



ОФ "Эм Эс Ди Эс Ни Кей Джи"
Инициатива Фонда Ага Хана



ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА, ВЛИЯНИЕ И АДАПТАЦИЯ В КАРА-КУЛЖИНСКОМ РАЙОНЕ

АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА
ИТОГОВЫЙ ОТЧЕТ



ПРОЕКТ: «ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ СЕЛЬСКИХ СООБЩЕСТВ В АДАПТАЦИИ
К ИЗМЕНЕНИЯМ КЛИМАТА В ОШСКОЙ ОБЛАСТИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ»



изд. МАКСИМУМ. ГОШ. ПР. А.МАСАЛИЕВА, 65.
тел.: 03222 23560

Данный отчет подготовлен:

Лори Эшли - Специалист по управлению природными ресурсами. Временный консультант Фонда Ага Хана в Кыргызстане.

Наталья Ершова, Кандидат географических наук, Департамент гидротехники и водных ресурсов. Кыргызско-Российский Университет. Временный Консультант Программы поддержки развития сообществ горных регионов Кыргызстана.

Данный отчет был инициирован Общественным фондом «Программы поддержки развития сообществ горных регионов Кыргызстана» (далее ОФ «Эм Эс Ди Эс Пи Кей Джи») в рамках проекта «Повышение устойчивости местного сообщества по адаптации к изменению климата» при финансовой поддержке Фонда Ага Хан в Кыргызстане и Голландской Организацией по Развитию Сотрудничества. Целью данного проекта является усиление потенциала сообществ и органов местного самоуправления в совместном определении, анализе и планировании рисков, связанных с изменением климата. Проект, в том числе охватывал и деятельность в сельской местности, включая оценку уровня устойчивости к изменению климата, обучение и прогнозирование с использованием гидрометеорологических данных, планирование и управляющие механизмы адаптации. Партнерами проекта явились сообщества, местные и районные органы власти, а также Агентство по гидрометеорологии при Министерстве чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики (Кыргызгидромет).

Программа поддержки развития сообществ горных регионов была инициирована Фондом Ага Хана в 2003 году с целью улучшения условий жизни в выбранных горных местностях страны. В 2006 году Программа была зарегистрирована как местный Общественный фонд «Эм Эс Ди Эс Пи Кей Джи». Для достижения поставленной цели Общественный фонд «Эм Эс Ди Эс Пи Кей Джи» занимается многосекторной деятельностью, которая включает в себя управление природными ресурсами, развитие детей дошкольного возраста и здравоохранение на уровне сообществ. Сокращение риска стихийных бедствий и развитие местного самоуправления являются взаимосвязанной основой, прослеживаемой во всей деятельности инициатив Общественного фонда.

Данное издание является переводом с английского языка и в случае необходимости просьба ссылаться на основной материал.

**ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА
В КЫРГЫЗСТАНЕ:
АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИИ, ВЛИЯНИЯ И
АДАПТАЦИИ В
КАРА-КУЛЖИНСКОМ РАЙОНЕ
ОШСКОЙ ОБЛАСТИ**

Итоговый отчет

СОДЕРЖАНИЕ

Аббревиатуры.....	5
Глоссарий.....	5
1. Введение	6
1.2. Методология исследования.....	8
2. Изменение климата в Кыргызстане. Предпосылки.....	8
2.1. Климатические тенденции	9
2.2. Прогнозирование климата.....	9
2.3. Влияние изменения климата	10
3. Данные и анализ климатических тенденций в Кара-Кулжинском районе.....	10
3.1. Метеорологические данные и анализ.....	10
3.1.1. Температурный режим	12
3.1.2. Температурные тенденции	12
3.1.3. Режим атмосферных осадков	15
3.1.4. Тенденции атмосферных осадков	16
3.1.5. Ветровой режим.....	16
3.2. Данные и анализ местных наблюдений.....	17
3.2.1. Обзор погодных тенденций в Кара-Кулжинском районе за последние 30-40 лет	18
3.2.2. Беспрецедентные и экстремальные погодные явления	19
3.2.3. Анализ.....	20
4. Данные и анализ тенденций стихийных бедствий в Кара-Кулжинском районе	21
4.1. Наводнения и сели.....	21
4.2. Оползни	22
4.3. Лавины.....	22
4.4. Подтопления	22
4.5. Анализ.....	23
5. Влияние изменения климата по секторам	23
5.1 Водные ресурсы.....	24
5.1.1 Тенденции водных ресурсов	24
5.1.2. Влияние водных ресурсов	25
5.2. Сельское хозяйство, сенокосы и пастбища.....	27
5.2.1. Урожай и сенокосы	27
5.2.2. Пастбища и скот	29
5.3. Стихийные бедствия.....	30
5.3.1. Наводнения	30
5.3.2. Сели	31
5.3.3. Лавины	31
5.3.4. Прорывы ледниковых озер (GLOF)	31
6. Уязвимость сельской местности к влияниям изменения климата	31
6.1. Высокогорная местность ~1700-2500м.....	32
6.2. Низменность ~1100-1550м	32
7. Обзор государственных мер, направленных на адаптацию к изменениям климата в Кыргызстане.....	33
8. Лучшие практики по адаптации к изменению климата в Кыргызстане и Центральной Азии	35
8.1 Введение	35
8.2. Лучшие практики по адаптации к изменению климата в Кыргызстане и Центральной Азии	38

**ПРОЕКТ: «ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ СЕЛЬСКИХ СООБЩЕСТВ В АДАПТАЦИИ К ИЗМЕНЕНИЯМ КЛИМАТА
В ОШСКОЙ ОБЛАСТИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ»**

8.2.1. Создание адаптационного потенциала	38
8.2.2. Сельскохозяйственная система и сельское хозяйство, приспособленное к климатическим условиям	39
8.2.3. Управление риском стихийных бедствий с учетом климата	44
8.2.4. Лесонасаждение/залесение.....	44
8.3. Заключение	45
9. Программные рекомендации для адаптации к изменению климата.....	45
9.1. Климатические тенденции и прогнозы, местные приоритеты	45
9.2. Влияние изменения климата и адаптационные меры.....	46
9.2.1. Влияние засухи и адаптационные меры	47
9.2.2. Влияние наводнений и адаптационные меры.....	48
9.2.3. Влияние ливневых дождей и адаптационные меры	49
9.2.4. Влияние оползней и адаптационные меры	49
9.2.5. Влияние сильных ветров и адаптационные меры	49
9.2.6. Влияние более холодного и позднего весеннего периода и адаптационные меры	50
9.2.7. Влияние сильных снегопадов и адаптационные меры.....	50
9.2.8. Влияние повышенного изменения погоды/несезонной погоды и адаптационные меры	50
9.2.9. Влияние потери почвы и воды и адаптационные меры	50
9.2.10. Влияние потребления энергии и адаптационные меры.....	51
10. Заключение	52
11. Источники.....	53
Приложение 1: Источники адаптации к изменению климата	55
Приложение 2: Адаптационные меры, рекомендованные для Кыргызской Республики.....	56

Аббревиатуры

АО	Айыл округ
ГКМ	Глобальная климатическая модель
ИКБ	Бассейн озера Иссык-Куль
ВТШ	Внутренний Тянь-Шань
МП	Метеорологический пост
МС	Метеорологическая станция
МЧС	Министерство чрезвычайных ситуаций
ССЗК	Северный, Северо-Западный Кыргызстан
ВНС	Второе Национальное сообщение Кыргызской Республики для Рамочной Конвенции ООН об изменении климата
ЮЗК	Юго-Западный Кыргызстан
UNFCCC	Рамочная Конвенция ООН об изменении климата

Глоссарий

Абсолютный максимум температуры: максимальная температура воздуха, зарегистрированная на данной метеорологической станции за отчетный период наблюдения (день, месяц, год).

Абсолютный минимум температуры: минимальная температура воздуха, зарегистрированная на данной метеорологической станции за отчетный период наблюдения (день, месяц, год).

Амплитуда температур: разница между абсолютным минимумом и абсолютным максимумом температуры воздуха в течение дня, месяца или года.

Засушливый климат: климат с высоким суточным и сезонным диапазоном температур, высокой дневной и низкой ночной температурой из-за низкой влажности воздуха, а также низким уровнем атмосферных осадков (0-150 мм/год).

Изменение климата: любые изменения климата касательно естественных изменений, либо как результат деятельности человека (Межправительственная группа по климатическим изменениям - IPCC 2007 г.).

Адаптация к изменению климата: меры по сокращению негативных (или положительных) последствий изменения климата, посредством внесения соответствующих коррективов и изменений (Рамочная Конвенция ООН об изменении климата - 2007:10).

Пучение (грунта) при замерзании: обнажение корней растений в результате образования льда под поверхностью почвы при замерзании атмосферы, последующее оттаивание. Пучение происходит зимой/или весной на тяжелых бесструктурных перенасыщенных почвах. В процессе замерзания почва расширяется, а затем сужается при оттаивании, что влечет за собой обнажение корней растений. Лед в почве расширяется и корни растений вытесняются из нее. Пучение часто возникает при неправильной вспашке почвы. Пучение негативно сказывается на озимых зерновых культурах, многолетних травах, а также других озимых культурах. Меры по снижению этого воздействия включают в себя посев зерновых культур, которые имеют глубокие зоны посадки, посевы выращиваются на хорошей осевшей/уплотненной почве.

Осадки: вода в жидком или твердом состоянии, выпадающая из облака/или воздуха на поверхность земли/или другие объекты. Существуют жидкие осадки (дождь), твердые осадки (снег, град, снежная крупа) и комбинированные осадки (снег с дождем).

Направление/поведение: поведение/или направление изменения с течением времени. Направления/поведения могут быть охарактеризованы различными уравнениями: линейными, логарифмическими или алгебраическими уравнениями.

1. ВВЕДЕНИЕ

Изменение климата, связанное с погодными явлениями, выступает в качестве дополнительных стрессовых факторов для человечества в целом и экосистем. Изменение климата включает в себя постепенные изменения его среднего стандарта в течение длительного периода времени, более значительную неустойчивость погодных условий и изменения в наступлении экстремальных явлений. Изменение климата уже влияет на сельское хозяйство, водные ресурсы и появление несейсмических стихийных бедствий в Кара-Кулжинском районе; прогнозируется, что его воздействия будут увеличиваться в течение последующего столетия. В Кыргызстане прогнозирование изменения климата выглядит следующим образом: 1) повышение температуры, в особенности летом; 2) сокращение количества осадков летом и повышение количества осадков зимой; 3) сильные ветра, 4) более частые сильные и длительные засушливые периоды на обширных территориях; 5) увеличение частоты интенсивных/сильных осадков; 6) увеличение случаев наводнений, селей и прорывов ледниковых озер, 7) увеличение случаев лавин и оползней в высокогорных районах¹. Каждый из этих прогнозов был частично/или полностью отражен в метеорологических данных о погоде и/или постоянными жителями Кара-Кулжинского района. Учитывая подобные прогнозы, вполне вероятно, что воздействия климата включают в себя: усиление нагрузки на водные ресурсы, увеличение таяния ледников и обильные осадки, связанные с наводнениями, увеличение дестабилизации склонов, возможное снижение речных стоков и снижение влажности почвы на пастбищах и неорошаемых землях.

Одной из основных проблем в сфере воздействия изменения климата на местном уровне является отсутствие информации об изменении климата. Изменение климата является ключевой движущей силой изменений в доступности ресурсов к существованию, более того национальная и региональная информация об изменении климата является дефицитной, в то время как местной информации практически не существует. Сельские сообщества в большей степени знают о наводнениях, засухе и жаре, связанных с региональными тенденциями изменения климата; однако, у них не хватает информации и ресурсов для преодоления последствий данных новых моделей климата. Без адекватной информации о прогнозируемом изменении климата, тенденциях и воздействиях уязвимость местных сообществ к последствиям изменения климата будет все больше возрастать.

Для решения проблемы, связанной с недостатком информации, Общественный фонд «Эм Эс Ди Эс Пи Кей джи» (инициатива Фонад Ага Хана) провел весной 2011 года анализ изменения климата в Кара-Кулжинском районе Ошской области. Анализ изменения климата скомбинировал климатологию, гидрометеорологические данные и местный опыт выявления тенденций изменения климата, прогнозирования последствий и разработки мер по адаптации. Цель анализа заключалась в сборе и обработке соответствующей локальной информации для использования в разработке планов и мероприятий по адаптации, которые помогут уменьшить уязвимость сообществ к изменению климата. Данный анализ для Кара-Кулжинского района основан на исследованиях климата, метеорологических данных (1940-2010 г.г.) с двух метеостанций; данных о водных ресурсах (1970-2010 г.г.) с двух речных станций, а также дискуссиях фокусных групп всех айыльных округов района. Анализ показал, что источники многокомпонентных данных зачастую подтверждают друг друга, в то же самое время каждый из них представляет собой уникальную информацию. Отсутствие всеобъемлющих данных о погоде в Кыргызстане, особенно за последние десять лет, сделало сбор местных наблюдений особенно важным. В горах Кыргызстана погода может существенно меняться на коротких расстояниях, что приведет впоследствии к повышению важности местного наблюдения с учетом ограниченности количества метеорологических станций.

¹ Второе национальное сообщение Кыргызской Республики по Рамочной конвенции ООН об изменении климата. – Бишкек, 2008. – 215 с.

Хотя информация сама по себе зачастую недостаточна для проведения адаптационных мер, она является важной отправной точкой для принятия информированных решений. Учитывая свойственный в данной ситуации уровень неопределенности будущих последствий изменения климата, ограничение неопределенности в результате отсутствия информации, использование ошибочных или локально неверных оценок - все это имеет решающее значение в планировании мероприятий по адаптации к изменениям климата.

Анализ изменения климата в Кара-Кулжинском районе показал климатические тенденции, которые точно соответствуют прогнозам климатологии: существенное потепление, изменение количества осадков с весны и лета до зимы, а также увеличение частоты сильных осадков и сильных ветров. Данные тенденции, как правило, связаны с увеличением наводнений, засухи, оползней и ураганов. Воздействия также включают в себя потерю и гибель урожая (засуха, ветер, наводнения), потерю сельскохозяйственных угодий (наводнения и оползни), повреждение инфраструктуры (наводнения и оползни), а также изменения запасов воды. Анализ также показал и рост количества экстремальных и беспрецедентных событий, в особенности в течение последних шести лет, включая засуху, наводнения, сильные снегопады и лавины. Хотя трудно отнести конкретные события к последствиям изменения климата, анализ документов показал четкое определение тенденций климата, которые могут усугубить данные экстремальные события. Некоторые лица и сообщества уже адаптируются к климатическим тенденциям и воздействиям за счет изменения практики орошения, типов выращиваемых культур, практик выпаса, др.

Касательно изменения климата Кыргызстан является наиболее уязвимым. Исследования в этой области относят Кыргызстан к странам наиболее уязвимым к последствиям изменения климата в Восточной Европе и Центральной Азии². Исследование ставит Кыргызстан в ряд девяти из двадцати восьми стран, которые вероятно наиболее подвергнутся изменениям в климатических условиях по сравнению с прошлым (риск); на третье место стран с вероятным воздействием изменения климата (чувствительность) и среди двадцати пяти стран по способностям и ресурсам для решения проблемы изменения климата (адаптационный потенциал). Если воздействия изменения климата не решатся посредством адаптационных мер, то в последствии Кыргызстану грозит рост уровня бедности и деградации земель.

В Кара-Кулжинском районе, как и во многих сельских районах Кыргызстана, средства к существованию большинства населения зависят от сферы в области сельского хозяйства, которая очень чувствительна к климатическим изменениям. Зависимость от сельского хозяйства делает население еще более уязвимым к изменению климата нежели, чем вся страна в целом. Потепление температуры, засуха, аномальная жара, выпадение обильных осадков и сильные ветра могут значительно повлиять на урожай и скот. В горных районах Кыргызстана мелкие фермеры также зачастую сталкиваются с проблемами малоплодородной земли, плохого доступа к орошению, увеличения деградации почвы. Многие домашние хозяйства зависят от скотоводства, а также небольших площадей сенокосов и посевов богарных культур. Засуха и осушение имеют особое значение для людей, зависимых от богарных культур, а также культур, необходимых для удовлетворения пищевых и кормовых нужд. Увеличение потерь богарных сельскохозяйственных культур и гибель урожая в засушливые годы может существенно снизить продовольственную безопасность населения, доходы и способность прокормить скот на протяжении всего зимнего периода. Кроме того, сокращение доступа к водным ресурсам может усилить конфликты из-за воды как внутри, так и между сообществами.

Адаптация к изменению климата в Кара-Кулжинском районе предусматривает разработку адаптационных мер на местном уровне, а также внедрение новой техники и новых технологий для преодоления последствий изменения климата. Однако изменение климата является лишь одной из целого ряда природных, социальных и экономических проблем, с которыми сталкивается

² Fay, M., R. Block, J. Ebingen 2010. Adapting to Climate Change in Eastern Europe and Central Asia. The World Bank. Washington D.C.

население. Таким образом, эффективные меры по адаптации сосредоточиваются на климатических рисках в части, касающейся приоритетов домашних хозяйств и сообществ, таких как стратегии выживания, доступ к водным ресурсам, уменьшение риска стихийных бедствий, повышение потенциала гражданского общества и правительства в сфере поддержки данных сообществ.

Данный отчет составлен на основе аспектов изменения климата в Кыргызстане, тенденциях климатических параметров и стихийных бедствий, климатических изменениях, имеющих воздействие на водные ресурсы, сельское хозяйство и природные катастрофы, а также на основе лучших практик адаптации к изменению климата и программных рекомендаций. Отчет также включает в себя информацию об уязвимости Кара-Кулжинского района к последствиям изменения климата, обзор государственной деятельности, связанной с изменением климата.

1.2. Методология исследования

Тенденции изменения климата, прогнозы, последствия и меры по адаптации в Кыргызстане были разработаны на основе анализа климатологии, гидрометеорологических и полевых данных. Климатические тенденции в Кара-Кулжинском районе основаны как на государственных гидрометеорологических данных, собранных за период с 1940 по 2010 г.г., от двух метеорологических станций и четырех метеорологических постов в Кара-Кулжинском районе, расположенных на различных высотах, так и на основе местных наблюдений. Гидрологические условия и тенденции основываются на информации с двух гидрологических постов, расположенных на реках Кара-Кулжа и Тар. Анализ данных определяет средние, максимальные и минимальные тенденции температуры, осадков и гидрологических характеристик. Обсуждение стихийных бедствий (селей, лавин, оползней, камнепадов, подтоплений) в Кара-Кулжинском районе основывается на обзоре литературы, данных Министерства чрезвычайных ситуаций (МЧС) и местных наблюдениях.

Местные наблюдения изменения климата были собраны во время дискуссий фокусных групп во всех двенадцати айыл окмоту Кара-Кулжинского района. Участники определили климатические тенденции, экстремальные и беспрецедентные погодные и стихийные явления, местные воздействия климатических тенденций и чрезвычайных ситуаций, а также существующие меры адаптации. Участники фокусных групп включали в себя руководителей айыл округов, председателей айыльных кенешов, айыл башчи, специалистов в сфере сельского хозяйства, членов пастищных комитетов, фермеров и владельцев скота, а также аксакалов. Анализ данных определил основные темы для группового обсуждения.

Лучшие практики адаптации к изменению климата и рекомендации были собраны на основе обзора литературы и наблюдений за местными условиями. Рекомендации включают в себя рассмотрение существующих практик, использование передового опыта, актуального для региона, а также адаптацию потребностей, определенных участниками группового обсуждения.

2. ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА В КЫРГЫЗСТАНЕ. ПРЕДПОСЫЛКИ

Климат Кыргызстана очень разнообразен ввиду разницы высот от 400 до 7 439 метров; среда обитания включает пустыни, степи, высокогорные луга, широколиственные и хвойные леса, альпийские и ледниковые экосистемы. В основном страна расположена в горах Тянь-Шаня, которые протягиваются с востока на запад. Комплекс горного рельефа приводит к резким изменениям температуры и количества осадков на коротких расстояниях, а также к увеличению стока и эрозии. Существуют также и высокие уровни изменения климатических (например, радиация) и экологических факторов (например, тип почвы и вегетация).

2.1. Климатические тенденции

Среднегодовая температура неуклонно растет как в Кыргызстане, так и во всем мире. Во всем мире каждый год 21 века (2000-2010 г.г.) был теплее нежели, чем все предыдущие годы, за исключением 1998 года. Данные метеостанций Кыргызстана (проанализированы двадцать шесть метеорологических станций) за 100 лет с 1906-2005 г.г. показывают средний рост температуры на 0,79°C по всей стране³. Данное потепление значительно выше, чем в среднем по всему миру на 0,74°C за тот же период. Более ранние данные по Кыргызстану показали среднегодовой рост температуры на 1,6°C в течении ХХ-в⁴. Уровень потепления значительно варьируется по всей стране в зависимости от топографии, хотя наиболее значительные потепления были зарегистрированы и в зимний период. Что касается осадков, то в целом по территории Кыргызстана за последние 100 лет их количество в году увеличилось незначительно – на 23 мм, или на 6%. По всей стране тенденции осадков разнообразны, в то же время было зарегистрировано уменьшение количества осадков в некоторых районах Внутреннего Тянь-Шаня.

Тенденции потепления привели к значительным изменениям на ледниках Кыргызстана. Площадь ледников Тянь-Шаня сократилась на 25-35% в течение 20-го века (Цемп, 2008). Спутниковый анализ изображений показал сокращение ледниковой площади на 19% в регионе Пскем, на 12% в Кюнгейском регионе, на 12% в Ат-Башинском регионе и на 9% в Юго-Восточном Ферганском регионе за тридцать лет в период между 1970 годом и 2000 годом (Нарама, 2010). Таяние ледников и многолетнемёрзлых пород увеличило годовой сток некоторых рек Центральной Азии на 6-8%, тогда как сток из бассейнов рек без ледников снизился незначительно (Зой, 2009).

Глобальные тенденции, имеющие отношение к Кыргызстану, включают в себя усиление западных ветров в средних широтах с 1960 года; значительные и более длительные засухи на обширных территориях с 1970 года, связанные с повышенным осушением из-за более высоких температур; увеличение частот сильных осадков в большинстве районов страны, связанное с потеплением и наблюдаемым увеличением водяного пара в атмосфере; сокращение числа холодных дней и ночей; рост количества жарких дней и ночей, а также тепловых волн (Межправительственная группа по климатическим изменениям, 2007 г.).

2.2. Прогнозирование климата

Несмотря на то, что Глобальные климатические модели (далее по тексту ГКМ) являются неэффективными для Центральной Азии ввиду сложных топографических и погодных систем Отчет об изменении климата (2007 г.) Межправительственной группы по климатическим изменениям (Кристенсен и другие), а также Кыргызская Республика систематизировали прогнозирование климата и осадков для Центральной Азии посредством ГКМ. Модели предполагают, летний период в Кыргызстане будет жарче и суще, зимний же период будет наиболее кратким, с увеличением количества осадков. Прогноз для Кыргызстана выглядит следующим образом: 1) повышение температуры, в особенности в летний период; 2) сокращение количества осадков летом и повышение количества осадков зимой; 3) сильные ветра, 4) наиболее частые сильные и длительные засушливые периоды на обширных территориях; 5) увеличение частоты интенсивных/сильных осадков; 6) увеличение случаев наводнений, селей и прорывов ледниковых озер, 7) увеличение случаев лавин и оползней в высокогорных районах.

Потепление в Центральной Азии прогнозируется на уровне значительно выше среднего глобального уровня с увеличением на 3,7°C к 2100 году по сравнению с 3°C в глобальном масштабе (Кристенсен, 2007). Модели прогнозирования, представленные во Втором Национальном сообщении Кыргызской Республики для Рамочной Конвенции ООН об изменении климата,

³ Второе национальное сообщение Кыргызской Республики по Рамочной конвенции ООН об изменении климата. – Бишкек, 2008

⁴ Первое национальное сообщение Кыргызской Республики по Рамочной конвенции ООН об изменении климата. – Бишкек, 2002

устанавливают более высокие температуры – увеличение на 4,5-6,2°C к 2100 году с наиболее высоким повышением температуры весной и летом в сравнении с осенью и зимой.

