

Профиль изменения климата: Раштская долина, Таджикистан

Данный профиль представляет собой обзор прогнозируемых климатических показателей и связанных с ними воздействий на сельскохозяйственный сектор в Раштской долине, Таджикистан, в рамках различных **сценариев выбросов парниковых газов (ПГ)**. Будут представлены три сценария выбросов ПГ, известные как **Репрезентативные траектории концентрации (РТК)**: Один РТК с более низким сценарием выбросов 2.6, второй РТК с промежуточным сценарием выбросов 6.0 и третий РТК с более высоким сценарием выбросов 8.5. Настоящий профиль изменения климата разработан с использованием доступных для понимания графических и текстовых данных, предназначенных для лиц, не являющихся экспертами в данной сфере, и основан на последних климатических данных и новейших методах моделирования.

Климатические прогнозы

	По сравнению с уровнем 1986-2005 годов среднегодовая температура, согласно прогнозам, к 2080 году вырастет в среднем на 1,1°C - 6,1°C в зависимости от будущего сценария выбросов ПГ. В соответствии со сценарием высоких выбросов, РТК 8.5, среднегодовая температура повысится приблизительно на 1,7°C в 2030 году, на 2,9°C в 2050 году и на 5,3°C в 2080 году.		Несмотря на увеличение ПВП, продуктивность сельского хозяйства на протяжении вегетационного периода находится под угрозой из-за повышения температуры, более частых и интенсивных тепловых волн, а также снижения доступности поливной воды, вызванного вследствие высокого уровня испарения и отступлением ледников (особенно в конце лета).
	Выпадение зимних осадков увеличится, в то время как весенние осадки не показывают устойчивой тенденции. Тем не менее, на основе того же анализа данных, количество выпадающих длительных осадков (>20 мм) будет продолжать увеличиваться в течение весенних месяцев.		Стремительные и активные климатические изменения температур и характера выпадения осадков приводят к утрате биоразнообразия. Это особенно характерно для горных районов, где потенциал миграции видов ограничен, а уязвимые экосистемные зоны особенно хорошо приспособлены к современной окружающей среде.
	В результате повышения температуры предполагается уменьшение заморозков. В соответствии со сценарием высоких выбросов, РТК 8.5, количество дней заморозков сократится приблизительно до 202 дней в 2030 году, до 190 дней в 2050 году и до 163 дней в 2080 году.		
	Ожидается увеличение продолжительности вегетационного периода (ПВП). В соответствии со сценарием высоких выбросов, РТК 8.5, ПВП составит приблизительно 175 дней в 2030 году, 190 дней в 2050 году и 212 дней в 2080 году.		

Краткий обзор

Раштская долина расположена в верхней центральной части Таджикистана и является частью его Региона республиканского подчинения. Раштская долина состоит из семи районов, которые соединены между собой главной дорогой, проходящей вдоль реки Вахш: **Файзобод, Рогун, Нуробод, Сангвор (ранее Тавильдара), Рашт, Таджикибад, а также Лахш.** Лахш (ранее Джиргата) – это пограничный район с пограничным пунктом пропуска в Кыргызстан. (Однако в настоящее время граница открыта только для граждан Таджикистана и Кыргызстана.) В Раштской долине проживает более 514 600 жителей - это примерно 5,6% населения Таджикистана, которое проживает в основном в сельской местности и в сельском хозяйстве [1]. Широкие склоны Раштской долины обеспечивают благоприятные условия для сельскохозяйственной деятельности и животноводства. Так, **66% общей площади земель - это пахотные земли, из которых 21% - сельскохозяйственные и 45% - пастбищные** [1]. Производство мяса и молочных продуктов составляет существенную долю местной продовольственной системы [2]. **Большая часть сельскохозяйственных угодий находится в зависимости от ирригационных систем, которые были сооружены во время советского периода.** 74% этой земли орошается самотеком, что является неэффективной мерой и приводит к нехватке воды в летние месяцы [3]. Большая часть сельскохозяйственных угодий возделывается малыми частными фермами, **так называемыми дехканскими хозяйствами.** В семи районах Раштской долины действуют около 11 077 дехканских

хозяйств [1]. Поскольку **возможности получения финансовой и сельскохозяйственной поддержки** особенно ограничены для людей, проживающих в более высоких районах Раштской долины, **многие хозяйства зависят от денежных переводов**, отправляемых на родину родственниками, работающими в столице или за границей (в основном в России) [4, 5].

Основными культурами, выращиваемыми в Раштской долине, являются **картофель, овощи, фрукты, зерно, бобовые и пшеница** [1]. Большая часть продукции продается на центральных рынках района; меньшая часть продается в Душанбе [2]. Находясь недалеко от Душанбе и имея доступ к его рынкам, цены на сельхозпродукцию, продаваемую на местном рынке, снизились - особенно в районах с более низким расположением. В то время как цены на продукты питания снизились, цены на сельскохозяйственные средства производства и технику остаются высокими, следовательно, сельское хозяйство остается менее прибыльным [2].

Раштская долина особенно известна своими **многочисленными сортами яблок и другими видами фруктовых деревьев.** В настоящее время в долине выращивается более 50 различных сортов яблок.

В целом, сельская местность, сельское хозяйство, в котором доминирует, ограниченный доступ к социальным услугам (таким как здравоохранение) и отсутствие продовольствия, необходимого для обеспечения сбалансированного рациона питания, приводят к тому, что население Раштской долины **крайне уязвимо к дальнейшим негативным последствиям изменения климата.**



© Николь Пфефферле /GIZ

Ключевые показатели по Раштской долине

Демографические данные

В настоящее время население Раштской долины составляет **514, 600** человек (5.6% всего населения Таджикистана)



Топография и земледелие

Диапазон высот:

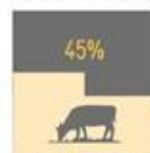


Раштская долина занимает **14060 км²** и составляет **9.8%** от общей площади территории Таджикистана.

