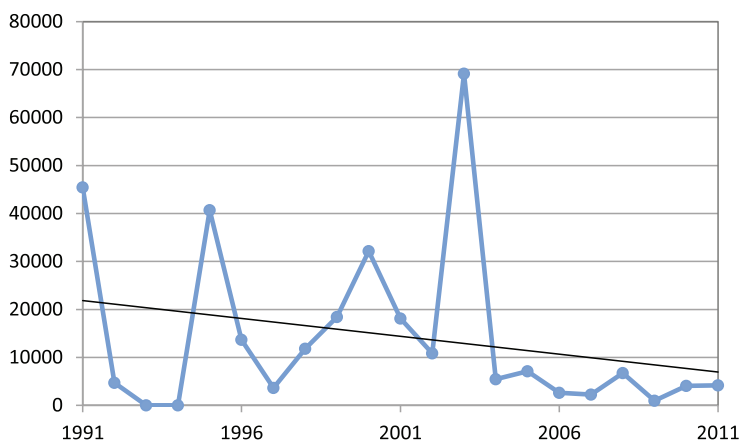


Рис. 6.29. Потери от учитываемых трех видов климатических воздействий в постоянных \$2005

Причины отсутствия выявления неблагоприятного воздействия на урожай, от таких воздействий как «засухи, нехватки воды», «ливень, град», «заморозки и выпадение снега» могут быть следующие:

- Недостатки системы мониторинга;
- Действительное снижение частоты и тяжести проявления рассмотренных климатических воздействий при существующих климатических тенденциях;
- Ориентация растениеводства преимущественно на поливное земледелие.

Тем не менее, с точки зрения рассматриваемого подхода на основании полученных результатов и до проведения дополнительных исследований, нет обоснованной необходимости в принятии мер по предупреждению негативного воздействия перечисленных выше климатических воздействий на сектор растениеводства.

6.1.2.1.2. ЖИВОТНОВОДСТВО

Сектор животноводство рассматривался с точки зрения перспектив обеспечения кормовой базы. Проведен анализ воздействия наблюдаемых климатических изменений на изменение урожайности типчаковых формаций (исходные данные представлены Государственное предприятие «Государственный проектный институт по землеустройству») на пастбищах и на этом основании рассматриваются необходимые действия в будущем, используя данные об ожидаемом климате.

Предварительно была проведена оценка влияния основных метеорологических параметров – температуры и осадков на урожайность. Для всех климатических зон с разнообразными условиями был получен однозначный вывод, который заключается в положительной корреляции урожайности

типчаковых с увеличением температуры и увеличением суммы годовых осадков. Причем это относится и к зоне Внутреннего Тянь-Шаня со средними годовыми температурами около 0°C и к южным регионам со средней годовой температурой почти 10°C. Для всех климатических зон с разнообразными условиями наблюдается положительная корреляция урожайности типчаковых:

- с увеличением температуры - 0,28 (ц/га)/1°C
- и суммы годовых осадков - 0,00096 (ц/га)/мм.

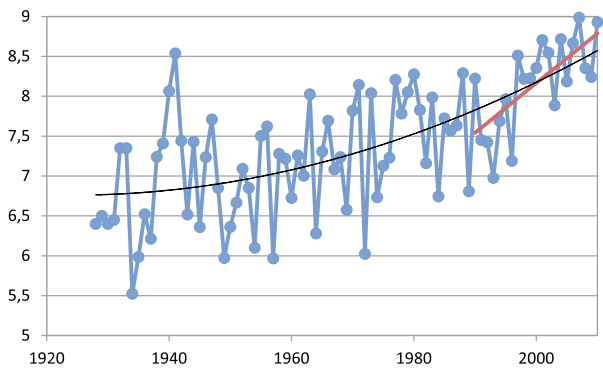
Несмотря на единство в требовании к климатическим условиям, картина по наблюдаемому изменению урожайности более разнообразная (см. рис. 6.30), вопреки более однонаправленным климатическим тенденциям для всех регионов (за исключением региона Внутреннего Тянь-Шаня).

В целом для трех климатических регионов (Юго-западный, Внутренний Тянь-Шань и Северо-восточный) наблюдается долговременная (с 1926 по 2011 гг.) тенденция к сокращению урожайности, изменившаяся в последние десятилетия на прямо противоположную, т.е. рост урожайности. Картина для Северо-западного региона (Чуйская без Сусамыра и Таласская области) противоположная – долговременная тенденция урожайности положительная, сменившаяся в последние 20 лет на отрицательную.

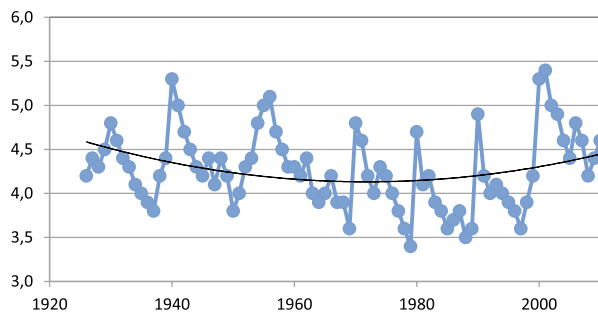
Естественно, что подобная разнонаправленность не может быть объяснена только влиянием природных факторов (например, климатических) и для полной ясности необходимо анализировать изменение во времени характера хозяйственной деятельности, особенно в плотно населенном северном регионе республики.

С учетом полученных результатов, понятно, что как наблюдаемые, так и ожидаемые изменения климата в пределах тех диапазонов, в которых они изменяются, в настоящее время оказывают положительное влияние на повышение урожайности, а основным негативным фактором, воздействующим на урожайность, является несовершенная организация хозяйствования влияющая на урожайность через нагрузку на пастбища.

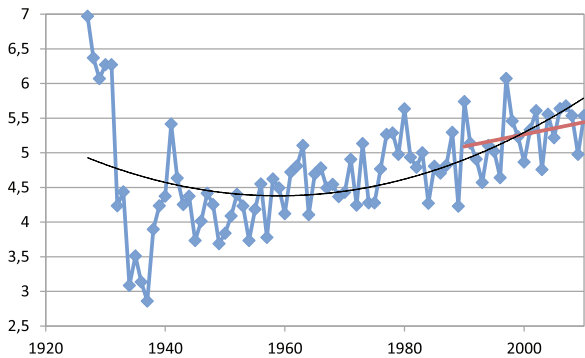
Для более конкретной оценки уязвимости необходимо провести более детальное исследование по выявлению прочих факторов, определяющих урожайность пастбищ, а также исследовать изменения в урожайности других видов поедаемой (кроме типчаковых) и не поедаемой растительности.



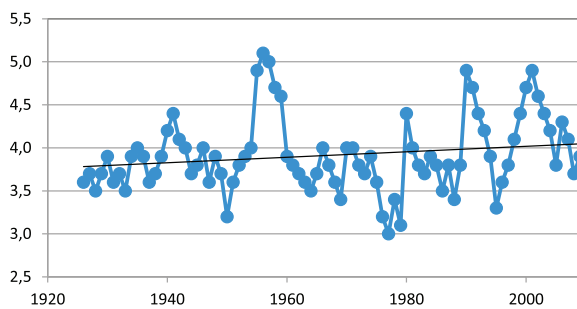
Изменение температуры
(Юго-западный регион), град.С



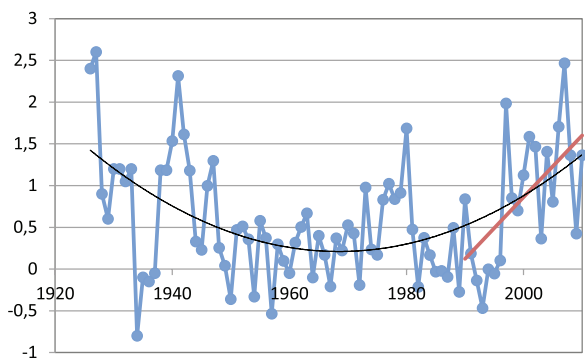
Изменение урожайности
(Юго-западный регион), ц/га



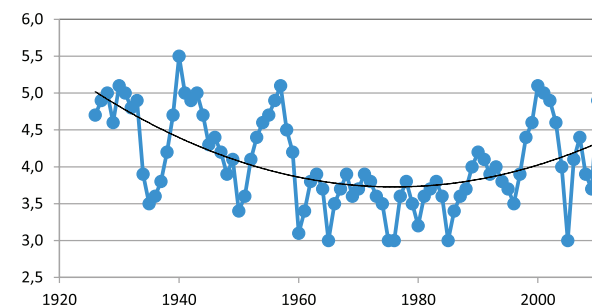
Изменение температуры
(Северо-западный регион), град.С



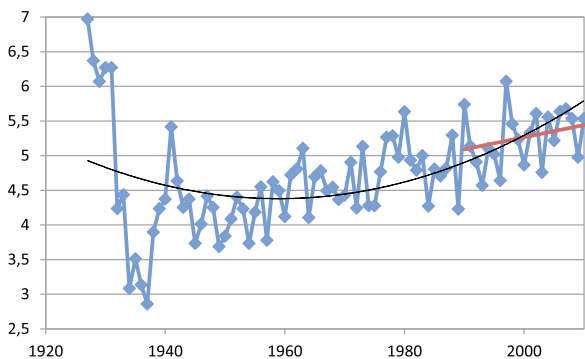
Изменение урожайности
(Северо-западный регион), ц/га



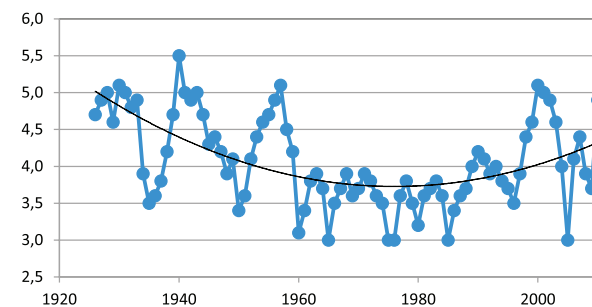
Изменение температуры
(Внутренний Тянь-Шань), град.С



Изменение урожайности
(Внутренний Тянь-Шань), ц/га



Изменение температуры
(Северо-восточный регион), град.С



Изменение урожайности
(Северо-восточный регион), ц/га

Рис. 6.30. Тенденции роста урожайности и температуры для различных климатических регионов Кыргызской Республики

6.1.2.2. ПОДХОД ПО ИНДЕКСАМ

Подход по индексам основан на анализе связи урожайности с индексом, характеризующим условия возделывания сельскохозяйственных культур. Обычно эти индексы отражают засуху. Засуха — комплексное явление, которое может рассматриваться с нескольких точек зрения. Центральное место в определениях засухи занимает понятие дефицита влаги. Трудности в определении засухи связаны с необходимостью рассмотрения разных компонентов гидрологического цикла, а также периодов времени и сред, соответственно когда и где дефицит влаги проявляется. Ситуация, когда одновременно возникают длительный недостаток влаги в почве на большой глубине и краткосрочный ее избыток в верхнем слое, отражает сложность, связанную с определением и идентификацией засух. Существуют разные подходы к классификации засух.

Метеорологические засухи. Основным признаком метеорологической засухи является дефицит количества осадков, который сопровождается уменьшением поверхностного стока, инфильтрации и пополнения грунтовых вод, а также другими явлениями: высокой температурой, низкой относительной влажностью, уменьшением облачности, повышенным приходом солнечной радиации, совокупность которых приводит к увеличенному испарению и транспирации влаги растениями. Метеорологическая засуха может развиваться очень быстро и резко закончиться.

Сельскохозяйственные засухи. Сельскохозяйственная засуха характеризуется дефицитом влажности почвы, приводящим к стрессу растений, уменьшению биопродуктивности и урожая. Потребности растения в воде определяются условиями погоды, биологическими характеристиками данного вида растений, стадией его роста и развития, а также физическими и биологическими свойствами почв. Дефицит влаги в верхнем слое почвы при посеве может затруднить прорастание семян, привести к уменьшению всходов и сокращению урожая. Однако если влаги в верхнем слое почвы достаточно для удовлетворения потребностей растений на ранней стадии роста, то дефицит подпочвенной влаги на этой стадии не повлияет на урожай, если впоследствии в течение вегетационного сезона этого дефицита не будет. Агрометеорологические показатели, используемые для мониторинга сельскохозяйственных засух на территории России, учитывают сопряженные изменения физических показателей приземного слоя воздуха и корнеобитаемых горизонтов почвы, а также изменения показателей роста биомассы. Начало сельскохозяйственной засухи по времени может значительно отличаться от начала метеорологической в зависимости от имеющихся влагозапасов. Возникновению засух способствует влияние дополнительных факторов, препятствующих накоплению запасов влаги в почве: зимой — недостаток снега, ранней весной — неблагоприятные условия впитывания талых вод (бурное снеготаяние, промерзшая или бесструктурная почва, наличие ледяных корок).

Гидрологические засухи. Для гидрологической засухи характерны уменьшение поступления воды в реки и водоемы и понижение их уровня, уменьшение запасов грунтовых вод, что приводит к затруднениям в удовлетворении потребностей в воде. Степень суровости гидрологической засухи определяется, как правило, для водосборов или речных бассейнов. Гидрологическая засуха обычно наступает с запаздыванием по сравнению с метеорологической и сельскохозяйственной. Поскольку регионы связаны между собой гидрологическими системами, область распространения гидрологической засухи может иметь большую протяженность, чем область вызвавшей ее метеорологической засухи.

Необходимость в количественном определении засух связана с тем, что засухи наносят существенный экономический ущерб сельскому хозяйству. Из статистических данных по Кыргызской республике за период 1991 – 2011 гг., очевидно, что засухи вносят основной вклад в величину

суммарного экономического ущерба от всех видов климатических чрезвычайных ситуаций (см. таблицу 6.11).

Таблица 6.11. Среднегодовой ущерб от всех видов климатических чрезвычайных ситуаций и в т.ч. от засухи для основных сельскохозяйственных культур, в тыс. постоянных \$2005 г. за период 1991 – 2011 гг. (источник – Национальный статистический комитет)

№	Культура	Ущерб от всех ЧС	Ущерб от засухи	Доля, %
1	Пшеница	6560,26	5826,35	88,81
2	Ячмень	934,68	728,46	77,94
3	Рис	237,82	182,96	76,93
4	Кукуруза на зерно	996,04	820,10	82,34
5	Зернобобовые	28,16	26,68	94,74
6	Овес	2,68	2,07	77,24
7	Табак	251,66	202,54	80,48
8	Сахарная свекла	2216,86	2066,22	93,20
9	Масличные	202,36	165,50	81,78
11	Картофель	249,57	143,40	57,46
12	Овощи	2358,09	1817,60	77,08

Стоимость ущерба, приведенная в таблице 6.11, определялась с учетом различной стоимости единицы продукции и различной урожайности сельскохозяйственных культур. Поэтому при одинаковых физических объемах потерь урожая (списанные посевные площади), величина ущерба будет выше для тех культур, стоимость единицы продукции которых будет выше.

С учетом того, что засухи наносят существенный экономический ущерб необходимо предусмотреть эффективные меры по снижению этого ущерба. Меры по снижению ущерба в целом можно разделить на две основные категории:

1. **Превентивные меры.** Эти меры предпринимаются до проявления засухи с целью снижения возможного экономического ущерба. В основном эти меры базируются на комплексных системах заблаговременного прогнозирования засух. Достаточно достоверный и, естественно, количественный прогноз возникновения засухи позволяет своевременно приводить в действие механизмы сокращающие ущерб за счет различных мер, например таких как – изменение практики землепользования, накопление и перераспределение водных ресурсов, внесение соответствующих изменений в практику животноводства и т.д. К превентивной категории мер также можно отнести и механизмы страхования сельскохозяйственных ущербов, так как механизм страхования должен быть определен предварительно. При этом объемы страховых выплат естественно должны определяться также количественно в зависимости от масштаба произошедшей засухи, т.е. ее количественной оценки. Наиболее эффективный подход определяет необходимость внесения этих механизмов сокращения ущерба в виде разделов в общие государственные программы развития или оформления этих механизмов в виде самостоятельных узконаправленных государственных программ.
2. **Меры, предпринимаемые после проявления засухи.** К сожалению, эта категория мер является наиболее популярной во многих как в развивающихся, так и развитых странах. Меры заключаются в государственном (или негосударственном) вмешательстве после произошедшей засухи. Меры обычно представляют собой мероприятия по оказанию помощи в виде программ

оказания помощи, рассчитанных на предоставление денежных средств или других конкретных видов помощи (например, животноводческих кормов, воды, продуктов питания) пострадавшим (или тем, кто испытывает наиболее тяжелые последствия засухи). Эта категория мер, основанная на реагировании, имеет серьезные недостатки с точки зрения задач снижения уязвимости, поскольку не предполагает, чтобы получатели этой помощи изменяли свою практику хозяйственной деятельности. Например, животноводы, которые не имеют достаточных запасов кормов для скота в своем фермерском хозяйстве в рамках стратегии по борьбе с засухой, станут теми, кто в первую очередь испытает на себе последствия продолжительного отсутствия осадков. Такие производители первыми обратятся к правительству или другим организациям за помощью с тем, чтобы обеспечить содержание животных до окончания засухи и возвращения кормовой базы на надлежащий уровень. Подобный принцип полагаться на помощь извне прямо противоположен наиболее эффективной практике поощрения опоры на собственные силы путем инвестирования в создание более мощного потенциала противодействия опасным явлениям. Эта категория мер имеет также ещё недостатки и с точки зрения времени предоставления помощи. С учетом реализации неизбежных бюрократических процедур на получение помощи может уйти значительное время, а это время значительно выходит за тот временной интервал, когда помощь была бы наиболее ценной в плане устранения последствий засухи. Тем не менее, и для этой категории мер необходима четкая количественная оценка масштаба засухи для корректной оценки величины и получателей для выделяемой помощи.