Прогнозы осадков в Центральной Азии свидетельствуют о повсеместном снижении количества осадков, особенно весной и летом, а также о некотором увеличении количества осадков зимой. Изменения в количестве осадков будут в значительной степени определяться уровнем влажности, зависимым от западных ветров и полярных фронтов, а также уровнем осадков в средиземноморском регионе. Прогнозы для Центральной Азии предполагаются -3% от среднего годового количества осадков к 2100 году; +4% в декабре, январе и феврале и -13% в июне, июле и августе (Кристенсен 2007). Прогнозы осадков, представленные во Втором Национальном сообщении (2009), показали как вероятное увеличение, так и уменьшение годового количества осадков несмотря на то, что модели были последовательны в прогнозировании уменьшения осадков летом и увеличения осадков зимой.

Межправительственная группа по климатическим изменениям прогнозирует рост случаев экстремальных погодных условий по всей Азии, включая засуху, тепловые волны и обильные осадки; в Центральной Азии данные метеорологические явления могут привести к расширению пустынных зон и увеличению количества наводнений (Круз и другие, 2007 г.). Значительное отступление ледников, зарегистрированное в Кыргызстане, может продолжаться и в нынешнем веке. Данные 60-х годов показывают, 8 208 ледников Кыргызстана покрывают около 8 077 квадратных километров, что составляет 4% всей территории страны (Кыргызская Республика, 2009 г.). Второе Национальное сообщение (2008) прогнозирует, область оледенения в Кыргызстане сократится на 64-95% в период с 2000 по 2100 г.г.

2.3. Влияние изменения климата

На основании выявленных климатических тенденций и прогнозов для Кыргызстана вероятное воздействие климата включает в себя следующее: усиление нагрузки на водные ресурсы; увеличение таяния ледников, которое может привести к наводнениям и дестабилизации склонов; возможное снижение речных стоков; снижение урожайности; увеличение испарения и снижение влажности почвы, которое может привести к деградации земель. Второе Национальное сообщение (2008 г.) определяет водные ресурсы, сельское хозяйство, стихийные бедствия и здравоохранение как секторы/направления, наиболее уязвимые к изменению климата.

3. ДАННЫЕ И АНАЛИЗ КЛИМАТИЧЕСКИХ ТЕНДЕНЦИЙ ПО КАРА-КУЛЖИНСКОМУ РАЙОНУ

Климатические изменения включают в себя: 1) постепенное изменение в среднем режиме на протяжении долгого периода времени, 2) наиболее сильная изменчивость погоды, 3) изменение в случаях экстремальных явлений. Для того чтобы понять вышеупомянутые изменения необходимо изучить данную статью, включающую документы и анализ данных, основанных на информации с метеорологических станций и постов, а также местных наблюдениях.

3.1. Метеорологические данные и анализ

Кара-Кулжинский район расположен в Юго-Западном Кыргызстане (ЮЗК). Территория включает в себя бассейн рек Тар и Кара-Кулжа, а также горы Алай-Куу, Адышев, Чонбоор-Тоо и Узген, являющимися частью Ферганского хребта. Высота местности варьируется от 1 100 метров до 4 800 метров. Самая высокая точка Ферганского хребта (4 893 м) лежит на хребте Алай-Куу, в восточном районе, граничащем с Нарыном. В западной части района реки Тар и Кара-Кулжа соединяются и формируют реку Кара-Дарья, которая протекает через Ферганскую долину и впадает в реку Сыр-Дарья, одну из наиболее важных рек Центральной Азии (Рис.3.1).



Рис. 3.1: Карта Кыргызстана с выделением климатических регионов

Сложная физическая география Кара-Кулжинского района обуславливает значительные различия климатических условий. На западе территории открыта влагонесущим воздушным потокам и наветренные склоны, окаймляющих ее хребтов, собирают значительное количество осадков. Высокие хребты надежно защищают территорию с севера и северо-запада от холодных арктических воздушных масс и создают условия для более коротких и мягкого зимнего периода. Такое уникальное положение склонов хребтов способствует формированию наиболее теплого климата с элементами средиземноморского климата в нижней части территории и более мягкого климата в высокогорье.

Для существующего анализа были использованы шесть метеорологических станций и постов, функционирующих в различный период времени. Изначально существовала лишь одна метеорологическая станция Кызыл-Жар в Кара-Кулжинском районе, которая была закрыта в 1999 году. Для данного исследования были также использованы и близлежащая метеорологическая станция Узген, метеорологические посты Кара-Кулжинского района. Рисунок 3.2 показывает расположение метеорологических станций и метеорологических постов, используемых в данном исследовании, а Таблица 3.1 показывает высоту и расположение данных станций. Гидрометеорологические данные для Кара-Кулжинского района определяют тенденции температуры, осадков и речных стоков.

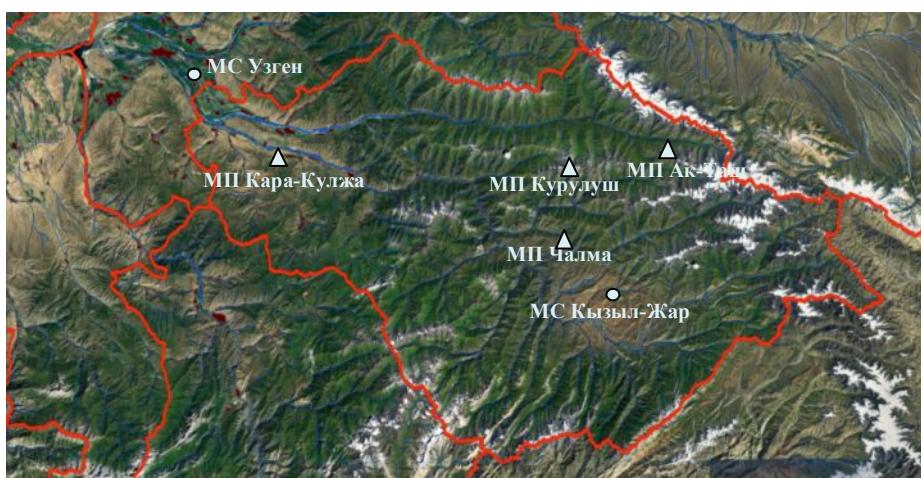


Рис. 3.2: Границы района и метеорологические посты Кара-Кулжинского района.

Станция, пост	Высота, м	Расположение
МС Узген	1 012	Ферганская долина
МС Кызыл-Жар	2 230	Алайкууская впадина (бассейн реки Тар)
МП Кара-Кулжа	1 300	Бассейн реки Кара-Кулжа
МП Чалма	1 360	Бассейн реки Тар
МП Курулуш	1 540	Бассейн реки Кара-Кулжа
МП Ак-Таш	1 730	Бассейн реки Кара-Кулжа

Таблица 3.1: Характеристика метеорологических станций и метеорологических постов, используемых в данном отчете.

3.1.1. Температурный режим

Изменение температурных значений в зависимости от высоты территории, а также значительная амплитуда межгодовых, годовых и суточных температурных колебаний являются характеристикой температурного режима Кара-Кулжинского района. Таблица 3.2 представляет значения среднемесячной и среднегодовой температуры воздуха, а также абсолютный максимум, абсолютный минимум и годовую амплитуду температуры на метеорологических станциях Узген и Кызыл-Жар за период 1960-1990 г.г.. Как показано в Таблице 3.2 среднегодовая температура воздуха составляла 11.3°C в период 1960-1990 г.г. (МС Узген, 1 012 м) и 3.2°C (МС Кызыл-Жар, 2 230 м). Самая низкая температура была зарегистрирована в январе: среднемесячная температура на МС Узген (-3.7°C) и МС Кызыл-Жар (-14.9°C). Самая высокая температура была зарегистрирована в июле: среднемесячная температура на МС Узген (+23.9°C) и МС Кызыл-Жар (+15.7 °C).

Параметры температуры (°C)	Месяцы												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
МС Узген (1 012 м) (1960-1990 г.г.)													
Средняя температура	-2,5	-0,5	5,8	13,1	17,2	21,7	23,9	22,5	17,8	11,3	5,1	0,5	11,3
Абсолютный максимум	16	23	29	32	35	38	38	39	36	32	25	21	39
Абсолютный минимум	-23	-21	-11	-7	-0	6	8	8	1	-11	-20	-21	-23
Диапазон температур	39	44	40	39	35	32	30	32	35	43	45	42	63
МС Кызыл-Жар (2 230 м) (1960-1990 г.г.)													
Средняя температура	-13,4	-10,2	-2,2	6,4	10,1	13,6	16,0	15,9	11,4	4,9	-3,8	-10,5	3,2
Абсолютный максимум	11	11	21	27	30	32	36	34	31	25	18	13	36
Абсолютный минимум	-34	-34	-24	-11	-5	-4	0	-2	-9	-22	-28	-33	-34
Диапазон температур	45	45	45	38	35	36	36	36	40	47	46	46	70

Таблица 3.2: Среднемесячная, среднегодовая температура воздуха, абсолютный максимум и минимум температуры на МС Узген и Кызыл-Жар (Кыргызгидромет).

3.1.2. Температурные тенденции

Наиболее значительные климатические тенденции, определенные в метеорологических данных в Кара-Кулжинском районе в период с 1940 по 2010 г.г., указывают на повышение среднегодовой температуры и увеличение зимних температур по сравнению с другими сезонами. Среднегодовая температура на МС Узген за эти 70 лет повысилась на 1.1°C. Существует значительная изменчивость среднегодовой температуры, но с постоянным увеличением как показано на Рисунке 3.3. Повышение температуры происходило в течение всех месяцев года, с наиболее высоким повышением температуры в марте, ноябре и декабре (2.0-2.9°C) и с наименьшим повышением температуры в период с сентября по май (0.4–0.7 °C) (Рис. 3.4).

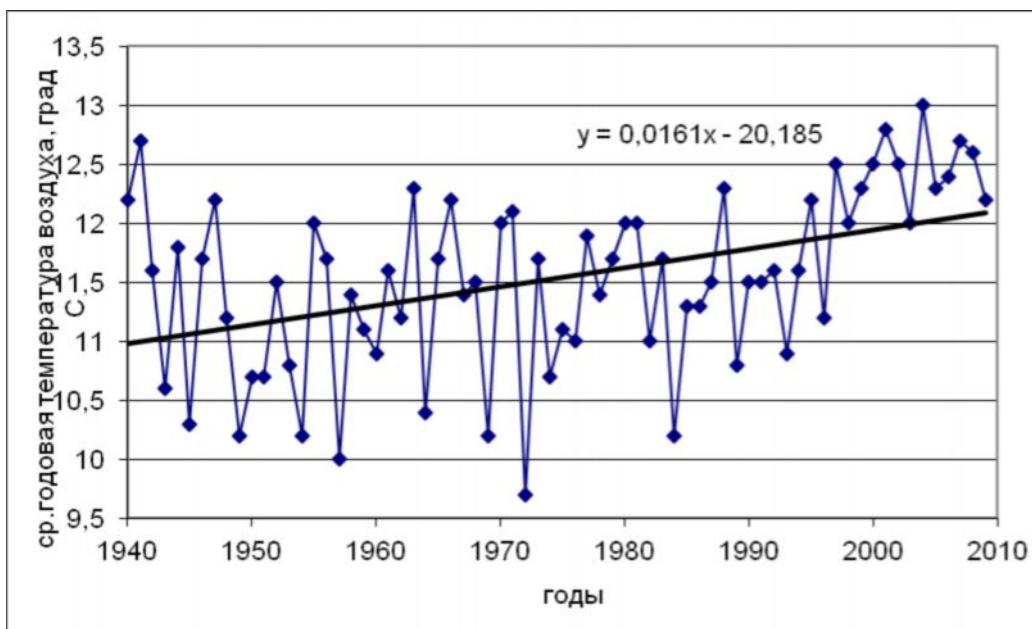


Рис. 3.3: Изменение среднегодовой температуры на метеорологической станции Узген (Кыргызгидромет).

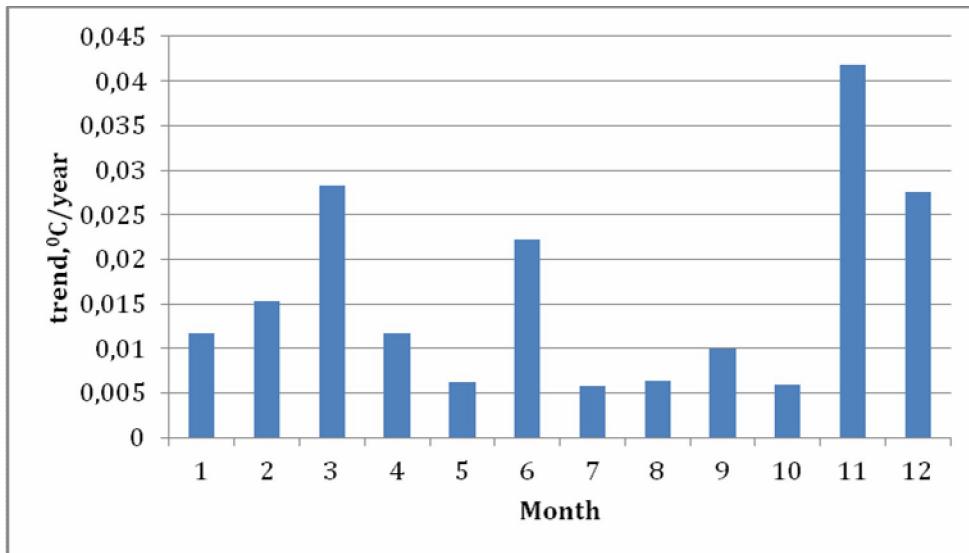


Рис. 3.4: Среднемесячное повышение температуры на метеорологической станции Узген, 1940-2010 г.г. (Кыргызгидромет).

Между периодами 1940-60 г.г. и 1960-1990 г.г. средняя и абсолютная температура повышалась как на МС Узген, так и на МС Кызыл-Жар. Между этими двумя периодами среднегодовая температура на МС Узген повысилась на 0.2°C, а на МС Кызыл-Жар на 0.4°C. Однако повышение среднегодовой температуры скрывает значительные сезонные различия в изменении температуры. В январе среднемесячная температура повысилась на обеих метеорологических станциях на 1.2°C и 1.5°C, в то время как среднемесячная температура июля имела незначительное повышение.

В дополнение к средней температуре абсолютный максимум и минимум температуры играют важную роль для характеристики климатических тенденций. В то время как абсолютный максимум температуры в летний период на обеих метеорологических станциях остался неизменным, в зимний период абсолютная минимальная температура увеличилась на 3°C и 6°C соответственно, достигая -23°C на МС Узген и -34°C на МС Кызыл-Жар. Диаграммы распределения температуры на данных метеорологических станциях были построены в 1940-60 г.г. и 1960-90 г.г. (Рис. 3.5, 3.6,

3.7). Рисунок 3.8 показывает тенденцию наибольшего потепления температуры в прохладные сезоны по сравнению с теплым временем года за период 1940-2010 г.г.

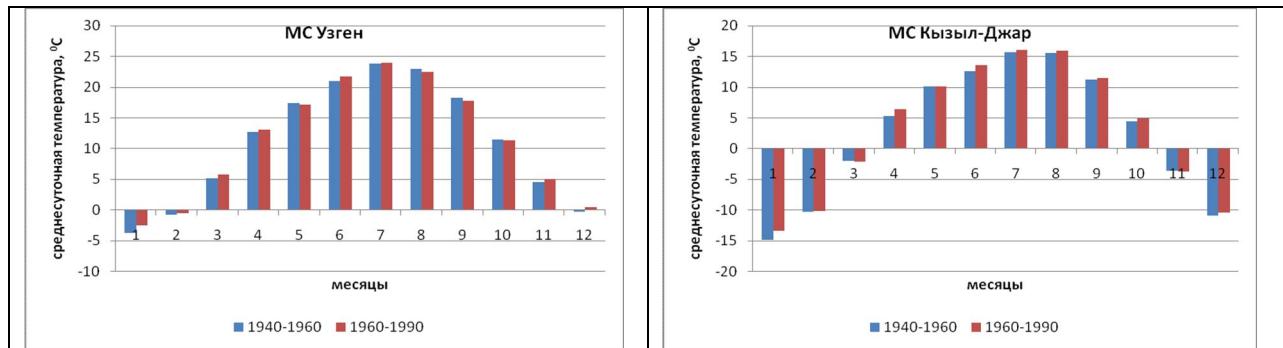


Рис. 3.5: Среднемесячная температура воздуха на МС Узген и МС Кызыл-Жар за периоды 1940-60 г.г. и 1960-90 г.г. (Справочник по климату СССР, 1966 г., данные Кыргызгидромет).

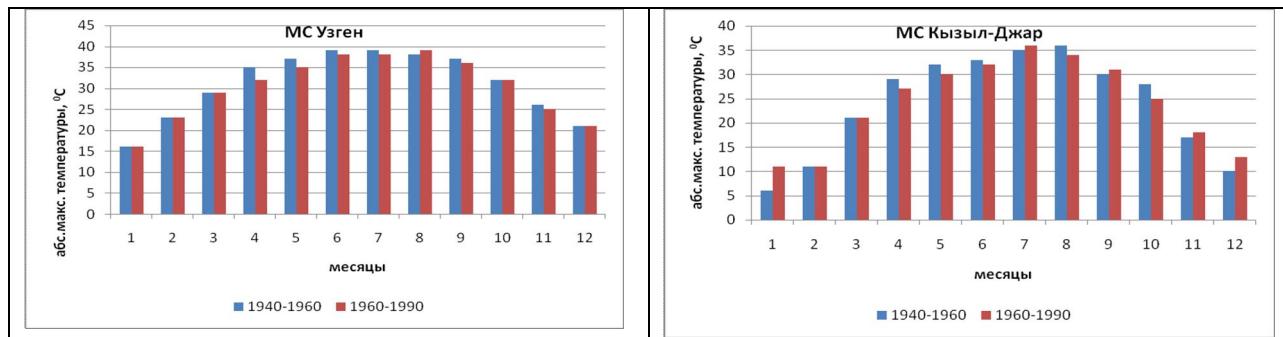


Рис. 3.6: Абсолютный максимум температуры воздуха на МС Узген и МС Кызыл-Жар за периоды 1940-60 г.г. и 1960-90 г.г.

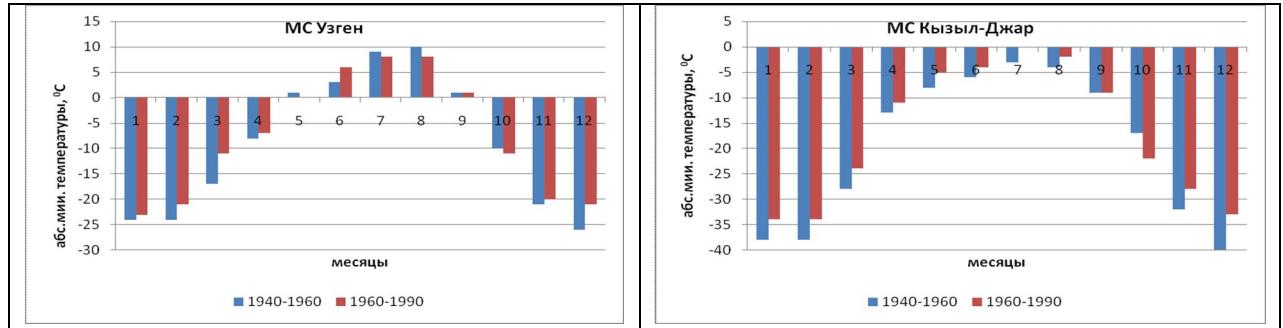


Рис. 3.7: Абсолютный минимум температуры воздуха на МС Узген и МС Кызыл-Жар за периоды 1940-60 г.г. и 1960-90 г.г.

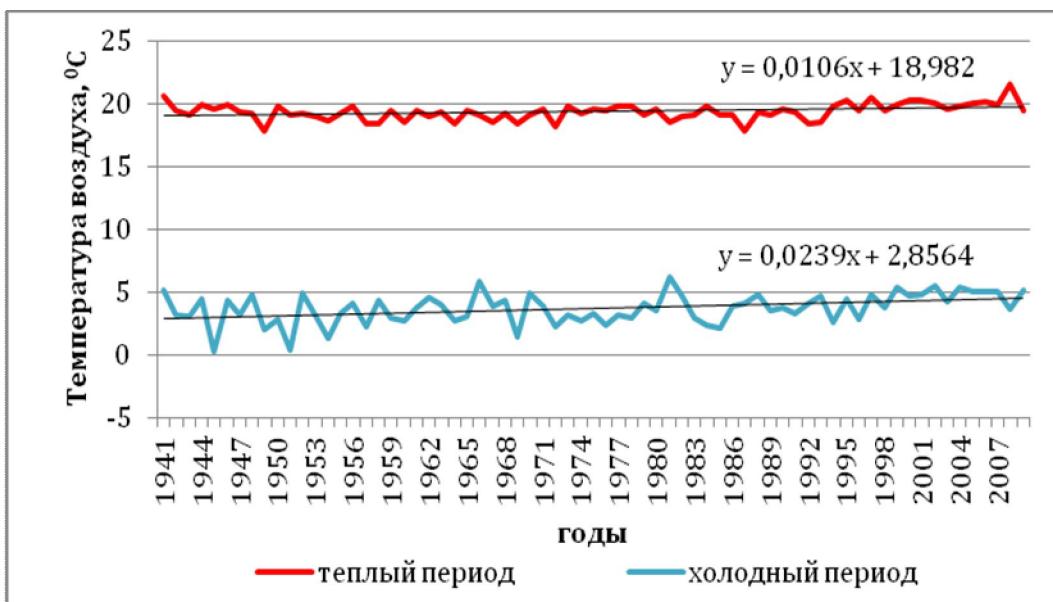


Рис. 3.8: Изменение температуры воздуха на МС Узген во время теплых периодов (весна, лето) и холодных периодов (осень, зима) года, 1940-2010 г.г. (Кыргызгидромет).

3.1.3. Режим атмосферных осадков

Среднегодовой уровень осадков в Кара-Кулжинском районе составляет 355-907 мм, с максимальным уровнем осадков весной (Справочник по климату СССР, 1966 г.). В низкогорной зоне (МС Узген) максимум осадков приходится на начало весны (март) и составляет 99 мм. В среднегорье 1 300 - 1 540 м (МП Кара-Кулжа, МП Чалма, МП Курулуш) максимальный уровень осадков приходится на апрель и может достигать 102-113 мм. Дальнейшее увеличение высоты (1 730 – 2 230 м) приводит к сдвигу максимума осадков на май – 59-145 мм (МП Ак-Таш и МС Кызыл-Жар). Минимум осадков приходится на вторую половину лета - начало осени (август-сентябрь). Осадков в низкогорье выпадает мало (около 9–10 мм); в среднегорье уровень осадков составляет 16-27 мм. В ноябре наблюдается второй, менее выраженный максимум осадков в регионе. Дождь является основной формой осадков в Кара-Кулжинском районе и составляет 42-60% от общего уровня осадков. Твердые осадки составляют около 21-40%; смешанные осадки составляют около 17%.