22, 856 га составляют сельскохозяйственные земли (**21%** от общей площади)



45% сельскохозяйственных земель занимают пастбища



Сельскохозяйственные земли

Дехканские хозяйства*: **11077**
Женские дехканские хозяйства: 6%



*частные дехканские хозяйства

Сельскохозяйственная деятельность

Основная сельскохозяйственная продукция (в тоннах)

Картофель		178829 т
Овощи		35922 т
Фрукты		34370 т
Зерновые и бобовые (кроме пшеницы)		29494 т
Пшеница		23962 т

Продовольственная безопасность

68% среднего дохода домохозяйства расходуется на питание



24% от общего числа детей (возрастом от 6 месяцев до 5 лет) отстают в росте

Уровень бедности составляет **33.2%***



* Включая все районы Республиканского подчинения

Источники:

Агентство по статистике при Президенте РТ, 2018 / 2019
Всемирный Банк, 2015 / 2016

Топография и окружающая среда

Высота над уровнем моря в Раштской долине колеблется от 1000 до 7600 метров (м.н.у.м.). Большинство населения живет в горных районах на высоте **от 1 000 до 2 800 м** над уровнем моря[4], однако, постоянные жители поселились на более высоких горных участках. Большинство сел расположены вдоль главной реки - Вахш. Река Вахш впадает в самую высокую плотину в мире - Рогунскую плотину, а затем протекает вдоль Хатлонской области и, далее, за границы Таджикистана, в Аральское море. В горных холмах долины расположено большое количество **летних пастбищ**. В апреле стадо доставляется на летние пастбища из низовьев (включая Хатлонскую область) и продолжают там оставаться до последних дней сентября. Учитывая большую площадь пастбищ, доступных в Раштской долине и в близости к Душанбе, большое количество выпасаемого скота привозится туда из других частей долины в больших стадах для выпаса скота. Однако в Раштской долине **отсутствуют обозначенные должным образом пастбищные коридоры и права пользования пастбищами и, кроме того, не имеют четких юридических прав пользования**. В результате этих процессов происходит чрезмерное использование, деградация земель и возникает необходимость в ограждении большей части сельскохозяйственных угодий вдоль пастбищных коридоров.

Климат в Раштской долине зависит от высоты над уровнем моря. Высота над уровнем моря создает долину, богатую биологическим разнообразием, с несколькими агроэкологическими зонами. Так, с начала 20-го века наблюдается постоянное повышение средней

температуры на 0,07°C и изменение тенденций выпадения осадков. Зимой количество осадков устойчиво возрастает, в то время, как весеннее среднее количество осадков остается стабильным. Хотя общее количество осадков, выпадающих весной, оставалось неизменным в течение последних 100 лет, отмечается увеличение количества осадков, выпадающих в результате **проливных дождей**. Эти проливные дожди вызывают деградацию земель, разрушая верхний слой почвы и важные элементы питательных веществ, и, следовательно, наносят ущерб развитию фруктовых культур в период цветения. **Данные климатические изменения оказывают сильное негативное влияние на урожайность и качество местного урожая [2].**

Кроме того, различные участки главной дороги ежегодно промываются и нуждаются в дорогостоящем ремонте для обеспечения мобильности и, как следствие, доступа к рынкам, здравоохранению и другим услугам. В целом повышение температуры и сокращение морозных дней в зимний период, вызванное изменением климата, привело к появлению в долине **новых вредителей и насекомых**. Кроме того, сочетание обильных дождей, поздних морозов и сильных ветров привело к **более частым селям и наводнениям [2]**. Усиление климатических изменений и их последствий ставит под угрозу уникальные экосистемы, расположенные в Раштской долине. Эти последствия подчеркивают необходимость принятия адаптационных мер для защиты богатого биоразнообразия долины и сохранения ее ценных экосистемных услуг. %



© Николь Пфефферле /GIZ

Климатические тенденции с 1900 по 2016 года

Нынешний климат

Таджикистан, не имеющий выхода к морю, имеет засушливый климат с высокой сезонной изменчивостью; климатические характеристики различаются местами в зависимости от разных высот над уровнем моря. Среднегодовые температуры варьируются от -6°C на Памире до $+17^{\circ}\text{C}$ в южных районах, граничащих с Афганистаном. Самые низкие температуры, измеренные в Таджикистане, могут достигать -63°C , в то время как самые высокие температуры могут превышать 50°C [6]. Среднегодовое количество осадков колеблется от 70 до 160 мм в год [6]. В горных районах, таких как Раштская долина, **значение температуры в летний период могут достигать $17,3$, а в зимний период могут быть в среднем до $-13,7$. Осадки особенно сильны в весеннее время и приводят к тому, что река ежегодно меняет свое направление** [7].

Климатические тенденции за последнее столетие

На рисунках 1 и 2 (см. ниже) показаны существующие тенденции среднегодовой температуры и количества осадков, наблюдавшиеся в течение последнего столетия. Здесь точные показатели по температуре и осадкам для конкретных мест не могут быть приведены, так как точные данные - особенно по значениям температуры - сильно варьируются в зависимости от высоты над уровнем моря (примерно $0,6^{\circ}\text{C}$ на 100 метров). Среднегодовые температуры в долине Рашта имеют тенденцию к повышению в течение 20-го века. Осадки в зимние периоды в Раштской долине имеют одинаково возрастающую тенденцию, в то время как весенние осадки либо не имеют тенденции, либо имеют незначительную тенденцию к уменьшению в зависимости от используемого сценария выбросов (см. рис. 1 и 2).

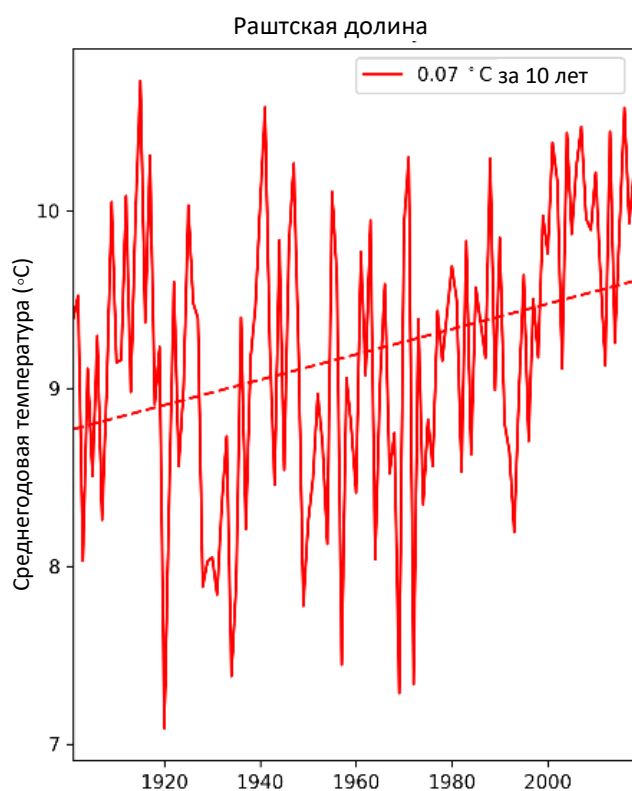


Рисунок 1: Прошлые климатические тенденции среднегодовой температуры с 1900 по 2016 год. Пунктирные линии представляют линейную тенденцию во времени. Существенное изменение за 10 лет наблюдается в правом верхнем углу.

