

12-е Совещание Руководящего комитета
Программы по устойчивому развитию сельского хозяйства в Центральной Азии и
Южном Кавказе (ЦАК),
Тбилиси, Грузия

Продовольственная безопасность и изменение климата в Центральной Азии и Южном Кавказе

(перевод с английского языка)



Программа ИКАРДА – ЦАК

Ташкент, Узбекистан

Региональный Офис ИКАРДА для Центральной Азии и Южного Кавказа (ЦАК)

Ноябрь, 2009

Авторы:

Стефани Кристман, Кристофер Мартиус, Давид Бедошвили, Закир Халикулов, Кирстен Кинцлер, Алишер Мирзабаев, Нариман Нишанов, Рам С. Шарма, Барно Ташпулатова

Международный Центр по развитию сельского хозяйства в засушливых регионах (ИКАРДА)

Мухаббат Турдиева

Bioversity International

Равза Мавлянова

Всемирный центр овощеводства (АЦИРО)

Херат Мантритилаке

Международный институт по управлению водными ресурсами (ИВМИ)

Карло Карли, Зохид Ибрагимов

Международный центр картофелеводства (СИП)

Кристина Тодерич

Международный центр биоземледелия в условиях засоления (ИКБА)

Ихтиер Бободжонов, Кришна Девкота

ЗЕФ/Исследовательский проект ЮНЕСКО в Хорезме/Узбекистан

Мнения и предложения, приведенные в этой работе, были внесены авторами в целях обсуждения и могут не совпадать с взглядами организаций.

Для ссылок:

С. Кристман, К. Мартиус, Д. Бедошвили, И. Бободжонов, К. Карли, К. Девкота, З. Халикулов, К. Кинцлер, З. Ибрагимов, Х. Мантритилаке, Р. Мавлянова, А. Мирзабаев, Н. Нишанов, Р.С. Шарма, Б. Ташпулатова, К. Тодерич, М. Турдиева, 2009г. Продовольственная безопасность и изменение климата в Центральной Азии и Южном Кавказе.

КТМСХИ-ОРП, ИКАРДА, Ташкент, п.и. 4564, Ташкент, 100 000, Узбекистан

© КТМСХИ-ОРП 2009г.

Содержание

Краткое содержание	4
1. Введение.....	7
2. Сельское хозяйство в ЦАК в контексте глобального сценария	10
Изменение климата – реальная угроза для региона ЦАК	10
Системы сельскохозяйственного производства как агро-экосистемы	12
Прирост населения и растущий продовольственный спрос.....	15
Изменение климата и угрозы безопасности	16
Влияние изменчивости цен на продовольствие в регионе ЦАК	17
Продовольственная независимость в противовес интенсивной интеграции в мировой рынок....	19
Биоразнообразие агрокультур и управление генетическими ресурсами растений.....	21
Сельскохозяйственные исследования ЦАК в глобальном контексте	24
Мандат КГМСХИ: Сельскохозяйственные исследования для малоимущих слоев населения в ЦАК	25
Гендерные вопросы требуют более пристального внимания	26
3. Значительные различия между странами ЦАК	28
Экономическая ситуация в ЦАК	28
Агроэкосистемные и природные условия для производства продовольствия в ЦАК.....	29
Узбекистан – экономика, изменение климата и сельское хозяйство.....	30
Таджикистан – экономика, изменение климата и сельское хозяйство	32
Грузия – экономика, изменение климата и сельское хозяйство	35
4. Существующее сельскохозяйственное производство ЦАК	39
Пшеница	39
Рис	40
Кукуруза	43
Картофель.....	45
Ячмень	46
Мясо	47
Овощи.....	49
Фрукты	51
Травы, фармацевтические растения и механизм «доступности и разделения выгод»	52
Хлопчатник	53
Растения – источники возобновляемой энергии	54
5. Вопросы, требующие большего внимания	56
Устранение недостатков: заболевания растений и контроль численности насекомых-вредителей..	56
Устранение недостатков: продуктивность воды и почвы	57
Увеличение осведомленности о виртуальной воде	60
Создание цепочек приращения стоимости	61
Малоиспользуемые растения	62
Деградированные засоленные земли: перспективные для кормопроизводства?	64
6. Рекомендации	66
Что необходимо выполнить отдельным странам	66
Вопросы, подлежащие рассмотрению на региональном уровне в рамках ЦАК	67
Усиление акцента на продовольственной безопасности и климатических изменениях на уровне ООН	68
Действия на уровне ОЭСР(OECD) / ЭКООНЕ (UNECE)	68
В рамках КГМСХИ	69
Список использованной литературы	71
Приложения	81