Рассмотрение возможных мер по снижению экономического ущерба от засухи показывает, что в любом случае необходима регулярная система мониторинга засух, позволяющая получать количественные оценки масштаба засух с развитием в сторону системы предупреждения, т.е. прогнозирования.

Далее рассмотрены метеорологические засухи, для которых отсутствуют проблемы с исходными данными.

6.1.2.2.1. СТАНДАРТИЗОВАННЫЙ ИНДЕКС ОСАДКОВ (STANDARDIZED PRECIPITATION INDEX, SPI)

В настоящее время одним из наиболее распространенных индексов засушливости, основанным только на данных об осадках, стал стандартизованный индекс осадков [47].

Понимание того, что дефицит осадков существенно влияет на подземные воды, водохранилища, влажность почвы, снежной покров и речной сток привело к развитию стандартизованного индекса осадков SPI, который в итоге в настоящее время является наиболее распространенным индексом мониторинга засухи в мировой практике. Расчет индекса предполагает предварительный анализ функции распределения количества осадков на выбранном базовом интервале и ее аппроксимацию, обеспечивающую возможность определения вероятности не превышения любого наблюдаемого значения количества осадков. Значением индекса SPI является аномалия стандартизованного нормального распределения, соответствующая по вероятности не превышения наблюдаемому значению количества осадков.

Индекс основан на аппроксимации суммы осадков гамма-распределением:

$$G(x) = x^{\alpha-1} e^{-x/\beta} / (\beta^{\alpha} \Gamma(\alpha)), \text{ для } x \text{ больше } 0.$$

где α и β являются параметрами распределения.

Параметры гамма-распределения определяется для каждой станции и временного интервала (1 месяц, 2 месяца, ...). Параметры определяются методом максимального правдоподобия:

$$\alpha = 1/(4A)(1+(1+4A/3)^{-1})$$

$$A = \ln(E(x)) - \sum \ln(x)/n$$

$$\beta = E(x)/\alpha$$

Расчетные параметры затем используются для определения плотности вероятностей для конкретного набора осадков, который наблюдается на определенном временном интервале (например, месяц).

Гамма-функция не определена при $x = 0$, но поскольку могут встретиться временные периоды без осадков, то необходимо модифицировать за счет рассмотрения более коротких временных интервалов:

$$H(x) = q + (1 - q) G(x)$$

q - вероятность появления события «без осадков» на заданном интервале времени.

Плотность вероятности $H(x)$ затем преобразуется в стандартное нормальное распределение Z_{co} средним 0 и стандартным отклонением 1.

$$Z = SPI = - (t - (c_0 + c_1t + c_2t^2))/(1 + d_1t + d_2t^2 + d_3t^3), \text{ для } 0 \geq H(x) \leq 0,5$$

$$Z = SPI = + (t - (c_0 + c_1t + c_2t^2))/(1 + d_1t + d_2t^2 + d_3t^3), \text{ для } 0,5 < H(x) \leq 1,0$$

где

$$t = (\ln(1/H(x)^2)) - 1, \text{ для } 0 \geq H(x) \leq 0,5$$

$$t = (\ln(1/(1 - H(x)^2))) - 1, \text{ для } 0,5 < H(x) \leq 1,0$$

$$c_0 = 2,515517$$

$$c_1 = 0,802853$$

$$c_2 = 0,010328$$

$$d_1 = 1,432788$$

$$d_2 = 0,189269$$

$$d_3 = 0,001308$$

SPI является величиной отклонения влево (засуха) или вправо (влажность) от 0. Ниже дана таблица вероятностей для различных отклонений от 0.

Таблица 6.12. Вероятность появления различных отклонений

Отклонение	Вероятность
-3.0	0.0014
-2.5	0.0062
-2.0	0.0228
-1.5	0.0668
-1.0	0.1587
-0.5	0.3085
0.0	0.5000
0.5	0.6915
1.0	0.8413
1.5	0.9332
2.0	0.9772
2.5	0.9938
3.0	0.9986

Таблица 6.13. Классификация условий увлажнения по значениям стандартизованного индекса осадков (SPI)

Значение SPI	Характеристика периода
2,0 и более	экстремально влажный
от 1,5 до 1,99	очень влажный
от 1,0 до 1,49	умеренно влажный
от -0,99 до 0,99	около нормы
от -1,0 до -1,49	умеренно сухой (умеренная засуха)
от -1,5 до -1,99	очень сухой (сильная засуха)
от -2,0 и менее	экстремально сухой (очень сильная засуха)

Индекс SPI может применяться для определения условий засушливости на любых временных интервалах (начиная от одного месяца и более). Вариация масштабов осреднения дает возможность отслеживать с помощью этого индекса как сельскохозяйственные, так и гидрологические последствия засух, связанные с объектами, имеющими различный характер чувствительности к дефициту осадков. Единственным ограничением использования индекса является необходимость учета того фактора, что индекс выявляет аномалии для конкретно метеостанции. Вполне возможна ситуация, когда условия фактической экстремальной засухи по одной метеостанции соответствуют условиям экстремального увлажнения по другой, так как экстремальность определяется для конкретных условий.

Индекс SPI может применяться для определения условий засушливости на любых временных интервалах (начиная от одного месяца и более). Вариация масштабов осреднения дает возможность отслеживать с помощью этого индекса как сельскохозяйственные, так и гидрологические последствия засух, связанные с объектами, имеющими различный характер чувствительности к дефициту осадков.

Для оценки возможности использования индекса засухи SPI были проведены расчеты его связи с урожайностью на примере Чуйской области.

Рассматривалась урожайность следующих культур:

1. Зерновые культуры (в весе после доработки);
2. Пшеница (в весе после доработки);
3. Ячмень (в весе после доработки);
4. Кукуруза на зерно;
5. Рис (в весе после доработки);
6. Сахарная свекла (фабричная);
7. Табак (в зачетном весе);
8. Масличные культуры;
9. Картофель;
10. Овощи;
11. Бахчи продовольственные;
12. Плодоваягодные культуры;
13. Виноград.

Период рассмотрения 1991 – 2010 гг. по официальным данным по урожайности Нацстаткома.

Для этого же периода времени рассчитывались значения индекса SPI. Варьировался конечный срок вычисления индекса (в месяцах) и глубина учета условий увлажнения (также в месяцах). Эти параметры изменялись для уточнения методологии расчета.

В таблице 6.14 приведены результаты расчета коэффициента детерминации между урожайностью и значением индекса SPI, для различных культур и различных параметров расчета индекса SPI. В таблице приведены не все рассмотренные культуры, а только те для которых коэффициент детерминации имел наибольшие значения.

Критическое значение коэффициента детерминации для инженерного уровня значимости составляет 0,196958.

Таблица 6.14. Определение параметров расчета индекса SPI и выбор сельскохозяйственных культур. Жирным шрифтом выделены значимые значения

Месяц расчета	Глубина учета условий увлажнения, мес.									
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Зерновые культуры (в весе после доработки)										
6	0,106	0,166	0,18	0,193	0,165	0,150	0,261			
7	0,122	0,140	0,208	0,219	0,225	0,196	0,179			
8	0,178	0,137	0,157	0,221	0,234	0,239	0,209			
9	0,167	0,194	0,176	0,173	0,242	0,254	0,259			
10	0,075	0,128	0,212	0,263	0,260	0,332	0,341	0,343	0,290	0,274
Пшеница (в весе после доработки)										
6	0,180	0,264	0,215	0,224	0,206	0,155	0,257			
7	0,203	0,222	0,261	0,254	0,255	0,236	0,180			
8	0,283	0,242	0,263	0,295	0,289	0,288	0,266			
9	0,244	0,324	0,300	0,287	0,323	0,316	0,314			

Месяц расчета	Глубина учета условий увлажнения, мес.									
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	0,050	0,082	0,219	0,290	0,312	0,348	0,337	0,336	0,300	0,242
Ячмень (в весе после доработки)										
6	0,285	0,317	0,402	0,410	0,377	0,348	0,408			
7	0,222	0,284	0,380	0,414	0,413	0,378	0,345			
8	0,172	0,224	0,299	0,390	0,423	0,424	0,388			
9	0,074	0,181	0,274	0,316	0,412	0,444	0,446			
10	0,012	0,022	0,122	0,269	0,360	0,460	0,488	0,496	0,428	0,392
Кукуруза на зерно										
6	0	0,017	0,027	0,033	0,018	0,027	0,065			
7	0	0	0,020	0,032	0,038	0,023	0,032			
8	0,015	0	0	0,017	0,028	0,034	0,020			
9	0,005	0,005	0	0	0,015	0,025	0,030			
Масличные культуры										
7	0	0,002	0,020	0,021	0,026	0,017	0,022			
Картофель										
7	0,001	0,005	0	0,003	0,003	0	0,003			
Овощи										
7	0,005	0,004	0,036	0,045	0,051	0,035	0,045			

Результаты проверочных расчетов позволили определить срок вычисления индекса и глубину учета условий увлажнения. Вопреки рекомендациям и предварительным предположениям полученные оптимальные параметры не совпадают с вегетационным периодом. Выбор возделываемых культур в целом совпал с предварительными предположениями и оказался весьма невелик. Как и ожидалось, коэффициент корреляции между урожайностью и индексом SPI несколько меньше, чем для зерновых в Казахстане, что вполне объяснимо с учетом отличий технологий возделывания.

Выводы по результатам расчета:

- Используя индекс SPI, удастся достаточно статистически обоснованно оценить изменение урожайности трех видов сельскохозяйственных культур:
 - Зерновые культуры (в весе после доработки);
 - Пшеница (в весе после доработки);
 - Сахарная свекла;
 - Ячмень (в весе после доработки).

Для прочих проверенных культур отсутствует статистически значимая связь между индексом и урожайностью. Возможно наличие связи и для других культур, по которым отсутствуют официальные сведения по урожайности, например, овес и гречиха.

- Оптимальным временем для оценки индекса является октябрь.
- Наибольший уровень связи наблюдается при использовании глубины расчета индекса в 9 – 10 месяцев.

4. Используя прогнозные оценки индекса можно получить оценки изменения урожайности для выделенных культур от изменения климата на будущие периоды.
5. Величина индекса SPI может служить базовым показателем при внедрении системы страхования урожая.
6. Для уточнения полученных предварительных результатов необходимо провести полный анализ (по всем регионам) для уточнения сферы применения и обоснованности использования индекса SPI.

На основании полученных выводов проведены расчеты коэффициента детерминации урожайности основных культур и индекса SPI по всем областям республики.

Таблица 6.15. Коэффициент детерминации между урожайностью и индексом SPI. Жирным шрифтом выделены значимые значения. Прочерк означает отсутствие необходимых данных

Параметр	Области						
	Баткен- ская	Джалал- Абадская	Иссык- Кульская	Нарын- ская	Ошская	Талас- ская	Чуйская
Зерновые культуры	0,1133	0,0006	0,047	0,0927	0,0636	0,1373	0,3953
Пшеница	0,0001	0,0026	0,0437	0,0709	0,0656	0,194	0,4052
Ячмень	0,0007	0,133	0,054	0,102	0,328	0,0431	0,558
Кукуруза на зерно	0,066	0,0121	0,0146	0,0017	0,0854	0,0099	0,1056
Рис	0,2112	0,0001	-	-	0,0006	-	0,0649
Хлопок-сырец	0,2366	0,0154	-	-	0,0002	-	-
Сахарная свекла	-	-	0,0528	-	-	0,1021	0,3027
Табак	0,0005	0,028	0,006	-	0,016	0,0333	0,059
Масличные культуры	0,2548	0,0018	0,1209	0,0114	0,0456	0,0213	0,0611
Картофель	0,1983	0,001	0,0918	0,0475	0,0314	0,1924	0,0467
Овощи	0,0593	0,0012	0,1048	0,0446	0,0261	0,0345	0,1226
Бахчи продовольственные	0,1726	0,004	-	-	0,0202	0,014	0,053
Фруктово-ягодные культуры	0,5597	0,0397	0,048	0,0031	0,0001	0,0205	0,0095
Виноград	0,354	0,1372	0,0258	-	0,0919	0,1087	0,0591

Результаты расчетов подтверждают сделанные ранее выводы о значимости связи отдельных культур на примере Чуйской области. Трудно объяснить наличие значимых значений коэффициента детерминации для некоторых культур (например, рис). Вероятнее всего это результат случайных в силу небольших объемов исходных данных или недостатка системы учета и мониторинга.

6.1.2.2. СТАНДАРТИЗОВАННЫЙ ИНДЕКС ОСАДКОВ И ЭВАПОТРАНСПИРАЦИИ SPEI

Среди новых подходов, предназначенных для выявления климатических засух, можно выделить индекс SPEI [51]. С методологической точки зрения данный индекс аналогичен стандартизованному индексу осадков (SPI). Однако он основан на двухмерном распределении и учитывает, наряду с количеством осадков, значение эвапотранспирации. Эта особенность индекса может оказаться полезной при анализе происходящих изменений засушливости в условиях глобального потепления.

Индекс основан на расчете ежемесячных временных рядов осадков и средней температуры с учетом географических координат. Процедура определения величины индекса полностью повторяет процедуру расчета для индекса SPI, но дополнительно к величине осадков учитывается также и приземная температура.

Классификация условий увлажнения по значениям индекса SPEI совпадает с классификацией стандартизованного индекса осадков (SPI) (см. таблицы 6.15 и 6.16). Практическая проверка показала почти полное совпадение величин индексов SPEI и SPI по всем регионам республики. Пример приведен на рис. 6.31. Однако, в тоже время индекс SPI обеспечивает большую корреляцию величины индекса с урожайностью, что и определяет выбор в пользу использования индекса SPI.

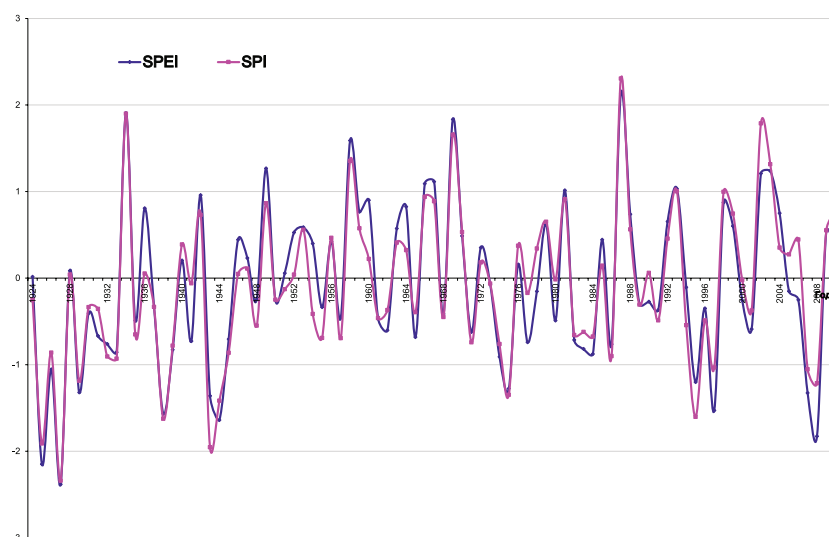


Рис. 6.31. Сравнительный анализ расчетов индексов SPEI и SPI

Таблица 6.16. Коэффициент детерминации между урожайностью и индексом SPEI. Жирным шрифтом выделены значимые значения. Прочерк означает отсутствие необходимых данных

Параметр	Области						
	Баткен- ская	Джалал- Абадская	Иссык- Кульская	Нарын- ская	Ошская	Талас- ская	Чуйская
Зерновые культуры	0,1553	0,0282	0,1563	0,0774	0,0006	0,1173	0,2708
Пшеница	0,0163	0,0051	0,149	0,0668	0,0006	0,279	0,4014
Ячмень	0,0216	0,13	0,184	0,113	0,187	0,1451	0,38
Кукуруза на зерно	0,0754	0,0002	0,0118	0,0022	0,0174	0,0762	0,0439
Рис	0,3395	0,017	-	-	0,0288	-	0,0109
Хлопок-сырец	0,2338	0,0029	-	-	0,0459		-
Сахарная свекла	-	-	0,0911	-	-	0,0354	0,4399
Табак	0,0132	0,127	0,017	-	0,002	0,0049	0,005
Масличные культуры	0,1992	0,0367	0,0761	0,0028	0,0001	0,0027	0,0297
Картофель	0,1449	0,01	0,0138	0,0034	0,0046	0,0298	0,0014
Овощи	0,0188	0,0111	0,0356	0,0097	0,0004	0,0003	0,032
Бахчи продовольственные	0,1816	0,05	-	-	0,0013	0,129	0,00009
Фруктово-ягодные культуры	0,4464	0,1221	0,0014	0,0097	0,0184	0,0014	0,0005
Виноград	0,3728	0,0455	0,0453	-	0,0929	0,0099	0,0274

6.1.2.2. ПОКАЗАТЕЛЬ ИВАНОВА

В качестве индексов комплексно отражающих климатические условия можно использовать и другие показатели, такие как показатель увлажнения Иванова, получившие большую популярность в странах СНГ. Показатель увлажнения Иванова показывает отношение годовой суммы осадков к годовой испаряемости

$$K = \frac{\sum P}{E}$$

где

$\sum P$ – сумма осадков за год, мм;

E – испаряемость за год, мм

Для расчета испаряемости можно использовать формулу Тюрка с поправочным коэффициентом Е.Н. Вилесова

где

T – средняя 1 годовая температура воздуха, °С.