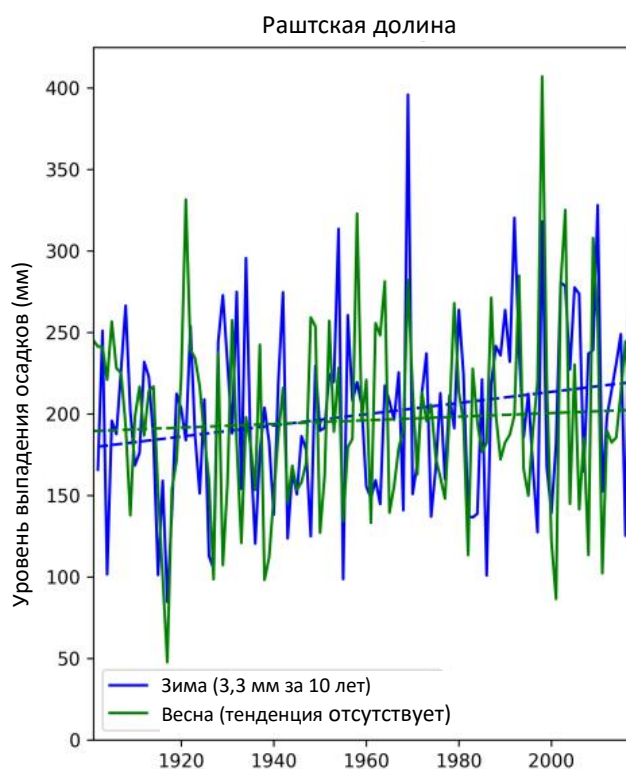


Рисунок 2: Прошлые климатические тенденции зимних и осенних осадков с 1900 по 2016 год. Пунктирные линии представляют линейную тенденцию во времени. Существенное изменение за 10 лет наблюдается в левом нижнем углу.

Воздействие изменения климата на биоразнообразие и сельское хозяйство

Богатое биологическое разнообразие Центральной Азии и широкий ареал ее обитания приводят к **уникальному видовому составу**, а также множеству эндемичных видов растений и животных. В частности, **горные экосистемы обеспечивают среду обитания для многих местных биологических видов**. Таджикистан подписал **Конвенцию о биологическом разнообразии (КБР)** и дополнительно взял на себя обязательства по осуществлению Картахенского и Нагойского протокола. Наряду с Айтинскими целями 2020 года и Повесткой дня до 2030 года по устойчивому развитию данные глобальные обязательства укрепляют усилия Таджикистана по сохранению своего биологического разнообразия. Биоразнообразие - это что-то большее, чем просто сохранение видов, вместе с другими экосистемными услугами, оно необходимо для сельскохозяйственного производства, которое **обеспечивает продовольственную безопасность и экономическое благосостояние, особенно для наиболее уязвимых общин**.

Биоразнообразие предоставляет множество экосистемных услуг, которые жизненно важны для экологической устойчивости и благосостояния человека. В результате чрезмерного использования, неправильного управления, а также в результате изменения климата этим экосистемным услугам все больше угрожает опасность. Природный капитал сельскохозяйственных ландшафтов служит источником продовольствия, волокна, дров, кормов и т.д. и обеспечивает дополнительные экосистемные услуги, такие как круговорот питательных веществ, удобрение почвы, сохранение водных ресурсов и опыление. **Богатое генетическое разнообразие сельскохозяйственных ландшафтов гарантирует лучшую адаптацию к изменению климата и последовавшим за ним**

суровым погодным явлениям, таким как наводнения и засухи, а также более общие изменения в характере выпадения осадков и их потенциальное воздействие на наличие воды в будущем.

Между биоразнообразием и изменением климата существует тесная связь [8]. Изменение климата негативно влияет на биоразнообразие, так как некоторые виды могут не выживать в изменившихся климатических условиях, и дальнейшее усугубление последствий изменения климата может привести к исчезновению видов. Наряду с этим, высокий уровень биоразнообразия также способствует повышению потенциала адаптации и возможности смягчения последствий изменения климата [9]. Следовательно, необходим диалог, объединяющий биоразнообразие, сельское хозяйство и изменение климата [8].

Адаптация к изменению климата приобретает все более актуальный характер во всем мире. Сохранение биоразнообразия и экосистемных услуг в сельскохозяйственных ландшафтах играет ключевую роль в обеспечении более устойчивого сельскохозяйственного производства и, следовательно, в обеспечении продовольственной безопасности и улучшении средств к существованию.

В Таджикистане сельское хозяйство является приоритетом для обеспечения средств к существованию и экономического развития. В 2018 году на долю сельскохозяйственного сектора приходилось 19% ВВП, и он обеспечивал 51% занятости населения [10]. Несмотря на предпринимаемые в настоящее время усилия по сохранению биоразнообразия в природоохранных зонах, **важность укрепления биоразнообразия на благо сельскохозяйственных ландшафтов в полной мере еще не признана.**



© Нигора Холова /WNN

Деятельность Германского общества по международному сотрудничеству (GIZ) в Раштской долине

Методы землепользования, повышающие биоразнообразие

Цель Глобального проекта по биоразнообразию и экосистемных услуг сельскохозяйственных ландшафтов - по поручению Международной инициативы по климату (IKI) Федерального министерства окружающей среды, охраны природы и ядерной безопасности (BMU) - укрепить знания и потенциал землепользователей, технических экспертов и лиц, принимающих решения о значении биоразнообразия для сельскохозяйственного сектора. В рамках проекта была проведена оценка существующих методов землепользования в сельском хозяйстве, способствующих повышению биоразнообразия, и их внедрение на пилотных участках в Раштской долине.