Краткое содержание

В то время как проблема продовольственной безопасности остро стоит в странах региона ЦАК, которые в прошлом были «житницами» всего бывшего Советского Союза - в основном в Таджикистане и Кыргызстане, а также среди бедных слоев населения других стран региона - такие страны, как Узбекистан, стали нетто-экспортерами продовольствия.

Согласно Межправительственной группе экспертов по изменению климата, температура в регионе ЦАК повысится значительно (на 3.7 °C до 2100 г.), нежели средние мировые показатели повышения температуры (на 2.8°C до 2100 г.). Ожидается сокращение общего объема ледников на 32% до 2050 года (WBGU, 2007), а в некоторых частях региона к 2050 году ледники исчезнут полностью.

Повышение температур приведет к возникновению серьезных проблем при выращивании основных сельскохозяйственных культур в регионе, таких как пшеница, рис, хлопчатник, а также, поставит трудные задачи перед исследованиями по селекции новых сортов сельскохозяйственных культур и систем растениеводства. Производство таких сравнительно низко-доходных сельскохозяйственных культур, как хлопчатник и пшеница, станет менее прибыльным, из-за высоких транспортных затрат.

Прирост населения до 2050 года будет значительным в Центральной Азии, а в Южном Кавказе останется стабильным. Несмотря на большую территорию региона ЦАК, доля пахотной земли на душу населения остается низкой, а в некоторых странах, чрезвычайно низкой (исключение составляют Казахстан и Туркменистан). В будущем, ожидается уменьшение пахотных земель из-за изменения климата, роста населения и деградации почвенных и водных ресурсов. Уже сейчас, наблюдается чрезмерная эксплуатация земельных и водных ресурсов. Поэтому, необходимо предпринять экстренные меры по удовлетворению растущих нужд населения ЦАК в продовольствии, а именно, усилить исследования по селекции новых засухо- и жароустойчивых сортов основных продовольственных сельскохозяйственных культур; принять меры для сохранения и обеспечить использование генетических ресурсов растений (особенно в горных районах, где риск исчезновения редких видов растений очень высок); усилить диверсификацию систем возделывания сельскохозяйственных культур в более интегрированном направлении (севооборот, совмещенный посев) и использование новых засухо- и жароустойчивых сортов и высокодоходных овощей и фруктов; обратить большее внимание на многоцелевые и пока еще неполностью используемые виды растений; усовершенствовать системы орошения и распределения водных ресурсов, включая межгосударственное управление водными ресурсами; усовершенствовать управление земельными ресурсами, особенно в засушливых регионах; использовать методы Интегрированной защиты растений (ИЗР) при выращивании зерновых культур; обеспечить защиту и устойчивое «взаимодействие» с природными опылителями растений.

Поскольку женщины часто предпочитают садово-огородные культуры, а также приготовление пищи согласно своей традиционной роли (Oakley, 2004; Jiggins, 1986), увеличение количества женщин-фермеров может ускорить сдвиг в направлении диверсификации сельскохозяйственных культур, а также способствовать развитию послеуборочной переработки, и КГМСХИ необходимо направить больше усилий на поддержку женщин-фермеров в рамках своих исследований.

С изменением климата усугубится и материальное положение бедных слоев сельского населения¹ (сегмент, не имеющий ни земельных участков, ни домашнего скота). КГМСХИ нужно преобразовать свою стратегию, направив ее на оказание поддержки именно этой категории малоимущих слоев сельского населения.