По Н.Н. Иванову соответствие между увлажнением местности и ландшафтами следующее:

- Аридная зона пустынь - увлажнение 0 - 0,13.
- Полуаридная зона полупустынь - 0,13 - 0,30.
- Степи и сухие саванны (зона недостаточного увлажнения) - 0,30 - 0,60.

- Зона умеренного увлажнения (лесостепь, саванны) - 0,60 - 1,0.
- Зона достаточного увлажнения (леса) - 1,0 - 1,50.

Таким образом, задача моделирования возможных изменений ареалов пустынь и полупустынь при прогнозируемых климатических изменениях может решаться на основе анализа соотношений годовой суммы атмосферных осадков к испаряемости, прогнозируемых на будущее. Для этого анализируемая территория должна быть обеспечена достаточно надежными и детальными данными о температурах и осадках, а также некоторыми другими, на фиксированный исходный период времени.

На основании показателя Иванова для условий Кыргызской Республики проведен расчет изменения условий увлажнения для будущих периодов для различных сценариев климатических изменений (см. Приложение 5).

6.2. ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Географический анализ обычно рассматривается как графическое отображение основных составляющих уязвимости к климатическим рискам. В некоторых исследованиях составляющих больше, в некоторых меньше, так как не существует жестких правил по вопросам объединения или разбивки отдельных показателей. Кроме того, в настоящей работе намеренно не включаются показатели, требующие экспертной оценки, так как это существенно снижает объективность результатов. Рассмотрим три основных показателя:

- Экспозиция (подверженность), которая определяет степень климатической нагрузки.
- Чувствительность, определяющая степень, до которой страна восприимчива, положительно или отрицательно, прямому или косвенному воздействию изменения климата.
- Адаптационный потенциал, который отражает способность системы приспособиться к реальным или ожидаемым климатическим стрессам, или справиться с их последствиями.

Экспозиция, или подверженность системы воздействиям изменения климата обычно трактуется как внешняя размерность уязвимости, а чувствительность и адаптационная способность – как ее внутренняя размерность. Высоко уязвимой является система, которая очень чувствительна к умеренным изменениям в климате, а ее способность противостоять его существенным отрицательным воздействиям ограничена.

Так как ранее было установлено, что климатические изменения происходят во всех регионах практически одинаково, то естественно, что и экспозиция будет для всех регионов примерно одинаковой. Поэтому далее рассмотрим только чувствительность и адаптационный потенциал.

Для определения уязвимости были выбраны следующие социально-экономические индикаторы:

- доля сельского населения;
- доля населения занятого в сельском и лесном хозяйстве;
- доля объемов сельского хозяйства в ВРП;
- площадь пахотных земель к площади области;
- доля площади богарной пашни к площади пашни области;
- площадь зерновых культур к общей площади пашни области;
- количество скота на площадь пастбищ (нагрузка).

Кроме того, в качестве индикаторов уязвимости рассматривались характеристики основных ЧС на территории республики – оползни, лавины, сели и паводки, подтопления, ливневые дожди, ураганные ветры, град, снегопады.

Для определения потенциала были выбраны следующие социально-экономические индикаторы:

- доля трудоспособного населения по территории;
- ожидаемая продолжительность жизни при рождении;
- межобластная миграция населения по территории;
- доля безработных;
- доля учащихся в высших, средних и начальных профессиональных учебных заведениях;
- доходы по территории;
- доход от личного подсобного хозяйства;
- обеспечение населения врачами всех специальностей;
- валовой региональный продукт;
- оборудование жилищного фонда.

Выбор основывался на рекомендациях по выбору индикаторов в известных источниках, степени влиянии отдельных индикаторов и доступности исходных данных в официальных источниках. Результаты графического отображения основных индикаторов приведены в Приложении 4.

Выводы:

1. Уязвимость сельского хозяйства наибольшая для Таласской области, наименьшая для Нарынской.
2. Прямой ущерб от ЧС в отношении к ВРП наибольший для Баткенской области и наименьший для Чуйской.
3. Адаптационный потенциал наибольший у Чуйской области и наименьший для Нарынской.

7. ГЕНДЕРНЫЙ АНАЛИЗ

Гендер, как и бедность, является существенным аспектом проблемы изменения климата и этот факт должен быть признан на уровне политики. Фактически, гендер и бедность взаимосвязаны и создают взаимно укрепляющие барьеры к социальному изменению. Изменение климата не гендерно нейтрально. Важность учета гендерного подхода при разработке политик адаптации к изменению климата заключается в том, что женщины и мужчины вносят разный вклад в причины изменения климата, по-разному затронуты последствиями климатических изменений реагируют на различные импульсы и дают разный ответ, предпочитают различные решения и по-разному воспринимают последствия изменения климата.

Различия основываются на том, что мужчины и женщины имеют различные гендерные роли и ответственность, различный доступ к ресурсам и принятию решений. Это показывает гендерно разделенная статистика. Вместе с тем, существующие статистические данные и исследования не полностью выявляют гендерные аспекты во всех областях, или выделяют женщин как уязвимую группу, подверженную последствиям изменения климата. Необходимо учитывать женщин при разработке политик не только как объекты политики, но и как важные агенты при разработке и реализации.

Учет гендерного измерения в вопросах изменения климата критически важен для предотвращения неравенства в создании и реализации климатической политики. Ключевыми элементами анализа являются: гендерное измерение труда, доступа к различным ресурсам, участия в планировании и принятии решений.

7.1. ГЕНДЕРНЫЙ КОМПОНЕНТ В ВЫБРОСЕ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ

Основными источниками выбросов в Кыргызской Республике являются сектор энергетики (74%), сельское хозяйство (16,1%), отходы (5,5%), промышленные процессы (4,2%), землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство (0,2%) [25].

По данным гендерно-разделенной статистики занятость населения в энергетическом и сельскохозяйственном секторах экономики имеют гендерную асимметрию в сторону преобладания мужчин (энергетика 83% [15] мужчин и 61% мужчин в сельском хозяйстве).

На уровне домохозяйств нагрузка по выполнению репродуктивного труда¹ распределена также неравномерно. Наиболее значимыми с точки зрения выбросов парниковых газов типами деятельности являются отопление жилища, приготовление пищи и транспорт.

Данные гендерно разделенной статистики также показывают асимметрию в распределении суточного бюджета времени на выполнение домашней работы. Так, мужчины тратят больше времени по сравнению с женщинами на отопление жилища (44,9% мужчины и 4% женщины [15]), женщины больше времени тратят на приготовление пищи, чем мужчины (31,2% от 5,8% у мужчин).

Для обогрева жилья используются твердые, жидкие и газообразные виды топлива. К первым относятся дрова, древесный, каменный уголь, торф, вторым - керосин, мазут, нефть и пр., третьим - в

¹ Репродуктивный труд - работа в домашних условиях или другой работе по уходу (часто выполняемой женщинами), которая не оплачивается, и не предполагает получения вознаграждения за эту работу, она не включается как составляющая часть в совокупный валовый внутренний продукт. Сюда входит поддержание жизнедеятельности социальных и семейных структур, от которых зависит производительный труд

основном, природный газ. Но наиболее экологически чистым энергоресурсом является электричество. Согласно результатам обследования пилотных сел [20], жители для отопления своего жилья практически не используют жидкие и газообразные виды топлива. Они пользуются углем (74,7%), дровами (68,4%), электроэнергией (47,5%), кизяком (46,8%). Как правило, заготовкой кизяка и сбором мелких дров занимаются в основном женщины и дети. Использование кизяка несет риски для здоровья связанные со сбором и использованием, он вреден для здоровья за счет выделения токсичных газов при его сжигании, и на стадии заготовки, как источник различных инфекций. Женщины и дети в первую очередь становятся жертвами загрязнения воздуха в помещении, подвергаясь длительному воздействию дыма от горящей биомассы. Это приводит к возрастанию риска острых вирусно-респираторных заболеваний у детей на 100-400% [27]. Таким образом, женщины и дети проводят больше времени в доме, в связи, с чем более чувствительны к температуре и микроклимату жилища и несут больше рисков от неэффективных отопительных устройств и печей.

Гендерная асимметрия типов деятельности в секторах и функциях на уровне домохозяйств позволяет сделать вывод о том, что разработку и реализацию адаптационных и митигационных² стратегий необходимо вести с учетом гендерных особенностей мужчин и женщин.

7.2. СФЕРЫ КЛИМАТИЧЕСКИХ РИСКОВ ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ И ГЕНДЕРНЫЙ АСПЕКТ

7.2.1. ДОСТУП К ПРИРОДНЫМ РЕСУРСАМ

Внедрение гендерных перспектив в управление водными ресурсами было признано во многих двусторонних и многосторонних документах на различном уровне: Международная конференция по населению и развитию (1994, Каир), Четвертая Всемирная конференция женщин (1996, Пекин), Саммит Тысячелетия ООН (2000, Нью-Йорк), Всемирный саммит по устойчивому развитию (Рио 92, Йоханнесбург 2002). Принцип 20 Декларации Рио гласит: «Женщины играют жизненно важную роль в экологическом управлении и развитии. Следовательно, их активное участие является существенным в достижении устойчивого развития».

На сегодняшний день в республике фиксируется вертикальная профессиональная сегрегация по признаку пола в системе принятия решений по вопросам распределения воды. Так, из 4175 человек, работающих в Ассоциациях водопользователей (АВП), женщины составляют всего 18 %, из 436 Ассоциациях водопользователей по республике – женщины представлены в должности директора – 6, бухгалтеров – 160, Председателей Советов АВП – 2 и заместителей председателей АВП – 9 [17]. Таким образом, женщины имеют крайне низкое влияние на процесс принятия решений по поводу распределения воды. Учитывая прогноз недостатка воды, в связи с нарастающими климатическими изменениями существующий дисбаланс может привести к закреплению неравенства в доступе к водным ресурсам и воспроизводству бедности наиболее уязвимых групп.

Низкий доступ женщин к поливной воде подтверждается и результатами исследования «Гендерные аспекты доступа к природным ресурсам» [6].

Женщин по сравнению с мужчинами имеют меньший доступ к использованию природных ресурсов, кроме не древесных продуктов леса, которые собираются в основном женщинами. При этом

² Смягчающих. От англ. mitigation - смягчение, уменьшение, облегчение.

к древесным ресурсам леса имеют больший доступ мужчины. Эти различия важны при разработке программ устойчивого лесопользования. Практически одинаковый разрыв существует в доступе мужчин и женщин к поливной воде и земле.



Рис. 7.1. Усредненная оценка участниками фокус-групп доступа мужчин и женщин к различным видам природных ресурсов

Данные социологических исследований показали [32], что в ходе определения приоритетных проблем в использовании воды женщины первостепенное внимание уделили вопросам качества воды и охраны водных источников (мужчины проигнорировали данные проблемы), что свидетельствует о том, что действительно устойчивое управление водными ресурсами невозможно без вовлечения женщин в процессы принятия решений. Мужчины чаще женщин склонны нелегально использовать природные ресурсы. Во многом этому способствуют гендерные стереотипы, когда от мужчины, как от кормильца семьи, ожидается пополнять доход семьи независимо ни от каких обстоятельств. В то же время женщины, которые нелегально используют какой либо ресурс осуждаются обществом заметно жестче, чем мужчины, делающие то же самое [24].

Таблица 7.1. Численность руководителей действующих крестьянских (фермерских) хозяйств³ по территории (по состоянию на 01.01.2011 г.)

Регион	Всего, человек		Удельный вес, %	
	женщины	мужчины	женщины	мужчины
Баткенская область	1291	24536	5,0	95,0
Джалал-Абадская область	9941	60994	14,0	86,0
Иссык-Кульская область	3199	16754	16,0	84,0
Нарынская область	4431	24444	15,3	84,7
Ошская область	8962	47100	16,0	84,0
Таласская область	1873	12848	12,7	87,3
Чуйская область	11096	34000	24,6	75,4
г.Бишкек	1	3	25,0	75,0
г.Ош	574	1668	25,6	74,4
Всего по Кыргызстану	41368	222347	15,7	84,3

3 Зарегистрированные в ЕГРСЕ

Гендерная асимметрия проявляется в доступе к земельным наделам, имуществу, транспортным средствам. В 84,3 % случаев юридическими владельцами хозяйства являются мужчины, такая картина существует по всей республике. Если в семье отсутствует муж и ребенок мужского пола старшего возраста, то только в этом случае женщина признается владелицей фермерского хозяйства [24].

В контексте изменения климата и резкой трансформации температурных амплитуд прогнозируется рост конфликтогенности из-за природных ресурсов (например, между пользователями пастбищ, местным населением и добывающими компаниями). Важно расширять участие местного сообщества, включая женщин и молодежь, в процессы планирования и контроля природопользования.

В прогнозируемых условиях выделяются проблемы в сфере развития сельского хозяйства, которые будут усиливать бедность и закреплять существующее гендерное неравенство: использование монокультур при посеве (например, фасоль в Таласской области), сжигание растительных остатков, незнание методов агротехники выращивания сельскохозяйственных культур, отсутствие стратегии аграрной политики на общестрановом и местном уровнях.

В сфере сельского хозяйства, статистические данные собираются по индикаторам связанным с продуктивностью, урожайностью, сельскохозяйственным площадям и т.д. и не включают в себя человеческое измерение.

Вместе с тем, как показали исследования [7], женщины на селе имеют меньше времени на рыночную деятельность, меньший доступ к сельскохозяйственным знаниям, меньше навыков в организации собственного дела. Реформы сельского хозяйства, приватизация сельхозпредприятий, создание фермерских хозяйств происходят без должного участия женщин по причине слабого представительства в структурах местной власти, отсутствия у женщин достаточных средств и навыков для предпринимательской сельскохозяйственной деятельности.

Таким образом, при существующих трендах, сокращение количества жизненно необходимых ресурсов (воды, пищи, продуктивных земель и пастбищ), приведет к дальнейшему вытеснению женщин из системы принятия решений, росту уязвимости беднейших слоев населения и повышению числа конфликтов среди населения.

7.2.2. БЕДНОСТЬ, ГЕНДЕРНЫЙ АСПЕКТ И АДАПТАЦИЯ К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА

На сегодняшний день не вызывает сомнений тот факт, что при негативном изменении параметров окружающей среды, в том числе климатических, бедные слои являются наиболее уязвимыми, так как не могут использовать всего спектра адаптационных практик.

С точки зрения человеческой бедности, определение бедности понимается как отрицание возможностей и права выбора (или "способности") жить элементарной или "сносной" жизнью, такой подход затрагивает не только симптомы бедности, но и на ее причины. Бедность оказывает свое воздействие на семьи и общины в целом, мужчины и женщины несут ее бремя, но бедность женщин носит более острый характер, чем бедность мужчин. Более того, в силу распределения гендерных ролей в домашнем хозяйстве, и, следовательно, ответственности женщины за репродуктивную работу, женская бедность влечет за собой дополнительные социальные издержки, поскольку воздействует на детей и пожилых людей: чем больше лишений переживает женщина, тем больше детей и пожилых

подвергаются риску. Это явление имеет долгосрочные последствия для социальной устойчивости и классового разделения общества. Аналогично, если женщины бедны, уровень бедности у пожилых людей выше.

В Кыргызстане фиксируется гендерная дифференциация оплаты труда. Отношение заработной платы женщин к заработной плате мужчин составляет 63,6%.

Статистические данные свидетельствуют, что каждый рождающийся у женщины ребенок снижает ее заработки [11]. Коэффициент фертильности женщин возрос с 2,7 детей в 2006г. до 3,1 детей - в 2010 г. В 2010 г. наиболее высокая рождаемость отмечалась в Нарынской и Таласской областях (по 3,9 детей в среднем на 1 женщину детородного возраста) [33]. При этом, в Кыргызстане растет число незарегистрированных браков и рождение детей вне брака, что показывает рост материального риска для женщин. Число рождений вне брака в 2010г. составило почти треть в общем числе новорожденных. Из числа детей (45,2 тыс.), рожденных женщинами, не состоявшими в зарегистрированном браке в 2010г., 24,9 тыс. - зарегистрированы по совместному заявлению обоих родителей и 20,3 тыс. – только по заявлению матери [11]. При этом в Кыргызстане лишь 42% из всех матерей-одиночек, имеющих право на пособия, получают материальную помощь от государства [1]. 82 % женщин не обращались в органы местного самоуправления (ОМСУ) за помощью в связи с отсутствием информации.

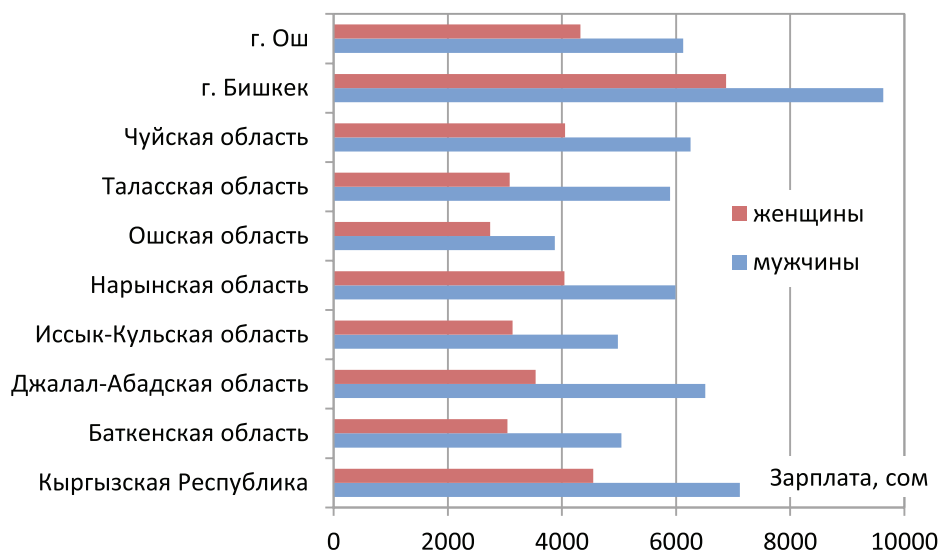


Рис. 7.2. Средняя заработная плата мужчин и женщин

Женская бедность тесно связана с детской бедностью. В Кыргызстане наибольшее опасение вызывают индикатор детской бедности по образованию и воспитанию. За период 2006 – 2010 гг. его значение снизилось на 10,4 процентных пункта и составило 27,5 процента [31]. Наиболее уязвимыми оказались дошкольное образование и качество образования в начальной школе. Снижение субиндекса образования и воспитания характерно для всех регионов республики.