Всеохватывающее развитие производственно-бытовых цепочек

Подход, предусматривающий всеохватывающее развитие производственно-бытовых цепочек, направлен на повышение устойчивости мелких фермеров. Основной стратегией этого подхода является усиление экономической направленности поддерживающих структур на среднем уровне между районами. Риски, связанные с изменением климата, могут быть сведены к минимуму за счет диверсификации и использования местных биологических видов, устойчивых к изменению климата. Проект, реализуемый по поручению **Федерального министерства экономического развития Германии (BMZ)**, оказывает поддержку фермерам, в частности, помогая им в доступе к необходимой информации о рыночных ценах. Это позволяет фермерам достичь более высокой рыночной цены в ходе переговоров. Кроме того, проект оказывает поддержку сельскохозяйственной консультативной помощи по вопросам устойчивого ведения сельского хозяйства и послеуборочных процессов.

Документирование устойчивых к изменению климата, видов яблонь

Местные виды яблок в Раштской долине документируются в рамках небольшого проекта по **оценке последствий изменения климата в рамках технического сотрудничества, осуществляемого GIZ и финансируемого Федеральным министерством экономического развития Германии (BMZ)**. В этой документации содержится информация о биологическом богатстве Раштской долины (как и о более чем 50 видах яблок, произрастающих в долине). Кроме того, документация содержит информацию о видах за все четыре сезона и информацию о составе видов, их росте и ожидаемых урожаях. Документация также указывает, как далее перерабатывать урожай и его соответствующий рыночный потенциал. Это способствует более широкому использованию местных и в основном климатоустойчивых сортов вместо нынешней коммерциализации в основном неаборигенных видов.

Дальнейшие возможные варианты действий

Раштская долина является родиной широкого ассортимента разнообразных видов и представляет собой крупный участок земли, пригодный для ведения сельского хозяйства и животноводства. В то же время последствия изменения климата - особенно в виде экстремальных погодных явлений - уже ощущаются в долине. Существует большая потребность в восстановлении почв и защите местных, климатоустойчивых видов, с целью создания условий для местной адаптации к изменению климата. Рыночная (экспортная) стоимость местной продукции еще не оценена и может увеличить экономический потенциал населения долины, обеспечивая при этом защиту ее уникальных экосистем.



© Николь Пфефферле /GIZ

Воздействие изменения климата на изменение стоимости яблони в Раштской долине

Яблони

Обеспечение саженцами и другими производственными средствами



Выращивание яблок



Сбор урожая, хранение, переработка



Перевозка и торговля



Повышение среднегодовой температуры

Увеличение себестоимости продукции вследствие снижения выживаемости саженцев; необходимость закупки пестицидов

Увеличение расходов на рабочую силу и расходов в связи с увеличением потребностей в орошении; повышенный риск вредителей и болезней

Снижение количества и качества урожая

Низкая рыночная стоимость яблок из-за более низкого качества; экономические потери

Масштабы воздействия

Незначительное

Разрушительное

Существенное

Существенное

Современные стратегии фермеров, с которыми необходимо справляться

Объединение фермеров в группы и кооперативы для получения средств для сельскохозяйственного производства по субсидируемым затратам

Совместное строительство ирригационной инфраструктуры; совместная закупка феромонных ловушек и пестицидов

Переработка фруктов в соки или сушеные яблоки

Продажа на рынке, когда цены более высокие

Другие возможные варианты повышения адаптивной способности

Распространение местных устойчивых к теплу видов; обмен между питомниками для увеличения генетического разнообразия.

Замена нынешнего традиционного высокоурожайного, но крайне уязвимого сорта деревьев местными устойчивыми видами; диверсификация фруктовых садов с различными сортами яблок

Внедрение полевых школ для фермеров с целью поощрения взаимного обучения по высококачественным методам обработки.

Предоставление фермерам достоверной и своевременной информации о рыночных ценах.



Увеличение количества проливных дождей

Воздействие на доступность семян и посадочного материала, поскольку они не могут быть транспортированы; влияние чрезмерного количества дождей на трансплантацию

Повышенный риск эрозии верхнего слоя почвы, повреждения цветов и плодовых почек

Повреждение объектов хранения или переработки, повреждение хранящихся фруктов/избыток переработанных фруктов

Смытые дороги заблокировали транспортные пути

Масштабы воздействия

Незначительное

Существенное

Существенное

Разрушительное

Современные стратегии фермеров, с которыми необходимо справляться

Сооружение оврагов фермерами

Ежегодные регулярные необходимости и усилия по перестройке складских помещений

Реконструкция транспортных маршрутов осуществляется ежегодно с большими затратами

Другие возможные варианты повышения адаптивной способности

Модернизация семенных хранилищ на районном или общинном уровне

Расширение знаний и возможностей фермеров в области применения методов ведения сельского хозяйства, позволяющих избежать эрозии или снизить ее интенсивность.

Упрощенный доступ к финансовым средствам, например, микрокредитование для инвестирования в более устойчивые хранилища и перерабатывающие предприятия.

Укрепление потенциала по переработке и отбору яблок, пригодных для хранения, что позволяет продавать яблоки/яблочную продукцию в межсезонье по более высоким ценам.

Яблони

Обеспечение саженцами и другими производственными средствами



Выращивание яблок



Сбор урожая, хранение, переработка



Перевозка и торговля



Снижение годовых морозных дней

Рост числа случаев заболевания вредителями (т.е. вредными насекомыми) требует больше затрат на пестициды.

Повышенный риск вредителей и болезней / поздние заморозки наносят вред цветению

Меньший урожай при потенциально меньшем качестве

Низкая рыночная стоимость продукции

Масштабы воздействия

Существенное

Существенное

Существенное

Незначительное

Современные стратегии фермеров, с которыми необходимо справляться

Покупка дешевых химических пестицидов

Покупка дешевых химических пестицидов

Другие возможные варианты повышения адаптивной способности

Обеспечение посадки местных, климатически устойчивых видов деревьев; обучение интегрированным методам борьбы с вредителями.