1 По причине того, что они не имеют ни животных, ни земли, они не имеют возможности воспользоваться преимуществом с/х исследований, направленных в основном на фермерство и животноводство. Поэтому это неформальное определение может быть более точным, чем такое как «с доходом меньше 1 доллара в день». Кроме того беднейшие из бедных получают доход натурой, что еще более усложняет работу с 1-долларовым определением, используемым также в отчетах общественного развития. Отчет ПРООН (UNDP, 2007/2008) даже не приводит цифры по этой категории населения для стран ЦАК. В отчете ПРООН 2007/2008 данные относительно бедности в ЦАК взяты за период 90-х гг, поэтому лучше использовать определение, которое как минимум отражает проблему.

Необходима интегрированная стратегия по достижению продовольственной безопасности, которая смогла бы связать такие сферы, как государственное управление, образование и здравоохранение, для того, чтобы при внедрении программ по улучшению репродуктивного здоровья или питания населения можно было бы учесть факторы, влияющие на структуру производства и потребления продовольствия, основываясь на рациональных подходах, таких как, «*виртуальная вода*» (общий объем воды, использованный в цепи производства отдельного продукта) и «*экологический след*» (общее количество природных ресурсов, использованных в цепи производства отдельного продукта).

Выбор направления национальной продовольственной политики от продовольственной независимости к системе продовольственного производства на основе сравнительных региональных преимуществ, зависит от условий каждой конкретной страны и требует проведения большего количества исследований по каждой стране. Но даже для более обеспеченных стран ЦАК развитие рыночной интеграции имело бы положительные результаты. Большое значение имеет и развитие интегрированных производственных цепочек, так как переработка сельскохозяйственной продукции внутри страны увеличит доходы населения, а также уменьшит нагрузку на природные ресурсы. В высокогорных районах необходимо уделить особое внимание стратегиям по созданию продовольственной самодостаточности, так как положение в данных местностях осложнено высокими транспортными затратами и ухудшением дорожных условий, вызванным природными катаклизмами. Также в горных районах желательны изменения в направлении перехода к выращиванию высокодоходных сельскохозяйственных культур и переработке урожая. Другим источником доходов в горных районах могут стать целебные и фармацевтические травы, в рамках запланированного установления подхода по Разделению Доступа и Выгод (РДВ), внедряемому Конвенцией по биологическому разнообразию с 2010 года.

Во всех странах ЦАК сельское хозяйство рассматривается в первую очередь в качестве работодателя, и лишь потом в качестве источника формирования ВВП (см. ниже). Сельское хозяйство является одной из основ социальной стабильности. Поэтому, уменьшение дохода в сельскохозяйственных районах могло бы вызвать нищету, и, в конечном счете, привести к большой миграции. Единый продовольственный рынок в ЦАК, защитил бы всех партнеров не только от непостоянства мировых цен на продовольствие, но и увеличил бы сбыт продукции фермеров. Границы, установленные после обретения государствами ЦАК независимости, препятствуют торговле.

Изменение климата резко повышает вероятность возникновения конфликтов (WBGU, 2007; Christmann, 2006). Большинство недавних исследований (Stern, 2006; WBGU, 2007; а также EDB, 2009), определяют ЦАК как один из регионов с самым высоким потенциалом возникновения конфликтов, связанных с климатическими изменениями. Конфликты вдоль этнических границ в регионе ЦАК уже возникали в прошлом. Поэтому, национальные и международные усилия по продовольственной безопасности и предотвращению негативных последствий изменения климата в ЦАК должны рассматриваться и в рамках глобальной стратегии по сохранению мира в регионе. Существует необходимость в создании международного соглашения по водопользованию, так как регион, главным образом, зависит от трансграничных рек, а также в общей стратегии по обновляемой энергии в Центральной Азии (использование солнечной энергии и энергии ветра) с целью сокращения потребности в гидроэнергетике.