Женская бедность воспроизводится и закрепляется в связи с тем, что на сегодняшний день женщины имеют недостаточное представительство на уровне принятия решений. Этот факт приводит к тому, что интересы женщин, детей, стариков учитываются недостаточно.

По данным гендерно-разделенной статистики за 2011 год, численность женщин, государственных служащих, занимающих государственные должности составила 39,9% [24]. Наиболее низкий процент в Баткенской области 26,5%. При этом число женщин, занимающих политические должности еще меньше – 25,2% по стране и наименьший показатель в г. Ош составил 16,7%. Численность женщин на уровне принятия решений в органах местного самоуправления составила 35,8%, а на политических должностях лишь 4,9%. Наименьший показатель отмечен в г. Ош, где нет ни одной женщины на политических должностях в органах местного самоуправления.

Недостаточный доступ к системе принятия решений, ресурсам, образованию, низкая мобильность показывают большую уязвимость женщин и детей к изменениям параметров окружающей среды. Учет гендерных аспектов при разработке программ и политик, направленных на адаптацию населения к изменению климата является настоятельной необходимостью. Кроме того, требуется внедрение специальных мер направленных на учет интересов уязвимых социальных групп в процессе разработки программ по снижению рисков изменения климата.

7.2.3. ЗДОРОВЬЕ

Определено, что наиболее чувствительными заболеваниями к изменению являются заболевания, передаваемые через воду и пищу; трансмиссивные заболевания; болезни (смертность, травматизм, инвалидность) при стихийных бедствиях; состояния и болезни, связанные с нарушением питания.

В Кыргызской Республике, несмотря на ряд мер со стороны государства по реформированию системы здравоохранения, за последние годы, заболеваемость населения имеет тенденцию увеличения [21], что, очевидно, наряду с прочим, связано и с климатическим воздействием. Сравнение корреляционной связи между показателями заболеваемости от всех причин и климатическими факторами имеется в исследованиях НПО «Профилактическая медицина» [21].

Во Втором Национальном сообщении КР по Рамочной конвенции ООН об изменении климата приведены ожидаемые уровни среднемесячной заболеваемости населения на 100 тыс. чел. для периода до 2100 г. для северного и южного регионов республики. Из полученных результатов следует, за одним исключением, в основном существует рост заболеваемости болезнями системы кровообращения относительно 2005 г. Ожидается примерно одинаковое увеличение заболеваемости для северных и южных регионов республики. Менее значительный рост и даже некоторое уменьшение заболеваемости в Иссык-Кульской области объясняется существенным отличием климатических условий области вследствие сглаживающего воздействия озера Иссык-Куль на экстремальные температуры.

Болезни органов дыхания занимают важное место в общей структуре заболеваемости. При этом гендерно-разделенная статистика, имеется только по показателям смертности, но не заболеваемости, что затрудняет выработку обоснованных стратегий адаптации.

Статистика показывает, что мужчины чаще женщин умирают от болезней органов дыхания, что очевидно связано с таким фактором риска как курение и занятость на промышленных производствах с вредными условиями труда.

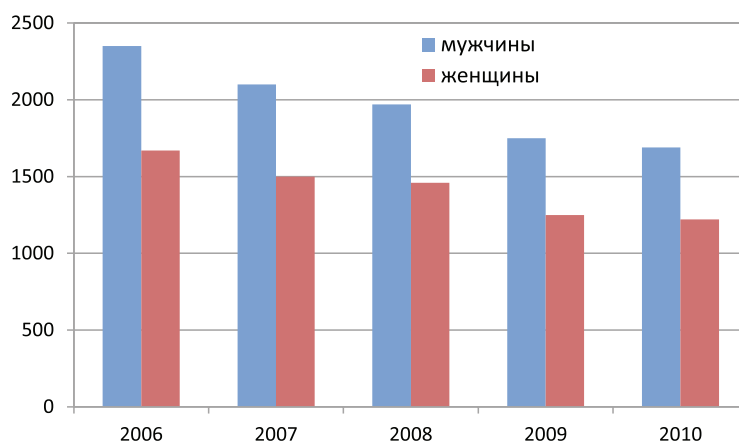


Рис. 7.3. Смертность женщин и мужчин от болезней органов дыхания [37]

Сердечно-сосудистые заболевания занимают лидирующее место в Кыргызстане среди причин смерти. Основной вклад (более 90%) в смертность по данному классу вносит острый инфаркт миокарда и гипертоническая болезнь.

В последние два года мужская смертность от болезней системы кровообращения превышает женскую, что, вероятно, объясняется не только климатическими влияниями, но и поведенческими особенностями, обуславливающими увеличение факторов риска.

Сценарии изменения климата прогнозируют повышения заболеваемости органов дыхания и кровообращения у населения в связи с изменением температуры воздуха, но исследований о различном влиянии этих изменений на мужчин и женщин не проводилось.

Инфекционные заболевания. Общее потепление и увеличение количества осадков приведет к расширению ареала распространения комаров на территории республики. Без жестких карантинных мероприятий это может привести к интенсивному росту заболеваемости малярией. С потеплением, в условиях активных трансграничных связей, повышается опасность заноса на территорию Кыргызстана комариных геморрагических лихорадок.

Большое эпидемиологическое значение приобретут геогельминтозы: аскаридоз и трихоцефаллез (власоглав), которые до инвазионной стадии должны созреть в почве. В условиях жаркого и влажного климата риск массового заражения возрастет прямо пропорционально увеличению длительности теплого периода [18]. Паразитозы в структуре инфекционной патологии занимают 34% [10] от всех зарегистрированных инфекционных заболеваний (кроме гриппа и ОРВИ) и остаются одной из актуальных

проблем здравоохранения. Заболевания, связанные с водой: приоритетные заболевания, характеризующиеся высоким эпидемическим потенциалом:

- бактериальной этиологии: холера, брюшной тиф, сальмонеллы, бактериальная дизентерия;
- вирусной этиологии: вирусный гепатит А, полиомиелит, энтеровирусные инфекции, норовирусы;
- паразитарные заболевания: лямблиоз, амёбиоз, аскаридоз, энтеробиоз;
- новые прогнозируемые заболевания: кампилобактериоз, криптоспориديоз.

Потепление климата может привести к росту кишечных инфекций, их подъем характерен для теплого периода года. Так, установлено влияние органического загрязнения и температурного режима водоемов на выживаемость вибрионов [2].

Нехватка водных ресурсов, а, следовательно, низкий доступ к чистой воде, особенно в сельской местности, напрямую коррелируются с ростом фактов диареи. Статистика [28] показывает рост затрат домохозяйств на покупку топлива (увеличилась с 14,7 процента в 2006г. до 15,2 процента в 2010г.) и снизились затраты на покупку одежды (с 57,7 % до 42,8 %) и предметов личной гигиены – с 12,9 процента до 10,2 процента.

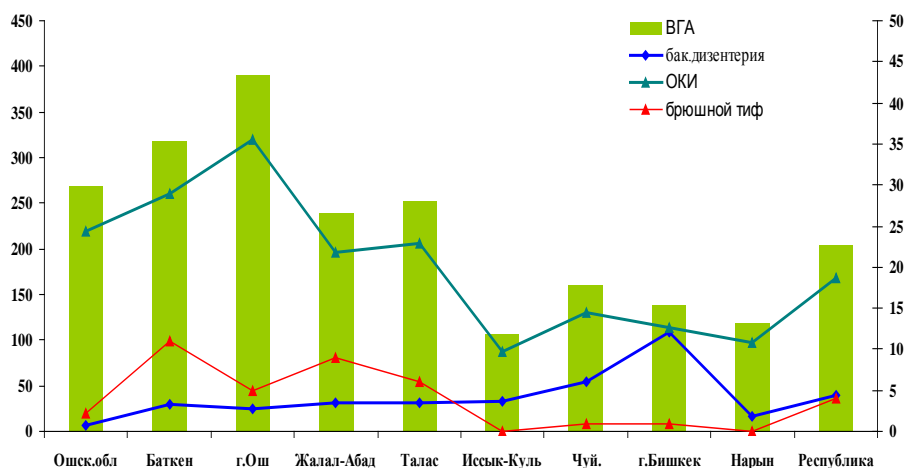


Рис. 7.4. Заболевания связанные водой в Кыргызской Республике по регионам (средне - многолетние значения с 2000 - 2010 гг. на 100 тыс. чел.) [13].

При нехватке воды, семьи чаще пренебрегают гигиеническими мероприятиями в связи с более «важными» потребностями использования воды, такими как питье и приготовление пищи. Наибольшее негативное воздействие от некачественной питьевой воды и снижения гигиенической планки будет ощущаться детьми и женщинами.

Частые заболевания членов семьи и особенно детей (кишечные, вследствие отсутствия воды в школах для мытья рук), простудные, из-за того, что туалеты расположены далеко от здания школ и т.д. являются причиной того, что женщины вынуждены тратить больше времени по уходу за детьми.

Смертность от некоторых паразитарных и инфекционных болезней остается традиционно высокой

как среди женского, так и среди мужского населения. Причем мужская смертность явно преобладает. Это еще раз свидетельствует о необходимости выработки стратегии адаптации, основанной на гендерно-чувствительных индикаторах. Данные гендерно-разделенной [24] статистики показывают, что женщины тратят большую часть времени по уходу за больными и престарелыми членами семьи, чем мужчины. Снижение качества питьевой воды и рост заболеваемости болезнями, связанными с водой усилит нагрузку на женщин, а также это приведет к снижению возможностей женщин на рынке труда, а следовательно и снижению доходов, что закрепляет женскую бедность. Около 6,5% домохозяйств в целом по республике затрачивают более 30 минут на доставку воды к месту проживания, в том числе 1,2% – городских и 10,6%- сельских. Кроме того, в 49,3% домашних хозяйств забор воды производится женщинами, в том числе девочками в возрасте до 15 лет (10.2% от общего числа) [23].

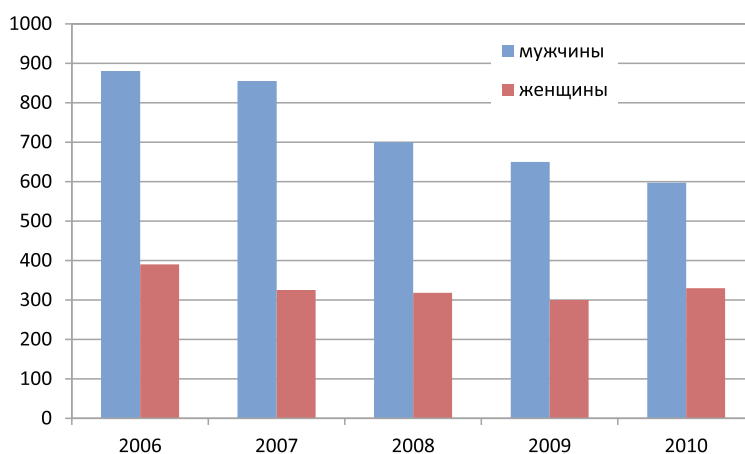


Рис. 7.5. Смертность мужчин и женщин от некоторых инфекционных и паразитарных болезней [37]

На сегодняшний день в Кыргызской Республике нет гендерно-разделенной статистики по доступу населения к чистой питьевой воде и адекватным условиям санитарии.

Изменение климата и связанные с ним социальные изменения могут привести к росту патологий матери и ребенка. Так, отмечено, что патология развития эмбриона одинаково обусловливается как понижением, так и повышением температуры окружающей среды. Проведенные исследования на территории г. Бишкек показали, что высокая температура, даже кратковременная, в случае совпадения с критическими периодами развития беременности может привести к негативному воздействию на плод. Исследования показали, что перинатальная смертность наиболее высока как среди доношенных, так и недоношенных детей, зачатых в период с июля по август [18].

Число болезней осложнения беременности, родов и послеродового периода, а также врожденных аномалий (пороков развития) остается высоким. Последнее напрямую связано с состоянием репродуктивного здоровья как женщин. Показатели смертности от болезней, связанных с беременностью, родами и послеродовым периодом, существенно различны в городской и сельской местности. В сельской местности осложнения наступают в 3-4 раза чаще, чем в городе [24]. При этом почти 80 процентов случаев материнской смертности регистрируется в сельской местности.

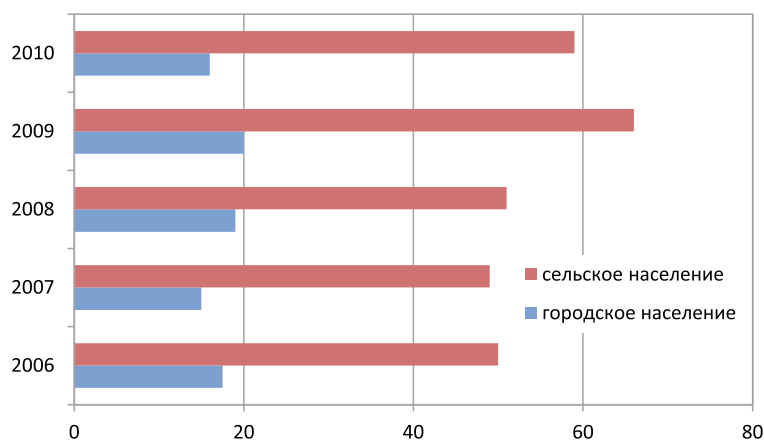


Рис. 7.6. Смертность городского и сельского населения (женщин) от причин, связанных с беременностью, родами и послеродового периода [24]

В ряде кластерных исследований было отмечено, что чаще всего жители районов пользуются услугами участковых больниц или поликлиник на местном уровне (93,1%), намного реже обращаются в районные учреждения здравоохранения (3,1%) [3] и лишь в крайних случаях они едут в областные центры или в столицу. При этом мужчины склонны в два раза чаще обращаться в городские и республиканские учреждения здравоохранения, чем женщины, где может быть оказана более квалифицированная помощь. Это связано с более высокой мужской мобильностью и низкой мобильностью женщин, особенно беременных женщин и молодых матерей, которые наиболее нуждаются в квалифицированной медицинской помощи.

В решении проблем, связанных со здоровьем, решающую роль играют системы здравоохранения и образования. На институциональном уровне в данные системы вовлечены в основном женщины, имея низкую заработную плату, они так же имеют множество неоплачиваемых дополнительных функций (например: уборка ФАПов, классов, покупка мыломоющих средств, салфеток и т.д.). Именно ФАПы и территориальные медицинские организации должны быть готовы к новым вызовам связанным со здоровьем и изменением климата, при этом на сегодняшний день государство не обеспечивает их в достаточной мере необходимыми ресурсами.

Продовольственная и пищевая безопасность. Вследствие прогнозируемой после 2025 года недостаточности осадков и поливной воды, возможно, уменьшится площадь посевных полей, что приведет к сокращению урожайности сельскохозяйственных культур. Это неизбежно скажется и на продовольственной безопасности, особенно в наиболее уязвимых районах. Сокращение производства продуктов питания может привести к недоеданию и голоду, что будет отражаться в течение длительного времени на здоровье населения, особенно на детях. По данным ВОЗ, к середине 21 века в странах Центральной Азии урожайность сельскохозяйственных культур может снизиться вплоть до 30%, что может создать угрозу продовольственной безопасности.

В стратегии выживания семьи большое значение имеет снижение личного потребления продуктов питания. Последнее отражается двояко: в росте количества доли населения с недостатком веса или в увеличении доли лиц, страдающих вследствие несбалансированного питания населения избытком

веса, ожирением. Так, например, энергетическая ценность питания бедных домохозяйств на 36% ниже, чем в небедных, хроническая энергетическая недостаточность отмечается для 4% мужчин и 5% женщин, а избытком веса в разной степени страдают 31,8% мужчин и 37% женщин [16]. Уже сегодня доступ к полноценному питанию детей и беременных женщин, особенно в регионах Кыргызской Республики, осложнен, что приводит к недостатку витаминов и микроэлементов (в том числе железа и йода) и вызывает ряд заболеваний (анемию у беременных, отставание в росте и развитии у детей). В 2009 г. в республике насчитывалось 4,6% детей в возрасте 1-6 лет с недостатком веса. Среди детей в возрасте 1-6 лет 4,5% мальчиков и 4,6% девочек определены как недоедающие [44].

В связи с необходимостью ограничения питания, реанимируются традиционные стереотипные предписания, включающие в идеал женственности ограниченное питание.