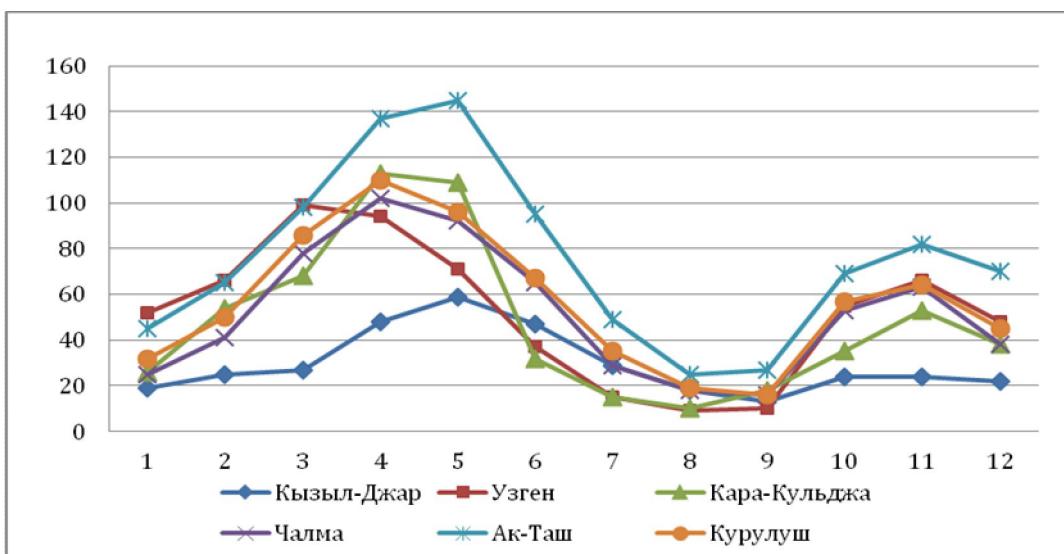


Рис. 3.9: Годовой ход осадков в Кара-Кулжинском районе (Справочник по климату СССР, 1966 г.).

Важной характеристикой атмосферных осадков является количество дней с различной степенью интенсивности осадков. Исторически, низкая интенсивность осадков являлась нормой для МС Узген: только 6 дней в году уровень осадков ≥ 20 мм/день и 2 дня в году ≥ 30 мм/день (Справочник по климату СССР, 1966 г.). Уровень осадков ≥ 20 мм/день свидетельствует о возможных наводнениях, селях и оползнях.

3.1.4. Тенденции атмосферных осадков

Среднегодовое количество осадков увеличилось примерно на 12 мм на МС Узген за 70 лет между 1940 и 2010 г.г. (Рис. 3.10). Хотя общее годовое количество осадков немного увеличилось, эта тенденция значительно меняется в зависимости от сезона. Могут быть дополнительные изменения между районами и регионами, которые не были учтены ввиду отсутствия согласованных данных. Уровень осадков увеличился зимой и весной на 36 мм и 6 мм соответственно, в то время как летом и осенью уровень осадков сократился на 11 мм и 18 мм. Существует значительная разница в изменении количества осадков в зависимости от месяца и сезона (Рис. 3.11, 3.12).

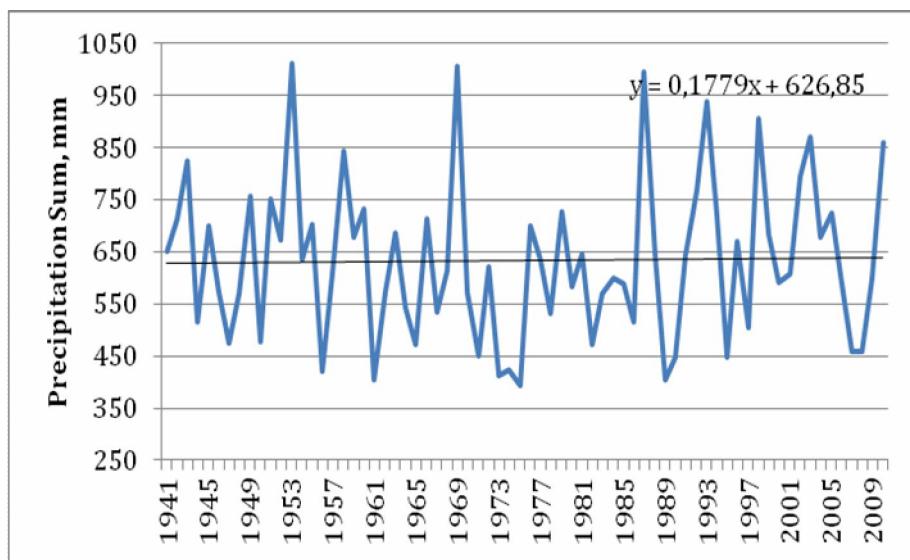


Рис. 3.10: Длительное изменение годового уровня осадков на МС Узген (Кыргызгидромет).

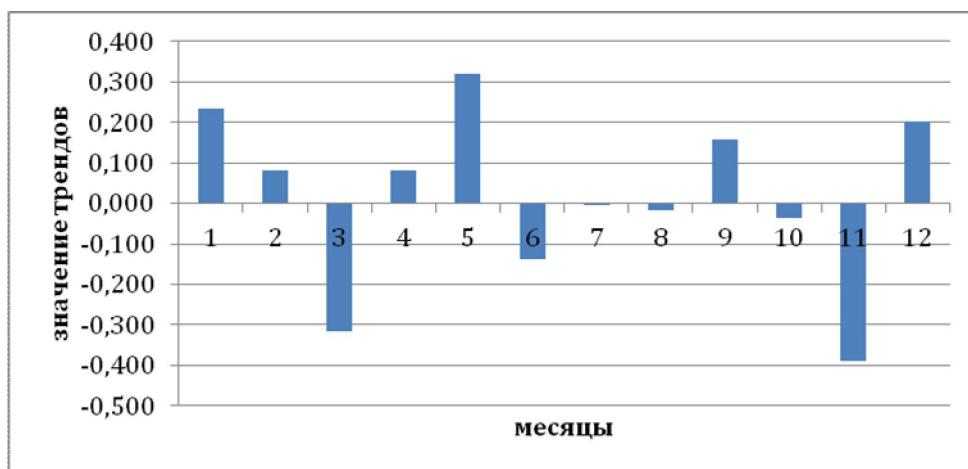


Рис. 3.11: Изменение среднемесячного уровня осадков с 1940 по 2010 г.г. на МС Узген (Кыргызгидромет).

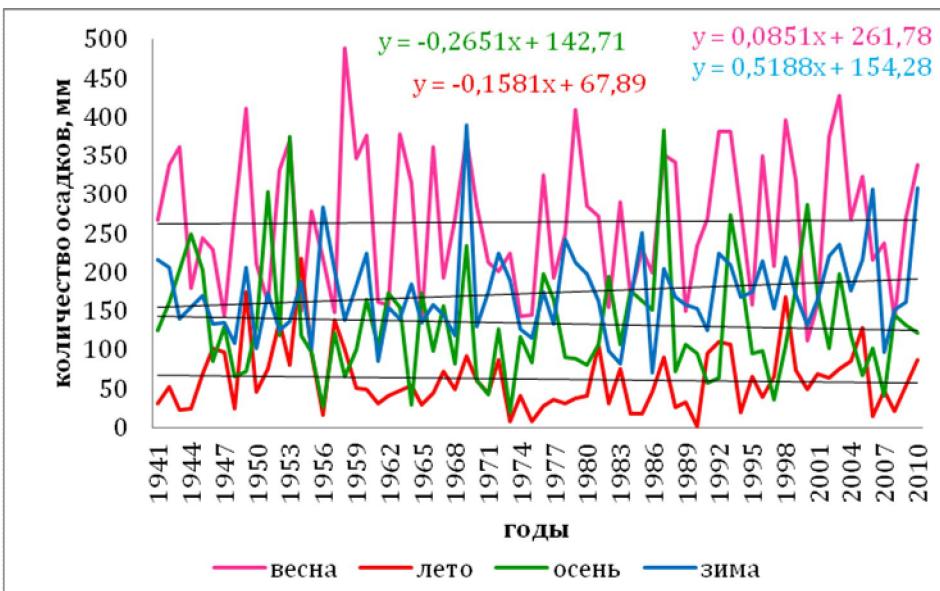


Рис. 3.12: Длительное изменение сезонного уровня осадков на МС Узген (Кыргызгидромет).

3.1.5. Ветровой режим

Основной характеристикой ветрового режима в Кара-Кулжинском районе является исторически низкий среднемесячный и среднегодовой уровень скорости ветра, независимый от высоты и местоположения. Среднегодовой уровень скорости ветра варьируется от 1.0 м/с до 2.7м/с, а среднемесячный уровень скорости ветра имеет схожее значение 0.8-3.0 м/с (Справочник по климату СССР, 1966 г.). Количество дней с сильным ветром составляет пять дней на МС Узген и девять дней на МС Кызыл-Жар. К сожалению, недавние метеорологические данные о ветре являются недоступными для определения соответствующей тенденции.

3.2. Данные и анализ местных наблюдений

Отсутствие исчерпывающих данных о погоде в Кара-Кулжинском районе, в частности, за последние 10 лет, существенные изменения погоды на коротких расстояниях в горных районах подчеркивают важность местного наблюдения и регистрации/документирования соответствующих климатических тенденций. Тем не менее, местные наблюдения имеют ряд ограничений. Данные населения о погодных явлениях могут быть неточными, в особенности это касается прошлые времена. Жители Кара-Кулжинского района с готовностью обсуждали изменения погоды за последние 30-40 лет, сообщали о климатических тенденциях, экстремальных или необычных погодных явлениях. Наблюдения в двенадцати айыльных округах района были похожи и, в значительной степени, соответствовали доступным климатическим данным и прогнозам изменения климата.

Села Кара-Кулжинского района расположены на высоте примерно от 1 150 до 2 450 метров. Климат и изменения погоды различны на низкой и высокой высоте, поэтому погодные явления могут быть значительно локализованы. Ветер и дождь/или снегопад могут резко меняться на коротких расстояниях даже внутри одного айыл окмоту/или между различными айыл окмоту одного и того же района. Как описано выше температура в селах, расположенных в высокогорье, является более холодной, с наибольшим количеством осадков (~570mm), в то время как температура сел низкогорья является наиболее теплой, с меньшим количеством осадков (~350 mm). Как описано в методологии исследования, местные наблюдения климатических тенденций и экстремальных/или необычных погодных явлений были выявлены в ходе дискуссий фокусных групп, проведенных в следующих двенадцати айыл окмоту Кара-Кулжинского района:

ПРОЕКТ: «ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ СЕЛЬСКИХ СООБЩЕСТВ В АДАПТАЦИИ К ИЗМЕНЕНИЯМ КЛИМАТА В ОШСКОЙ ОБЛАСТИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ»

	Айыл окмоту	Средняя высота
1	Кашка-Жол	1 150 м
2	Кенеш	1 180 м
3	Карагуз	1 200 м
4	Кара-Кочкор	1 250 м
5	Ылай-Талаа	1 375 м
6	Кара-Кулжа	1 400 м
7	Чалма	1 500 м
8	Капчыгай	1 700 м
9	Сары-Булак	1 800 м
10	Ой-Тал	1 950 м
11	Кызыл-Жар	2 200 м
12	Алайкуу	2 400 м

Таблица 3.3: Кара-Кульджинские айыл окмоту и их высота

3.2.1. Обзор погодных тенденций в Кара-Кулжинском районе за последние 30-40 лет

Местные наблюдения погодных тенденций в Кара-Кулжинском районе значительно совпадают с анализируемыми метеорологическими данными. Наиболее точные выявленные тенденции включают в себя: повышение температуры (лето и зима); увеличение количества ливневых дождей; увеличение уровня снега зимой; наиболее сильные, частые и неустойчивые ветра; увеличение случаев несезонной погоды. Обзор и пояснения наблюдений приведены ниже:

Климатический компонент	Местные наблюдения
Температура	Наиболее жаркое лето, более мягкая зима (особенно на низких высотах)
Осадки	Увеличение случаев ливневых дождей, повышение уровня снега зимой (особенно в 2008/09 г.г., 2009/10 г.г.)
Ветер	Наиболее сильные, частые, различного направления и продолжительности
Несезонная погода	Увеличение случаев несезонных погодных явлений, таких как внесезонный снег, дождь, ветер и температура воздуха

Таблица 3.4: Местные наблюдения климатических тенденций за последние 30-40 лет в Кара-Кулжинском районе

Температурные тенденции

«Более жаркое лето и засушливая/сухая весна». (Айыл округ Карагуз)

Жители сел, расположенных в низкогорной зоне (Кашка-Жол и Чалма, 1150-1500 м), сообщили, летние периоды были горячее в то время как жители сел, расположенных в наиболее высоких зонах, дали информацию о незначительном потеплении/или об отсутствии изменения температуры (Капчыгай, Алайкуу, 1700-2400 м). Айыл округа, расположенные в низкогорной зоне, также наблюдали более холодные температуры в начале лета и более теплые температуры в зимний период.

Тенденции атмосферных осадков

«Раньше дождь лил на протяжении 3-4 дней, таким образом, земля могла пропитаться влагой. В настоящее время дождь идет ливнем по полчаса, что ведет к разрушению некоторых сельских объектов». (Айыл округ Чалма)

Жители сел отметили изменения в интенсивности, времени и типе атмосферных осадков. Основные наблюдения: 1) количество дождевых осадков значительно возросло; 2) зачастую идет дождь вместо снега (низкогорье); 3) время выпадения дождя значительно изменилось (теперь вместо снега зимой может идти дождь). В низкогорье население отметило, что дождь за последние годы выпадает значительно чаще (повышенная интенсивность), но с меньшей продолжительностью (15-30 минут) вместо длительных дождей, которые раньше могли длиться несколько дней. Население отметило сильные снегопады на всей территории района за последние два года. Снегопад зимой 2009/2010 года был очень сильным, это отметили жители Айыл округов Ой-Тал и Кызыл-Жар.

Ветровой режим

«Ветер стал наиболее сильным и частым. Раньше ветер был лишь весной и осенью; в настоящее время ветер может начаться в любое время». (Айыл округ Сар-Булак)

Жители сообщили, что ветер изменился по своей силе, направлению и срокам. Основные наблюдения: 1) наиболее сильные ветры, 2) большее количество ветров с востока, меньше с запада и севера, а также общий высокий уровень изменчивости направления ветра, 3) ветер - в течение всего года, не только весной и осенью как это было в прошлом. Некоторые жители также отметили, что ветер (особенно с востока) приносит больше пыли, что может привести к заболеваниям людей и животных.

Повышенная изменчивость погоды/тенденции несезонной погоды

«Когда я был ребенком, мы всегда знали о различных сезонах; зима была зимой, каждый сезон наступал в свое время. В настоящее время, сезоны непредсказуемы, весенняя погода может установиться и в феврале». (Айыл округ Кара-Кулжас)

Жители сел повсеместно сообщали о повышенной изменчивости погоды, увеличении случаев несезонной погоды. Жители помнят, исторически сезоны сменяли друг друга в определенное время и погода каждого сезона была более предсказуемой. В настоящее время очень сложно предугадать смену сезонов и несезонных явлений погоды, таких как дождь зимой и осенью, теплые дни зимой, ветер летом/или зимой, т.д.

3.2.2. Беспрецедентные и экстремальные погодные явления

В дополнение к погодным тенденциям в последние годы жители отметили увеличение количества беспрецедентных и экстремальных погодных явлений. Экстремальные погодные явления являются важным компонентом изменения климата, которые зачастую вызывают значительный ущерб. Беспрецедентные и экстремальные погодные явления, определенные в Кара-Кулжинском районе, включают повышенную частоту и/или величину наводнений и засух, дождей зимой, сильных снегопадов.

Беспрецедентные и экстремальные погодные явления	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Наводнения	X	X	X	X	X	X
Засуха		X	X	X		
Дождь зимой					X	X
Сильный снегопад						X

Таблица 3.5: Местные беспрецедентные и экстремальные погодные явления в Кара-Кулжинском районе, 2005-2010 г.г.

Наводнения, 2005-2010 г.г. Первые наводнения (наводнения с беспрецедентной величиной и параметрами) были отмечены во всех частях района на протяжении данного периода.

ПРОЕКТ: «ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ СЕЛЬСКИХ СООБЩЕСТВ В АДАПТАЦИИ К ИЗМЕНЕНИЯМ КЛИМАТА В ОШСКОЙ ОБЛАСТИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ»

Засуха, 2006-2008 г.г. Большинство жителей сел отметили, в течение этого периода случались самые сильные засухи.

Дождь зимой, январь 2010 г. и февраль 2011 г. Данное явление было отмечено в низкогорных зонах.

Сильные снегопады, зима 2009/2010 г. Сильные снегопады были отмечены по всему региону. Были также отмечены беспрецедентные снегопады в высокогорных зонах.

3.2.3. Анализ

Климатические тенденции и экстремальные/необычные явления, определенные жителями Кара-Кулжинского района, в основном совпадают с климатическими тенденциями, зафиксированными на метеорологических станциях, а также с прогнозами изменения климата в Кыргызстане. Метеорологическая станция Узген зафиксировала среднегодовое увеличение температуры на 1.1°C с 1940 по 2010 г.г., что совпадает с местными наблюдениями о наиболее теплых температурах. Метеорологические данные МС Узген показывают более значительное потепление зимой ($+1.6^{\circ}\text{C}$) по сравнению с летом (0.7°C) на протяжении 70-летнего периода. Поскольку зимнее потепление было постепенным, местные жители обратили большее внимание на летнее потепление, при котором увеличение на 0.7°C является значительным. Вероятнее всего данный акцент на летнее потепление был обусловлен тем фактом, что летний период имеет большее значение для сельского хозяйства нежели, чем зимний период. Согласно погодным данным жители района не заметили большой разницы в общем количестве осадков. Однако они сообщали об увеличении интенсивных и зимних осадков. Метеорологические данные с МС Узген также показывают увеличение уровня зимних осадков; однако этих данных недостаточно для анализа изменений уровня интенсивных осадков и ветров. В то же самое время местные наблюдения за увеличением интенсивных осадков и изменением ветров не соответствуют климатическим прогнозам для страны. Каждая из данных оценок климата (см. Глава 2 Предпосылки) частично/или полностью подтверждается жителями Кара-Кулжинского района. Население определило также следующие тенденции: рост температур, засуха, ливневые дожди и наводнения. Зимой 2009/2010 г. жители района отметили обильные снегопады и повышение активности лавин.

Компоненты климата	Местные наблюдения	Прогнозы климатологии
Лето	Более жаркое и сухое	Повышение температуры, снижение уровня осадков
Весна	Более холодная и снежная	Нет
Зима	Сильные снегопады, повышение активности лавин, зима 2009/2010 г.	Повышение уровня осадков и активности лавин
Дождь	Повышенная интенсивность	Увеличение частоты интенсивных осадков
Ветер	Наиболее интенсивный, разнообразный по времени и направлению	Наиболее интенсивный
Погода	Увеличение случаев несезонной погоды, непредсказуемых температур, осадков и ветров	Повышенная изменчивость
Наводнение	Первые и беспрецедентные наводнения 2005-2010 г.г.	Увеличение случаев наводнений, оползней, селей и прорывов ледниковых озер
Засуха	Самая сильная засуха на протяжении периода времени 2006-2008 г.г.	Более частая интенсивная и длительная засуха на больших территориях

Таблица 3.6: Сравнение местных наблюдений климатических тенденций с климатологическими прогнозами.

Соотношение данных метеорологических станций, прогнозов климатологии и местных наблюдений свидетельствует о заметных изменениях климата, происходящих в Кара-Кулжинском районе. В то же самое время существуют некоторые расхождения среди данных источников, например, данные метеорологических станций показывают наиболее сильное потепление зимой в

то время, когда население в основном указывает на летнее потепление, но во многом существующие данные идентичны.

4. ДАННЫЕ И АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ В КАРА-КУЛЖИНСКОМ РАЙОНЕ

Стихийные бедствия, такие как наводнения, оползни, лавины и сели распространены в Кара-Кулжинском районе, обусловлены климатическими условиями и горным рельефом, который охватывает 98% территории всего района. Последние десятилетия принесли увеличение количества несейсмических стихийных бедствий, как в Кыргызстане, так и во всей Центральной Азии и в мире в целом⁵. Прогнозы изменения климата в стране свидетельствуют о повышении температуры, увеличении интенсивных осадков зимой. Можно предположить, что данная тенденция продолжится. Сообщества Кара-Кулжинского района в особенности подвержены риску возникновения оползней, селей, наводнений, лавин и прорывов ледниковых озер. Рост интенсивности осадков и увеличение стоков, связанное с быстрым таянием снега и ледников на склонах, могут усугубить данные бедствия⁶. Подобные условия также могут привести и к эрозии берегов, подъему уровня грунтовых вод. Информация о стихийных бедствиях предоставленная Министерством чрезвычайных ситуаций по Кара-Кулжинскому району, является недостаточной для точного определения тенденций стихийных бедствий с учетом неполного сбора данных за последние 20 лет. Однако эти данные дают хорошую оценку существующих условий и местных наблюдений, которые впоследствии помогут сформировать/спрогнозировать вероятные тенденции. Местные наблюдения отмечают важную тенденцию в увеличении наводнений и более слабую тенденцию в увеличении оползней, а также с течением времени растущее соотношение между интенсивным снегом и лавинами.

4.1. Наводнения и сели

Наводнения и сели угрожают средствам к существованию и инфраструктуре в 96% территории Кара-Кулжинского района, в том числе во всех 12 айыл округах. Айыльные округа Карагуз, Сары-Булак, Кара-Кочкор и Чалма подвержены наибольшему риску. Наводнения могут происходить в период интенсивного таяния снега в связи с повышением температуры, а также во время и после обильных осадков. Наводнения также могут сопровождаться селями со значительной концентрацией минеральных частиц, камней и щебня (до 50-60% от общего объема потока). Большой частью сели возникают в водоразделах небольших горных рек и обусловливаются сильными дождями/или снегом, а также быстрым таянием ледников. Зачастую сели возникают на берегах реки Кара-Кулжа, в бассейне реки Тар, недалеко от районов Карагуз, Ак-Кия, а также в селах Карагуз, Пор, Чалма и Буйга (Молдобеков и др., 2010). Как правило, наводнения и сели возникают в результате сильных дождей в период с апреля по июнь месяцы. Подобные бедствия причиняют значительный ущерб, включая повреждение посевов, ирригационной инфраструктуры, мостов и дорог.

Местные наблюдения совершенно ясно установили рост возникновений и интенсивности наводнений в Кара-Кулжинском районе в течение последних шести лет. Жители относят данное увеличение к наиболее частым, коротким, крайне интенсивным ливням, а также таянию после обильных снегопадов. Некоторые жители говорят, быстрое таяние снега из-за более теплых температур и дождя, выпадающего на снег, вызывают большие наводнения. В то же время жители не упоминают таяние ледников, хотя данный аспект также вносит определенный вклад в происхождение стихийного бедствия. В низкогорных зонах жители стали очевидцами крупнейших

⁵ Global Facility for Disaster Reduction and Recovery 2009. Disaster Risk Management Programs for Priority Countries. The World Bank, Washington DC.

⁶ Pollner, J., J. Kryspin-Watson, S. Nieuwejaar 2008. Climate Change Adaptation in Europe and Central Asia: Disaster Risk Management. A Report to the World Bank, Europe and Central Asia Region.

наводнений, вызванных высоким уровнем рек, которые нанесли значительный ущерб в течение последних 6 лет. Возникновение внезапных наводнений в небольших водосборных бассейнах после стоков сильных осадков представляет собой особую проблему. В высокогорных местностях наводнения происходили в первый раз.

4.2. Оползни

Оползни, падение сыпучих или твердых частиц земли и камнепады зачастую бывают вызваны перегрузкой склонов. Во время перегрузки склона участок земли становится тяжелее, начинает двигаться вниз по склону вдоль менее проницаемого подземного слоя. Карта стихийных бедствий МЧС Кара-Кулжинского района отмечает десять айыл округов, подверженных риску оползней. Большинство оползней происходят в долинах рек Буйга, Кызыл-Суу, Карагуз, Жалпак-Таш, Кара-Дарья, Ак-Кыя и Кара-Кулжа. Оползни уничтожили дома, линии электропередач, линии связи, мосты и автомобильные дороги, а также блокировали горные реки. Были активированы многие из существующих крупных оползней, новые же образовались в 2004 году после выпадения интенсивных осадков на 1,5-2 см от среднего уровня в долинах Кызыл-Суу и Карагуз.