Меры по смягчению негативных последствий изменения климата могут не иметь мгновенного эффекта, но в долгосрочной перспективе их роль в улучшении условий жизни и обеспечении продовольственной безопасности в ЦАК является весьма важной. Все предложения, связанные с мерами по снижению негативных последствий изменения климата, должны быть тщательно рассмотрены. Рост продовольственной нестабильности в регионе ЦАК, да и в любом другом регионе – это фактор, служащий сигналом для увеличения глобальных усилий по смягчению последствий изменения климата. При этом сельскохозяйственные исследования по обеспечению продовольственной безопасности также должны иметь доступ к фондам по снижению негативных воздействий климатических изменений, так как продовольственная нестабильность имеет тенденцию увеличиваться с ростом негативных климатических влияний. Гибкие инструменты

Киотского процесса должны быть преобразованы с тем, чтобы дать различным инфраструктурам, ответственным за изменение климата (таким как транспорт, энергетика, коммунальное хозяйство и т.д.), возможность сделать адекватный вклад в адаптацию сельского хозяйства посредством финансирования исследований или совместного внедрения Киотского протокола и «Механизма чистого развития», или же с помощью других дополнительных инструментов.

Необходимо способствовать увеличению количества и качества так называемых «линейных исследований» по селекции новых сортов сельскохозяйственных культур, устойчивых к засухе и высоким температурам, по увеличению их питательной ценности, а также улучшению производительности оросительных систем. Однако, наиболее важная проблема для сельскохозяйственных исследований в ЦАК - необходимость нового эко-системного подхода. Быстрый рост температуры в регионе нарушит синхронность развития взаимосвязанных видов в экосистемах и таким образом разрушит отточенный механизм функционирования экосистем, вызвав исчезновение местных видов и нашествие чуждых видов растений, вредителей и сорняков, изменение поведения представителей фауны, например, изменение путей сезонной миграции птиц, и изменение характера сезонных колебаний, что может негативно отразиться на важнейших функциях экосистем, например, на естественном опылении. Невозможно предсказать все возможные комплексные изменения из-за широкого разнообразия экосистем, но ясно одно - они в значительной степени негативно повлияют на сельское хозяйство и продовольственную безопасность.

Увеличение мирового уровня концентрации CO_2 до порогового значения 450ppm (ppm - «частица на миллион», т.е. 450 молекул CO_2 на миллион молекул атмосферных газов), окажет негативное влияние на все сферы: климат, водные ресурсы, биоразнообразие, транспорт, продовольственную безопасность, миграцию и этнические конфликты. Поэтому необходимо тесное сотрудничество между сельскохозяйственными, социо-экономическими и экологическими исследованиями для системной оценки этих изменений. В то время как сельскохозяйственные исследования работают над «линейными» проблемами в рамках «управления природными ресурсами», комплексные характеристики системы могут стать и вовсе «неуправляемыми», если системы достигнут пороговых значений. Непонимание принципов работы и взаимосвязи экосистем ведет к неподготовленности к их возможному хаотическому разрушению при достижении пороговых значений, что в свою очередь может стать причиной значительно более опасных последствий для продовольственной безопасности, чем простое повышение температуры или уменьшение водных ресурсов. Именно поэтому необходима быстрая и своевременная реакция со стороны проводимых региональных сельскохозяйственных исследований; а руководящие работники должны помочь в создании «рабочей атмосферы», сняв дисциплинарные барьеры, которые по-прежнему особенно сильны в странах ЦАК. Из-за быстрого роста температур в ЦАК, особенно в горных районах, интегрированные сельскохозяйственные и экосистемные исследования в регионе могут сыграть роль первопроходца, так как такого рода системные изменения, скорее всего, позже возникнут и в других частях мира.