Процент беременных женщин, больных анемией

Заболелаемость беременных женщин (человек)

	2000	2005	2007	2008	2009	2010
Численность женщин закончивших беременность ¹	88248	97496	108981	113612	121294	128983
Анемией	48284	46225	56894	60049	65990	69062
Болезнями системы кровообращения	1293	764	2209	1121	1540	1397
Поздним токсикозом	4472	4128	4284	4564	4759	3967
Болезнями мочеполовой системы	11655	14558	21094	19431	22284	28389
Венозными осложнениями при беременности	2431	2145	2404	2466	2823	3005

¹ Из числа состоящих под наблюдением на начало года и поступивших под наблюдение в отчетном году

Из общего числа женщин, закончивших беременность страдали: поздним токсикозом - 3,1% (против 4,2% в 2005 г.). Анемией - 53,5% (47,4%). Болезнями системы кровообращения - 1,1% (0,8%) и болезнями мочеполовой системы - 22% (14,9%)

Так наблюдается устойчивый рост заболеваемости женщин анемией при беременности, что говорит о неполноценном рационе питания до и после беременности.

7.2.4. ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ

Бедные слои населения несут обширные риски от воздействия к чрезвычайным ситуациям. Так при разрушении жилищ не имеют возможность переехать или купить жилье в более безопасных населенных пунктах, при этом компенсации со стороны государства часто недостаточны для того, чтобы восстановить прежний уровень жизни. В процессе снижения уровня жизни из сознания людей вымываются сложные социальные и культурные потребности, остаются лишь экономические потребности [16], направленные на выживание здесь и сейчас и исключает из сознания людей необходимость заботы об окружающей среде и естественных экосистемах, которые являются системой сдерживания климатических изменений.

Женщины как одна из уязвимых категорий населения особо подвержена последствиям стихийных бедствий. Согласно сценариям климатических изменений частота экстремальных природных явлений связанных с водой будет увеличиваться. Необходимо развивать гендерно-чувствительные подходы к исследованиям и другим мероприятиям по предупреждению и подготовке к чрезвычайным ситуациям.

Особенно уязвимы женщины, имеющие специфические нужды (беременные, имеющие грудных детей, ухаживающие за больными и престарелыми членами семьи), они в большей степени зависимы от условий среды, так как имеют специфические потребности и более остро реагируют на невозможность их удовлетворения. При этом в органах Министерства чрезвычайных ситуаций, на уровне принятия решений и в органах местного самоуправления сложилась ситуация с критически низким представительством женщин. Так, в МЧС на высших должностях женщины не представлены, на главных составляют 12%, на старших 42% [14].

Это приводит к тому, что интересы женщин и детей, при разработках планов и проведении мероприятий при ЧС не учитываются. При нарастании числа ЧС, уязвимые слои населения (женщины, дети, престарелые) будут нести максимальные риски для собственного здоровья и жизни.

7.3. ВЫВОДЫ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЙСТВИЙ ПО ГЕНДЕРУ

Выявлена несомненная зависимость влияния климатических изменений на проявление ЧС. Как наблюдаемые, так и ожидаемые климатические тенденции способствуют увеличению возможности возникновения ЧС, наносящих значительный ущерб экономике республики.

Воздействие изменения климата на сельское хозяйство разнонаправленное. Однако, такие уже выявленные проблемы как воздействие изменения климата на состояние поверхностных водных ресурсов, дальнейшая аридизация сельскохозяйственных земель, также требуют принятия соответствующих превентивных мер по сокращению климатических рисков.

Географический анализ показывает, что более бедные регионы нашей республики не только имеют недостаточный потенциал для сокращения климатических рисков, но и чаще всего, они оказываются и более поверженными неблагоприятным климатическим воздействиям.

Гендерным вопросам до последнего времени не уделялось серьезного внимания. Однако, очевидно, что вопросы устойчивого развития должны учитывать все аспекты, в том числе и обеспечение равного доступа к принятию решений и направленности этих решений на все элементы общества.

Направления действий:

- Особое внимание необходимо уделять содействию проведению оценок гендерного влияния и составлению бюджетов адаптационных проектов с учетом гендерных аспектов в основных сферах деятельности.
- Обзор литературы показал нехватку исследований по гендерным вопросам в сфере изменения климата. Для решения этой проблемы, должны быть определены пробелы в рамках существующих исследований и разработаны стратегии для интеграции гендерных исследований в процессе принятия решений. Для того, чтобы получить максимальную отдачу от собранных данных, конкретные цели и количественные целевые показатели по участию женщин в процессе принятия решений должны быть внедрены в стратегию действий по изменению климата.
- Должна быть повышена осведомленность об актуальности гендерных вопросов в сфере изменения климата, чтобы изменить низкий приоритет гендерных вопросов, которые часто продолжают считать климатом нейтральными.

- Гендерная проблематика является предпосылкой для устранения последствий изменения климата и осознания необходимости фундаментальных изменений в образе жизни, что требует огромных усилий со стороны правительства, частного сектора и гражданского общества будет необходимо.
- Необходимо создание механизмов для оценки воздействия экологической политики в области изменения климата на женщин.
- Необходимо разрабатывать планы реагирования на ЧС, на местном, региональном и национальном уровнях, с учетом специфических потребностей различных целевых групп. Так, должны быть предусмотрены в первую очередь эффективные системы оповещения, через разные каналы доступные для различных групп. Проводить отдельный инструктаж для молодых матерей, семей, в которых проживают лица с ограниченными возможностями и т.д. Активно вовлекать различные целевые группы в процесс создания планов реагирования на ЧС.

8. ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ

8.1. КЛЮЧЕВЫЕ ИНСТИТУТЫ И ИХ МАНДАТЫ

Как ключевые институты выделено 10 министерств и ведомств для оценки имеющегося потенциала в управлении климатическими рисками проведен анализ следующих материалов:

1. Положение о Государственном агентстве охраны окружающей среды и лесному хозяйству (постановление Правительства КР от 20.02.2012 № 123);
2. Положение о Министерстве энергетики и промышленности (постановление Правительства КР от 20.02.2012 № 127);
3. Положение о Министерстве сельского хозяйства и мелиорации (постановление Правительства КР от 20.02.2012 № 127);
4. Положение о Министерстве здравоохранения (постановление Правительства КР от 20.02.2012 № 142);
5. Положение о Министерстве чрезвычайных ситуаций (постановление Правительства КР от 20.02.2012 № 115);
6. Положение о Министерстве транспорта и коммуникаций (постановление Правительства КР от 08.12.2009 № 746);
7. Положение о Государственном агентстве по строительству и региональному развитию (постановление Правительства КР от 20.02.2012 № 136);
8. Положение о Государственной инспекции по экологической и технической безопасности (постановление Правительства КР от 20.02.2012 № 136);
9. Положение об Агентстве по гидрометеорологии (Кыргызгидромет) при Министерстве чрезвычайных ситуаций (постановление Правительства КР от 05.03.2010 № 130);
10. Положение о Национальном комитете по последствиям изменения климата (Указ Президента КР от 18.07.2005 №281).
11. Проведенный анализ показал необходимость усиления институционального потенциала в двух основных направлениях:
 - Расширение и совершенствование мандатов существующих ключевых министерств и ведомств;
 - Повышение эффективности межправительственного органа (Национального комитета по последствиям изменения климата).

8.2. НАПРАВЛЕНИЯ ПО РАСШИРЕНИЮ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ МАНДАТОВ СУЩЕСТВУЮЩИХ КЛЮЧЕВЫХ МИНИСТЕРСТВ И ВЕДОМСТВ

На основании анализа выявлено, что кардинальных изменений в положениях не требуется. Для усиления потенциала (не рассматривая вопросы усиления кадрового и технического потенциала, связанные с необходимостью решения финансовых проблем) достаточно всем ключевым министерствам и ведомствам добавить в положения ответственность за регулярную (предлагаемый период – 5 лет) подготовку плана действий по адаптации и управлению климатическими рисками, рассматриваемого как составная часть общей национальной стратегии по адаптации к изменению климата более детализированного на отраслевом уровне. Необходимость регулярности объясняется постоянным появлением новой информации о состоянии климата и совершенствовании методов оценки будущего климата, а также появлением новых технологий и методов управления климатическими рисками.

Следует отметить, что в рамках настоящего проекта эта работа уже проводится и для некоторых министерств и ведомств подготовлены предложения.

8.3. ПОВЫШЕНИЮ СТАТУСА МЕЖПРАВИТЕЛЬСТВЕННОГО ОРГАНА

Анализ положения существующей структуры показал, что в нем достаточно отражены все национальные интересы и основные требования Рамочной Конвенции ООН об изменении климата к странам-участницам, т.е. в положении учтены все основные направления необходимой деятельности:

- координация сотрудничества в принятии подготовительных мер с целью адаптации к последствиям изменения климата; разработка и развитие соответствующих комплексных планов;
- учет факторов, связанных с изменением климата, при проведении национальной, социальной, экономической и экологической политики; использование соответствующих методов с целью минимизации отрицательных последствий изменения климата для экономики, здоровья общества и качества окружающей среды;
- содействие в проведении научных, технологических, технических, социально-экономических и других исследований, систематических наблюдений и создании банков данных, связанных с климатической системой и предназначенных для углубления познаний, а также в уменьшении или устранении остающихся неопределенностей в отношении причин, последствий, масштабов и сроков изменения климата;
- координация полного, открытого и оперативного обмена соответствующей научной, технологической, технической, социально-экономической и юридической информацией, связанной с климатической системой и изменением климата, а также с экономическими и социальными последствиями различных стратегий реагирования;
- организация мероприятий в области образования, подготовки кадров и просвещения населения по вопросам изменения климата и поддержка широкого участия в этом процессе, в том числе неправительственных организаций.

Вопросы вовлечения прочих национальных учреждений, включая университеты и исследовательские центры, НПО и др. решены за счет включения в состав межправительственного органа представителей этих организаций.

Однако, с учетом активизации деятельности в сфере изменения климата, как на международном, так и национальном уровне было выявлено, что статус межправительственного органа недостаточен, так как в его состав входят только заместители руководителей ключевых министерств и ведомств. Кроме того, он возглавлялся директором ГАООСиЛХ, что не является достаточной гарантией безусловного выполнения решений межправительственного органа.

Вопрос о необходимости повышения статуса для более эффективного вовлечения министерств и организаций на национальном уровне в деятельность по адаптации и управлению климатическими рисками по инициативе настоящего проекта рассматривался на расширенном заседании межправительственного органа и последующем в аппарате Правительства КР. Наиболее сложно решается вопрос ликвидации пробелов в наблюдениях и научных исследованиях по изменению климата, так как ни государственные, ни общественные структуры не имеют достаточного финансирования. Так как, даже с учетом нового статуса, Межправительственный орган по изменению климата может только координировать соответствующие усилия.

Важным обстоятельством успеха реорганизации является образование постоянно и эффективно действующего рабочего органа (секретариата) при межправительственном органе.

8.4. ОСНОВЫ ПОЛИТИКИ УПРАВЛЕНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИМИ РИСКАМИ. СТАТУС ИНТЕГРАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИМИ РИСКАМИ В РАЗРАБОТКУ ПОЛИТИКИ И СТРАТЕГИЙ

Анализ стратегических документов развития Кыргызской Республики показал, что вопросы изменения климата нашли отражение в важнейших национальных стратегических документах развития:

Стратегия развития страны на 2009-2011 годы (Указ Президента Кыргызской Республики от 31 марта 2009 года № 183).

Концепция экологической безопасности Кыргызской Республики (постановление Правительства КР от 16 октября 2007 года № 469).

Комплекс мер по обеспечению экологической безопасности КР на 2011-2015 годы (постановление Правительства КР от 23 сентября 2011 года №599). В Комплексе мер поставлены три основные цели:

- разработка национальных стратегических документов с учетом возникающих экологических проблем на основе международных практик и обязательств;
- формирование национальной политики в области изменения климата;
- реализация мер по сохранению биоразнообразия, через расширение площади ООПТ до 7 % и увеличения площади покрытой лесом для достижения ЦРТ 7.

Среднесрочная программа развития Кыргызской Республики на 2012-2014 годы (постановление Правительства КР от 8 сентября 2011 года N 540). В программу интегрированы мероприятия в области изменения климата, в частности, в раздел «Обеспечение экологической безопасности»:

- разработка политики Кыргызской Республики по адаптации к изменению климата;
- разработка национального климатического профиля;
- разработка проекта Национальной стратегии и продвижение пакета мер по адаптации к изменению климата;
- разработка и внедрение мер по предотвращению изменения климата и продвижению принципов низко-углеродного развития;
- разработка практических рекомендаций по энергоэффективности в зданиях;
- развитие международного сотрудничества для решения экологических проблем страны;
- разработка третьего Национального сообщения Кыргызской Республики по Рамочной Конвенции ООН об изменении климата.

В раздел «Энергетика»:

- внесение в нормативные правовые акты изменения по усилению экономической привлекательности развития малой гидроэнергетики и использования возобновляемых источников энергии;
- разработка программы по снижению потерь электрической и тепловой энергии при ее производстве, распределении и потреблении;
- создание нормативов и введение обязательных требований по энергосбережению для различных секторов экономики и непроизводственной сферы.

В области здравоохранения:

- разработка механизмов по организации и взаимодействию системы здравоохранения в условиях чрезвычайных ситуаций, экстренной и неотложной медицинской помощи;
- разработка Программы по адаптации к изменению климата системы здравоохранения Кыргызской Республики.

Программа «Стабильность и достойная жизнь» (постановление Правительства КР от 25 января 2012 года № 55 (п.102 «Провести инвентаризацию и внести изменения и дополнения в НПА для адаптации к изменению климата с учетом направлений «зеленого развития»)). С учетом правового обеспечения действий по адаптации к изменению климата и сокращения рисков подготовлены поправки в следующие законодательные акты:

- Лесной кодекс Кыргызской Республики;
- Водный Кодекс Кыргызской Республики;
- Законы КР «Об охране окружающей среды», «Об охране атмосферного воздуха», «О транспорте», «Об охране здоровья граждан Кыргызской Республики», «Об общественном здравоохранении», которые проходят процедуру согласования с министерствами и ведомствами.

8.5. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО УПРАВЛЕНИЮ КЛИМАТИЧЕСКИМИ РИСКАМИ

Официально подобная деятельность в стране не осуществляется. Несмотря на соответствующие наименования, к сожалению, не являются адаптационными или направленными на сокращение рисков проектами и проекты ГЭФ ПМГ (см. Приложение 1). Практически все они направлены на решение актуальных экологических и социальных проблем, иногда упоминается и задача сокращения выбросов. Несмотря на попытки как-то привязать проблему изменения климата в некоторых проектах, очевидно связанную с требованиями финансирующей организации, фактически никакой связи нет. В тоже время, многие направления деятельности уже выполняемые в настоящее время можно условно считать мероприятиями по сокращению климатических рисков. В первую очередь это усиление системы гидрометеорологического мониторинга и действия направленные на сокращения последствий климатических чрезвычайных ситуаций, проводимые Министерством чрезвычайных ситуаций.

8.6. ПУТИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИМИ РИСКАМИ. БАРЬЕРЫ

Механизмы дальнейшего развития системы управления климатическими рисками:

Совершенствование нормативно-правовых основ. Внесение дополнений и корректив в:

- Экологический, Земельный, Лесной и Водный кодексы КР;
- Правила разработки, реализации, проведения мониторинга, оценки и контроля стратегических планов развития;
- Прогнозные схемы территориально-пространственного развития страны, государственных программ, программ развития территорий, стратегических планов государственных органов» для обеспечения интеграции политики сокращения рисков к изменению климата в систему стратегического планирования республики.

Совершенствование институциональных основ:

- Создание структурного подразделения в МСХ, который будет курировать вопросы устойчивого использования пастбищных территорий;
- Создание устойчивых механизмов самоуправления сельского населения, направленных на совместное и эффективное использование сельскохозяйственных территорий, находящихся в частной и государственной собственности;
- Создание в структуре ГАООСЛХ отдела по адаптации лесного хозяйства к рискам изменения климата и усиление контроля за состоянием лесов животного мира, их сохранением и использованием;
- Повышение функциональной ответственности органов государственной власти путем конкретизации должностных обязанностей чиновников, качество выполнения которых влияет на своевременное выявление возникающих климатических угроз и усиление адаптационного потенциала страны, отдельно взятых регионов и населённых пунктов;
- Изменение институциональных основ системы водообеспечения и водопользования на национальном и бассейновом уровнях.

Совершенствование технических норм и регламентов:

- Совершенствование систем учёта и нормирования использования воды в сельском хозяйстве и других секторах экономики;
- Установление лимитов потребления природных ресурсов и санкции за их превышение с учетом прогнозов изменения климата.

Совершенствование финансово-экономических механизмов:

- Создание национального и территориальных фондов адаптации и сокращения рисков к изменению климата;
- Развитие системы страхования, введение в практику услуг по индекс-страхованию;
- Создание системы предоставления микро-займов для реализации адаптационных проектов;
- Создание системы государственного контроля расходования бюджетных средств на адаптацию на местах, подключение к этой деятельности общественности через «горячие линии»;
- Введение льгот для уязвимых секторов и слоёв населения в сочетании с квотированием.

Совершенствование информационных инструментов:

- Создание информационно-аналитического центра в области изменения климата при координационном органе по изменению климата;
- Формирование информационной базы данных для моделирования, прогнозирования последствий изменения климата для населения, секторов экономики и экосистем, позволяющих принимать научно-обоснованные решения в области адаптации;
- Включение в программы существующих учебных заведений специальных дисциплин по эффективному использованию природных ресурсов, уязвимости к последствиям изменения климата, оценке и прогнозированию природных рисков и повышению адаптационной способности;
- Проведение компаний в средствах массовой информации (прежде всего, центральных государственных) на тему изменения климата в Кыргызской Республике и повышения адаптационного потенциала экономики, населения и экосистем;
- Повышение информированности лиц, принимающих решения, и населения страны о рисках изменения климата путем создания телевизионных программ, информационных листовок, рекомендаций по методам адаптации.