Обеспечение посадки местных, климатически устойчивых видов деревьев; обучение интегрированным методам борьбы с вредителями.

Переработка низкокачественных фруктов в соки и сушеные яблоки

Разработка маркетинговой стратегии для местных видов яблок



Увеличение продолжительности вегетационного периода (ПВП)*

Саженцы с более низких высот становятся пригодными для больших высот; тепловые волны и сухие периоды снижают выживаемость саженцев

Возможность выращивания яблок, пригодных для теплого климата; сухие периоды и тепловые волны влияют на рост и качество яблок.

Меньший урожай при потенциально более низком качестве

Низкая рыночная стоимость продукции; новые рыночные возможности с ранними и поздними яблоками

Масштабы воздействия

Умеренное

Умеренное

Умеренное

Незначительное

Современные стратегии фермеров, с которыми необходимо справляться

Ограниченный обмен семенами между районами

Продолжение посадки традиционных видов; проливное орошение во время тепловых волн

Переработка низкокачественных фруктов в соки и сушеные яблоки

Продажа яблочного сока или сушеных яблок из яблок более низкого качества

Другие возможные варианты повышения адаптивной способности

Исследование видов яблок, выращенных на более низких высотах, которые имели или имеют одинаковую продолжительность вегетационного периода; обеспечение затенения для саженцев во время жары и сухих периодов.

Пилотирование различных видов, наиболее подходящих для более продолжительного вегетационного периода и при этом более высоких температур; выращивание жаро- и засухоустойчивых видов.

Обучение послеуборочному управлению для различных, новых видов растений.

Изучение новых возможностей рынка яблок и яблочных продуктов

* Несмотря на возможности увеличения продолжительности вегетационного периода, продуктивность в течение вегетационного сезона находится под угрозой из-за более частых и интенсивных тепловых волн и риска снижения доступности оросительной воды из-за более высокого испарения и отступления ледников.

Изменение климата

Методика чтения климатических прогнозов в виде временных рядов:

Все цифры и анализ прогнозируемого изменения климата, представленные в настоящем документе, основаны на результатах климатической модели, полученных в ходе 5-го этапа **Проекта взаимного сравнения связанных моделей (CMIP5)** в 2014 году, а также используется комплексный ряд глобальных климатических моделей, принимавших участие в CMIP5 (область цветных затенений на диаграммах). Источниками данных являются приложение **"Climate Explorer"**, разработанное Королевским метеорологическим институтом Нидерландов (**KNMI**), Портал знаний об изменении климата ¹ Всемирного банка и набор данных **"WorldClim"**.

Все используемые глобальные климатические модели CMIP5 основаны на имитационном моделировании на основе различных репрезентативных траекторий концентрации (РТК). РТК представляют собой комплексные сценарии будущих путей концентрации ПГ, принятые МГЭИК (IPCC). Этим термином определяется не только долгосрочный уровень концентрации, но и пути достижения этого результата, которые требуют определенного времени. Прогнозы представлены для РТК 2.6 (соответствует целевому показателю выбросов Парижского соглашения), РТК 6.0 (в обычном режиме) и сценария с высоким уровнем выбросов, РТК 8.5. Число в конце каждого идентификатора РТК представляет собой силу радиационного воздействия всех выбросов парниковых газов (ПГ), выбрасываемых в соответствии со сценарием выбросов к 2100 году. Чем выше это значение, тем сильнее связанное с ним глобальное потепление.

Рассматривая сценарии изменения климата, представленные выше в виде карт и временных рядов, важно отметить, что верхний и нижний пределы оценок в рамках этих сценариев определяются с использованием 25-го и 75-го перцентилей. Другими словами, многомодельный диапазон для каждого сценария был сокращен следующим образом: нижние и верхние 25% результатов модели не будут учитываться. Эти результаты расцениваются как выбросы.

Исторические средние показатели температуры (1961 - 1990)

Нынешние максимальные среднегодовые температуры изображены на карте ниже и должны служить сравнением для следующих представленных прогнозов изменения температуры. Наблюдаемые среднегодовые температуры для Таджикистана показывают тенденцию роста в течение 20-го столетия.

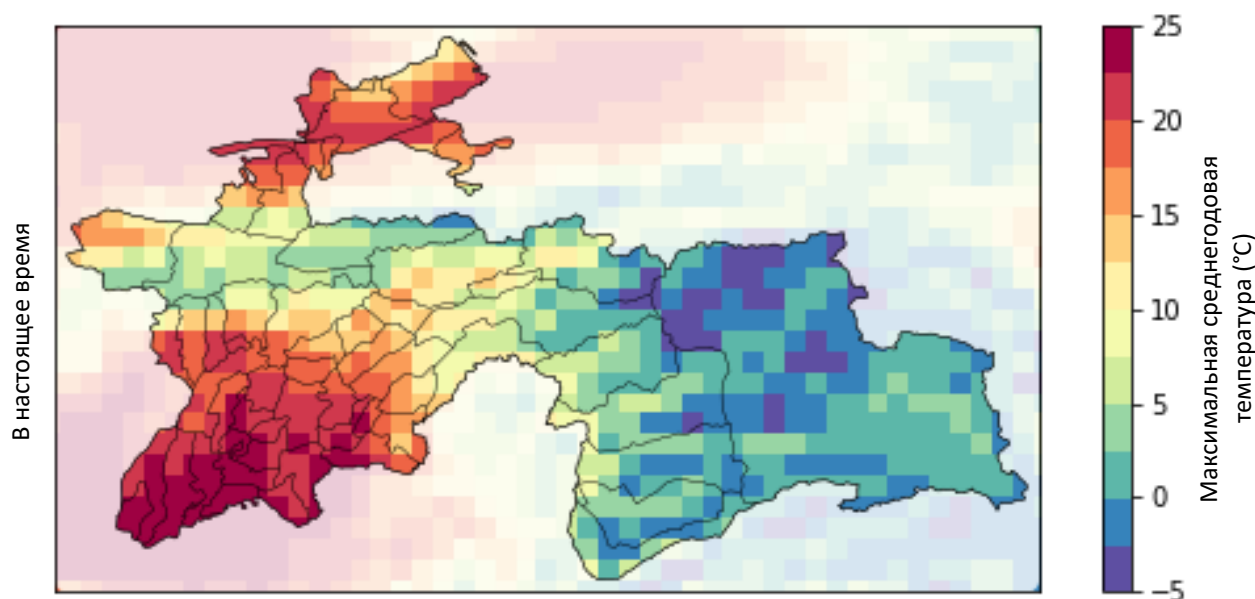


Рисунок 3: Исходные данные для средних температур (1961-1990 гг.) в Таджикистане.