Обильные дожди и быстрое таяние снега являются одними из наиболее распространенных причин оползней. Жители Кара-Кулжинского района признают данную зависимость, они отмечают увеличение количества оползней после частых проливных дождей/или таяния снега. Жители информируют, что местности, где ветер концентрирует снег во впадинах на склонах, значительно подвержены оползням во время весеннего таяния. В то же самое время тенденции оползней варьируются в зависимости от расположения айыл округа. Жители сел Ой-Тал, Чалма, Кенеш, Кара-Кочкор и Кашка-Жол отметили, что количество оползней возросло в течение последних 5-20 лет, что последние оползни являются беспрецедентными. Жители села Сары-Булак подчеркивают, что наиболее частое возникновение оползней приходилось на период между 1993 и 2003 годами, с тех пор оползни происходили реже. Жители села Сары-Булак и других сел отметили, причины возникновения некоторых оползней не могут быть объяснены только осадками/или таянием снега, возможно они связаны с иными факторами, такими как повышение уровня грунтовых вод, изменение типа почвы/или воздействие/влияние человека и домашнего скота на землю.

4.3. Лавины

Большая часть Кара-Кулжинского района подвержена риску лавин (масса снега, падающая с горных склонов). Склоны с углом в 25-45° наиболее благоприятны для лавин; однако также вероятен сход лавин и на склонах с углом в 15-18°. Как правило лавины возникают во время метели, в течение двух дней после метели/ или во время оттепелей. Долина реки Тар подвержена значительному риску, особенно вдоль правого берега, где располагается дорога Кара-Кулжа - Алайкуу. Начиная с 35 километра, лавины перекрывают дорогу на 3-5 дней во время сильного снегопада и на 3 месяца в более высокогорных районах. В декабре 2001 года большая лавина сошла в селе Ой-Тал, уничтожив два дома и повредив четыре. Четыре человека погибли и еще четверо получили ранения. В 2006 году лавины в селе Сары-Бээ разрушили четыре дома и погубили четырех человек.

Лавины имеют особое влияние в высокогорных зонах, они тесно связаны с годами интенсивных снегопадов. Сильный снегопад зимой 2009/2010 года стал причиной лавин, перекрывших дорогу на Алайкуу в течение трех месяцев. В то время как три айыл округа, расположенные в наиболее высокогорных зонах, проинформировали, что лавины 2009/2010 года были сильными и частыми, они не заметили четкой тенденции к увеличению их количества с течением времени.

4.4. Подтопление

Подтопление – насыщение изначально сухих почв влагой в результате подъема грунтовых вод, увеличения объема рек/или строительства водохранилищ, дамб и других гидротехнических инженерных установок. Подтопление приводит к заболачиванию и загрязнению почвы, к

снижению производительности лугов, полей и лесов, к ухудшению санитарных условий региона, а также к повреждению зданий. Четыре зоны Кара-Кулжинского района подвержены риску подтопления: село Сары-Булак (айыл округ Сары-Булак) – 25 домов; село Пор (айыл округ Карагуз) – 12 домов; села Кудук и Ой-Тал (айыл округ Ой-Тал) – 20 домов (Молдобеков и другие, 2010 г.). Во время проведения анализа не были определены четкие тенденции в увеличении случаев подтопления.

4.5. Анализ

Местные наблюдения выявили тенденцию роста наводнений за последние шесть лет. Наблюдения показывают более слабую тенденцию к увеличению оползней. Местные наблюдения ассоциируют сильные снегопады с повышенным уровнем возможности возникновения лавин, но они не выявили данную тенденцию с течением времени. Прогнозы климатологии свидетельствуют об увеличении частоты сильных дождей и быстрым таянием снега, что, скорее всего, является причиной увеличения наводнений и оползней с учетом всех причин и следствий между подобными явлениями. Кроме того, прогнозы говорят об увеличении количества осадков зимой, что обуславливает увеличение лавин. Существуют некоторые местные свидетельства того, что деятельность человека также усугубляет риск возникновения наводнений и оползней. Деградированные пастбища, строительство дорог, вырубка кустарников и деревьев в некоторых районах привели к дестабилизации склонов (риск оползней) и земли, которая не может поглощать весь объем осадков и растаявшего снега, что приводит к увеличению стоков (риск наводнений).

Стихийные бедствия	Тенденция	Местные наблюдения
Наводнения	↑	Повышенная частота и интенсивность, 2005-2010 г.г.
Оползни	↑↓	Повышенный уровень за последние годы во многих районах, но пониженный уровень/или отсутствие изменений в остальных районах
Лавины	↔	Повышенный уровень зимой 2009/2010 года, в то же самое время определенная тенденция выявлена не была

Таблица 4.1: Местные наблюдения тенденций стихийных бедствий в Кара-Кулжинском районе.

5. ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА ПО СЕКТОРАМ

Изменение климата будет иметь широкомасштабные последствия для окружающей среды, социально-экономической сферы и смежных секторов, включая водные ресурсы, сельское хозяйство и продовольственную безопасность, здоровье человека, существование наземных экосистем и био-разнообразия. Изменения в выпадении осадков могут привести к острой нехватке воды и/или наводнениям. Таяние ледников может привести к наводнениям и эрозии почвы. Повышение температуры создаст проблемы в секторе растениеводства, которое влияет на продовольственную безопасность (UNFCCC 2007:8).

Изменение климата будет иметь различные последствия для Кара-Кулжинского района. В то же время некоторые последствия, такие как увеличение продолжительности вегетационного периода, могут оказать и положительное влияние. Однако по прогнозам многие последствия будут иметь только отрицательное влияние, включая засуху и осушение богарных и пастбищных земель, снижение доступности воды в летний период, увеличение ветровой и водной эрозии, повышение риска прорывов ледниковых озер, наводнений и селей. Изменение климата также может увеличить частоту явлений сурового климата, которые сократят доступное время для восстановления между периодами засухи и наводнением. Потенциальные последствия приведены ниже. Некоторые из подобных последствий уже ощущимы, другие же последствия могут уже усугубиться в данном столетии.

5.1 Водные ресурсы

Водные ресурсы имеют большое значение для сельского хозяйства и энергетики Кыргызстана, спрос на воду постоянно растет. В Кара-Кулжинском районе реки, главным образом, используются для орошения, домашнего скота и использования воды в домашних условиях. Водные ресурсы являются уязвимыми к изменению климата; водный режим во многом зависит от осадков, температуры, испарения, таяния ледников и вечных снегов. Даже незначительные изменения водного режима могут негативно сказаться на населении и экономике страны в целом. За последние годы среднегодовой речной сток в Кара-Кулжинском районе вырос, что привело к увеличению частоты и интенсивности наводнений в данный период, к появлению береговой эрозии, уничтожению полей, мостов, каналов и ирригационной инфраструктуры.

5.1.1 Тенденции водных ресурсов

Главные реки в Кара-Кулжинском районе - реки Тар и Кара-Кулжа с притоками Буйга, Кызыл-Суу, Карагуз и Жалпак-Таш (Рис. 5.1)⁷. С 1940 года по 2010 год среднегодовой расход воды увеличился на 5,95 м³/с (48,7 мм) в реке Тар и на 9,45 м³/с (328,5 мм) в реке Кара-Кульджа. Тенденции ежемесячного речного стока за последние сорок лет (1970-2010 г.г.) свидетельствуют о значительном увеличении в период пика половодья (Рис. 5.2). Речные стоки резко меняются в зависимости от многих факторов, таких как температура, осадки и гидрографические характеристики водных бассейнов.

Водные режимы характеризуются фазами, определяемыми изменениями в водных источниках на протяжении года. Реки Тар и Кара-Кулжа имеют низкий уровень воды в засушливый период и высокий уровень воды в период выпадения снега и дождя. Начало и окончание периода высокого уровня воды сильно отличается из года в год, поскольку они определяются ежегодными метеорологическими условиями. В реке Тар половодье в среднем начинается 25 марта, в реке Кара-Кулжа половодье в среднем начинается 27 марта. В реке Тар наиболее ранняя дата высокого уровня воды была зарегистрирована 5 марта 1944 года, наиболее поздняя же дата высокого уровня воды была зарегистрирована 9 апреля 1978 года. В реке Кара-Кулжа наиболее ранняя дата высокого уровня воды была зарегистрирована 2 марта 1944 года, а наиболее поздняя дата высокого уровня воды была зарегистрирована 13 апреля 1952 года. Ожидается, что повышение температур и таяние ледников передвинут даты высокого уровня воды на начало весны и временно (к ~ 2025) увеличат поток половодья. В реках Тар и Кара-Кулжа увеличился поток высокий вод, в реке Кара-Кулжа средняя дата высокого уровня воды сместилась на начало сезона (Рис. 5.3).

⁷ Водораздел реки Тар составляет около 3 840 км²; длина реки - 113 км с северо-востока на юго-запад. Река характеризуется среднегодовым стоком в 47,6 м³/с. Наибольший суточный поток наблюдался в 1969 году, в среднем 492 м³/с. Наименьший суточный поток был зарегистрирован в 1979 году - 2,04 м³/с. Дренаж реки Кара-Кульджа меньше на 907 км² на расстоянии 65 км с востока на запад. Река Кара-Кулжа характеризуется среднегодовым расходом воды в 21,8 м³/с. Наибольший суточный поток (245 м³/с) наблюдался в 1980 году; река была высохшей в течение части февраля и марта 1971 и 1941 г.г.

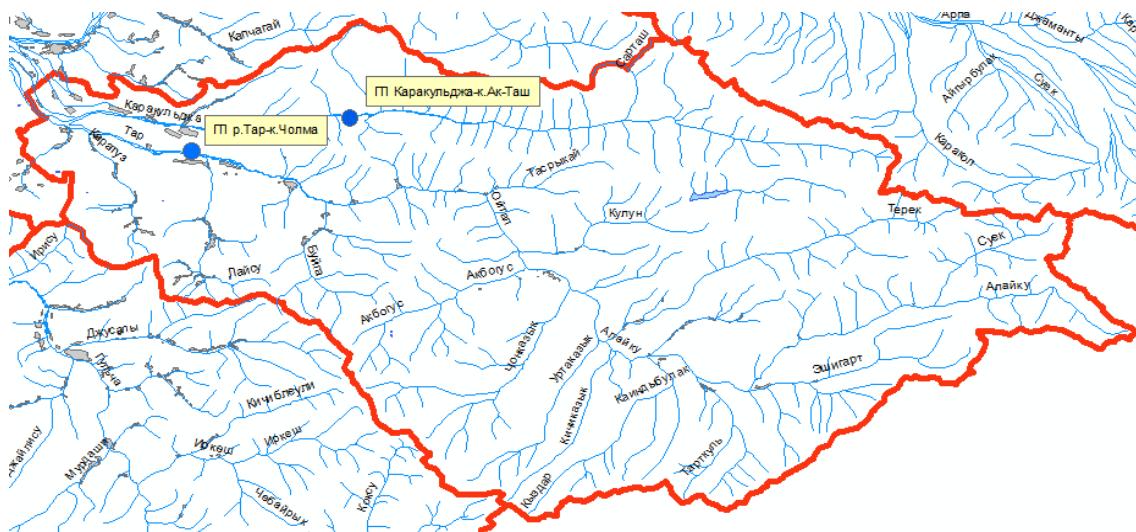


Рис. 5.1: Карта речной цепи Кара-Кулжинского района

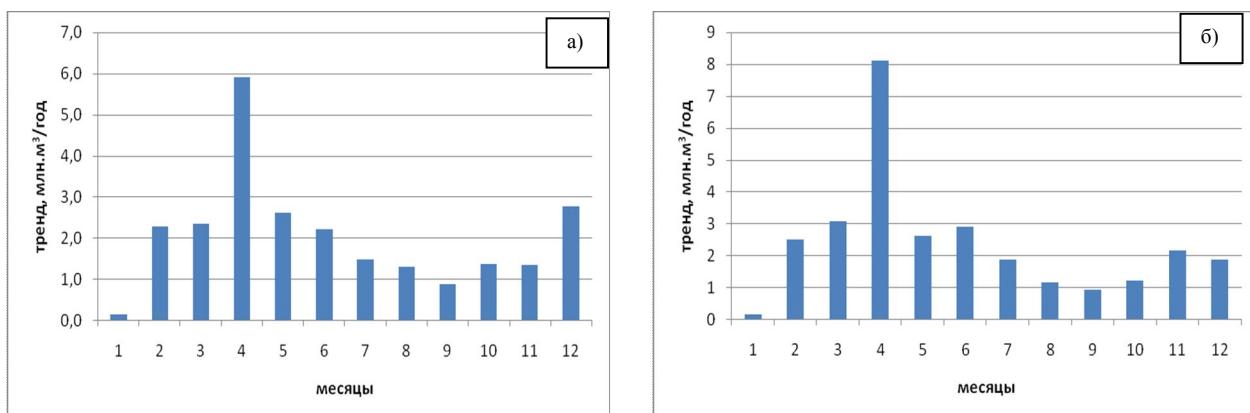


Рис. 5.2: Тенденции среднемесячных речных стоков: а) река Тар, б) река Кара-Кулжа (Кыргызгидромет), 1970-2010 г.г.

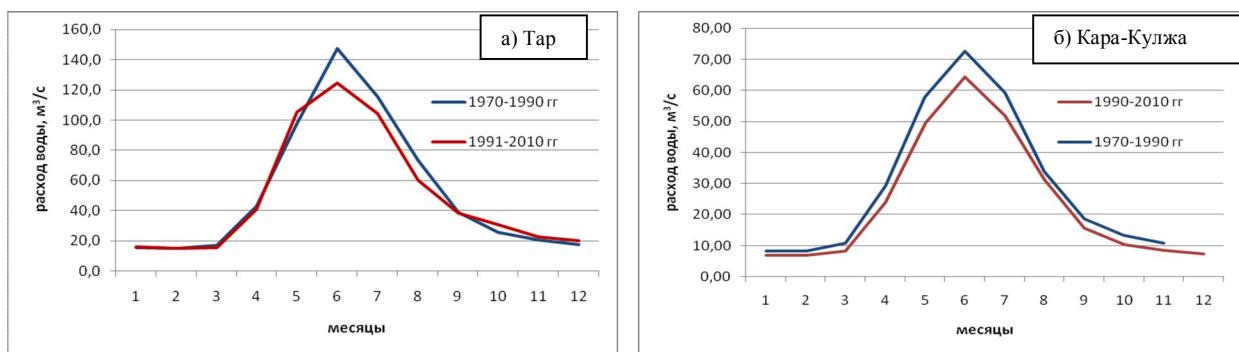


Рис. 5.3: Годовой речной сток в период с 1970 по 2010 г.г.: а) река Тар, б) река Кара-Кулжа (данные Кыргызгидромета за последние 40 лет)

5.1.2. Влияние водных ресурсов

Оценка влияния климата на поверхностные стоки и чувствительность ледников проводилась при помощи цифровых моделей местности и просачивания воды (DMR и DMHum), разработанные Национальной Академией наук Кыргызской Республики. Моделирование возможных сценариев климата указывает на значительное уменьшение водных ресурсов в долгосрочной перспективе

(Аламанов и другие, 2006 г.). В краткосрочной перспективе повышение (к ~ 2025) ожидается в связи с увеличением таяния ледников. В период между 2025 и 2100 годами уменьшение составит 43.6-88.4% от общего объема стока по сравнению с 2000 годом. Данное уменьшение связано с увеличением уровня испарения и сокращением ледникового таяния.

На основе прогнозируемых условий температуры и осадков модели демонстрируют ледниковое сокращение на 64-95% по сравнению с 2000-2100 г.г. (Рис. 5.4). Уменьшение ледникового стока сократит максимальный речной сток, он будет приходиться на начало года. В настоящее время ледники обеспечивают значительную долю водных ресурсов летом и в жаркие засушливые годы - времена, когда идет сокращение количества осадков и уровня стоков. Таяние ледников является важным аспектом для поддержания сельского хозяйства в засушливые периоды. Сокращение ледникового таяния в реках и общая засушливость значительно влияют на речной сток, годовое распределение и качество воды (Рис. 5.5). Изменения в таянии ледников будут иметь серьезные последствия для водных ресурсов, включая использование воды для сельского хозяйства и производства электроэнергии.

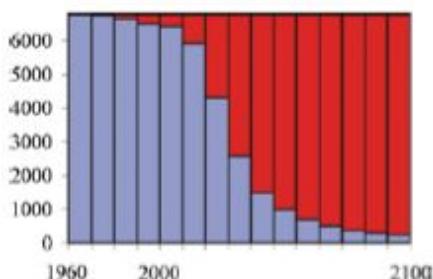


Рис. 5.4: Коэффициент существующих и исчезнувших ледников в разрезе десятилетий, основанный на моделировании прогнозируемых климатических условий ($dT=4,96^{\circ}\text{C}$, $m=0,96$). Существующие ледники выделены голубым цветом, а исчезнувшие ледники выделены красным (Аламанов и другие, 2006 г.)

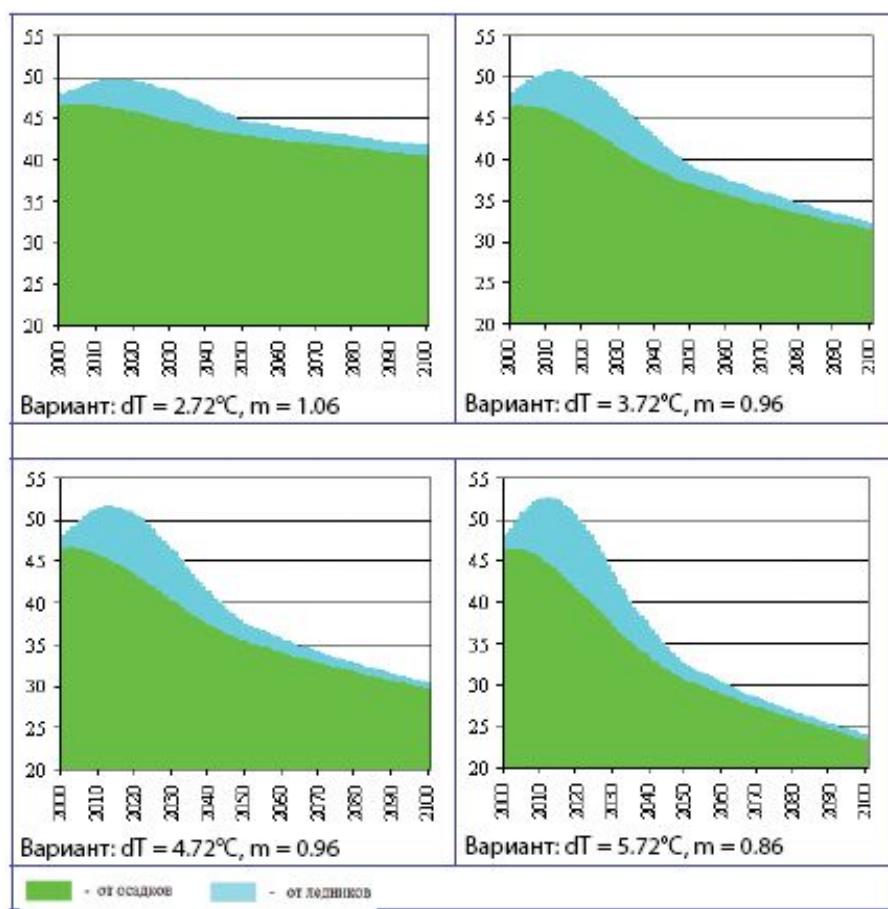


Рис. 5.5: Динамика водного стока в Кыргызстане (Аламанов и другие, 2006 г.)

5.2. Сельское хозяйство, сенокосы и пастбища

В Кара-Кулжинском районе средства к существованию большинства жителей зависят от сельского хозяйства, которое очень чувствительно к климату. Тенденции и прогнозы изменения климата, указывающие на более теплое и засушливое лето, значительные факторы воздействия на сельское хозяйство. Изменчивость климата и экстремальные явления также являются важными компонентами в повышении производительности сельского хозяйства. Засуха, увеличение интенсивности осадков, тепловые волны и сильные ветры могут оказать значительное влияние на однолетние культуры и скот. Кроме того, сокращение доступа к водным ресурсам может усилить конфликты из-за воды как внутри, так и между сообществами. Засуха и осушение имеют особое значение для людей, зависимых от богарных культур, а также культур, необходимых для удовлетворения пищевых и кормовых нужд. Увеличение потерь богарных сельскохозяйственных культур и гибель урожая в засушливые годы может существенно снизить продовольственную безопасность населения, доходы, способность прокормить скот на протяжении всего зимнего периода времени.

Анализ погодных тенденций за последние 70 лет в Кара-Кулжинском районе свидетельствует о значительном повышении температуры во всех месяцах года, об увеличении уровня осадков в зимние и весенние периоды, а также о сокращении уровня осадков летом и осенью. Климатические модели прогнозируют продолжение существующих тенденций. Снижение осадков в летне-осенний период в сочетании с повышением температуры приведет к засухе, в особенности во второй половине вегетационного периода.

5.2.1. Урожай и сенокосы

В Кара-Кулжинском районе около 15 500 гектаров предназначены для выращивания сельскохозяйственных культур и сенокосов. Выращивание богарных культур включает эспарцет, ячмень, масличные культуры, яровую пшеницу, а также картофель и бобы. Орошающие луга в основном используются для выращивания озимой пшеницы, кукурузы, картофеля, а также для овощей и риса. Богарные луга включают местную растительность и являются важными в некоторых районах для выращивания богарных культур.

Повышение зимних температур приведет к наиболее длительным бесснежным периодам, более высоким дневным температурам и аккумуляции тепла зимой, что может стать причиной ранней перезимовки сельскохозяйственных культур и почек деревьев. Подобная начальная стадия роста впоследствии будет подвержена холодной ночной температуре, что может привести к повреждению урожая. Длительные бесснежные периоды также могут привести к оттаиванию поверхности почвы днем и заморозкам ночью, вызывая морозное пучение, причиняя потенциальный ущерб для зимних культур. Менее значительное, но существенное повышение температуры весной и летом может вызвать увеличение кумулятивной температуры в течение вегетационного периода. Кумулятивная температура увеличилась в течение вегетационного периода с $4,0930^{\circ}\text{C}$ (1941-1960 г.г.) до $4,2610^{\circ}\text{C}$ (1991-2010 г.г.), данные с МС Узген (Справочник по климату СССР, 1966 года; гидрометеорологические данные).

Дальнейшее увеличение кумулятивной температуры в течение вегетационного периода может иметь как положительные, так и отрицательные воздействия включая раннее начало вегетационного периода (1-2 недели); увеличение продолжительности вегетационного периода; раннее созревание сельскохозяйственных культур; замедление роста и развития холодостойких культур, а также увеличение частоты аридных явлений (увеличение испарения, засуха, суховеи), которые могут стать причиной неурожая. Международная группа экспертов по изменению климата (2007 г.) делает вывод, даже при изменении количества осадков на средних и высоких широтах потепление на $1-3^{\circ}\text{C}$ может иметь незначительное положительное влияние на урожайность сельскохозяйственных культур. Однако фермеры Кара-Кулжинского района информируют, что потепление до сих пор оказывает негативное воздействие на богарные и орошающие земли даже на более низких высотах.