Повышение кадрового потенциала. Совершенствование образования и системы научных исследований:

- Усиление мониторинга природных процессов изменения климата в Кыргызской Республике и усиление кооперации в этом вопросе со странами Центральной Азии;
- Мониторинг антропогенных факторов, обуславливающих усиление природных рисков, и исследования по их снижению;

- Совершенствование методики оценки сокращения рисков от изменения климата регионов и секторов экономики республики, разработка системы индикаторов для определения уровня подверженности регионов климатическим рискам и эффективности мероприятий по смягчению этих рисков;
- Исследования по оценке селевой опасности, засух, а также других опасностей, связанных с риском природных катастроф от изменения климата;
- Исследования по воздействию климата на здоровье людей;
- Исследование в области повышения эффективности и конкурентоспособности агропромышленного комплекса в условиях меняющегося климата;
- Мониторинг и оценка биоэкологического состояния сельскохозяйственных земель, их продуктивности на базе наземной и космической информации;
- Оценка влияния изменения климата на аграрные и природные экосистемы и их адаптации;
- Разработка рекомендаций по использованию агроклиматической информации применительно к фитомелиорации с учетом изменения климата;
- Разработка системы мониторинга пастбищных земель для оценки их биоэкологического состояния, продуктивности и энергоемкости с учетом антропогенного влияния и климатических изменений на основе применения ГИС-технологии.
- Изучение последствий антропогенного воздействия на почвы (опустынивание, деградация, загрязнение, эрозия и др.) и способов сохранения, рационального использования и воспроизводства плодородия почв;
- Исследование и разработка методов стабилизации гумусного состояния почв, как одного из приоритетных адаптационных подходов;
- Исследования по оценке уровня воздействия климатических изменений на урожайность основных сельскохозяйственных культур и продуктивность животноводства, оценка уязвимости агроэкосистем и сельского населения.
- Основным сдерживающим барьером является недостаток собственных средств для реализации развития.

9. ВЫВОДЫ

На территории Кыргызской Республики наблюдаются значительные климатические изменения. Температура за период с 1885 по 2010 гг. действительно значительно возросла. Причем скорость изменения в последние десятилетия существенно возросла. Если за весь период наблюдений скорость роста составляла $0,010377^{\circ}\text{C}/\text{год}$, то за последние 50 лет (1960 – 2010 гг.) скорость возросла более, чем в двое и составила $0,024773^{\circ}\text{C}/\text{год}$, а последние 20 лет (1990 – 2010 гг.) скорость уже составила $0,070082^{\circ}\text{C}/\text{год}$. Осадки за период весь наблюдений незначительно росли ($0,847$ мм/год), но последние 50 лет рост значительно уменьшился ($0,363$ мм/год), а последние 20 лет наблюдается даже значительная тенденция к уменьшению ($-1,868$ мм/год). Длительность отопительного периода в 1991 – 2010 гг. по сравнению с базовым периодом (1961 – 1999 гг.) на высотах до 1000 м сократилась с 152,7 до 143,5 дней, т.е. на 9 дней.

Оценка ожидаемых изменений показывает, что рост температуры для сценария соответствующего текущим тенденциям может составить к 2100 г. до $4,5^{\circ}\text{C}$. Причем практически во всех регионах повышение температуры будет примерно одинаковым (разница составляет не более $0,2^{\circ}\text{C}$). Интересно отметить, что ожидаемые изменения температуры будут примерно одинаковыми для всех месяцев, в отличии от наблюдаемых тенденций. Длительность отопительного периода также значительно сократиться – на 16% к 2050 г. и на более чем 30% к 2080 г.

Ожидается, что сумма годовых осадков в будущем будет уменьшаться, но с небольшой скоростью ($-0,0677$ мм/год), что составит падение к 2100 г. примерно на 6 мм от настоящего уровня. Причем ожидаются некоторые колебания величин осадков во времени, в отличии от монотонно изменяющейся температуры. Величина неопределенности оценки относительно невелика. Ожидаемое сезонное распределение осадков в целом совпадает с наблюдаемым в последние десятилетия.

Проведен анализ связи с наблюдаемыми изменениями климата основных чрезвычайных ситуаций:

- Сели, паводки;
- Оползни;
- Снежные лавины;
- Подтопления;
- Ливневые дожди;
- Ураганный ветер;
- Град;
- Снегопад.

Для анализа тенденций использованы исходные данные по количеству чрезвычайных ситуаций начиная с 1990 года.

Как видно из приведенных результатов наиболее уязвимыми к оползням являются Ошская и Джалал-Абадские области, а наименее Таласская. К снежным лавинам наиболее уязвимой является Джалал-Абадская область, а наименее Баткенская. Наиболее уязвимой к селям и паводкам является Джалал-Абадская область, а наименее Нарынская. Изменение количества подтоплений по областям не обрабатывалось в виду недостаточности исходных данных. Наиболее уязвимой к ливневым дождям является Джалал-Абадская область, а наименее Таласская. Наиболее уязвимой к ураганным ветрам является Иссык-Кульская область, а наименее Нарынская и Баткенская. Уязвимость к граду и снегопаду не оценивалась в виду недостаточности исходных данных.

Несмотря на разнонаправленность трендов отдельных видов ЧС, в целом наблюдается тенденция роста суммарного количества во всех областях, за исключением ливневых дождей, уменьшение количества которых наблюдается во всех областях кроме Таласской. Менее четкая тенденция для ураганных ветров, уменьшение количества которых наблюдается в Джалал-Абадской и Нарынской областях. Также следует отметить существенное уменьшение количества оползней в Чуйской области.

Определены скорости роста по отдельным видам ЧС для каждой области, которые могут являться исходной информацией для определения оценок ожидаемых количеств ущерба для прогнозируемого изменения климата в будущем. Определены величины экономического ущерба за период с 1990 по 2010 гг. в постоянных долларах США 2005 для исключения влияния инфляции. Для определения использовалась комиссионная оценка прямого ущерба, приходящегося на конкретный вид ЧС за 2010 год по данным Министерства чрезвычайных ситуаций (не включая оценки Нацстаткома по ущербу сельскому хозяйству, которые определяются дополнительно).

По экспертной оценке специалистов Международного банка реконструкции и развития полный ущерб от ЧС превышает прямой в несколько раз⁴.

В секторе растениеводства сельского хозяйства получены оценки влияния изменения климата на урожайность для культур, данные по которым достаточно подробные, т.е. имеют мало пропусков и которые чаще используют на не орошаемых землях. Исходя из этих условий, как наиболее уязвимые отобраны пшеница, ячмень и кукуруза на зерно. Расчеты основаны на исходных данных о климатических воздействиях в сельском хозяйстве, мониторинг за которыми ведет Нацстатком («засухи, нехватки воды», «ливень, град», «заморозки и выпадение снега»).

Результаты расчетов показали, что для явлений «засухи, нехватки воды» и «заморозков, снега» отсутствуют тенденции роста воздействия климатических условий, т.е. отсутствует рост неблагоприятного воздействия при наблюдаемых тенденциях изменения климата. Так как в будущем ожидается продолжение наблюдаемых тенденций в том же направлении, то вероятно следует ожидать сокращения воздействия от данного вида явлений. Для явления «ливень, град» наблюдается небольшой положительный тренд, но вполне возможно, что для столь небольшого количества данных (длина выборки – 21), он вызван аномально высоким уровнем воздействия за один 2010 год.

В целом отсутствует тенденция увеличения потерь как по рассматриваемым культурам, так и по всему сектору растениеводства от учитываемых трех видов климатических воздействий за период 1991 – 2011 гг.

Причины отсутствия выявления неблагоприятного воздействия на урожай, от таких ЧС как «засухи, нехватки воды», «ливень, град», «заморозки и выпадение снега» могут быть следующие:

- Недостатки системы мониторинга;
- Действительное снижение частоты и тяжести проявления рассмотренных климатических воздействий при существующих климатических тенденциях;
- Усиление ориентации растениеводства на поливное земледелие.

4 «Оценка экономической эффективности Программы технического и технологического развития национальной гидрометеорологической службы Кыргызской Республики», отчет по пилотному исследованию, 2008 г.

Тем не менее, на основании полученных результатов и до проведения дополнительных исследований, нет необходимости в принятии мер по предупреждению негативного воздействия перечисленных выше климатических ЧС на сектор растениеводства.

Проверена возможность использования для оценки урожайности индекс SPI. Проверка показала возможность достаточно статистически обоснованно оценить изменение урожайности четырех видов сельскохозяйственных культур:

- Зерновые культуры (в весе после доработки);
- Пшеница (в весе после доработки);
- Сахарная свекла;
- Ячмень (в весе после доработки).

Для прочих проверенных культур отсутствует статистически значимая связь между индексом и урожайностью. Возможно наличие связи и для других культур, по которым отсутствуют официальные сведения по урожайности, например, овес и гречиха.

Оптимальным временем для оценки индекса является октябрь. Наибольший уровень связи наблюдается при использовании глубины расчета индекса в 9 – 10 месяцев. Используя прогнозные оценки индекса можно получить оценки изменения урожайности для выделенных культур от изменения климата на будущие периоды. Величина индекса SPI может служить базовым показателем при внедрении системы страхования урожая.

Для уточнения полученных предварительных результатов необходимо провести полный анализ (по всем регионам) для уточнения сферы применения и обоснованности использования индекса SPI, а также использования индекса SPEI и показателя Иванова.

Проведен географический анализ для отображение основных составляющих уязвимости к климатическим рискам. Рассмотрены чувствительность и адаптационный потенциал.

Для определения уязвимости были выбраны следующие социально-экономические индикаторы:

- доля сельского населения;
- доля населения занятого в сельском и лесном хозяйстве;
- доля объемов сельского хозяйства в ВРП;
- площадь пахотных земель к площади области;
- доля площади богарной пашни к площади пашни области;
- площадь зерновых культур к общей площади пашни области;
- количество скота на площадь пастбищ (нагрузка).

Кроме того, в качестве индикаторов уязвимости рассматривались характеристики основных ЧС на территории республики – оползни, лавины, сели и паводки, подтопления, ливневые дожди, ураганные ветры, град, снегопады.

Для определения потенциала были выбраны следующие социально-экономические индикаторы:

- доля трудоспособного населения по территории;
- ожидаемая продолжительность жизни при рождении;
- межобластная миграция населения по территории;
- доля безработных;
- доля учащихся в высших, средних и начальных профессиональных учебных заведениях;
- доходы по территории;
- доход от личного подсобного хозяйства;
- обеспечение населения врачами всех специальностей;
- валовой региональный продукт;
- оборудование жилищного фонда.

Выявлено, уязвимость сельского хозяйства наибольшая для Таласской области, наименьшая для Нарынской. Прямой ущерб от ЧС в отношении к ВРП наибольший для Баткенской области и наименьший для Чуйской. Адаптационный потенциал наибольший у Чуйской области и наименьший для Нарынской.

Проведен гендерный анализ вопросов управления климатическими рисками. Сформулированы основные пути сокращения рисков с учетом гендерных аспектов.

Рассмотрены вопросы состояния и перспектив развития институциональной сферы. Определены ключевые министерства и ведомства, принимающие участие в решении проблемы изменения климата и их мандаты в соответствии с положениями. Показаны направления по расширению и совершенствованию мандатов существующих ключевых министерств и ведомств. Основное внимание уделено повышению эффективности межправительственного органа, которое велось на протяжении выполнения настоящего проекта и в настоящее время практически завершается в полном соответствии с предложенными рекомендациями. Рассмотрены основы политики управления климатическими рисками. Статус интеграции управления климатическими рисками в разработку политики и стратегий. Определены пути развития системы управления климатическими рисками. Идентифицирован основной барьер на пути развития.

10. ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

- 1 «Альянс “За прозрачный бюджет”» [официальный сайт] : <http://abt.kg>.
- 2 Аминова М.Г. и др. Вибропейзаж в различных климато-географических зонах Киргизии, отдельные факторы, влияющие на их выживаемость: Тез. Докл. На 1 съезд гигиен., эпидем., инфекц. Кыргызстана. – Фрунзе, 1998. – С. 131.
- 3 Аналитический отчет по проведению комплексного исследования социально-экономического положения домохозяйств Суусамырского айыл окмоту через призму гендерного анализа. / Центр социологических, политологических исследований «IG consult», Бишкек 2010 г.
- 4 Атлас региональных карт природных опасностей высокогорья Памиро-Алая Кыргызской Республики и Республики Таджикистан. / Устойчивое управление землепользованием в высокогорье Памира и Памиро-Алая - Интегрированная и трансграничная инициатива в Средней Азии. Университет Объединенных Наций (UNU). Программа ООН по окружающей среде (UNEP). Глобальный Экологический Фонд (GEF). Центральное-Азиатский институт прикладных исследований Земли, 2010 – 42 с.: <http://www.ehs.unu.edu>.
- 5 Второе национальное сообщение Кыргызской Республики по рамочной конвенции ООН об изменении климата. 2009. Бишкек. - 214 с.
- 6 Гендерные аспекты доступа к природным ресурсам / ОсОО “Независимый центр экспертизы и оценки”, НПО - Центр изучения общественного мнения “Эл-Пикир” при поддержке проекта ПРООН «Институциональное усиление и построение возможностей для устойчивого развития», Бишкек, 2007. – 40 с.
- 7 Гендерные аспекты интегрированного управления водными ресурсами. Отчет об исследовании репрезентативных домохозяйств в республиках: Азербайджан, Армения, Грузия, Казахстан, Кыргызстан, Туркменистан, Таджикистан, Узбекистан – Ташкент 2005.
- 8 Города и изменение климата: Направления стратегии. Глобальный доклад о населенных пунктах, 2011. Программа ООН по населенным пунктам, 2011 - 67 с.: <http://www.unhabitat.org>.
- 9 ГОСТ Р54500.3-2011/Руководство ИСО/МЭК 98-3:2008. Неопределенность измерения.
- 10 Государственный доклад о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения Кыргызской Республики за 2010 год. / Утверждено Приказом Министерства здравоохранения Кыргызской Республики от 06.06.2011 г. №282.
- 11 Демографический ежегодник Кыргызской Республики 2006-2010 г. / Национальный статистический комитет Кыргызской республики, 2010. - 313 с.
- 12 Доклад о развитии человека 2007/2008. Глава 2. Климатические шоки: риски и уязвимость в мире неравенства. / Пер. с англ. – М.: Издательство «Весь Мир», 2007. – 400 с.
- 13 Доклад «Эпидемиологический анализ заболеваемости населения в связи с водным фактором», главный специалист ДГСЭН, Оторбаева Д.С., Бишкек 2011 г.
- 14 Женщины и мужчины в Кыргызской Республики. Сборник гендерно-разделенной статистики 2005-2009. / Бишкек, Национальный статистический комитет Кыргызской Республики, 2010. – 130 с.
- 15 Женщины и мужчины Кыргызской Республики. Статистический сборник. / Национальный статистический комитет Кыргызской Республики, Бишкек, 2011. – 130 с.
- 16 Ибраева Г. Гендерные аспекты бедности. / Б.: ПРООН, 2004.
- 17 Из доклада Б. Кошматова, Генерального директора Департамента водного хозяйства МСВХ и ПП Кыргызской Республики на Всемирном Водном Форуме, г. Истамбул, 2009 г.
- 18 Ильясов Ш.А., Шабеева О.Н. Изменение климата и здоровье населения. // Вестник КРСУ. – 2003. – Т.3. №6.

- 19 Исследование потенциального влияния малых и мини-ГЭС на социальное и гендерное развитие местных общин Кыргызской Республики в местах планируемой их установки. Аналитический отчет. / Центр гендерных исследований, Проект ПРООН/ГЭФ: «Развитие малых ГЭС», Бишкек, 2010.
- 20 Исследование потенциального влияния малых и мини-ГЭС на социальное и гендерное развитие местных общин Кыргызской Республики в местах планируемой их установки, ПРООН, Бишкек, 2010.
- 21 Кыргызстан в цифрах. Статистический ежегодник Кыргызской Республики (2006-2010 гг.). / Национальный статистический комитет Кыргызской Республики, Бишкек, 2011. - 435 с.
- 22 Материалы семинара «Адаптация к климатическим изменениям путем устойчивого управления природными ресурсами и трансграничного сотрудничества с целью предупреждения природных катастроф в Центральной Азии», Алматы, гостиница Алтын Каргалы, 14-15 ноября 2011 г.
- 23 Мониторинг положения женщин и детей в Кыргызской Республике, кластерное обследование по многим показателям, 2006 год. / Национальный статистический комитет Кыргызской республики, Бишкек, 2007. – 218 с.
- 24 Мужчины и женщины в Кыргызской Республике. Сборник гендерно-разделенной статистики– Б., 2011.
- 25 Национальный доклад по охране окружающей среды Кыргызской Республики, Бишкек 2012 - 196 с.: <http://www.hss.kg>.
- 26 Портал знаний об изменении климата [Электронный ресурс]: <http://www.worldclim.org>.
- 27 Практическое руководство по внедрению гендерного подхода. Издание 3-е. Братислава, 2007.
- 28 Статистический сборник Кыргызской Республики. / Национальный статистический комитет Кыргызской республики, Бишкек, 2012.
- 29 Сценарии выбросов. Специальный доклад рабочей группы III МГЭИК, 2000 – 27 с.: <http://www.ircc.ch>.
- 30 Терминологический глоссарий по снижению риска бедствий, Международная стратегия ООН по уменьшению опасности бедствий (UNISDR), 2009 - 43 с.: <http://www.unisdr.org>.
- 31 Уровень жизни населения Кыргызской Республики 2006-2010 г. // Национальный статистический комитет Кыргызской республики, 2010. -
- 32 Ферганское гендерное исследование GWP SACENA-НИЦ МКВК, 2004.
- 33 Хохлов В.Н. Количественное описание изменения климата Европы во второй половине XX века. Украинський гідрометеорологічний журнал, 2007, №2, с. 35-42
- 34 Adaptation Policy Frameworks for Climate Change: Developing Strategies, Policies and Measures. UNDP. 2004
- 35 Baettig M.B., Wild M., Imboden D.M. A climate change index: Where climate change may be most prominent in the 21st century // Geophys. Res. Lett., 2007. – V. 34. – L01705
- 36 Climate Change Impacts & Risk Management. A Guide for Business and Government. Australian Government, Department of the Environment and Heritage, 2006 - 75 с.: <http://www.climatechange.gov.au>.
- 37 Climate Risk Assessment Guide – Central Asia UNDP Central Asia Climate Risk Management Program, Almaty, Kazakhstan 2012.
- 38 Designing Climate Change Adaptation Initiatives. UNDP Toolkit for Practitioners / United Nations Development Programme, 2010 - 62 с.: <http://sustainabledevelopment.un.org>.