1. ВВЕДЕНИЕ

Международная конвенция об экономических, социальных и культурных правах, принятая резолюцией Генеральной Ассамблеи ООН в 1966 г. и вступившая в силу с 1976 г., ясно определяет право на пищу, как одно из прав человека. Всемирный Саммит по проблемам продовольствия 1996 года дал следующее определение продовольственной безопасности: *«когда все люди в любое время имеют доступ к достаточному количеству безопасной, питательной пищи для поддержания здоровой и активной жизни»*. Эти два согласованных определения передают инициативу по продовольственной безопасности не только в руки аграрного сектора и аграрной политики, но политики в целом. Продовольственная безопасность непосредственно зависит от выращиваемых сельскохозяйственных культур, засухи, вредителей и патогенных организмов, применяемых агротехник и результирующей урожайности. Однако базовыми и более важными факторами остаются климатические изменения, благополучие окружающих экосистем, демографические процессы, образование и меняющаяся модель потребления, инфраструктура и справедливое распределение доходов, социальная справедливость, и продовольственная обеспеченность малоимущих (Sen, 1981). В 2006-2008 гг. число людей во всем мире, испытывающих недостаток в продуктах питания увеличилось как минимум на 75 млн. и достигло 963 млн. (von Braun и др., 2008; von Braun, 2008), главным образом из-за роста цен на продовольствие (а согласно данным К. Алибхай эта цифра достигла 100 млн. (Alibhai, 2009)). «К 2050г. увеличивающийся дефицит калорий увеличит уровень детского голода на 20% относительно состояния без изменения климата» (IFPRI, 2009). Бедность и продовольственный дефицит увеличат риск возникновения конфликтов (Pinstrup-Andersen, 2006).

Принято считать, что отсутствие продовольственной безопасности это проблема только развивающихся стран. Но в странах переходного периода, таких как страны ЦАК, характерные особенности и наследие прошлого также явились причиной уязвимости продовольственной безопасности (Wehrheim и др., 2003). К примеру, разделение специализированных производственных задач между республиками СССР (производство хлопка в Узбекистане, пшеницы в Казахстане и т. д.) было прекращено после падения Советской системы. Кроме того, процесс преобразования крупномасштабных коллективных хозяйств в малые частные фермерские хозяйства столкнулся (и до сих пор сталкивается) с большими проблемами, связанными с недостатком опыта и знаний у фермеров в управлении этими хозяйствами. Техническое оборудование, которое использовалось на больших полях прежних колхозов, оказалось непригодным в условиях мелких фермерских хозяйств.

С точки зрения экологии, независимые страны региона расплачиваются за последствия советской плановой экономики, которая, вместо укрепления устойчивого использования природных ресурсов была сосредоточена на наращивании объемов производства. Регион ЦАК являлся важной областью сельскохозяйственного производства в Советском Союзе. Он и сегодня имеет высокий потенциал в продовольственном производстве. Однако, некоторые области региона и большая часть сельскохозяйственного сообщества страдает от нестабильности продовольственной безопасности. Вопреки утверждению Вехрейма (Wehrheim и др., 2003) о том, что в большинстве стран переходного периода уязвимость продовольственной безопасности это явление временное, Таджикистан и Кыргызстан могут стать исключениями, если меры, принимаемые самими странами и международным сообществом, потерпят провал. По данным ФАО (FAO, 2001) Вехрейм определил, что 35-47% населения Таджикистана, – так же как и Азербайджана и Армении, – входят в категорию недоедающих. Недостаточное питание детей – широко распространенная проблема в регионе ЦАК, особенно в Кыргызстане, Узбекистане (по данным Международной оценки сельскохозяйственной науки и технологий для развития, IAASTD, 2009b) и Таджикистане (WFP, 2008). Дефицит питательных элементов в рационе питания широко распространен в Центральной Азии; например, в Муйнакском районе автономной республики Каракалпакстан в Узбекистане, наблюдается один из самых высоких в мире уровней железодефицитной анемии у детей младшего возраста (до 5 лет) и женщин детородного периода (Carli и др., 2008).