Негативные воздействия на урожай

1. Повышенные нормы водопотребления и спрос на орошение. Повышение температуры и уменьшение осадков в летний период приведет к увеличению скорости испарения влаги из земли, таким образом, увеличивая потребность в орошении и/или разнообразии засухоустойчивых сортов для поддержания урожайности сельскохозяйственных культур. Исследования прогнозируют 20%-ное увеличение спроса на орошение по всему миру к 2080 году, с потенциально более высоким уровнем спроса в засушливых и полузасушливых районах.
2. Измененная водообеспеченность. Уменьшение летних осадков, увеличение темпов испарения, снижение объемов рек (после 2025-2050 г.г.), связанное с таянием ледников, приведет к сокращению водообеспеченности в период критического периода вегетации. Сокращение ледниковых ресурсов означает значительное снижение речных стоков, «питающихся» за счет ледников во время повышенного спроса на орошение.
3. Засуха. Засуха является серьезной угрозой для бобарных культур, которые зависят от количества осадков. Засуха также влияет и на орошающие культуры в том случае, если источники орошения высыхают или же сокращаются.
4. Эрозии и повреждения от проливных дождей и сильных ветров. Сильные дожди и ветер могут привести к эрозии почвы и/или гибели урожая на возделываемых полях, что снижает плодородие почвы и непосредственно влияет на сельскохозяйственные культуры, при этом повреждая их.
5. Измененные календари вегетационного периода, посева и сбора урожая. Потепление может позволить наиболее ранний посев в некоторых областях, но при этом увеличение количества зимних осадков может задержать посев на заснеженных/или заболоченных полях. Календари сбора урожая должны быть согласованы для оптимального использования измененной сезонности.
6. Измененная пригодность земель. Выращивание бобарных культур, особенно чувствительных к потеплению и засушливому летнему периоду. Сдвиги в календаре посевов могут компенсировать изменяющиеся условия, однако, некоторые земли могут стать непригодными для возделывания бобарных культур. Пригодность земель также зависит от подтопления, наводнений, селей и оползней.
7. Изменения в пригодности сортов и типов сельскохозяйственных культур. Теплые и сухие условия могут обусловить возделывание иных сортов и типов сельскохозяйственных культур, которые являются засухоустойчивыми и лучше приспособлены к наиболее теплым температурам.
8. Измененные условия, связанные с вредителями, сорняками и болезнями. Потепление температур может привести к распространению болезней в новых районах, увеличению переносчиков болезней, т.е., когда насекомые способны выжить в больших количествах в наиболее мягкий зимний период времени. Некоторые заболевания также становятся более тяжелыми после мягкой зимы, например, вирус желтой карликовости ячменя (BYDV), снижающий урожайность (Коакли и соавт., 1999 г.). Другие вирусы и инфекции, которые влияют на пшеницу, картофель и сахарную свеклу следуют по тому же шаблону - наиболее сильный вред после мягкой зимой. Ущерб от заболевания может быть наиболее тяжелым, если тепловой стресс ослабил устойчивость растений к болезням. Кроме того теплые и сухие условия могут сократить количество определенных патогенов растений.

Положительные воздействия на урожай

1. Более длительный вегетационный период и снижение ограничений из-за холодных температур. Во многих средних и высоких широтах повышение температуры может принести пользу сельскохозяйственным культурам, в противном случае ограничиться холодным и/или коротким вегетационным периодом в нынешних условиях. Наиболее высокие температуры позволят увеличить площадь пригодных земель для возделывания, повысить производственный потенциал. Согласно прогнозам некоторых ученых в зоне умеренного климата умеренное потепление (до 2°C) в первой половине этого века может принести пользу сельскохозяйственным культурам и пастбищам. Дальнейшее потепление, ожидаемое во второй половине века, скорее всего, приведет к снижению урожайности сельскохозяйственных культур.

5.2.2. Пастбища и скот

В Кара-Кулжинском районе около 318 000 гектаров предназначены для выпаса коров (28 000), овец и коз (109 500) и лошадей (17 500), данные о количестве голов скота могут меняться. Хотя сектор животноводства менее чувствителен к изменению климата, чем сельское хозяйство, в то же время и для него существуют значительные риски, связанные с засухой. В Кыргызстане скот в основном пасется на пастбищах, скотоводы делают запасы сена и кормовых культур для того, чтобы пережить зиму в горных районах. UNFCCC прогнозирует, что из-за повышения температуры производительность пастбищ снизится на 40-90%, более чем на 2°C в полузасушливых и засушливых районах Азии, включая большую часть Кара-Кулжинского района (UNFCCC 2007 г.). Второе Национальное сообщение (2008) включает в себя заявление о том, что засуха, связанная с наиболее высокими температурами воздуха, может привести к значительному сокращению производительности высокогорных пастбищ. Уменьшение кормовых ресурсов может заставить скотоводов сократить количество голов в своих стадах, они будут не в состоянии дать им корм по низким ценам, что приведет к недоеданию и смерти животных. Восстановление поголовья может занять годы, что подвергнет скотоводов к еще большим рискам в будущем. Пастбища также восприимчивы к чрезмерному стравливанию пастбищ во время засухи и при засушливых условиях, что увеличивает риск деградации земель.

Негативные воздействия на пастбища и скот

1. Измененная водообеспеченность и наличие водных ресурсов. Продуктивность пастбищ тесно связана с водными ресурсами. Многие пастбища в Кара-Кулжинском районе уже испытывают недостаток влаги. Увеличение уровня испарения в сочетании со снижением летних осадков, скорее всего, приведет к высыханию пастбищ и снижению их продуктивности. Данное осушение может привести к изменениям видового состава, снижению биомассы, увеличению обнаженной почвы и деградации земель. Обнаженная почва будет подвергаться ветровой и водной эрозии. Водные источники пастбищ могут уменьшиться/или исчезнуть.
2. Эрозия от проливных дождей и сильных ветров. Проливные дожди и сильные ветры могут привести к увеличению ветровой и водной эрозии на пастбищах, вызывая их деградацию.
3. Увеличение зимних осадков. Зима - непростое время для поголовья скота, как правило, животные потребляют меньше пищи, теряют вес тела. Большинство потерь скота происходит именно в зимний период времени. Увеличение зимних осадков может потенциально повысить риск для скота ввиду сокращения времени выпаса на пастбищах, покрытых снегом; более того, метели являются дополнительным риском для незащищенных животных. Увеличение зимних осадков в виде снега может задержать рост растений весной, выпас скота, что имеет решающее значение для питания и размножения животных после долгой зимы. При таянии зимних осадков/или выпадении осадков в виде дождя, которые затем замерзают, может образоваться гололёд, не позволяющий выводить животных на выпас как это произошло в некоторых районах Монголии за последнее десятилетие.
4. Засуха. Засуха вызывает снижение продуктивности пастбищ, снижение кормопроизводства, а также сокращение водных источников для скота. Животные не в состоянии накопить достаточно энергетических ресурсов для себя летом, особенно с учетом того, что они ограничены в питании и в зимний период времени. Если водные источники пастбищ иссякнут, то эти пастбища станут непригодными для выпаса скота.
5. Инфекционные заболевания. Наиболее высокие температуры, более мягкие зимние условия способствуют распространению инфекционных заболеваний в животноводстве, таких как сибирская язва, бруцеллез, лептоспироз, т. д. Распространение катаральной лихорадки в Европе и вируса лихорадки Западного Нила в мире было связаны непосредственно с повышением температуры.
6. Изменения в растительных сообществах. Изменение климата будет поддерживать некоторые виды и уничтожать другие виды, что приведет к изменениям в составе и разнообразии растений естественных пастбищ. Изменение климатических условий в сочетании с деградацией пастбищ также увеличит шансы размножения диких видов

растений на существующих пастбищах. Агрессивные виды растений могут вытеснить местную растительность, тем самым, ухудшая качество пастбищ.

Положительные воздействия на пастбища и скот

1. Более длительный вегетационный период и снижение ограничений из-за холодных температур. Орошающие пастбища и пастбища с достаточным уровнем осадков могут иметь повышенную производительность за счет более длительного вегетационного периода и снижения воздействия низких температур. Потепление, скорее всего, принесет пользу, но только некоторым типам растений в отличие от других. Потепление на 2°C скорее всего ухудшит, а не улучшит продуктивность пастбищ.

5.3. Стихийные бедствия

Согласно прогнозам изменение температуры и уровня осадков, вызванное изменением климата, приведет к увеличению случаев несейсмических стихийных бедствий, таких как наводнения, оползни, лавины и сели (Всемирная метеорологическая организация, 2011г.). Изменение климата также приведет к увеличению частоты и интенсивности засухи, лесных пожаров, ураганов и дождей, которые могут вызвать наводнения и оползни (Поллнер и др., 2008 г.; Честин и Коллофф, 2008 г.). Увеличение интенсивности осадков и увеличение стоков, вызванное быстрым таянием снега и ледников, также может привести к эрозии поверхности, эрозии берегов рек и повышению уровня грунтовых вод. Вполне вероятно, Кыргызстан также подвержен риску увеличения волн холодного воздуха, экстремального холода и обильных снегопадов, зарегистрированные в некоторых регионах Европы и Центральной Азии (Поллнер и др., 2008 г.).

При анализе рисков Второе Национальное сообщение Кыргызской Республики (2008г.) отмечает, что в южном регионе страны изменение климата увеличит риск наводнений, селей и прорывов ледниковых озер. Вероятное увеличение риска лавин в высокогорных областях, в то время как в низкогорных зонах данный риск будет иметь тенденцию к его сокращению. Модели не соответствуют изменениям риска оползней. Учитывая, что представленные данные являются неполными, в докладе отмечается, данные прогнозы являются маловероятными. Однако местные наблюдения предоставили дополнительное доказательство определенных тенденций и последствий, связанных с наводнениями, оползнями и лавинами. И хотя жители не осведомлены о риске прорывов ледниковых озер, данные прорывы могут нанести значительный ущерб.

5.3.1. Наводнения

В Кара-Кулжинском районе существует доказательство того, что события, связанные с изменением климата (сильный дождь, быстрое таяние снега, таяние ледников), привели к увеличению случаев наводнений за последние шесть лет. Местные сообщения свидетельствуют об увеличении частоты и интенсивности наводнений, которые причинили значительный ущерб. Недавние наводнения уничтожили мосты, дороги, дома и ирригационную инфраструктуру; отложенные камни на полях делают их непригодными для использования; сильные паводки уничтожают скот, вызывают эрозию на пастбищах и сельскохозяйственных угодьях, а также вызывают береговую эрозию, которая угрожает полям, инфраструктуре и захоронениям/кладбищам. Несколько примеров демонстрируют некоторые из последствий недавних наводнений.

- Чалма, 2010 г.: Четыре моста были разрушены в результате весенних паводков; 1 500 человек были изолированы от основной дороги до тех пор, пока уровень реки не снизился и не были построены временные мосты.
- Кара-Кочкор, 2008 г.; Карагуз 2009 г.; Чалма, 2010 г.: Сильные паводки уничтожили скот.
- Кара-Кулжа, 2010 г.: Паводки и разрушенные мосты отрезали четыре деревни от дороги на джайлоо.
- Кара-Кочкор, 2008-2010 г.г.: Сильные наводнения повредили более 300 домов; 65 семей было перемещено; погиб один человек.
- Кашка-Жол 2007 г.: Наводнение вымыло камни на семь гектаров орошаемых земель, которые в настоящее время являются непригодными для использования.

- Кашка-Жол, 2010 г.: Были разрушены наводнением четыре гектара поля.

Поскольку таяние ледников будет играть меньшую роль в происхождении наводнений в будущем, вероятно к 2025 году прогнозы изменения климата будут основываться на продолжительных сильных осадках, увеличении количества осадков зимой. Сильные осадки и быстрое таяние снега зимой, скорее всего, все равно будут являться причинами наводнений и временного повышения уровня воды в реках, что приведет к повышенному риску наводнений и подтоплений в населенных пунктах.

5.3.2. Сели

На юге Кыргызстана существуют около 3 500 активных оползневых участков⁸. Зачастую склоны остаются стабильными в сухих условиях, но активируются при насыщенности влагой, последующем увеличении давления воды. Для Кара-Кулжинского района оползни присущи. Факторы изменения климата, которые вызывают наводнения (сильный дождь, быстрое таяние снега, таяние ледников), также могут привести к оползням. Согласно прогнозам каждый из этих факторов будет со временем усугубляться. В то время, когда подобные факторы могут обусловить появление оползня, то условия осушения также могут привести к оползням, что делает прогнозирование довольно затруднительным. Несмотря на потенциально растущие потребности, не существует оборудования для современного мониторинга и предупреждения на любом из этих выявленных оползневых участков (GFDRR, 2009 г.). По всей стране оползни повреждают/или уничтожают около 700 домов в год помимо зданий, дорог, линий электропередач и инфраструктуры водоснабжения. Ежегодно оползни также становятся причиной и гибели людей.

5.3.3. Лавины

Несмотря на то, что 2009 и особенно 2010 годы принесли обильные снегопады и рост количества лавин, в Кара-Кулжинском районе не существует явной тенденции к увеличению частоты/или интенсивности схода лавин. Но, учитывая климатические прогнозы о дальнейшем увеличении зимних осадков, вполне вероятно, что риск схода лавин все же будет увеличиваться в высокогорных зонах Кара-Кулжинского района. В наиболее низкогорных зонах риск лавин может уменьшаться ввиду того, что зимой осадки выпадают в виде дождя, а не в виде снега. Недавние лавины в Кара-Кулжинском районе заблокировали дороги на срок до трех месяцев, были разрушены некоторые дома, погибло несколько человек.

5.3.4. Прорывы ледниковых озер (ПЛО)

В Кара-Кулжинском районе три обособленных ледниковых озера угрожают районам Кондук, Кара-Таш и Кызыл-Жар. Шкала опасности в данном регионе составляет I - IV, где шкала I является наиболее опасной. Озера в Кара-Кулжинском районе классифицируются по уровню опасности III, при котором амплитуда селевого потока составляет 10-100 м³/сек, амплитуда водного потока - 10-100 м³/сек, а общий объем паводкового стока - 1 000-1 000 000 м³. Хотя отсутствуют детальные мониторинговые данные, таяние ледников вполне вероятно увеличивает уровень воды в этих озерах, тем самым, насыщая влагой и дестабилизируя естественные дамбы, которыедерживают на месте данные озера.

6. УЯЗВИМОСТЬ СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ К ВЛИЯНИЯМ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Уязвимость сообщества к изменению климата зависит от высоты над уровнем моря, уровня доступа к орошению, расположения факторов риска (наводнения, оползни, лавины и прорыв ледниковых озер), благосостояния и доступа к внешним ресурсам (например, денежные переводы

⁸ Второе национальное сообщение Кыргызской Республики по Рамочной конвенции ООН об изменении климата. 2008

от трудовых мигрантов), а также от иных средств существования. В большинстве случаев жители высокогорья наиболее устойчивы, менее подвержены высоким летним температурам, уничтожающих урожай в низменности. Сообщества, имеющие доступ к орошению, зачастую более устойчивы к засухе (хотя во время засухи ирригационная система нередко выходит из строя) нежели сообщества, не имеющие такого. Проживание сообщества в районах, подверженных риску стихийных бедствий, которые вероятно обострятся ввиду изменения климата, также определяет уровень уязвимости. Благосостояние домашнего хозяйства и доступ к внешним ресурсам страхуют людей от потерь, связанных с изменением климата. И, наконец, стратегии по поиску средств к существованию, конкретно не рассчитанные на сельскохозяйственную продукцию, чувствительную к климату, являются наиболее устойчивыми перед лицом последствий изменения климата.

Социально-экономические изменения и внешние факторы также играют значительную роль в сообществе и уязвимости домашнего хозяйства. Деградация земель, например, повышает уязвимость, тогда как доступность перевода денежных средств от членов семей, работающих за пределами страны, могут привести к ее сокращению. Деградация земель в Кара-Кочкоре привела к недавним сильным паводкам, которые явились результатом потерь земли и поголовья скота, а также поврежденной инфраструктуры. Впрочем, по всему району все большее число семей имеет, по крайней мере, одного члена семьи, работающего за пределами Республики, отправляющего домой денежные переводы. Внешние факторы, такие как мировой общественный кризис 2008 года, также влияет на уровень уязвимости в Кара-Кульгинском районе. В то время как миграция в основном постоянно увеличивается (в 2007 году свыше 2 700 человек из района работали за границей и отправляли домой денежные переводы), тем не менее к 2009 году это число сократилось до 1 600 человек, при этом значительно уменьшилась финансовая поддержка (часть трудовых мигрантов вернулась в Кара-Кульгинский район). В то же самое время возросли цены на продукты, все более сокращая соответствующие финансовые ресурсы населения.

6.1. Высокогорная местность, ~1 700-2 500 м

В большинстве случаев высокогорные территории, такие как Сары-Булак, Капчыгай, Ой-Тал, Кызыл-Жар и Алайкуу, менее подвержены засухе, так как они имеют несколько более высокий уровень выпадения осадков, более низкую температуру, а также интенсивность суммарных потерь воды из почвы испарением и эвапотранспирацией. Люди, проживающие в более высокогорных селах, сообщали о менее значительном потеплении, хотя в то же самое время в некоторых районах они пострадали от весенней засухи. Люди в данных айыл окмоту больше полагаются на домашний скот нежели, чем на сельскохозяйственные угодья; так как скот, в некоторой степени, менее подвержен засухе нежели, чем урожай. Жители на самом деле рассчитывают на пастбище и сенокосные угодья, которые были уничтожены засухой, в результате чего в 2007 и 2008 годах было потеряно большое количество поголовья скота. Данные районы являются отдаленными, следовательно, доступ к рынкам для того, чтобы продать скот или купить запасы пропитания, когда это необходимо, является весьма затруднительным (длинный путь, зачастую заблокированная дорога, например, в результате схода лавин). Весной 2009-2010 годов Министерству чрезвычайных ситуаций пришлось доставлять продукты питания в села Кызыл-Жар и Алайкуу, в связи с тем, что дорога была закрыта в течение нескольких месяцев. Существует также и различие между данными поселениями. Например, село Ой-Тал почти не имеет сельскохозяйственных угодий, всего лишь несколько сенокосных угодий, в то время как Кызыл-Жар обладает значительным количеством сельскохозяйственных и сенокосных угодий. Село Сары-Булак подвержено высокому риску схода оползней, сильно влияющих на его пастбища.

6.2. Низменность, ~1 100-1 550 м

Территории, расположенные в низменностях, наиболее подвержены засухе, более высоким летним температурам и паводкам. Средняя величина выпадения осадков составляет 350-450 мм, а эвапотранспирация (суммарное испарение) очень высока. Рассматриваемые районы понесли

потери урожая и ущерб, нанесенные им в результате жары и засухи, наводнения, а также береговой эрозии от высокого уровня воды в реке. Теплые и засушливые условия повлияли на пастбища. Имеется различие между данными селами и селом Чалма, в котором очень мало посевных земель, в то время как другие села имеют экстенсивное возделывание. Однако самым драматичным различием является уровень доступа к ирригации.

Наличие системы ирригации (села Кара-Кулжа, Кара-Кочкор, Кашка-Жол)

Доступ к системе ирригации позволяет людям поддерживать уровень производительности продовольственных и кормовых культур во время засухи и высоких температур. Страхование кормопроизводства даже во время засухи обозначает наименьшее влияние на поголовье скота.

Отсутствие системы ирригации, ~1 100-1 240 м (села Кенеш, Карагуз, Чалма, Ылай-Талаа)

Местности с незначительной системой ирригации попадаются на неорошаемые земли, сенокосные угодья и поголовье скота. Подобные местности не имеют резервной системы ирригации, крайне уязвимы к засухе и высоким температурам. Айыл окмоту села Кенеш стал единственным айыл округом, который объявил, потери населения не были полностью восстановлены от засухи, имевшей место в 2008 году, несмотря на два урожайных года.

Даже в разрезе самого села (Кенеш), некоторые люди являются наиболее уязвимыми нежели, чем другие. Жители, уязвимые в большей степени к изменению климата, зачастую являются теми же жителями, которые уязвимы к другим видам потрясений. Самые бедные люди, люди с наиболее низким источником доходов, а также люди без домашнего скота или доступа к денежным переводам и кредитам - такие люди, как правило, уязвимы к последствиям изменения климата. Вдобавок ко всему, люди, владеющие меньшим количеством полей или, владеющие землями с истощенной почвой или «южным аспектом», наиболее уязвимы в период засухи. Во время засухи, имевшей место в 2008 году, резко увеличилось использование кредитов, а некоторые заемщики, получавшие кредиты в первый раз, лишились своих домов, отдав их в качестве долгов кредиторам. Даже относительно состоятельные домашние хозяйства с плодородной почвой могут быть уязвимы к последствиям изменения климата, в частности, к стихийным бедствиям, таким как наводнения и оползни.

7. ОБЗОР ГОСУДАРСТВЕННЫХ МЕР, НАПРАВЛЕННЫХ НА АДАПТАЦИЮ К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА, В КЫРГЫЗСТАНЕ

Правительство Кыргызстана пока не разработало всестороннего подхода к изменению климата. Тем не менее, был проведен целый ряд мер по адаптации к изменению климата, включая создание Национального комитета по изменению климата и Центра по изменению климата и озона, которые начали работу по Национальной адаптационной программе действия, приняв участие в международных переговорах по изменению климата; было подготовлено два Национальных сообщения в РКИК ООН.

В мае 2000 года Кыргызстан ратифицировал «Рамочную конвенцию ООН об изменении климата» (РКИК ООН). С целью выполнения своих обязательств по Конвенции с того времени Республика издала два Национальных сообщения в РКИК ООН (в 2003 и 2008 годах), финансирующиеся из Глобального экологического фонда и технической помощи ПРООН. Данные Сообщения на сегодняшний день представляют собой стремления правительства касательно изменения климата и адаптации к изменению климата. В соответствии с требованиями РКИК ООН каждое Сообщение включает в себя оценку уязвимости страны, адаптационные меры в дополнение к информации по национальному условию, источники выбросов газов в атмосферу и сценарии изменения климата.

В июле 2005 года Указом Президента за № 281 создан Национальный комитет по изменению климата. Директор Государственного агентства охраны окружающей среды и лесного хозяйства

при Правительстве Кыргызской Республике является главой Комитета (в настоящее время им является г-н Токторалиев Баймырза). Вице-президент Комитета - Заместитель министра Экономического развития и торговли. В настоящий момент данный Комитет (март 2011 года) находится в процессе своего восстановления. В дополнение к вышеуказанным членам, Комитет должен состоять из Председателя Национального статистического комитета, Заместителя министра иностранных дел, Заместителя министра финансов, Заместителя министра транспорта и коммуникаций, Заместителя министра сельского, водного хозяйства и перерабатывающей промышленности, Заместителя министра юстиции, Заместителя министра здравоохранения, Заместителя директора Государственного агентства по антимонопольной политике и развития конкуренции, главы Агентства по гидрометеорологии МЧС, ректора Кыргызско-Российского Славянского Университета (имени Б.Н. Ельцина), Вице-президента ассоциации экспертов «Устойчивое природопользование», главы Центра по изменению климата Государственного агентства охраны окружающей среды и лесного хозяйства» (секретарь комитета).

В ноябре и декабре 2010 года около 12 000 участников приняли участие в Конференции по изменению климата, организованной ООН в городе Канкун, Мексика. Конференция включала РКИК ООН, переговоры по Киотскому протоколу. Это была 16-я конференция Сторон (КП16) по РКИК ООН и 6-я конференция Сторон, выполняющая функции Собрания сторон по Киотскому протоколу (КСР6). Делегация от Кыргызстана в город Канкун состояла из двух представителей от Правительства, двух представителей НПО и одного журналиста.

В феврале 2011 года по внутреннему указу Государственного агентства охраны окружающей среды и лесного хозяйства был создан Центр по изменению климата и озона. Ранее он существовал в качестве Озонового центра (в течение восьми лет). Главой Центра является Марс Аманалиев, esocconv@ozonecenter.kg. В настоящее время внимание Центра обращено на разработку Национальной адаптационной программы действия для Кыргызстана.