¹ <https://climateknowledgeportal.worldbank.org>

Прогнозируемые климатические изменения

Температуры

По сравнению с уровнем 1986-2005 годов к **2080 году** прогнозируется повышение среднегодовой температуры на 1,1°C до 6,1°C в зависимости от будущего сценария выбросов ПГ. В соответствии со сценарием с высокими выбросами РТК8.5 (обозначенному красной линией), полученная с использованием нескольких моделей средняя температура (цветные линии) **повысится приблизительно на 1,7°C в 2030 году, на 2,9°C в 2050 году и на 5,3°C в 2080 году**. Из-за высокой разницы температур для разных высот обозначается прогнозируемое изменение температур.

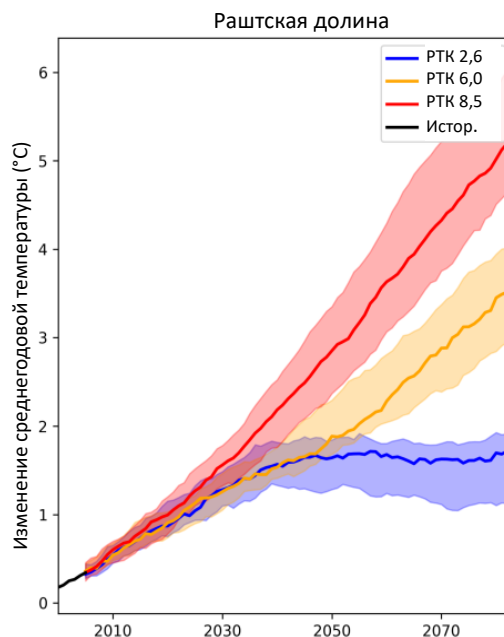


Рисунок 4: Прогнозы изменения температуры для различных сценариев выбросов ПГ (цветные линии) и исторических значений (черная линия). Каждая цветная линия представляет 30-летнее мультимодельное среднее значение в рамках данного сценария выбросов. Залитые цветом области представляют диапазон значений.

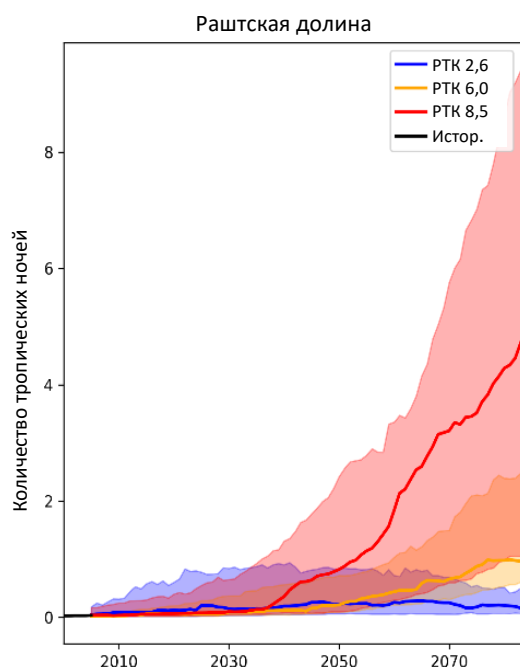


Рисунок 5: Количество тропических ночей меняет прогнозы для различных сценариев выбросов ПГ (цветные линии) и исторических значений (черная линия). Каждая цветная линия представляет 30-летнее мультимодельное среднее значение в рамках заданного сценария выбросов. Залитые цветом области представляют диапазон значений.

Тропические ночи

В течении тропической ночи, по прогнозам, температура не опускается ниже 20°C. Повышение температуры тропических ночей непосредственно сказывается на здоровье человека. Увеличение угроз здоровью можно отслеживать частотностью тропических ночей. Энергетический сектор подвержен влиянию повышенного спроса на электроэнергию в летний период в связи с более интенсивным использованием кондиционеров. В соответствии с РТК8.5, предполагается, что к 2080 году среднее значение **для тропических ночей увеличивается почти до 5 ночей**.

Следует отметить, что эти цифры отражают средние географические показатели по соответствующему указанному региону. Количество тропических ночей находятся в зависимости от высоты над уровнем моря и, таким образом может варьироваться от места к месту в пределах региона.

Осадки

В отличие от прогнозируемой температуры, **будущие тенденции выпадения осадков** носят более неопределенный характер. Это связано с большой естественной изменчивостью показателей, измеряемых в течение нескольких десятилетий, и значительной неопределенностью результатов моделирования. Прогнозируемые диапазоны (цветные области) для изменения осадков в зимний и весенний периоды могут указывать как на увеличение, так и на уменьшение количества осадков по каждому сценарию. В соответствии с РТК8.5, многомодульный диапазон охватывает диапазон от -2% до +30% в зимний период и от -7% до +8% в весенний к 2080 году. Однако среднее значение модели (цветные линии) для всех сценариев выбросов показывает положительную тенденцию в зимний период. Согласно сценарию РТК8.5 многомодельное среднее значение прогнозирует **наибольшее увеличение зимних осадков до +12% к 2080 году**. Весной все сценарии выбросов, кроме РТК8.5, не показывают тенденцию к увеличению. Многомодельное среднее значение сценария высоких выбросов, РТК8.5 показывает отрицательную тенденцию до -5% весенних осадков, которые должны быть достигнуты ко второй половине этого столетия.