- 39 Formulating Climate Change Scenarios to Inform Climate - Resilient Development Strategies: a
Guidebook for Practitioners. / United Nations Development Programme, 2011 - 24 с.: <http://content.undp.org>.
- 40 Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement: First edition. - ISO, Switzerland, 1993. - 101 pp.
- 41 Good Practice Guidance Paper on Assessing and Combining Multi Model Climate Projections. IPCC Expert Meeting on Assessing and Combining Multi Model Climate Projections. National Center for Atmospheric Research. Boulder, Colorado, USA. 25-27 January 2010
- 42 Hakim C. Segregated and integrated occupations: a new framework for analysing social change // European Sociological Review.
- 43 IPCC Special Report - Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation, 2011 - 594 с.: <http://ipcc-wg2.gov/SREX>.
- 44 Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 4th Assessment Report: <http://www.ipcc.ch>.
- 45 Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Intergovernmental. 2012.
- 46 Mapping Climate Change Vulnerability and Impact Scenarios. A Guidebook for Sub-National Planners. / United Nations Development Programme, 2010 - 91 с.: <http://europeandcis.undp.org>.
- 47 Monitoring Tools [Электронный ресурс] / National Drought Mitigation Center : <http://drought.unl.edu>
- 48 NI 188 Risk Assessment Methodology. / East Midlands Planning to Adapt Project, 2008 – 2013 - 88 с.: <http://www.seachangecop.org>.
- 49 Preparing Low-Emission Climate-Resilient Development Strategies. A UNDP Guidebook. / United Nations Development Programme.— Version 1, 2011 - 24 с.: <http://www.undp.org>.
- 50 Summary of the Key Findings from the UK Climate Change Risk Assessment 2012 / Climate Change Risk Assessment, UK, 2012 - 17 с.: <http://www.defra.gov.uk>.
- 51 SPI Calculator. Digital. CSIC repository [Электронный ресурс] / Spanish National Research Council (CSIC), <http://digital.csic.es/handle/10261/10006>
- 52 World Risk Report. Focus: Environmental degradation and disasters. United Nations University Institute for Environment and Human Security, Bonn (UNU-EHS), 2012 - 74 с.: <http://www.worldriskreport.com>.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Исходные данные по чрезвычайным ситуациям по регионам.
Источник Министерство чрезвычайных ситуаций (данные за 2005 год
отсутствуют)**

Чрезвычайные ситуации	Чуйская область		Ошская область		Джалал-Абадская область		Баткен область		Иссык-Кульская область		Нарын область		Таласская область	
	п	ж	п	ж	п	ж	п	ж	п	ж	п	ж	п	ж
2000														
Оползни	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Лавины	0	0	1	0	6	0	1	0	1	0	0	0	1	0
Сели и паводки	0	0	1	0	16	0	2	0	2	0	0	0	0	0
Подтопления	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ливневые дожди	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ураганные ветры	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0
Град	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Снегопады	1	0	3	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0
2001														
Оползни	0	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Лавины	2	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0
Сели и паводки	0	0	1	0	0	2	5	0	0	0	1	0	0	0
Подтопления	1	0	1	0	3	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Ливневые дожди	0	0	4	0	11	0	2	0	4	1	2	0	0	0
Ураганные ветры	0	0	3	0	4	0	1	0	2	0	3	0	2	0
Град	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Снегопады	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
2002														
Оползни	8	0	4	0	4	0	2	0	1	0	0	0	0	0
Лавины	3	0	2	0	3	1	0	0	2	0	2	1	0	0
Сели и паводки	7	0	6	0	47	0	19	1	3	0	1	0	12	0
Подтопления	18	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Ливневые дожди	1	0	0	0	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0
Ураганные ветры	3	0	2	0	4	0	1	0	1	0	0	0	1	0
Град	12	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0
Снегопады	1	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2003														
Оползни	0	0	29	38	16	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Лавины	1	0	5	0	6	4	0	0	5	0	8	0	0	0
Сели и паводки	3	1	11	1	23	0	5	0	0	0	1	0	0	0
Подтопления	2	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Ливневые дожди	2	0	3	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Ураганные ветры	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Град	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Снегопады	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	0
2004														
Оползни	6	0	33	40	10	1	1	3	0	0	3	0	0	0
Лавины	3	0	6	3	7	5	0	0	4	12	3	0	0	0

Чрезвычайные ситуации	Чуйская область		Ошская область		Джалал-Абадская область		Баткен область		Иссык-Кульская область		Нарын область		Таласская область	
	п	ж	п	ж	п	ж	п	ж	п	ж	п	ж	п	ж
Сели и паводки	4	0	9	0	8	1	20	0	1	0	2	0	2	0
Подтопления	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ливневые дожди	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ураганные ветры	2	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0	0	2	0
Град	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Снегопады	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
2006														
Оползни	1	0	0	0	5	0	2	0	5	0	0	0	0	0
Лавины	5	1	1	0	8	1	0	0	4	4	4	2	8	1
Сели и паводки	3	0	7	0	5	0	8	0	8	0	2	0	0	0
Подтопления	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ливневые дожди	1	0	0	0	2	0	3	0	4	0	3	0	0	0
Ураганные ветры	0	0	3	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Град	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Снегопады	1	0	0	0	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0
2007														
Оползни	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0
Лавины	3	0	0	0	9	1	0	0	0	0	1	0	1	1
Сели и паводки	3	0	21	0	17	0	17	0	8	0	3	0	1	0
Подтопления	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ливневые дожди	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0
Ураганные ветры	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Град	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Снегопады	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2008														
Оползни	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Лавины	1	0	6	0	13	1	0	0	2	5	3	0	0	0
Сели и паводки	0	0	18	0	21	0	26	2	7	3	3	0	7	0
Подтопления	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ливневые дожди	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Ураганные ветры	4	0	6	0	4	0	2	0	12	1	2	0	4	0
Град	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Снегопады	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0
2009														
Оползни	0	0	3	0	8	16	1	0	0	0	1	0	0	0
Лавины	4	0	6	2	19	0	0	0	5	0	1	0	0	0
Сели и паводки	6	0	26	0	32	0	19	0	4	0	2	0	4	0
Подтопления	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ливневые дожди	1	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ураганные ветры	3	0	3	0	0	0	1	0	5	0	2	0	0	0
Град	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
Снегопады	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
2010														

Чрезвычайные ситуации	Чуйская область		Ошская область		Джалал-Абадская область		Баткен область		Иссык-Кульская область		Нарын область		Таласская область	
	п	ж	п	ж	п	ж	п	ж	п	ж	п	ж	п	ж
Оползни	0	0	21	0	13	0	2	0	0	0	4	0	0	0
Лавины	8	0	13	1	18	0	0	0	12	1	11	0	1	0
Сели и паводки	12	0	33	0	47	0	21	7	4	0	7	0	5	0
Подтопления	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ливневые дожди	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Ураганные ветры	8	0	5	0	3	0	1	0	13	0	1	0	5	0
Град	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Снегопады	0	0	3	0	1	0	0	0	1	0	4	0	0	0

п – количество чрезвычайных ситуаций

ж – количество жертв при возникновении чрезвычайной ситуации

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Основные данные по климатозависимым чрезвычайным ситуациям в целом по республике. Источник Министерство чрезвычайных ситуаций

Годы	Виды ЧС								ИТОГО ЧС	Погибло, человек	Ущерб, тыс. сом
	Сели, паводки	Оползни	Лавины	Подтопления	Ливневые дожди	Ураганый ветер	Град	Снегопад			
1990	39	2	6	7	2	2	1	3	110		
1991	32	2	2	5	1	0	0	1	72		
1992	18	18	14	7	4	2	0	1	46	40	7486,5
1993	61	3	2	1	0	0	0	0	71	27	36629
1994	81	100	7	4	6	0	0	0	226	139	260508,2
1995	16	15	47	1	1	0	1	0	95	26	216182,9
1996	52	32	44	10	3	1	0	1	183	40	3320,9
1997	53	17	6	9	5	2	0	1	147	44	0
1998	36	21	3	10	7	3	2	2	118	49	1418738
1999	35	25	13	10	6	0	0	0	126	24	757663
2000	27	22	10	3	1	12	0	7	141	22	297863
2001	9	5	4	7	23	20	0	8	192	76	8359,7
2002	95	19	12	20	3	12	15	3	241	75	338400,6
2003	43	47	25	5	9	2	1	8	166	44	3576180
2004	46	53	23	4	2	9	2	2	201	91	366213,4
2005	45	31	21	4	11	5	3	2	182	70	422680
2006	33	13	30	8	13	6	1	8	185	85	229302,9
2007	70	5	14	4	3	5	3	0	209	93	815813,1
2008	83	2	25	26	1	34	1	5	312	281	1194694
2009	93	13	35	1	7	14	3	4	227	71	156589
2010	131	40	63	12	3	36	1	11	439	158	516910
2011	53	9	11	4	1	17	2	3	227	131	563420,2

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Климатические чрезвычайные ситуации в сельском хозяйстве.
Источник Нацстатком**

Культура	Погибло всего, га	в том числе, га			Ущерб от гибели тыс. сомов
		Засуха, нехватка воды	Ливень, град	Замороз- ки, снег	
Пшеница					
1991	837	837	0	0	1420
1992	1630	838	334	458	262,0494
1993	510	0	510	0	91,8
1994	14362	9146	1000	4216	62,45934
1995	24986	6505	0	3868	59642,01
1996	16923	16683	113	127	84145,97
1997	12220	10300	751	1169	52080,56
1998	21842	0	0	0	103938,6
1999	26078	24448	1010	620	184115,6
2000	54688	52234	204	2250	651543,3
2001	26558	26558	0	0	353363,2
2002	18675	18675	0	0	214520,1
2003	7889	7065	0	824	707463,7
2004	1131	1013	72	46	16056,88
2005	2009	825	590	396	27074,89
2006	5484	1017	4467	0	45362,06
2007	3607	385	1480	0	57901,44
2008	8159	8117	42	0	272168,1
2009	568	0	568	0	11454,9
2010	1430	0	1177	253	20430,14
2011	4442	2774	1668	0	108397,4
Итого	254028	187420	13986	14227	2971496
Ячмень					
1991	396	0	396	0	66
1992	613	143	227	243	67,80074
1993					
1994	11691	6748	0	4943	67,94293
1995	7135	1617	0	1107	5428,388
1996	6639	6456	138	0	20517,75
1997	2435	1896	207	332	5900,437
1998	6166	0	0	0	24059,38
1999	10821	10345	434	43	40378,28
2000	17499	16465	50	984	101318,3
2001	6779	6779	0	0	56049,65
2002	2861	2861	0	0	30411,72
2003	1881	1599	0	282	137676,1
2004	260	164	86	10	2607,98
2005	449,4	70	311	0	4869,482

Культура	Погибло всего, га	в том числе, га			Ущерб от гибели тыс. сомов
		Засуха, нехватка воды	Ливень, град	Заморозки, снег	
2006	1782	303	1479	0	35650,47
2007	854	428	426	0	12308,96
2008	2109	2098	11	0	32670,93
2009	602	0	602	0	9896,89
2010	2847	30	413	2404	40936,97
2011	1306	831	475	0	16708,36
Итого	85125	58833	5255	10348	577592
Рис					
1991					
1992	181	181	0	0	17,68767
1993					
1994					
1995					
1996	108	108	0	0	1255,576
1997					
1998	740	0	0	0	7230,349
1999	174	174	0	0	19823,23
2000	80	80	0	0	1510,34
2001	70	70	0	0	1105,23
2002	117	117	0	0	2211,3
2003	129	129	0	0	95628,09
2004	68	0	68	0	1594,736
2005	116	86	0	0	1510,349
2006	32	8	24	0	831,616
2007	51	21	30	0	1803,96
2008	17	17	0	0	1204,28
2009					
2010	252	29	223	0	21979,54
2011	168	11	157	0	32157,38
Итого	2303	1031	502	0	189863,7
Кукуруза на зерно					
1991					
1992					
1993					
1994					
1995	3804	463	197	0	24926,53
1996	3052	2896	156	0	25202,82
1997					
1998					
1999	2870	1339	224	0	39094,79
2000	6278	6278	0	0	108702,2
2001	2915	2915	0	0	97151,49

Культура	Погибло всего, га	в том числе, га			Ущерб от гибели тыс. сомов
		Засуха, нехватка воды	Ливень, град	Заморозки, снег	
2002					
2003	1059	825	0	234	248170,8
2004	550	527	23	0	16497,64
2005	498	332	166	0	14996,12
2006	99	99	0	0	3526,945
2007	143	36	107	0	8991,134
2008	277	135	142	0	21172,61
2009	103	0	103	0	6784,129
2010	640	0	640	0	32025,21
2011	156	35	121	0	14334,11
Итого	22444	15880	1879	234	661576,6
Зернобобовые					
1991					
1992					
1993					
1994					
1995					
1996					
1997					
1998					
1999					
2000	798	798	0	0	8814,936
2001	30	30	0	0	1620
2002	183	183	0	0	1729,56
2003					
2004	8	8	0	0	154,16
2005					
2006	44	3	41	0	1476,935
2007					
2008	136	136	0	0	3987,97
2009					
2010					
2011	265	264	1	0	8660,405
Итого	1464	1422	42	0	26443,97
Овес					
1991					
1992					
1993					
1994					
1995					
1996					
1997					

Культура	Погибло всего, га	в том числе, га			Ущерб от гибели тыс. сомов
		Засуха, нехватка воды	Ливень, град	Заморозки, снег	
1998					
1999					
2000	330	330	0	0	1164,385
2001	15	15	0	0	245,2074
2002					
2003					
2004					
2005					
2006					
2007	34	0	34	0	574,9182
2008					
2009					
2010	10	0	0	10	111,112
2011					
Итого	389	345	34	10	2095,623
Гречиха					
1991					
1992					
1993					
1994					
1995					
1996					
1997					
1998					
1999					
2000					
2001	15	15			30,24
2002					
2003					
2004					
2005					
2006					
2007					
2008					
2009					
2010					
2011					
Итого	15	15			30,24
Рожь					
1991					
1992					
1993					

Культура	Погибло всего, га	в том числе, га			Ущерб от гибели тыс. сомов
		Засуха, нехватка воды	Ливень, град	Заморозки, снег	
1994					
1995					
1996					
1997					
1998					
1999					
2000	12	12	0	0	40,01256
2001					
2002					
2003					
2004					
2005					
2006					
2007					
2008					
2009					
2010					
2011					
Итого	12	12	0	0	40,01256
Табак					
1991					
1992	231	231	0	0	989,0762
1993					
1994	73	73	0	0	2,284847
1995					
1996					
1997					
1998	271	0	0	0	5724,648
1999					
2000	21	7	14	0	1058,039
2001					
2002					
2003	72	72	0	0	26398,26
2004	141	141	0	0	6452,661
2005	66	66	0	0	3019,193
2006	22	20	2	0	1274,161
2007	56	0	56	0	4009,643
2008	373	0	373	0	29646,83
2009	57	0	57	0	5326,367
2010	48	0	48	0	4654,823
2011	6	6	0	0	126,9572
Итого	1437	616	550	0	88682,95