В 2011 году Центр по изменению климата и озона, а также ПРООН подготовят Национальную программу действий по адаптации (НПДА) в соответствии с руководящими принципами РКИК ООН. Данное мероприятие также финансируется ГЭФ. Марс Аманалиев, глава Центра по изменению климата и озона, и Александр Темирбеков, Руководитель программы ООН по защите окружающей среды для устойчивого развития, координируют подготовку НПДА для Кыргызстана. Фокус НПДА больше сосредоточен на повышении адаптивной способности при помощи изучения существующих стратегий преодоления трудностей и определения приоритетных действий на местном уровне нежели, чем на моделировании климата по соответствующему сценарию. НПДА признает информацию сообщества в качестве основного источника информации. Процесс НПДА должен включать в себя синтез существующей информации, совместную оценку уязвимости к изменениям климата, определение ключевых адаптационных мер, а также приоритетный краткий список мероприятий с предложенными проектами для рассмотрения данных приоритетов. Министерство здравоохранения, при поддержке ВОЗ, разрабатывает план действий по адаптации к изменению климата в секторе здравоохранения. Данный план будет включен в НПДА.

В дополнение к вышеуказанным мероприятиям, Правительство имеет:

- завершенную самооценку по потенциалу государства, выполненную в 2004 году, которая включала определение приоритетов и нужд для наращивания потенциала Кыргызской Республики выполнения РКИК ООН. Касательно выполнения РКИК ООН отчет пришел к заключению, что существует необходимость совершенствования закона и политики, передачи технологий, повышения информированности населения и финансирования;
- Национальная академия наук провела свое исследование по изменению климата, а не по адаптации к изменению климата.

8. ЛУЧШИЕ ПРАКТИКИ ПО АДАПТАЦИИ К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА В КЫРГЫЗСТАНЕ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

8.1 Введение

Адаптация к изменению климата определяется в качестве «мер для сокращения отрицательных последствий изменения климата (или же использование положительных) при помощи соответствующих механизмов и изменений» (РКИК ООН 2007:10). Данные механизмы и изменения могут представлять собой настоящие или последующие действия, применяемые в ответ на фактическое и прогнозируемое изменение климата. В настоящий момент не найдено ни одного решения по адаптации к изменению климата. Точнее, адаптационные меры включают в себя большое количество подходов и мероприятий, которые могут существенно сократить отрицательное последствие в изменении климата, но только в том случае, если они будут включены в планирование, выполнение программ по рациональному использованию природных ресурсов и регулированию сообществ. Адаптация к изменению климата в Кыргызстане во многих случаях схожа с традиционным управлением и исследовательскими работами, однако особое внимание здесь уделяется тому, как изменились и, возможно, изменятся в будущем климатические условия. Работа по адаптации не обязательно характеризуется результатом проделанной работы, она резюмируется результатами процесса и планирования, которые подробно рассматривают новые условия, связанные с изменением климата. Примеры адаптационных мер включают в себя изменения сортов или видов сельскохозяйственных культур, усовершенствованную ирригацию, увеличенные объемы хранилищ для урожая, рациональную организацию пастбищного хозяйства, защиту от наводнений, страхование потерь, связанных с изменением климата, прогнозирование с учетом сезонных колебаний, систему заблаговременного предупреждения чрезвычайных ситуаций и повышение информированности общественности об изменении климата. Меры по адаптации, принимаемые на уровне сообщества, могут иметь различные формы и инициироваться физическими лицами, группами, правительствами или другими юридическими лицами.

Форма адаптации	Пример
Технологическая	Использование засухоустойчивых сортов сельскохозяйственных культур; внедрение водоэффективной оросительной системы
Поведенческая	Увеличение производства кормов и их хранение; сдвиг календаря сбора урожая согласно новым условиям
Финансовая	Улучшение доступа к страхованию, кредитам и/или сбережениям
Институциональная	Создание системы раннего оповещения и аварийного реагирования
Информационная	Улучшение доступа к сезонной метеорологической сводке

Таблица 8.1. Формы адаптации и примеры

Хотя климатология и может помочь нам спрогнозировать будущие изменения, общеизвестно, что изменение климата в Кыргызстане достоверно предсказать достаточно трудно. Динамичный и разнообразный горный климат страны, отсутствие исследований и среднеконтинентальное положение региона, где неизвестно, насколько сильны контрастные воздействия от различных направлений, не позволяют предоставить наиболее детальные прогнозы. Решения об адаптации к изменению климата должны приниматься с учетом этой постоянной неопределенности. Адаптация должна формироваться при помощи подхода в создании устойчивости к внешним воздействиям, связанным с наиболее теплым климатом, более засушливым летом и восросшим непостоянством метеорологических явлений (засуха, ливневый дождь).

В то же самое время изменение климата является лишь одной из многочисленных естественных, социальных и экономических проблем, с которыми сталкиваются люди. В связи с этим, успешные меры по адаптации акцентируются на климатическом риске, так как он имеет преимущественное отношение к домашнему хозяйству и местному населению, стратегии добычи средств существования, доступу к воде, сокращению риска стихийных бедствий, а также потенциальному гражданского общества и правительства поддержать местных жителей. Вероятнее всего

адаптационные меры являются также успешными и тогда, когда они скоординированы с мерами, нацеленными на борьбу с нищетой, усилением продовольственной безопасности и водообеспеченностью, рассмотрением вопроса по деградации почв. Данный документ сосредоточен на прогнозировании и адаптационных стратегиях на уровне сообщества, в нем не рассматривается в явной форме адаптация, ориентированная на политику или общегосударственные мероприятия.

Изменение климата в последующие 100 лет едва ли приведет к новому стабильному климату, скорее к постоянно изменяющимся условиям. Следовательно, адаптация является эволюционирующим процессом, который отражает продолжительное изменение в метеорологических явлениях и последствиях, связанных с изменением климата. Соответствующие адаптационные меры зависят от средств к существованию (например, сельское хозяйство) и последствий изменения климата. Существует большое разнообразие адаптационных мер, но не все они являются конструктивными или положительными реакциями на изменение. Такие меры называются плохой адаптацией. Сюда входят пастбища, подверженные чрезмерной засухе, получение большой суммы кредита в банке, которую впоследствии невозможно выплатить, в результате чего банк забирает дом, либо другое имущество.

Адаптация к изменению климата является относительно новым движением во всем мире. Внимание к ней было привлечено в 1994 году, когда РКИК ООН вступила в силу. Однако большое количество работы по адаптации к изменению климата и исследований было выполнено только за последнюю декаду, после принятия Марракешских соглашений, в которых адаптация была признана наиболее широко в качестве важного средства для рассмотрения изменения климата. В течение данного промежутка было проведено значительное количество мероприятий для определения лучших практик, полученных уроков, затрат и преимуществ, различных мер и вопросов о том как финансировать адаптацию в развивающемся мире. Несмотря на то, что еще многое по адаптационным мероприятиям подлежит изучению, в то же самое время непосредственно сама адаптация является процессом в проведении опытов, исследований, а также изучений. Адаптационные меры должны быть доведены до сведения общественности при помощи наилучших практик, испытаны на местном уровне для определения эффективности особых подходов или методов.

В Кара-Кулжинском районе население мало или совсем не осведомлено об этой более широкой глобальной работе. Население принимает адаптационные меры в ответ на изменения погоды, которые они знают, исходя из своего собственного опыта. Население в основном пользуется адаптационными мерами по изменению климата в ответ на засуху, наводнение и сильный снегопад. Примеры таких мер и их использование айыл окмоту приведены ниже. Важно понять данные существующие местные адаптационные меры и в полной мере основываться на них. Фермеры и владельцы крупнорогатого скота годами адаптируются к изменениям в погоде и своей окружающей среде. Передовые практические методы для адаптации объединяют климатологию, данные по моделированию глобального климата с локальными знаниями и стратегиями решения существующих проблем.

Таблица 8.1: Существующие адаптационные меры в Кара-Кулжинском районе

Засуха

- Использование обычно неиспользуемых отдаленных пастбищ, когда кормовые культуры уменьшаются во время засухи (Кызыл-Жар)
- Переход на более засухоустойчивые сельскохозяйственные культуры, то есть от пшеницы к ячменю (Кенеш)
- Увеличение посевов люцерны с целью увеличения хранения корма для скота (Кашка-Жол)
- Изменение практик ирригации во время засухи (Кашка-Жол)
 - Использование как можно меньшего количества воды; ирригация ночью/ранним утром; повторное использование воды с помощью ее перенаправления на другое поле в самом конце поля (вместо того, чтобы позволять воде течь обратно в реку); посадка сельскохозяйственных культур, которые потребляют наименьшее количество воды (например, не рис)
- Использование знаний налогового законодательства для его применения, получение освобождения от уплаты налогов в случае, когда урожай потерян/или поврежден засухой (Кызыл-Жар, Кашка-Жол, возможно Ой-Тал и Алайкуу)*
- Айыл округ не взимает плату за аренду земель, принадлежащих айыл окмоту, во время засухи (Кашка-Жол)
- Надежда на получение кредитов и зависимость от денежных переводов (все)
- Продажа домашнего скота для покупки сена (все)

Наводнение

- Министерство чрезвычайных ситуаций поддерживает инфраструктуру защиты от наводнений (низменность)
- Айыл округа разработали планы действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций

Адаптация к изменению климата в сельских районах Кыргызстана, главным образом, связана с водой. Все больше и больше возникает проблем с чрезвычайно ограниченным количеством воды для удовлетворения сельскохозяйственных потребностей или слишком большим (в результате чего возникает эрозия, происходит наводнение или неустойчивость склонов). Данная увеличивающаяся изменчивость, связанная с водой, может произойти за очень короткие промежутки времени, например, внезапное наводнение даже в середине засухи. Во многих районах наиболее жаркие температуры лета и засуха являются причиной богатого урожая и потери крупнорогатого скота. Тенденции климата и прогнозы показывают общее количество сокращения водообеспеченности из-за наиболее высоких температур и коэффициентов испарения, повышенной частоты и размера засухи, пониженного выпадение осадков во время летнего периода вегетации и убывающих ледников. Прогнозы выпадения осадков призывают к меньшему изменению или даже небольшому увеличению, в общем, количества выпадаемых осадков; временной режим (больше зимой), формы (интенсивные осадки) и повышенная изменчивость (засушливые годы) означают, данные осадки не могут восполнить повышенное высыхание из-за высоких температур. В то же самое время прогнозируется, что наводнения будут увеличиваться из-за интенсивных осадков, которые не могут впитываться землей, быстрого таяния сильного снегопада, увеличенного количества воды от таяния ледников за последние 30-40 лет. Адаптационные меры должны рассматривать необходимость поддержания сельскохозяйственной продукции, защиты населения от стихийных бедствий под угрозой наиболее изменчивой и общего сокращения водообеспеченности. В дополнение к воде адаптационные меры должны рассматривать и сильные ветры, более позднюю весну и возрастающие случаи других стихийных бедствий, таких как оползни, сели, лавины и наводнения в результате прорыва ледниковых озер.

8.2. Лучшие практики по адаптации к изменению климата для Кыргызстана и Центральной Азии

Существуют многочисленные адаптационные меры, которые домашние хозяйства и сообщества могут использовать с целью усиления своего постоянного развития и устойчивости к внешним воздействиям. Второе Национальное Сообщение (ВНС) Кыргызстана для РКИК ООН описывает четыре сектора, особенно восприимчивых к изменению климата: сельское хозяйство, водные ресурсы, климатические чрезвычайные ситуации и здоровье населения. Рекомендации отчета по адаптационным мерам для каждого из этих секторов включены в Приложение 2. Адаптационные меры, описанные в данном документе, объединяют соответствующие меры по адаптации лучших практик Центральной Азии и всего мира совместно с рекомендациями Второго Национального Сообщения. Данный отчет делает акцент на природные ресурсы и не рассматривает здоровье населения.

Адаптационные меры, описанные в настоящем документе, акцентируют внимание на следующих пунктах:

1. Создание адаптационной способности
2. Сельскохозяйственная система и сельское хозяйство, приспособленное к суровым условиям
3. Ветеринария и животноводство
4. Управление риском стихийных бедствий с учетом климата
5. Восстановление лесных массивов/лесонасаждений.

8.2.1. Создание адаптационной способности

Адаптационная способность – способность приспособления к изменению климата, включая неустойчивость климата и диаметрально противоположные явления. Адаптационная способность включает в себя смягчение возможных последствий, использование возможностей, умение справиться с воздействиями, связанными с климатом (Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК 2007). Подходы создания адаптационной способности и устойчивости в сельских сообществах, зависимых от сельского хозяйства, включают в себя обмен информацией по тенденциям изменения климата, прогнозы, влияния и стратегии по адаптации; создание способности для анализа изменения климата и планирование адаптации; разнообразие стратегий дохода. Создание адаптационной способности зависит от процесса изучения, обучения и экспериментирования.

Примеры подходов создания адаптационной способности включают:

1. Объединение климатологии и местных наблюдений климатических тенденций, влияний и мер по адаптации для получения понимания изменения климата на местном уровне. Повышение степени информированности общественности, стимулирование использования данной информации в домашнем хозяйстве, сообществе, а также при планировании и принятии решений местными органами управления.
2. Установление обмена информацией, проведение обсуждения среди сообществ, местных органов управления и исследовательских учреждений (т.е. университетов и сельскохозяйственных исследовательских центров) касательно тенденций в изменении климата, прогнозов и стратегий адаптации передового опыта.
3. Использование планирования сценариев для различных последствий изменения климата с сообществами и местными органами управления с целью создания потенциала для анализа изменения климата и адаптационного планирования.
4. Проведение мониторинга и оценки действий по адаптации для определения полученного опыта, информирование общественности об осуществляемых мероприятиях по адаптации.
5. Доступность в страховании потерь, связанных с климатом.
6. Продвижение различных стратегий получения дохода для сокращения зависимости от дохода сельского хозяйства, являющегося крайне восприимчивым к климату. Варианты для разнообразия могут включать в себя обработку сельскохозяйственных продуктов,

пчеловодство, ремесленное производство, хлебопечение, туризм, птицеводство/яйцепродукция, местное предпринимательство.

8.2.2. Сельскохозяйственная система и сельское хозяйство, приспособленное к климатическим условиям

В сельской местности Кыргызстана сельскохозяйственная система является основой экономики сельского хозяйства. В Кара-Кулжинском районе население находится в непосредственной зависимости от местных пастбищ, сельскохозяйственных угодий и водных ресурсов для крупного рогатого скота и продукции растениеводства. Все это является основными статьями дохода экономики в сельском хозяйстве. Адаптация должна рассматривать систему сельского хозяйства, начиная от производства и заканчивая продажей, в сочетании с рассмотрением деградации земель на обрабатываемых землях и пастбищах. На многих возделываемых полях, пастбищах, водных каналах неправильный метод управления водными ресурсами и ухудшение сельскохозяйственной инфраструктуры отрицательно оказывается на условиях природных ресурсов. Прогнозируемая летняя засуха и повышенная засуха, а также штормовые предупреждения, связанные с изменением климата, окажут дополнительный стресс на систему сельского хозяйства и приведут к усилению существующей деградации земельных ресурсов, почвы и водных ресурсов. Поддержка системы сельского хозяйства требует усилий и кооперации между правительством, гражданским обществом и частными субъектами. Проведение опытов и исследований необходимо для определения того, как поддерживать систему сельского хозяйства.

Данный раздел рассматривает адаптацию при помощи пяти категорий:

1. Поддержка системы сельского хозяйства,
2. Руководство растениеводческим хозяйством и рациональное сельское хозяйство,
3. Рациональное использование водных ресурсов,
4. Организация пастбищного хозяйства и
5. Прогнозирование планирования сельскохозяйственной продукции.

Поддержка системы сельского хозяйства

Саттон (Саттон и другие, 2008 г., стр.18) заявляет, что адаптация сельского хозяйства к изменению климата должна рассматривать доступ фермеров к:

своевременной информации по климату и прогнозам погоды, а также навыкам, необходимым для их интерпретации; сельскохозяйственным исследованиям, соответственным для рассматриваемой местности в техниках и сортах сельскохозяйственных культур; обучению новым технологиям и фермерским практикам, основанным на знаниях; частному предпринимательству и государственным или кооперативным организациям для вложений, включая семена и технику; финансированию таких вложений; инфраструктуре для хранения водных ресурсов и ирригации; материальной инфраструктуре и материально-техническому обеспечению для хранения, транспортировки и распределения фермерских объемов сельскохозяйственного производства; а также тесной связи с местными, национальными и международными рынками сельскохозяйственных товаров.

В дополнение к возрастающей изменчивости климата система сельского хозяйства в Кара-Кулжинском районе страдает от недостаточных вложений, незначительной традиции коммерческого производства, недостаточного знания современных методов управления сельскохозяйственным производством (то есть оценки ресурсов, управления деятельностью предприятия, анализа инвестиций и риска), отсутствия рыночной власти, позволяющей отстаивать свои интересы для вложений и маркетинга, слабой связи с рынками и отсутствия постоянного доступа к данным сельскохозяйственного прогнозирования. Далее производство сдерживается ограниченными пахотными землями для выращивания продовольственных и кормовых культур. Имеется также проблема, связанная с отсутствием возможности или желания хранить продукцию растениеводства, или держать крупнорогатый скот после сезона жатвы и последующей продажи, когда несезонные цены повышаются, принося больше дохода. Поддерживая сельскохозяйственную систему, можно сделать жизнь в сельской местности наиболее выносливой к условиям изменяющегося климата. Особые меры включают в себя:

- a. Работа с фермерами для повышения дохода сельского хозяйства с помощью лучшего управления фермерским хозяйством. Разработка и внедрение планов для управления деятельностью предприятия, оценка ресурсов и анализ инвестиций и риска
- б. Поддержка доступа к сельскохозяйственным вложениям (семена, оборудование, механизмы, удобрение, т.д.) через частные или кооперативные инициативы
- в. Поддержка маркетинговых и/или торговых кооперативов, обученных бизнес планированию, маркетинговым стратегиям, финансовому и организационному менеджменту
- г. Улучшение связи с локальными, региональными и национальными рынками сельскохозяйственных продуктов
- д. Поддержка развития материальной инфраструктуры (складские сооружения, дороги) и материально-технического обеспечения для улучшения хранения, транспортировки и распределения объемов сельскохозяйственного производства
- е. Стимулирование производства корма для скота, более длительного стойлового откорма для улучшения ценности домашнего скота и увеличения доступности навоза, используемого для удобрения.
- ж. Поддержка усовершенствованного хранения семян и растениеводческой продукции, а также предоставление складских сооружений/методов и доступа к микрокредитным/или локальным финансовым объединениям (комплексам)

Руководство растениеводческим хозяйством и рациональное сельское хозяйство

Адаптация к изменению климата для систем сельскохозяйственных культур требует наиболее высокой устойчивости как от избытка воды (вследствие высокоинтенсивного выпадения осадков), так и отсутствия воды (вследствие протяженных засушливых периодов). Ключевым элементом на реакцию подобных проблем является органическое вещество почвы, которое улучшает и стабилизирует структуру почвы так, чтобы почвы могли поглощать наибольшее количество воды без ее избытка на поверхности, который может привести к эрозии почвы, дальнейшему подтоплению. Органическое вещество почвы также улучшает и водопоглощающую способность почвы во время продолжительной засухи (Организация по продовольствию и сельскому хозяйству (ФАО) 2007 г., стр.10).

Руководство растениеводческим хозяйством и рациональное сельское хозяйство включает в себя многочисленные методы, разработанные для поддержания и увеличения урожайности при помощи усиления мер по охране почв и водных ресурсов. Рациональное сельское хозяйство включает в себя минимальное механическое повреждение почвы, поддержание перегноя органического материала богатого углеродом, покрывающего и питающего почву (например, солома и/или другие пожнивные остатки, включая запашную культуру), а также чередование, последовательность или взаимосвязь культур (включая деревья), которые могли бы включать азотоусваивающие растения (ФАО 2010 г.). В контексте изменения климата важно использовать данные существующие инструменты с пониманием того как изменяются климатические условия. Так как изменение климата прогрессирует, такие дополнительные меры как внедрение засухоустойчивых видов сельскохозяйственных культур, виды скороспелых культур с коротким вегетативным периодом, а также разнообразие, сбор поверхностного стока и повышенная эффективность водоиспользования, меры борьбы с вредителями и управление течением заболевания, вероятно, станут чрезвычайно важными. Возможно, необходимо пересмотреть календарь посева и сбора урожая для того, чтобы справиться с наиболее теплыми температурами, более засушливым летом, верным образом воспользоваться более длинным вегетативным периодом. Прогнозирование ожидаемой температуры и выпадения осадков является очень важной информацией для данной корректировки. Эффективность орошения всех земель и оросительная способность в засушливые годы будут необходимы для того, чтобы справиться со сниженной водообеспеченностью. Богарное земледелие может стать менее продуктивным при более засушливых условиях, возможно, некоторые поля будут преобразованы в пастбища. Тем не менее, наиболее теплые температуры могут повысить производительность орошаемых земель.

Сельское хозяйство, приспособленное к климатическим условиям, является продолжением мер по рациональному сельскому хозяйству и относится к трем целям, которые были названы «утроенным выигрышем». Меры нацелены на 1) увеличение производительности урожая и поголовья скота, 2) увеличение их устойчивости к последствиям изменения климата и 3) увеличение секвестрации углерода посредством создания более сильных почв, сокращения выбросов газов, вызывающих парниковый эффект. В Кыргызстане разработка и распределение данных прогнозов для сельского хозяйства, исследования по разнообразию урожая и методам, улучшенный фермерский и пастбищный опыт, улучшенная доступность и финансирование для сельскохозяйственных вложений, а также поддержка максимизации дохода от затрат средств производства в сельское хозяйство являются ключом к сельскому хозяйству, устойчивому к климату. В контексте изменения климата важно объединить климатические прогнозы в планирование и опыт сельского хозяйства.

- a. Поддержка исследования, доступ и распределение засухоустойчивых и скороспелых сортов зерна и сельскохозяйственные технологии, а также практики для изменяющихся климатических условий. Подключение фермеров к государственным и негосударственным исследовательским и разрабатывающим предприятиям
- b. Использование фермерских полевых школ и других механизмов для проведения эксперимента и демонстрации местного передового опыта по изменяющимся климатическим условиям, таким как виды и сорта сельскохозяйственных культур, затраты средств производства в сельское хозяйство, методы охраны и рационального использования воды и почвы, использование навоза для повышения органического вещества почвы, чередование культур и интегрированные меры борьбы с вредителями. Методы охраны и рационального использования воды и почвы могут включать ветрозащитную посадку растений, неглубокую вспашку, поддержание постоянного почвенного покрытия (урожай, пожнивные остатки или запашные культуры), оптимальное использование удобрений и пестицидов, мульчирование, противоэрозионные полосы, запашные культуры, борьбу с эрозией, сбор поверхностного стока, реабилитацию старых садов и добавление многолетних растений
- c. Восстановление деградированных земель, поддержание хороших условий посредством урегулирования использования земли, использование методов охраны и рационального использования воды и почвы
- d. Очищение деградированных/или каменистых земель для сельского хозяйства/или лесного хозяйства путем удаления камней, создания каменных стен и посадка культур
- e. Корректировка посадки урожая и календаря сбора урожая в соответствии с ожидаемой температурой и выпадением осадков
- f. Повышение устойчивости сельскохозяйственных культур к изменениям вредителей, болезней и появлению сорняков посредством улучшенных интегрированных мер борьбы с вредителями и разработкой сортов, устойчивых к вредителям и болезням
- g. Создание семенного фонда для хранения семян, пересадки, если урожай не удался, был поврежден или уничтожен
- h. Создание банков корма для скота в весенние и засушливые периоды
- i. Строительство теплиц для возможности раннего и позднего сезонного выращивания овощей во время более прохладных/поздних весенних сезонов.

Рациональное использование водных ресурсов

Вода уже является ограниченным фактором для сельского хозяйства, экосистем и населенных пунктов в Кыргызстане, прогнозируется, что доступность воды станет еще меньше. В то же время, таяние ледников и интенсивное выпадение осадков могут повысить риск затопления. Рациональное использование водных ресурсов станет наиболее важным в связи с риском затопления (и ограниченной доступностью воды тающих ледников) и более засушливым летом. Адаптационные меры для защиты источников воды, повышения эффективности использования воды (выход продукции с единицы площади на единицу воды) и повышения защиты от наводнения, тем не менее, могут значительно компенсировать любое последствие изменения климата. Меры должны быть нацелены на минимизацию потери воды при транспортировке, хранении и использовании.