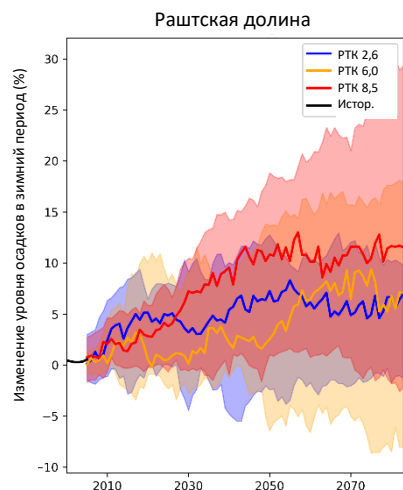
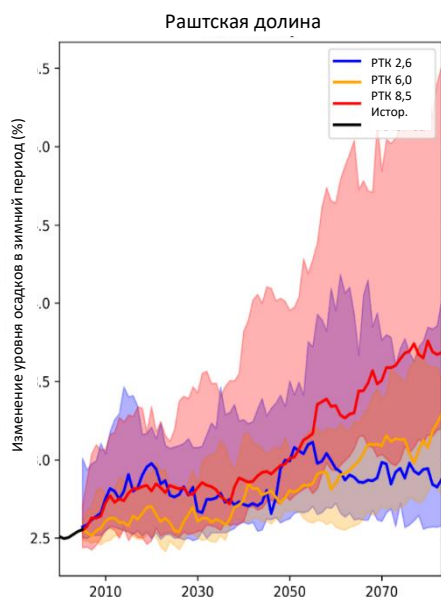


Рисунок 6: Прогнозы изменения зимних осадков для различных сценариев выбросов ПГ (цветные линии) и исторических значений (черная линия). Каждая цветная линия представляет 30-летнее мультимодельное среднее значение в рамках заданного сценария выбросов. Залитые цветом области представляют диапазон значений.

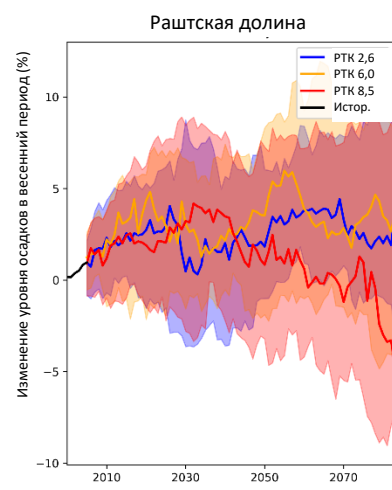


Рисунок 7: Прогнозы изменения весенних осадков для различных сценариев выбросов ПГ (цветные линии) и исторических значений (черная линия). Каждая цветная линия представляет 30-летнее мультимодельное среднее значение в рамках заданного сценария выбросов. Залитые цветом области представляют диапазон значений.

Интенсивные осадки

Ожидается, что интенсивность выпадения сильных осадков повысится в связи с увеличением способности теплой атмосферы удерживать водяной пар. Под экстремальными осадками подразумевается суточное количество выпадающих осадков более 20 мм. Прогнозы демонстрируют тенденцию к увеличению количества экстремальных осадков. Согласно РТК8.5, многомодельное среднее количество дней с интенсивными осадками указывает на увеличение приблизительно на 1 день, а к 2080 году – на 3.6 дней.

Рисунок 8: Прогнозы изменения интенсивности выпадения осадков для различных сценариев выбросов ПГ (цветные линии) и исторических значений (черная линия). Каждая цветная линия представляет собой 30-летнее мультимодельное среднее значение модели в рамках заданного сценария выбросов. Залитые цветом области представляют диапазон значений.

Морозные дни и продолжительность вегетационного периода (ПВП)

В результате повышения температуры, в среднем ожидается **уменьшение количества морозных дней, а также увеличение продолжительности вегетационного периода (ПВП)**. ПВП определяется как продолжительность времени с момента первого периода из пяти последовательных дней со средней температурой выше 5°C до момента окончания последнего такого периода в году. В соответствии со сценарием высоких выбросов, **РТК8,5, в 2030 году будет приблизительно 202 морозных дня, в 2050 году - 190 дней, а в 2080 году - 163 дня.**

Согласно тому же сценарию, **ПВП будет составлять приблизительно 175 дней в 2030 году, 190 дней в 2050 году и 212 дней в 2080 году.** Несмотря на увеличение ПВП, продуктивность в течение вегетационного периода находится под угрозой из-за повышения **частоты и интенсивности тепловых волн и риска снижения доступности объема поливной воды вследствие более высокого испарения и отступления ледников (особенно в конце лета).**

Следует отметить, что эти цифры являются средними географическими показателями по указанному региону.

Морозные дни и ПВП находятся в зависимости от высоты над уровнем моря, и таким образом, могут варьироваться от места к месту в пределах региона.

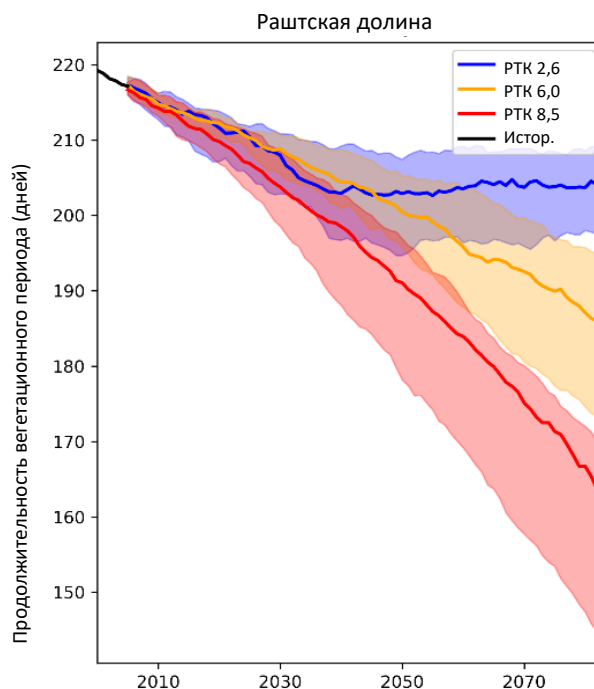


Рисунок 9: Прогнозы изменения числа дней заморозков для различных сценариев выбросов ПГ (цветной) и исторических значений (черный). Каждая цветная линия представляет 30-летнее мультимодельное среднее значение в рамках заданного сценария выбросов. Залитые цветом области представляют диапазон значений.