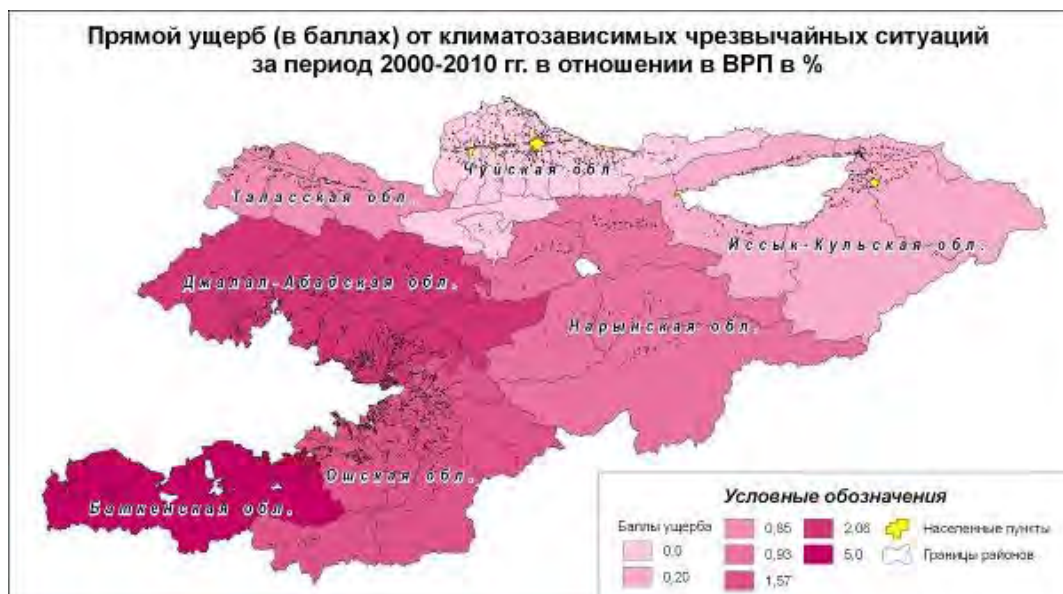
Культура	Погибло всего, га	в том числе, га			Ущерб от гибели тыс. сомов
		Засуха, нехватка воды	Ливень, град	Заморозки, снег	
Хлопок					
1991					
1992					
1993					
1994					
1995					
1996					
1997					
1998					
1999					
2000					
2001					
2002					
2003					
2004					
2005	441	441	0	0	14716,75
2006					
2007	54	54	0	0	2261,395
2008	31	31	0	0	1480,103
2009					
2010	201	0	201	0	14636,92
2011	152	1	151	0	17580,87
Итого	879	527	352	0	50676,04
Сахарная свекла					
1991					
1992	90	66	24	0	50,28779
1993					
1994	1225	0	1225	0	0,66711
1995	31183	31183	0	0	309970,5
1996	1137	857	280	0	15090,56
1997					
1998	923	0	0	0	18561,14
1999	2466	2453	13	0	56846,02
2000	9916	9889	27	0	147562,9
2001	5000	4999	1	0	60108,11
2002	1533	1533	0	0	24810,86
2003	563	352	0	211	171898,4
2004	627	590	37	0	13746,17
2005	56	0	56	0	974,848
2006					
2007	4	0	4	0	52,812
2008					

Культура	Погибло всего, га	в том числе, га			Ущерб от гибели тыс. сомов
		Засуха, нехватка воды	Ливень, град	Заморозки, снег	
2009					
2010	26	26	0	0	462,576
2011					
Итого	54749	51948	1667	211	820136
Масличные					
1991	130	0	130	0	2,960672
1992					
1993					
1994					
1995	13614	7605	0	2121	20869,6
1996	3947	3948	0	0	3464,63
1997	1494	1438	29	30	2747,605
1998	3591	2942	519	130	14293,53
1999	2039	2039	0	0	5921,536
2000	3140	2894	32	214	2159,318
2001	835	835	0	0	2166,528
2002	287	287	0	0	495,872
2003	8	8	0	0	164,32
2004	307	249	58	0	905,788
2005	599,2	440	107	0	1728,418
2006	646	328	318	0	1645,644
2007	153	84	69	0	400,764
2008	3215	3214	1	0	8933,756
2009					
2010	120	10	110	0	343,98
2011	1167	968	199	0	22940,16
Итого	35292,2	27289	1572	2495	89184,41
Картофель					
1991					
1992	84	84	0	0	42,19287
1993					
1994					
1995					
1996					
1997					
1998					
1999					
2000	82	40	42	0	4975,267
2001					
2002	9	9	0	0	647,7521
2003	67	67	0	0	63553,78
2004	195	195	0	0	10161,67

Культура	Погибло всего, га	в том числе, га			Ущерб от гибели тыс. сомов
		Засуха, нехватка воды	Ливень, град	Заморозки, снег	
2005	304	154	0	0	22031,63
2006	34	34	0	0	6819,987
2007	123	0	123	0	22124,16
2008	91	0	91	0	16028,94
2009	152	0	152	0	25766
2010	413	0	413	0	77341,4
2011	27	24	3	0	6454,501
Итого	1581	607	824	0	255947,3
Овощи					
1991					
1992					
1993					
1994					
1995	154	22	0	38	1546,992
1996	480	481	0	0	42572,77
1997					
1998	325	325	0	0	41674,34
1999	951	365	586	0	116787,7
2000					
2001	351	341	10	0	49663,58
2002	755	755	0	0	104553,9
2003	726	726	0	0	1067822
2004	932	932	0	0	139832,7
2005	890	105	32	0	170656,7
2006	145	96	49	0	21074,98
2007	17	2	15	0	5559,553
2008	70	35	35	0	36438,06
2009	13	0	13	0	5159,96
2010	167	0	167	0	75933,31
2011	113	2	111	0	74283,78
Итого	6089	4187	1018	38	1953560
Бахчевые					
1991					
1992					
1993					
1994					
1995					
1996					
1997					
1998					
1999					
2000					

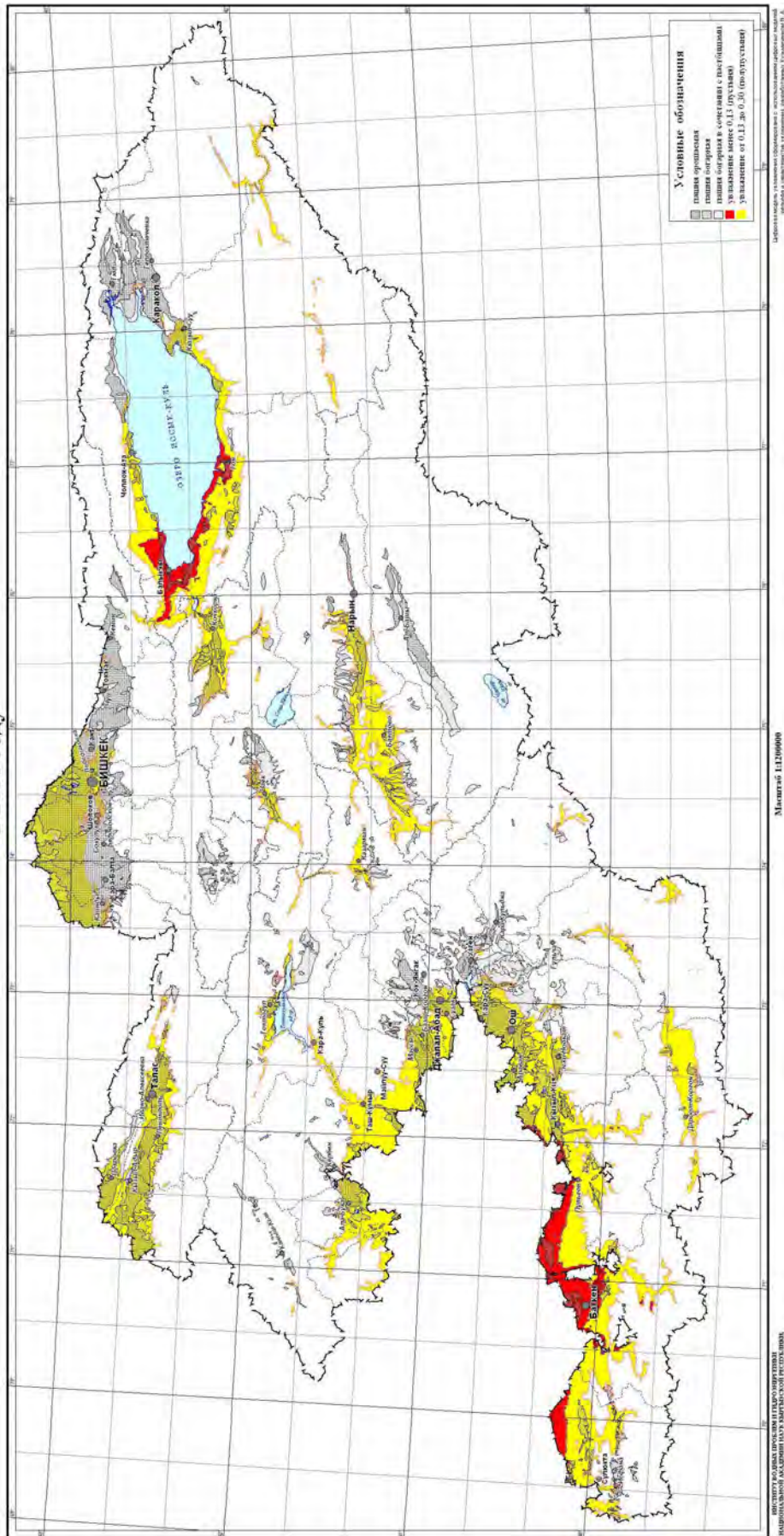
Культура	Погибло всего, га	в том числе, га			Ущерб от гибели тыс. сомов
		Засуха, нехватка воды	Ливень, град	Замороз- ки, снег	
2001					
2002					
2003					
2004					
2005	238	13	0	0	29811,29
2006	3	1	2	0	306,3976
2007					
2008	6	6	0	0	2260,78
2009					
2010	25	0	25	0	8256,252
2011	11	0	11	0	3175,126
Итого	283	20	38	0	43809,84
Всего за 1991-2011					
	466091	350152	27719	27563	7731134

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Карты уязвимости к изменению климата и адаптационного потенциала

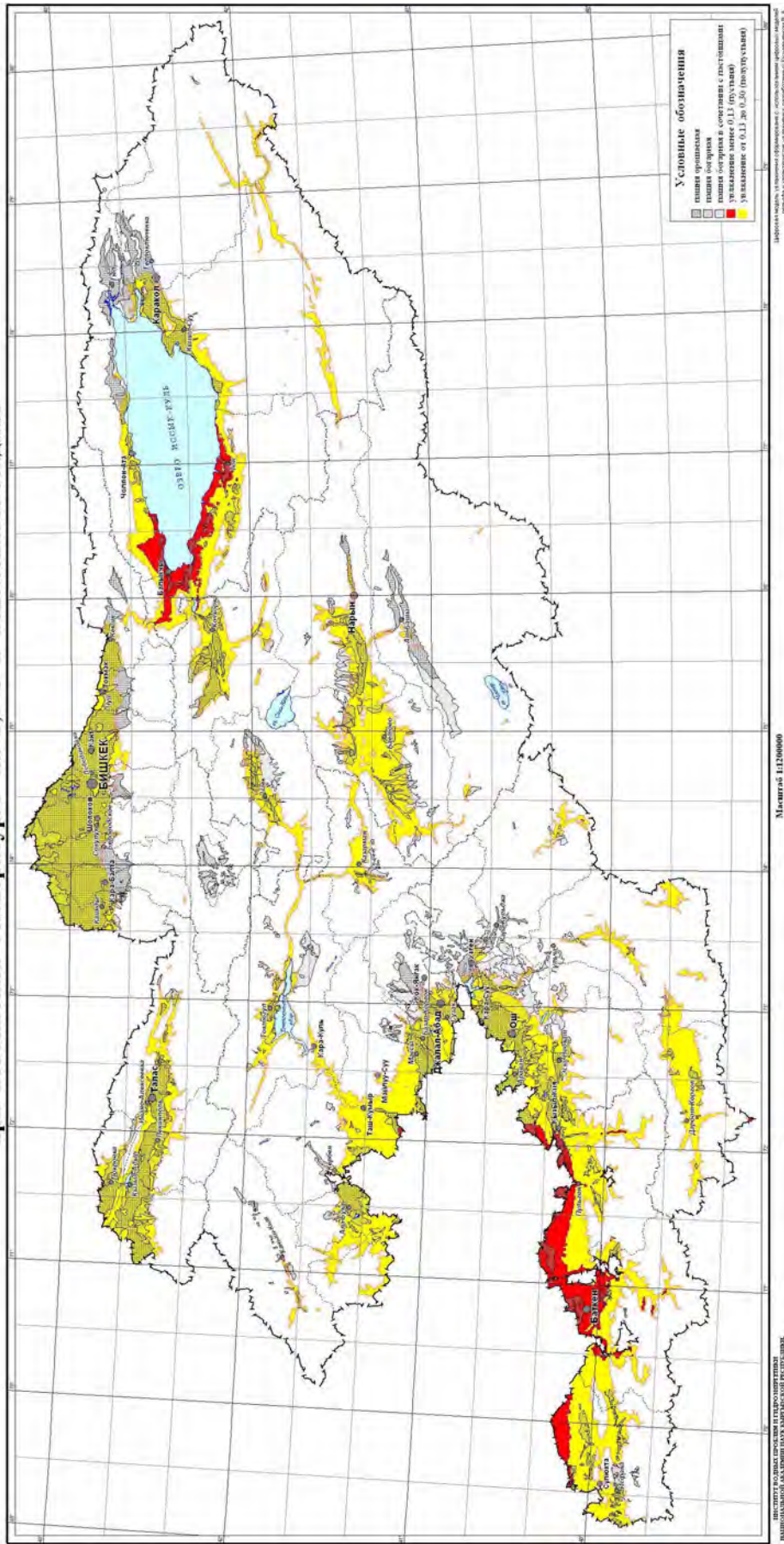


ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Увлажненность и изменение климата

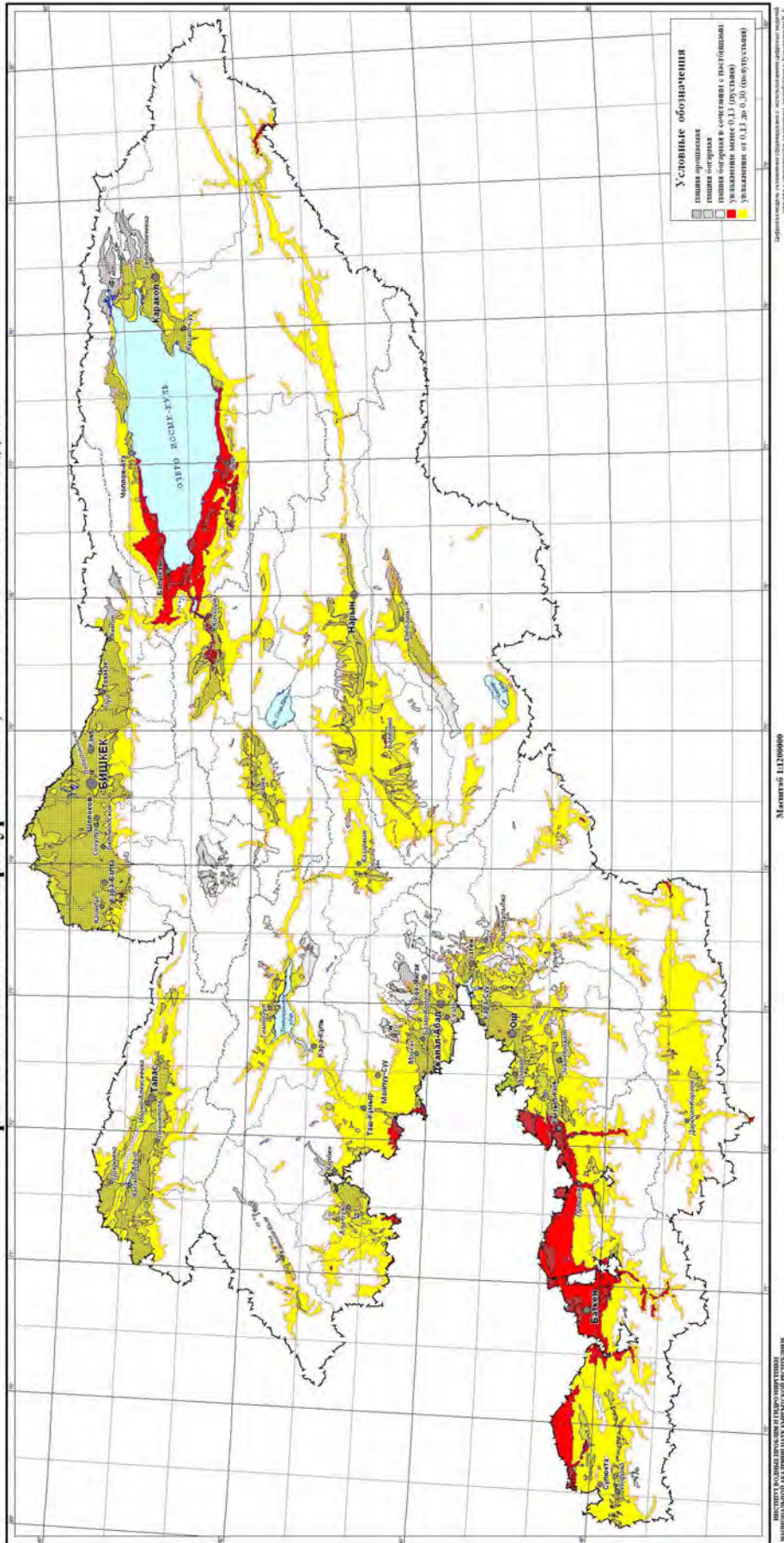
Ареалы Кыргызстана с увлажненностью менее 0,13 (пустыня) и от 0,13 до 0,30 (полупустыня) в 2000 году



Ареалы Кыргызстана с увлажненностью менее 0,13 (пустыня) и от 0,13 до 0,30 (полупустыня) при повышении температуры на 1,5°C и неизменных осадках



Ареалы Кыргызстана с увлажненностью менее 0,13 (пустыня) и от 0,13 до 0,30 (полупустыня) при повышении температуры на 4,0°С и неизменных осадках



ЦЕЛИ РАЗВИТИЯ ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ



Радикальное сокращение крайней бедности



Обеспечение всеобщего основного среднего образования



Поощрение равенства мужчин и женщин и расширение прав и возможностей женщин



Сокращение детской смертности



Улучшение охраны материнства



Борьба с ВИЧ/СПИДом, малярией и другими заболеваниями



Обеспечение экологической устойчивости



Формирование глобального партнерства в целях развития



Госагентство по окружающей среде
г. Бишкек, ул. Токтогула, 228
Тел.: + 996 (312) 35 27 27
+ 996 (312) 35 31 02



*Empowered lives.
Resilient nations.*

Дом ООН
г. Бишкек, пр. Чуй, 160
Тел.: +996-312-611211
Факс: +996-312-611217