Меры варьируются от защиты водосборного бассейна до строительства и реабилитации водной инфраструктуры, а также создания ассоциаций-водопользователей.

Особые меры включают:

1. Рациональное использование воды для сельскохозяйственных нужд
 - a. Повышение эффективности использования воды (выход продукции с единицы площади на единицу воды) посредством улучшенных практик орошения и выбора сельскохозяйственных культур
 - b. Поддержка ассоциаций-водопользователей в управлении равным и эффективным использованием воды, урегулирование конфликтов, связанных с водой
 - c. Использование деревьев и кустарников для восстановления водосборных бассейнов и защита берегов
2. Ирригационная инфраструктура
 - a. Строительство и ремонт ирригационной инфраструктуры для улучшения доступа к ирригации и сокращения потерь воды при ее хранении и транспортировке
 - b. Испытание ирригационных технологий эффективности воды (например, капельное орошение)
 - c. Обеспечение целесообразной инженерной и проектировочной инфраструктурой для того, чтобы противостоять увеличенной частоте и размерам наводнений/селей, оползней и камнепадов, а также более низким уровням воды в засушливые годы

Организация пастбищного хозяйства

Пастбища доминируют в растительном покрове Кара-Кульджинского района, они имеют важное социально-экономическое значение. В условиях засухи организация пастбищного хозяйства станет особенно важной для поддержания промышленного животноводства. Условие пастбищ определяется, в первую очередь, погодой и опытом содержания скота на пастбищах. В условиях засушливого лета и пастбищных угодий, расположенных вблизи сел, уже подверженных перевыпасу, адаптационные меры по содержанию скота на пастбище и сохранению пастбищ, а также мероприятия по их восстановлению являются чрезвычайно важными. Прогнозируемое суммарное испарение намного выше нежели, чем прогнозируемое потенциальное увеличение выпадения осадков, таким образом, влажность почвы будет ограничивать рост пастбищных растений, сокращая биомассу пастбища. Общее сокращение биомассы в дополнение к случаям засухи сократит количество поголовья крупнорогатого скота и увеличит смертность скота при отсутствии адаптационных мер.

Закон КР «О пастбищах» представляет основу для организации пастбищного хозяйства, усиливая административную ответственность за организацию всех пастбищ, используемых сообществом в айыл окмоту. Закон «О пастбищах» поддерживает содержание скота на пастбищах между сезонными пастбищами, а также предоставляет финансирование для ремонта и строительства дорог, мостов, сараев и пунктов водоснабжения, оказывает помощь в перемещении. Адаптация на пастбищах должна включать в себя поддержание или улучшение урожая пастбищных трав путем правильного использования и воспроизводства, при этом обращая внимание на типы и сорта растительности, а также гарантируя водоснабжение пастбищ для скота. Необходимо восстановление многих пастбищ, находящихся близ сел, при помощи временной защиты и возможного повторного посева.

- a. Работа с ассоциациями пользователей пастбищ по системе выпаса, включая загонный выпас, своевременность выпаса и регулирование поголовья скота согласно чрезвычайно изменчивой годовой продуктивности пастбища (соответствие концентрации поголовья и производительности пастбищ).
- b. Восстановление деградированных пастбищ посредством защиты, посадки соответствующих кустарниковых и недревесных видов растений, а также других мероприятий по охране вод и почв, таких, например, как строительство каменных стен.
- c. Увеличение и/или реабилитация водоснабжения пастбищ.

- г. Расширение территории орошаемых пастбищ и сенокосов.
- д. Улучшение кормопроизводства местными и адаптированными видами корма для скота и их хранение. Создание дополнительных запасов корма и складских помещений.
- е. Определение и сохранение ценных пастбищных растений, устойчивых к изменяющимся условиям.
- ж. Контролирование распространения агрессивных сорняков, количество которых может увеличиться при новом климате.
- з. Рекламация пастбищных земель, потерянных в результате оползней, посредством повторного посева и контроля эрозии.

Прогнозирование в целях планирования сельскохозяйственной продукции

Изменение климата приносит повышенное непостоянство климата, делая прогноз погоды наиболее важным инструментом, чем, когда бы то ни было. Большинство сельскохозяйственной продукции опирается на прогнозируемое выпадение осадков и температурные условия. С менее предсказуемыми условиями составление прогноза важно для предоставления возможности фермерам и владельцам домашнего скота подготовиться к специфическим климатическим рискам или воспользоваться преимуществом хороших условий. Таким образом, составление сезонного долгосрочного прогноза и прогноза стихийных бедствий увеличивает устойчивость сообщества к изменению климата. Когда население знает, что в сезоне или многолетнем периоде будут обладать осадки ниже нормы, согласно норме или выше нормы, они смогут использовать данную информацию в селекции урожая, определении календаря посева и сбора урожая, торговле животными и принятии решения по хранению урожая.

Однако одни лишь прогнозы зачастую являются несоответствующим инструментом. Прогнозы имеют тенденцию фокусировать внимание на среднемесечной или среднегодовой температуре и выпадении осадков. Для фермеров сезонные данные, расчет времени выпадения дождя и метеорологических явлений являются наиболее важными. Даже при наличии данных о сезонных изменениях для улучшения управления фермерским хозяйством, домашним скотом фермерам, возможно, понадобится помочь в интерпретации данных. Климатические полевые школы являются одним из инструментов, используемых для увеличения эффективной интерпретации и использования прогнозов. Климатические полевые школы были созданы для того, чтобы заострить внимание на знаниях о погоде, изменении климата и использовании прогнозов погоды для разработки стратегии по урожаю и крупному рогатому скоту, а также подготовки к рискам, связанным со стихийными бедствиями. Характерные темы включают в себя: понимание терминологии, используемой в прогнозах, понимание вероятностных понятий, оценивание требований ирригации и рисков наводнения на основе прогнозов, а также определение количества экономических выгод использования информации по прогнозу климата.

В большинстве случаев прогнозы должны определять следующее: будут ли условия хуже нормы, согласно норме или лучше нормы в отношении выпадения осадков и температуры. В частности, прогнозы вполне вероятно смогут предоставлять информацию по рискам, относящимся к климату, таким как засуха, штормы и наводнения. Существует множество адаптационных мер, которые могут быть применимы при любых условиях. Определенные меры являются наиболее характерными для условий хуже нормы или лучше нормы. Следующие адаптационные меры распределяются по категориям в соответствии с ответами, нацеленными на условия хуже нормы и лучше нормы.

1. Поддержка разработки, распределения, понимания и использования данных прогнозов для сельского хозяйства. Использование Климатических полевых школ с фокусом на понимании погоды, изменении климата и использовании прогнозов для разработки стратегии по получению урожая и разведению крупнорогатого скота, а также подготовки к рискам стихийных бедствий.
2. Повышение информированности об адаптационных мерах по стратегиям получения урожая и разведения крупного рогатого скота при условиях климата «хуже нормы» и «лучше нормы».

Ветеринария и животноводство

Повышенные температуры и сокращенная доступность к водным ресурсам могут поставить под удар домашний скот. Здоровый домашний скот будет лучше подготовлен к выживанию при подобном дополнительном воздействии. Кормление животных и ветеринарный уход являются первоначальными определяющими факторами здоровых животных. Мягкие зимы и более теплое лето могут способствовать дальнейшему распространению имеющихся инфекционных заболеваний у домашнего скота/или же привести к распространению новых заболеваний. Адаптационные меры должны включать в себя улучшение питания животных при помощи организации пастбищного хозяйства, качественного и количественного корма, увеличение доступа к ветеринарному уходу, информированность ветеринаров об изменяющихся видах инфекционных заболеваний или появлении новой болезни, обеспечение доступности воды, а также селекционное разведение здоровых животных. Строительство кошар (для пребывания в них в жару и снег) и покупка кормовых добавок станут очень важными моментами. Адаптация к изменению климата схожа с существующими стратегиями ветеринарии, но здесь особое внимание уделяется засушливым условиям и возможным изменениям в моделях болезней.

Зачастую породы домашнего скота, выведенные в определенном месте, лучше адаптированы к местным условиям. Если теплые и засушливые условия влияют на местные породы, вполне вероятно, понадобится внедрение новых пород или программ по выведению новых пород, нацеленных на новые условия.

- a. Поддержка ассоциаций пользователей пастбищ в планировании и организации пастбищного хозяйства.
- b. Поддержка увеличенного производства корма для откорма животных в зимний период.
- c. Улучшение доступа к ветеринарным услугам, а также их качества при помощи ветеринаров, объединений ветеринаров и владельцев домашнего скота.
- d. Улучшение понимания среди владельцев домашних животных о финансовых выгодах ветеринарной помощи.

8.2.3. Управление риском стихийных бедствий с учетом климата

Изменение климата спрогнозировано для увеличения размера и/или частоты стихийных бедствий несейсмического характера. Управление риском стихийных бедствий с учетом климата включает улучшение информации о рисках с предупреждающим фокусом на тенденции климата и прогнозы в анализе рисков (Митчел и др., 2010 г.). Данный подход также включает интеграцию многочисленных источников информации в детальную оценку рисков; доступность получения быстрой информации о соответствующем риске; увеличение возможности институтов изучать и использовать улучшенную информацию о риске в планировании и решении проблемы; а также наделение полномочиями людей для доступа к принятию решений, которые влияют на их жизнь и благосостояние. Адаптационные меры включают в себя усиление попыток сократить риск стихийных бедствий в профилактике стихийных бедствий и подготовленности, реагировании на катастрофу, ответственность, возлагаемая на лицо после происшествий, обращая внимание на то, как изменение климата влияет на случаи стихийных бедствий.

1. Разработка и внедрение планов управления риском стихийных бедствий с учетом климата или улучшение существующих планов.
2. Создание систем раннего предупреждения наводнений на основе сообщества.

8.2.4. Восстановление лесных массивов/лесонасаждение

Деревья и кустарники играют значительную роль в адаптации к изменению климата. Многолетние древесные породы могут сократить ветровую эрозию на обрабатываемых землях и пастбищах, снизить уровень грунтовых вод на полях, подверженных риску заболачивания, сократить водосток и эрозию, улучшить плодородие почвы, стабилизировать склоны и прибрежные зоны, предоставить возобновляемые источники топлива при обеспечении учета будущих потребностей. Деревья и кустарники также обеспечивают население недревесными продуктами, такими как

фрукты, орехи и корм для скота. Деревья способствуют постоянному руководству растениеводческим хозяйством, организации пастбищного хозяйства, стратегии благосостояния, а также смягчают последствия изменения климата. Адаптационные меры включают определение территорий, где деревья могут сократить влияние изменения климата, выбор соответствующих пород деревьев для посадки. Последний проект UCA/AKF-MSDSP по биологическому разнообразию деревьев оказывает руководство по соответствующим разновидностям.

1. Определение территорий, пораженных ветром и водной эрозией, заболачиванием, истощенной почвой или нестабильностью берегов. Восстановление соответствующих коренных (местных) деревьев и кустарников для разрешения проблем.
2. Определение прибрежной полосы и территории пастбищ, где ранее произрастили коренные (местные) деревья и кустарники. При целесообразности необходимо восстановить данные территории при помощи посадки коренных (местных) видов растений, которые стабилизируют и защищают подстилающие почвы, сокращают водостоки, увеличивают просачивание воды и сокращают разрушения, вызванные паводком.

8.3. Заключение

Данные примеры адаптации к изменению климата едва ли будут полезными, если они будут выполняться по отдельности. Наиболее эффективные адаптационные меры построены на существующих стратегиях местного управления, развитии сообщества и непрерывном рациональном использовании и воспроизведстве природных ресурсов. Рассмотрение только лишь изменения климата едва ли является приоритетом в Кара-Кулжинском районе; адаптация к влияниям, связанным с изменением климата в контексте сельскохозяйственного производства, доступа к воде и сокращением риска стихийных бедствий, как правило, рассматривается сельскими сообществами как важная составляющая. Более того объединение местного опыта климатических тенденций и адаптационных стратегий с климатологией предоставят стратегию, которую можно применять на данной территории. И, наконец, несмотря на то, что данные меры могут выполняться по отдельности, создание адаптационной способности является важным компонентом адаптации к изменению климата, который должен стать центральным компонентом любой адаптационной стратегии.

9. ПРОГРАММНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО АДАПТАЦИИ К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА

Адаптация к изменению климата не включает отдельные проекты, но является непрерывным процессом определения тенденций климатических изменений, последствий и вариантов для рассмотрения данных последствий или приспособлений стратегии средств к существованию в краткосрочной и долгосрочной перспективе. На сельскохозяйственных угодьях, затронутых многочисленными аспектами изменения климата, существует широкий спектр соответствующих адаптационных мероприятий по изменению климата. Описанные адаптационные меры будут выполнены в контексте более широкого проекта, который включает оценку, обучение, повышение информированности и создание потенциала, относящегося к использованию информации по изменению климата в принятии решений на местном уровне. Следующие меры были определены в соответствии с тенденциями изменения климата и последствиями в Кара-Кулжинском районе, а также вариантами для защиты приоритетов сообщества от этих последствий. Сообщества будут определять особые последствия, приоритеты и соответствующие адаптационные меры.

9.1. Климатические тенденции и прогнозы, местные приоритеты

Адаптационные меры должны быть разработаны для того, чтобы рассмотреть появление и прогноз тенденций климата, каким образом данные феномены влияют на локальные приоритеты, определенные на уровне села. Адаптационные инициативы по данному проекту будут определены посредством оценки устойчивости на уровне села. Ожидаемые инициативы, вероятно, рассмотрят последствия, наблюдавшиеся в настоящее время, то есть сокращенный объем производительности

урожая ввиду засухи или потери земли в результате наводнений. В то время как другие последствия (такие как изменения, выраженные появлением вредных насекомых и болезней) могут быть важны в будущем, вполне вероятно, что существует небольшая мотивация на местном уровне для рассмотрения данного неопределенного последствия в будущем. Во время дискуссий в Фокусных группах (ФГ) в Кара-Кулжинском районе самыми известными обсуждаемыми опасениями, относящимися к климату, были последствия, связанные с засухой и наводнением. Второстепенными опасениями (хотя в некоторых районах они были первоначальными) стали оползни, ливневые дожди, более сильные ветры, более прохладный/более поздний сезон весны, сильный снегопад и повышенная изменчивость погоды/несезонная погода.

Таблица 9.1: Описание пилотного проекта по адаптации из предложений проекта

В рамках проекта Общественного Фонда «Программы поддержки развития горных сообществ Кыргызстана» имеет компонент предоставления грантов для выполнения краткосрочных проектов по снижению рисков и продвижению практического выполнения адаптационных стратегий по изменению климата, разработанных сообществами. Данные гранты предоставляются в качестве со-финансирования, т.е. от сообществ и местных органов власти требуется внести свой собственный вклад для гарантии локального приоритета и правом владения. Сумма вклада сообщества и органов местной власти будет зависеть от их способностей и доступности ресурсов.

Каждый пилотный проект охватит один/или все из нижеприведенных областей:

- Использование природных ресурсов на постоянной основе для получения средств к существованию и/или
- Производство возобновляемой энергии и эффективное использование энергии для сохранения топливной древесины/биомассы, сокращения выбросов углерода и загрязнения.

Приблизительный размер гранта составит 3 000 долларов США. Общественный Фонд вместе с общинными организациями и органами местного самоуправления будет наблюдать за выполнением данного проекта.

9.2. Влияние изменения климата и адаптационные меры

Следующие адаптационные меры рекомендуются для пилотных проектов программы на основе тенденций климата и прогнозов, приоритетов сообществ и известных опасений сообществ. Меры классифицируются согласно опасениям сообществ: засуха, наводнение, проливные дожди, оползни, сильные ветры, более холодный/более поздний сезон весны, сильный снегопад и повышенная изменчивость погоды/несезонная погода. Меры по сохранению почвы и воды являются общими адаптационными мерами по отношению к многочисленным последствиям, относящимся к изменению климата. Более подробно эти меры описаны в конце данного раздела. Проходит обсуждение производства возобновляемых источников и мер по эффективности энергии. Все адаптационные меры должны сопровождаться соответствующей работой для создания адаптивного потенциала, описанном в проектном решении и детально приведенном в разделе по лучшим практикам (см. выше). Одннадцать проектов по адаптации, которые вероятнее всего будут выбраны, будут наиболее подходящими для данного проекта, будут суммированы в настоящем документе. Данные проекты по адаптации указаны **жирным** шрифтом в рекомендациях, описанных ниже. Однако оценки устойчивости могут определить и иные меры.

Меры по адаптации сообщества к изменениям климата должны выполняться в тесном сотрудничестве с сельским советом, районным органом и соответствующими представителями из МЧС, Министерства сельского хозяйства, Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов, а также Государственного агентства охраны окружающей среды и лесного хозяйства. В то время как Общественный Фонд «Программы поддержки развития горных сообществ Кыргызстана» хорошо подготовлен для выполнения большого количества адаптационных мер, тем

не менее, дополнительная техническая экспертиза для реализации различных мер может быть найдена и в других местных и международных НПО, работающих в стране.

Таблица 9.2: Резюме рекомендованных мер, которые вероятнее всего будут выбраны

1. Увеличить использование видов и сортов продовольственных и кормовых культур, устойчивых к засухе и скороспелых.
2. Улучшить доступ к ирригации, внедрить методы водоэффективной ирригации.
3. Выполнить методы сохранения почвы и воды на орошаемых и богарных землях.
4. Произвести сохранение почвы и воды на орошаемых и пастбищных землях, в частности, предусмотреть ветрозащитные посадки.
5. Стабилизировать и защитить берега рек и территории возможного затопления при помощи высадки деревьев, строительства стен от наводнения и/или других физических структур.
6. Защитить ирригационную инфраструктуру от затоплений и селей.
7. Увеличить кормопроизводство и количество складских помещений.
8. Улучшить методы и условия для хранения и сохранения продуктовых культур.
9. Улучшить доступ к использованию и предоставлению качественных прогнозов на долгосрочной и сезонной основе.
10. Улучшить изоляцию зданий.
11. Установить энергосберегающие плиты.

9.2.1. Влияние засухи и адаптационные меры

Засуха влияет на производство урожая и домашнего скота, водные ресурсы, цены на продукты и корм, а также производительность деревьев и пастбищ. Особые последствия включают:

- гибель урожая и потерю от жары и недостатка воды;
- ограниченную доступность орошаемой воды;
- пункты водоснабжения для того, чтобы напоить домашний скот;
- сокращенные пастбища и корм, доступные для домашнего скота;
- ухудшенное здоровье домашних животных (ослабленный иммунитет и, следовательно, повышенная опасность заболевания);
- сокращение активного содержания скота на пастбище, предпочтительно в тени или возле реки;
- потеря домашнего скота в результате продажи по низким ценам и смерти;
- увеличенные цены на продукты и корм;
- поврежденные или погибшие деревья

Адаптационные меры

- 1. Увеличение использования засухоустойчивых видов и сортов продовольственных сельскохозяйственных и кормовых культур.**
 - а. Определение сортов (и их характеристик), используемых в настоящее время.
 - б. Переход на более засухоустойчивые виды культур, таких как ячмень или люцерна, ИЛИ нахождение новых сортов (и их характеристик) в Ассоциации семеноводов Кыргызстана, Исследовательском институте фермерства, Кыргызском исследовательском институте животноводства и пастбищ, Государственной комиссией по испытанию сортов культур, других селекционные хозяйствах/или за пределами страны.
 - в. Проба новых семян на фермерских полях или землях айыл окмоту, проведение мониторинга и оценки результатов проб.
 - г. Если семена еще не были испытаны (с научной точки зрения) Государственной комиссией по испытанию сортов, в таком случае необходимо включить научные пробы в дополнение к полевым фермерским испытаниям.
- 2. Улучшение доступа к ирригации и внедрение методов водоэффективной ирригации.**

- a. Увеличение доступа к ирригации при помощи создания ирригационной инфраструктуры, ремонта прорывов в ирригационных каналах и/или внедрения гидравлических силовых насосов/или орошения с механическим водоподъемом.
- b. Внедрение водоэффективных микроирригационных технологий, таких как капельное, поверхностное орошение и дождевание.
- b. Повышение ирригационного опыта посредством получения консультаций в Ассоциации водопользователей или любым другим способом. Поощрение следующих практик: проведение мониторинга влажности почвы для определения, когда необходима ирригация; тщательная проверка и ремонт течи в инфраструктуре; использование импульсного дождевания для максимизации фильтрации вокруг корней; сокращение общего потребления воды с помощью утреннего или ночного орошения с целью уменьшения испарения; повторное использование воды на следующем поле в самом конце поля с целью избежания чрезмерного полива.

3. Внедрение технологии сохранения почвы и воды на орошаемых и богарных землях.

- a. Сокращение эрозии и увеличение влажности почвы и питания посредством сохранения воды и почвы (см. ниже).
- 4. Внедрение стратегий сбора поверхностного стока и инфраструктуры для подачи воды на богарные земли, пункты водоснабжения для скота, деревьев и земли, где ирригация прерывается из-за жары.
 - a. Сбор и хранение водосливов поверхностных вод. Вода может собираться в микродамах, построенных на канале поверхностного потока/или отвернутого от канала в другую область хранения.
 - b. Сбор и хранение стоков с крыш. Использование крыш в качестве водосборных бассейнов со сточными желобами и трубами для направления воды выше или ниже наземного резервуара хранения воды. Вода с разных крыш может быть направлена в общий резервуар хранения.
- 5. Увеличение производства кормов и количества складских помещений.
 - a. Увеличение площади и/или урожая кормовых культур и сена.
 - b. Рекламация деградированных или каменистых земель для производства кормовых культур с помощью расчистки камней, создания каменных стен или реабилитации почвы посредством небольших ям и/или микро-желобов и засевов люцерной.
 - b. Строительство охраняемых складов для хранения корма.
 - c. Создание банков корма сообществ, сохраняемого для использования весной, когда другие запасы корма исчерпаны. Инициирование пилотного проекта банков корма.
- 6. Усовершенствование управления пастбищным хозяйством, а также технические средства охраны почв и водных ресурсов на пастбищах.
 - a. Работа с комитетами по пастбищам для планирования загонного выпаса, а также использование технических средств охраны почв и водных ресурсов (см. ниже).
- 7. Стимулирование использования семенного фонда.
 - a. Получение знаний и существующих методов хранения семян и их обмена
 - b. Стимулирование соответствующего и надежного хранения семян с целью их использования после засушливых лет.
 - b. Инициирование пилотного проекта банков семян.
- 8. Приобретение пастбищных земель при помощи восстановления оползневых районов в пастбища, контроль за эрозией.
- 9. Содействие в использовании отдаленных пастбищ с помощью ремонта/строительства дорог, мостов или пунктов водоснабжения.

9.2.2. Влияние наводнений и адаптационные меры

Наводнение разрушает ключевую инфраструктуру, ослабляет или снижает качество сельскохозяйственных земель. Характерными последствиями являются:

- разрушение инфраструктуры, включая мосты, дороги, дома, оросительную систему и линии электропередач;
- потеря земель в результате береговой эрозии;
- камни, вымываемые на поля, снижают производительность, в результате чего поля становятся непригодными к их использованию;
- вода уносит машины и животных

Адаптационные меры

- 1. Укрепление и защита берегов рек и районов, подверженных наводнению при помощи посадки деревьев.**
- 2. Укрепление и защита берегов рек и районов, подверженных наводнению, защитными стенами и/или другими физическими сооружениями.**
- 3. Защита ирригационной инфраструктуры от наводнений и селей.**
4. Усиление мер по снижению риска возникновения стихийных бедствий, включая разработку и осуществление плана управления наводнениями и системы раннего предупреждения.
5. Управление природными ресурсами для минимизации риска наводнений.
 - a. Выполнение водохозяйственных мероприятий на водосборе для контроля эрозии и сокращения стока путем осуществления мероприятий по использованию технических средств охраны почв и водных ресурсов (см. ниже).
 - b. Восстановление заболоченных территорий.
6. Строительство и/или укрепление мостов и другой инфраструктуры для противостояния наводнению.