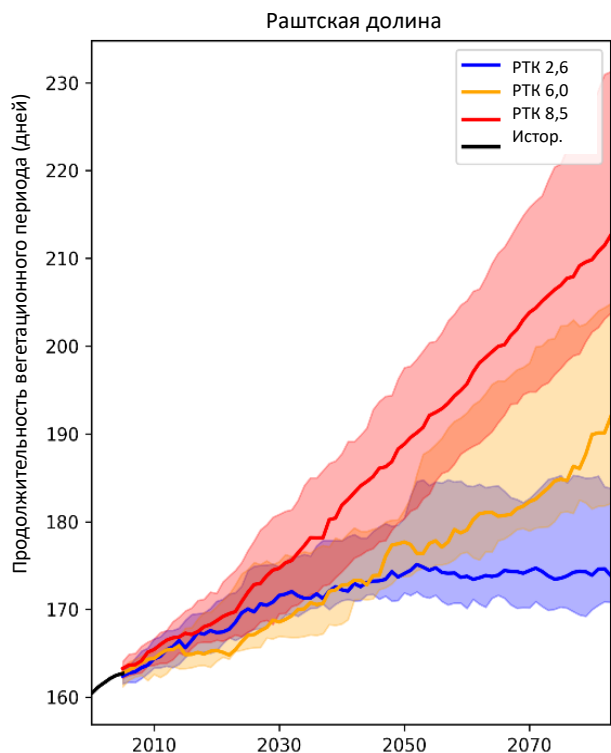


Рисунок 10: Прогнозы изменения продолжительности вегетационного периода (ПВП) для различных сценариев выбросов ПГ (цветные линии) и исторических значений (черная линия). Каждая цветная линия представляет 30-летнее мультимодельное среднее значение в рамках заданного сценария выбросов. Залитые цветом области представляют диапазон значений.

Отказ от ответственности

Как и всем прогнозам, сценариям изменения климата, представленным на картах и временных рядах выше, свойственна неопределенность. Источники неопределенности включают ограничения данных и моделирования, случайный характер некоторых частей климатической системы и ограниченное понимание некоторых физических процессов. Устранить и визуализировать эту неопределенность помогают **современные климатические модели, множественные сценарии будущих концентраций парниковых газов и недавняя подвергнутая рецензированию литература**. Но даже в этом случае прогнозы могут не отражать истинной вероятности и быть ошибочными.

Список используемой литературы

- [1] Агентство по статистике. (2018). *Гендерные показатели в производственной деятельности дехканских хозяйств*. Душанбе: Агентство по статистике.
- [2] ВПП (2016). Оценка рыночной обстановки. Раштская долина ТАДЖИКИСТАН, Хатлон и Файзобод, ГБАО. Доступ к отчету <https://www.wfp.org/publications/tajikistan-market-environment-assessment-rasht-valley-khatlon-faizobod-gbao-december-2016>
- [3] Азиатский банк развития (АБР). (2013). Республика Таджикистан: Разработка стратегий сектора водных ресурсов в Центральной и Западной Азии.
- [4] Гюнтер, Робинсон, Отамбеков, Джумахонова. (2006). Преодоление бедности в сельских районах Центральной Азии: долгосрочное экономическое развитие или высокая неустойчивость доходов? Пример Таджикистана. 10.13140/RG.2.1.2929.2643.
- [5] Робинсон, С. и Гюнтер, Т. (2007). Средства к существованию сельского населения в трех горных районах Таджикистана. *Посткоммунистические экономики*, 19(3), 359–378. <https://doi-org.ludwig.lub.lu.se/10.1080/14631370701312352>
- [6] Информационный портал Всемирного банка по вопросам изменения климата. (2019). Получено 26 ноября 2019 г. от <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/tajikistan>.
- [7] Аалто, Ж., Кемаэрайнен, М., Шодмонов, М., Раджабов, Н. и Венаэлайнен, А. (2017 год). Особенности климата Таджикистана в прошлом и будущем. *Международный журнал климатологии*, 37(14), 4949–4961. <https://doi-org.ludwig.lub.lu.se/DOI:10.1002/joc.5135>
- [8] Конвенция о биологическом разнообразии (КБР). (2019). КБР/SBSTTA/23/INF/1. Обзор новой научно-технической информации о биоразнообразии и изменении климата. Опубликовано 6 ноября 2019 года. Получено из: <https://www.cbd.int/meetings/SBSTTA-23>
- [9] Межправительственная научно-политическая платформа по биоразнообразию и экосистемным услугам (МПБЭУ). (2018). Краткое содержание регионального оценочного отчета по биоразнообразию и экосистемным услугам для Европы и Центральной Азии для лиц, ответственных за разработку политики. М. Fischer, М. Rounsevell, А. Torre-Marin Rando, А. Mader, А. Church, М. Elbakidze, V. Elias, Т. Hahn, Р.А. Harrison, J. Hauck, В. Martín-López, I. Ring, С. Sandström, I. Sousa Pinto, Р. Visconti, N.E. Zimmermann и М. Christie (ред.). Секретариат IPBES, Бонн, Германия. 48 страниц.
- [10] Всемирный банк. (2019). Открытая платформа данных. Набор данных по Таджикистану. Полученные из: <https://data.worldbank.org/country/tajikistan>



Опубликовано:
Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
(Германское общество по международному сотрудничеству)

Зарегистрированные офисы
Бонн и Эшборн, Германия

Хувайдуллоева 2/1
734049 Душанбе, Таджикистан
T +49 61 96 79-0
F +49 61 96 79-11 15
E info@giz.de
I www.giz.de

Душанбе, 2020

Автор/ Редактор, итд.:
Николь Пфефферле, Марко Цолли, Роберт Бирканд; Душанбе и Берлин

Перевод:
Дилафруз Ризоева

Дизайн/верстка, итд.:
GIZ, Душанбе
Infographic: Freelance.kg

Источники фотографий:
GIZ/Пфефферле, WNN/ Холова

Ссылки URL:
Ответственность за содержание внешних веб-сайтов, ссылки на которые приведены в данной публикации, во всех случаях лежит на издателях. GIZ не имеет отношения к созданию данного контента.

GIZ несет ответственность за содержание данной публикации.