9.2.3. Влияние ливневых дождей и адаптационные меры

Как и наводнения, ливневые дожди приводят к водянной эрозии на засеянных землях и пастбищах.

Адаптационные Меры

1. Защита обработанной земли от эрозии, повышение инфильтрации путем применения практик охраны почв и водных ресурсов (см. ниже).
2. Защита пастбища от эрозии путем организации выпаса скота, охраны почв и водных ресурсов (см. ниже).
3. (См. раздел о наводнениях, об информации о дополнительных мерах)

9.2.4. Влияние оползней и адаптационные меры

Оползни наносят значительный ущерб в Кара-Кулжинском районе, в том числе разрушая большие пастбища и обрабатываемые земли, дома и другую инфраструктуру. Оползни представляют собой важную общественную проблему, однако, адаптационные мероприятия зачастую включают меры, не включенные в pilotные проекты данной программы, например, переселение людей в безопасные районы или возведение дренажных спусков.

Адаптационные меры

1. Защита и посадка растений на деградированных склонах, подверженных оползням.

9.2.5. Влияние сильных ветров и адаптационные меры

Сильные ветры усиливают эрозию, повреждают урожай и инфраструктуру, разрушают кормохранилища.

- Ветровая эрозия на засеянных землях и пастбищах
- Испорченный урожай
- Поврежденные крыши и линии электропередач
- Разрушенные кормохранилища

Адаптационные меры

1. **Обеспечение охраны почв и водных ресурсов на обрабатываемых землях и пастбищах, в особенности буреломах (см. ниже).**
2. Укрепление крыши для предотвращения повреждений от ветра
3. Разработка и применение методов для защиты стогов сена от ветра (например: накрытие сетками или трехсторонними сооружениями)
4. Укрепление электрической инфраструктуры для противостояния ветрам

9.2.6. Влияние более холодного и позднего весеннего периода и адаптационные меры

Более холодный и поздний весенний период приводят к покрытым снегом полям и пастбищам, что задерживает посевные мероприятия, выпас скота на пастбищах. Более поздний выпас на пастбище зачастую совпадает с истощенными запасами корма и, следовательно, скот остается голодным, а также чрезмерное съедание пастбищ, находящихся недалеко от поселений.

Адаптационные меры

1. **Увеличение производства корма и возможностей хранения (см. раздел о засухе).**
2. Распределение золы, почвы или других темных органических веществ на весеннем снегу, покрывающему поля для быстрого таяния.

9.2.7. Влияние сильных снегопадов и адаптационные меры

Снегопады блокируют дороги и увеличивают лавинную активность, изолируя деревни, иногда разрушая инфраструктуру.

Адаптационные Меры

1. **Улучшение способов и средств хранения/сохранения продовольственных культур.**
2. Поддержка и/или поощрение МЧС в работе с изолированными селами, расчистка дорог.

9.2.8. Влияние повышенного изменения погоды/несезонной погоды и адаптационные меры

Несезонная погода (дождь, снег и крайне значения температуры) повреждают урожай и сено, что может привести к задержке начала посевной.

Адаптационные меры

1. **Улучшение доступа к использованию качественного прогноза погоды на краткосрочный и сезонный период.**
2. **Увеличение использования засухоустойчивых раннеспелых видов и сортов продовольственных и кормовых культур.**
3. Строительство теплиц для выращивания овощей в период изменчивой погоды.

9.2.9. Влияние потери почвы и воды и адаптационные меры

Охрана почв и водных ресурсов является ключевым вопросов для устойчивого землеустройства в контексте климатического изменения. Обрабатываемые земли в Кара-Кулжинском районе подвергаются ветровой и водной эрозии, их почвы истощены, имеется недостаток воды, в особенности на землях, орошаемых дождями. Пастбища также подвергаются ветровой и водной эрозии, а также засухе и видоизмененной растительности ввиду чрезмерного и недостаточного выпаса. Способы охраны почв и водных ресурсов направлены на улучшение продуктивности и предотвращение деградации почвы на землях, важных для продовольственного и волоконного производства, а также предоставления услуг экосистем. Стратегии охватывают широкий круг методов, разработанных для предотвращения и сокращения эрозии почвы, уплотнения и засоленности; сохранения или дренажа почвенной воды в соответствии с необходимостью; для поддержания и улучшения плодородия почв. Многочисленные организации разработали успешные подходы и методы для достижения данных целей. Мировой обзор подходов и методов охраны

окружающей среды (МОПМООС) – глобальная сеть, которая содержит важную базу знаний по многим существующим стратегиям.

Адаптационные меры

1. Для обрабатываемой земли: установить буреломы; минимизировать время и количество пустых земель путем управления остатком урожая, мульчирования и использования покровных культур; включить многолетние культуры; использовать севооборот; использовать навоз и компост для удобрения; использовать контурную подрывку и минимизировать обработку почвы.
2. Для пастбищных земель: улучшить чередование выпаса; защитить деградированные пастбища; пересеять районы, подверженные сильному воздействию; повторно высадить древесные многолетние виды; использовать арочные затворы; в наиболее деградированных районах провести обработку поверхности почвы, например, копание или пахота.

9.2.10. Влияние потребления энергии и адаптационные меры

В горных районах Кыргызстана зима длится долго и топливо для отопления и приготовления пищи пользуется большим спросом. Деревья, кустарники, навоз и уголь являются основными топливными ресурсами. Поиск подобного топлива приводит к деградации лесов и уменьшению важного источника удобрений для обработанных полей. Погодные условия, связанные с климатическим изменением, прогнозируются для того, чтобы акцентировать внимание на лесах и сельском хозяйстве, ввиду чего устойчивое управление подобными ресурсами является наиболее важным, чем когда бы то ни было. Стоимость топлива высока и затраты на энергию для школ, больниц и офисов составляют значительную часть бюджета всех айыл округа. В настоящее время нет жизнеспособных альтернатив данных топливных источников. Газ недоступен или слишком дорогой, в то время как электричество может предоставить энергию для освещения и электротехники, зачастую его недостаточно для отопления или приготовления пищи. Эффективность использования энергии является самым легкодоступным выбором для снижения потребностей в дровах, удобрении и угле. В существующей инфраструктуре нет соответствующей изоляции, зачастую плиты в наличии неподходящие. Адаптационные меры включают в себя увеличение эффективности использования энергии домов и плит, дабы снизить потребность в топливе, которая ведет к неустойчивым практикам использования лесов и сельского хозяйства. Помимо того, что эффективность использования энергии является адаптационной мерой, она также обращает внимание на основную причину климатического изменения - выбросов газов, вызывающих парниковый эффект. Меры по уменьшению климатических изменений связаны с сокращением выбросов газа, вызывающих парниковый эффект, отделением углерода, для замедления, а возможно когда-нибудь и остановку климатического изменения, вызванного деятельностью человека. Эффективность использования энергии служит двойному назначению - адаптации и уменьшению.

1. Улучшение изоляции зданий.

- a. Используя на местах доступные материалы, можно значительно улучшить эффективность использования энергии зданий, сохранить энергетические ресурсы. Использование наименьшего количества ресурсов для получения комфортабельной среды в помещении, в тоже время, сокращение выбросов газов, вызывающих парниковый эффект – тройная победа.

2. Установка энергосберегающих плит.

- a. Так же как и изоляция зданий, энергосберегающие плиты предлагают улучшенный комфорт и здоровье, при этом уменьшая потребность в топливе, сокращая выделения.

3. Использование энергии солнца, ветра и воды.

10. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Влияние климатического изменения, выраженное в повышениях температуры и повышенной изменчивости погоды, уже чувствуется в Кыргызстане. Климатология, данные о погоде и местные наблюдения, собранные для Кара-Кулжинского района, демонстрируют ясные климатические тенденции, их влияние. Все источники сошлись во взглядах о тенденциях разной температуры, осадков и стихийных бедствий, таких как повышение температур, изменение характера осадков, частое возникновение наводнений и оползней. Другие климатические параметры и влияния, такие как ветровые явления и возникновение лавин требуют дополнительных погодных данных и опыта местных наблюдений для установки четких тенденций. Климатический анализ не является единовременной оценкой, он должен проводиться постоянно, дабы продолжить установление основных тенденций, влияний и соответствующих адаптационных мер.

Данный отчет сосредоточен на климатическом изменении, его влиянии на жителей Кара-Кулжинского района. Тем не менее, очень важно рассмотреть, как действия на месте могут осложнить влияния климатического изменения, которые можно либо уменьшить, либо избежать. Плохая сельскохозяйственная практика или плохое планирование использования земель, к примеру, могут способствовать деградации земель или привести к излишне уязвимой инфраструктуре, потерям человеческих жизней. Увеличение возникновения внезапных наводнений, определенное на местном уровне, вполне вероятно является комбинацией влияний климатического изменения и плохих практик организации пастбищного хозяйства. Увеличение сильных осадков, приведших к чрезмерному и быстрому стоку, совпало с уменьшением растительности на многолетних и годовых пастбищах вследствие сбора топливного материала и интенсивного выпаса на склонах, расположенных недалеко от поселений.

В то время, когда ожидается, что влияние климатического изменения возрастет, адаптационные меры наращивают потенциал для значительного улучшения устойчивости населения к подобным влияниям и дополнительно к снижению уязвимости сообществ вниз по течению по всей стране, региону. Адаптационные меры для засухи, наводнения, оползней, сильных ветров и снегопадов могут поддерживать и даже улучшать растениеводство и скотоводство, а также защищать ключевые инфраструктуры. Меры по охране почв и водных ресурсов по предотвращению или обратной деградации земель являются критическими аспектами адаптации. Примеры адаптации климатического изменения, представленные в данном отчете, вероятнее всего не будут работать, если будут выполняться по отдельности. Самые эффективные адаптационные меры основываются на существующих адаптационных стратегиях и приоритетах, разработанных для местных органов управления, развития сообщества и устойчивого управления природными ресурсами.

Сообщества в Кара-Кулжинском районе, по-видимому, заинтересованы в инициации исследований касательно изменения климата. Несмотря на то, что люди в основном не знают о глобальном изменении климата, они видят и четко определяют, изменения местной погоды и связанные с ней влияния соответствуют тенденциям и прогнозам, определенным на национальном и региональном уровнях. В определенных случаях сообщество уже адаптировались к подобным влияниям. Так как население продолжает наблюдать за местными изменениями и влияниями, вероятнее всего, существует повышенная готовность для исследования данных влияний. Так как повышение информированности о прогнозируемом климатическом изменении и связанными с ним влияниями является важной частью адаптации, адаптационные меры должны руководствоваться местным опытом и их инициативой.

Несмотря на то, что тенденции климатического изменения достаточно хорошо подтверждены документально, будущее климатическое изменение и его влияния зависят от того, как местные осадки, температура и погодные явления будут реагировать на глобальное повышение температуры, устойчивость человека и экологических систем перед лицом подобных изменений. Влияния климатического изменения уже начались, они будут продолжаться в течение всего века. Все потенциальные влияния не произойдут одновременно, но будут постепенно возникать через некоторый промежуток времени с увеличением потепления и засухи. Не представляется возможным или даже нежелательно пытаться исследовать все описанные потенциальные влияния тотчас же, однако, существует критическая необходимость в начале реализации подобных адаптационных мер.

11. ИСТОЧНИКИ

- Agro-Climatic Resource for Osh region Kirghiz SSR 1975. L.: Gidrometeoizdat. 215 p. (Russian).
- Alam, M., A. Rahman, M. Rashid, G. Rabbani, P. Bhandary, S. Bhadwal, M. Lal, and M. Handajani Soejachmoen 2007. Background Paper Impacts, Vulnerability and Adaptation to climate change in Asia. Paper was commissioned by the secretariat of the United Nations Framework Convention on Climate Change.
- Alamanov, C., Lelevkin, V., Podrezov O., and Podrezov A. 2006. Climate change and water problems in Central Asia. Moscow-Bishkek. 186 p. (Russian).
- Chestin, I.E., & N. Colloff (eds) 2008. Russia and Neighbouring Countries: Environmental, Economic and Social Impacts of Climate Change. WWF Russia & Oxfam GB.
- Christensen, J.H., B. Hewitson, A. Busuioc, A. Chen, X. Gao, I. Held, R. Jones, R.K. Kolli, W.-T. Kwon, R. Laprise, V. Magaña Rueda, L. Mearns, C.G. Menéndez, J. Räisänen, A. Rinke, A. Sarr and P. Whetton, 2007: Regional Climate Projections. In: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Climate Reference Book USSR 1966. Issue 32, Kirghiz SSR: Part 2. Temperature of air and soil. Leningrad, Hydrometeo. 253 p. (Russian).
- Cruz R.V., H. Harasawa, M. Lal, S. Wu, Y. Anokhin, B. Punsalmaa, Y. Honda, M. Jafari, C. Li, and N. Huu Ninh 2007. Asia. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Parry M L, Canziani O F, Palutikof J P, van der Linden P J and Hanson C E (eds). Cambridge University Press. Cambridge, UK. pp.469–506.
- Coakley, S., H. Scherm, S. Chakraborty 1999. Climate Change and Plant Disease Management. Annual Review of Phytopathol 37:399–426.
- FAO 2010. “Climate-Smart” Agriculture: Policies, Practices and Financing for Food Security, Adaptation and Mitigation. A report from the Hague Conference on Agriculture, Food Security and Climate Change. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- FAO 2007. Adaptation to climate change in agriculture, forestry and fisheries: Perspective, framework and priorities. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Fay, M., R. Block, J. Ebinger 2010. Adapting to Climate Change in Eastern Europe and Central Asia. The World Bank. Washington D.C.
- Global Facility for Disaster Reduction and Recovery 2009. Disaster Risk Management Programs for Priority Countries. The World Bank, Washington DC.
- IPCC, 2007. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report, in Parry, M.L., Canziani, O.F., Palutikof, J.P., van der Linden, P.J., and Hanson, C.E. (eds), Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Kyrgyz Republic 2008 (Russian version), 2009 (English version). Second National Communication of the Kyrgyz Republic to the UN Framework Convention on Climate Change. Bishkek, 215 p.
- Kyrgyz Republic 2002. First National Communication of the Kyrgyz Republic to the UN Framework Convention on Climate Change. Bishkek, 97 p.
- Mitchell, T.; Ibrahim, M.; Harris, K.; Hedger, M.; Polack, E.; Ahmed, A.; Hall, N.; Hawrylyshyn, K.; Nightingale, K.; Onyango, M.; Adow, M., and Sajjad Mohammed, S. 2010. Climate Smart Disaster Risk Management, Strengthening Climate Resilience. Brighton: IDS,
- McGray, H., A. Hammill, and R. Bradley 2007. Weathering the Storm: Options for Framing Adaptation and Development. World Resources Institute.
- Moldobekov B.D., Meleshko A.V., Usupaev Sh. E., Jantaev M.M. Abdrahmanova G. A., Abdybachaev U.A.: 2010. Chart atlas of uplands natural perils in Pamir-Alai Kyrgyzstan. 42 p.
- Pollner, J., J. Kryspin-Watson, S. Nieuwejaar 2008. Climate Change Adaptation in Europe and Central Asia: Disaster Risk Management. A Report to the World Bank, Europe and Central Asia Region.
- Rayner, S. and E.L. Malone 1999. Climate change, poverty and intragenerational equity: the national level. In: Climate Change and Its Linkages with Development, Equity and Sustainability.

- Proceedings of the IPCC Expert Meeting held in Colombo, Sri Lanka, 27–29 April, 1999 [Munasinghe, M. and R. Swart (eds.)]. LIFE, Colombo, Sri Lanka; RIVM, Bilthoven, The Netherlands; and World Bank, Washington, DC, USA, pp. 215–242.
- Schoch, N., B. Steimann, and S. Thieme 2010. Migration and animal husbandry: Competing or complementary livelihood strategies. Evidence from Kyrgyzstan. Natural Resources Forum 34 (2010) 211–221.
- Smit, B. and O. Pilifosova 2001. Adaptation to climate change in the context of sustainable development and equity. Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, WMO/UNEP, 877-912.
- Sutton, W., R. Block, J. Srivastava 2008. Adaptation to Climate Change in Europe and Central Asia Agriculture. A report prepared as part of the 2008 ECA regional umbrella study on climate change adaptation, Managing Uncertainty: Adapting to Climate Change in ECA Countries. The World Bank.
- Tschakert, P. and Dietrich, K. 2010. Anticipatory Learning for Climate Change Adaptation and Resilience. Ecology and Society 15(2):11.
- UNFCCC 2007. Climate Change: Impact, Vulnerabilities and Adaptation in Developing Countries. Climate Change Secretariat (UNFCCC), Bonn, Germany.
- U.S. Federal Emergency Management Agency (FEMA) 2003. “FEMA 386-3: Developing the Mitigation Plan: Identifying Mitigation Actions and Implementation Strategies,” April 2003.
- World Meteorological Organization 2011. Weather Extremes in a Changing Climate: Hindsight on Foresight.
- Zoi Environment Network 2009. Climate Change in Central Asia: A Visual Synthesis. Zoi Environment Network, Geneva.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1: ИСТОЧНИКИ АДАПТАЦИИ К ИЗМЕНЕНИЯМ КЛИМАТА

1. Изучение адаптационных мер
 - <http://www.adaptationlearning.net/>
2. Азиатский центр подготовки к стихийным бедствиям
 - www.adpc.net
3. «Climate Tech Wiki». Платформа экологически чистых технологий
 - <http://climatetechwiki.org/>
4. Обмен адаптационными методами в сообществе
 - <http://community.eldis.org/cbax/?@119.xjNwfYMKwfd@>
5. Инструмент проверки рисков сообществом – адаптационные меры и источники существования
 - <http://www.iisd.org/cristaltool/>
6. Воздействие климата на сельское хозяйство ФАО
 - <http://www.fao.org/nr/climpag/>
7. Адаптация к изменению климата МИОР
 - <http://www.iied.org/climate-change/home>
8. Межправительственная панель по изменению климата (МПИК)
 - <http://www.ipcc.ch/>
9. Методы адаптации к климату
 - <http://www.linkinclimateadaptation.org/>
10. Рабочая программа Найроби, информация по локальным стратегиям преодоления трудностей
 - http://unfccc.int/adaptation/nairobi_work_programme/items/3633.php
 - <http://maindb.unfccc.int/public/adaptation/>
11. Национальные адаптационные программы (информация по мероприятиям)
 - <http://www.napa-pana.org/private/modules/knowledgebox/external/index.php?kbid=3>
12. Университет Стэнфорд. Программа продовольственной безопасности и охраны окружающей среды
 - http://foodsecurity.stanford.edu/research/agriculture_and_climate_change/
13. Краткие руководства РКИК ООН по методам и инструментам оценки влияний, уязвимости и адаптации к изменению климата
 - http://unfccc.int/adaptation/nairobi_work_programme/knowledge_resources_and_publications/items/2674.php
14. Информация РКИК ООН по локальным стратегиям преодоления трудностей
 - <http://maindb.unfccc.int/public/adaptation/>

ПРИЛОЖЕНИЕ 2: АДАПТАЦИОННЫЕ МЕРЫ, РЕКОМЕНДОВАННЫЕ ДЛЯ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Использовано из Второго Национального Сообщения в РКИК ООН

Сельское хозяйство

Усовершенствование технологий

- Чeredование сортов сельскохозяйственных культур, а также пород домашнего скота, устойчивых к ожидаемому изменению климата
- Улучшенный опыт культивации для решения проблем, связанных с дефицитом воды и недостаточности питательных веществ
- Выполнение эффективных ирригационных практик
- Изменение сельскохозяйственного календаря в соответствии с изменением вегетативного периода и наличия тепла
- Разработка новых видов культурных сортов, включая гибриды, для улучшенной приспособленности к температуре, влажности и другим меняющимся агроклиматическим условиям
- Исследования в области инновационной ирригации для решения проблемы, связанной со снижением влаги и повышением засухи

Экономические механизмы

- Страхование сельскохозяйственных культур с целью снижения риска потери дохода из-за изменения климата
- Инвестирование в сельское хозяйство и в будущее с целью снижения риска потери дохода
- Участие в программах по стабилизации дохода с целью снижения риска потери дохода
- Разнообразие источников доходов с целью снижения риска потери дохода

Поддержка государства

- Оказание помощи в разработке разнообразия семян и животноводства
- Разработка/использование современных систем заблаговременного предупреждения и предотвращения стихийных бедствий, а также аномальных температур и ежедневных/сезонных прогнозов
- Изменение программ страхования урожая для покрытия расходов, являющихся следствием изменения климата
- Увеличение инвестирования в сельское хозяйство для сокращения потерь урожая в результате изменения климата
- Разработка программ поддержания фермеров с помощью предоставления грантов для сельского хозяйства с целью улучшения сельскохозяйственной продукции
- Разработка программ для поддержания фермеров, компенсация потерь, связанных с изменением климата, распространение информации о риске, имеющем отношение к чрезвычайным ситуациям и стихийным бедствиям
- Совершенствование фермерского оборудования и удобрений, доступных для фермеров
- Разработка и выполнение государственной политики и программ касательно воды в сельском хозяйстве, и использования земли в свете изменяющихся климатических условий
- Улучшение мероприятий по рациональному использованию воды на местном уровне

Вода

- Более эффективное и осторожное управление ирригационными системами с целью сокращения потерь воды
- Регулирование поверхностных стоков и создание водных резервуаров в искусственных водохранилищах
- Выполнение современных, более эффективных систем распределения воды для сокращения потерь воды
- Введение оплаты за водную систему для содержания водохранилищ
- Рациональное использование воды в ирригации, эффективное использование воды и сокращение потерь воды

Стихийные бедствия

- Территориальное планирование всех чрезвычайных ситуаций, включая нахождение опасных зон и соблюдение эксплуатационных требований в этих зонах. Использование существующих данных и климатических прогнозов для точного определения этих зон.

ПРОЕКТ: «ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ СЕЛЬСКИХ СООБЩЕСТВ В АДАПТАЦИИ К ИЗМЕНЕНИЯМ КЛИМАТА В ОШСКОЙ ОБЛАСТИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ»

- Инженерное обеспечение, направленное на источники опасности и предварительные условия
- Законодательные меры по стандартам и нормам территориального планирования и инженерных мероприятий
- Информация и тренинг, касающийся предупреждения чрезвычайных ситуаций с особым фокусом на ожидаемые будущие условия.

Предупреждение оползней

- Сокращение инженерной и экономической деятельности, дестабилизирующие горные склоны
- Дренирование опасных склонов при помощи отвода воды, аккумулирования и слива воды, лесонасаждений, строительство укреплений, искусственная разгрузка и выравнивание опасных склонов

Сель

- Перерасчет оценок расхода реки на основе факторов изменения климата, использование данных для разработки защитных и водоконтролирующих структур
- Использование селевых дамб и сооружений для задержания ила в горных реках
- В районе образования селевого потока - регулирование сельского хозяйства, лесонасаждений и ирригации, а также использование террасирования склонов, каналов и дамб
- Выравнивание дна реки с целью устранения возможных препятствий возле защищенного объекта
- Строительство защитных сооружений
- Регулирование содержание скота на пастбище на выветренных склонах, сокращение работ, связанных с перемещением грунта во время строительства зданий и дорог, устранение накопления породных отвалов на дне рек

Лавины

- Пассивные мероприятия по предупреждению включают оценку опасности лавин, регулирование экономической активности, защиту и восстановление лесов, прогнозирование схода лавин
- Превентивные действия включают в себя систематическую очистку от снега на опасных склонах, искусственные снегозадерживающие сооружения на опасных склонах, такие как щиты, ограждения, террасирование склонов и лесонасаждения