В этой работе будет обсуждаться угроза роста продовольственной нестабильности в регионе ЦАК, а также потенциальная способность стран региона производить продовольствие

для удовлетворения внутреннего спроса страны и потенциальное производство на экспорт, т.е. способность региона содействовать обеспечению продовольственной безопасности на глобальном уровне. Например, возможно будет выгодным экспорт продуктов питания из стран региона в Индию, Китай, Афганистан, Россию или Европу. Качество продовольствия, обеспечение питьевой водой и ее качество не рассматриваются в этой работе, так же как и программы по обеспечению продовольствием детей школьного и дошкольного возраста.

Область рассматриваемых вопросов ограничена эффектом глобального потепления в регионе ЦАК, ростом населения, ростом мировых цен на продовольствие и т.д. Также будет обсужден потенциал производства основных продуктов питания, будущие области исследования и использование знаний; будут даны рекомендации. Эта работа, главным образом, сосредоточена на двух вопросах:

(1) На что желательно направить усилия с учетом возможных климатических изменений и роста населения в регионе ЦАК: на исследования в области продовольственной независимости (что является предпочтительным для правительств государств Центральной Азии) или на продовольственную безопасность, основанную на высокоурожайных сельскохозяйственных культурах, цепочках приращения стоимости и интенсивной интеграции в мировой продовольственный рынок? Возможно ли удовлетворение растущего спроса на зерно и рис только посредством улучшенной селекции и устойчивого управления земельными ресурсами в ЦАК?

(2) Связанные с изменениями климата стихийные бедствия, такие как оползни, и засуха², увеличат число бедных, так как бедные больше страдают от кризисов и имеют меньше шансов на восстановление (von Braun, 2008). Мандат КГМСХИ направлен на улучшение условий жизни бедных слоев населения³, но зачастую, очень бедные люди сельских районов не имеют ни земли, ни домашнего скота. В то же время современные сельскохозяйственные исследования ориентированы на сельскохозяйственные культуры, поля и скот, и таким образом предназначены для владельцев земли или скота. Беднейшие слои сельского населения полагаются на поденную работу и поэтому не попадают в целевую группу сельскохозяйственных исследований. Поэтому, данная работа, также поднимает вопросы следующего характера: может ли КГМСХИ помочь сократить бедность, и может ли КГМСХИ пересмотреть свои планы исследований, с целью возвращения этих малоимущих слоев населения в сельскохозяйственный сектор.

Один важный аспект относительно обеспечения продовольственной безопасности в контексте изменения климата не может быть рассмотрен в данной работе, но должен быть упомянут: необходимость изменения аргументации, касающейся улучшенного управления трансграничными реками Центральной Азии. Управление этими реками становится все более важным в обеспечении продовольственной безопасности и мира в регионе. Аргументация относительно управления трансграничными реками должна быть изменена, так как все настоящие и прошлые усилия не увенчались успехом. В настоящее время государства пытаются решить эту проблему только на уровне стратегических аргументов⁴, не на уровне реальных потребностей⁵. Проблема, в том, чтобы создать атмосферу, которая позволила бы заинтересованным лицам говорить о своих реальных требованиях и определить общие цели. Без более широкого общего видения возможностей развития Центральной Азии есть вероятность, что улучшение использования трансграничных рек и решение основных проблем, связанных с сельским хозяйством и продовольственной безопасностью в условиях изменения климата, окажутся невозможными. Новое видение может быть разработано совместно с

2 Показатели частоты стихийных бедствий, связанных с изменением климата увеличились по всему миру на 187% между 2000 и 2006 гг. (EDB, 2009). Горные области ЦАК будут в основном страдать от повышения температуры, засухи и таяния ледников.

3 «КГМСХИ это стратегический альянс членов, партнеров и международных сельскохозяйственных центров, который мобилизует науку для борьбы с бедностью» (<http://www.cgiar.org/>)

4 Каждый из участников настаивает на количестве воды, которое он потребляет в настоящее время, используя имеющееся оборудование, технологии, культуры; либо участник настаивает на количестве воды, которое требуется ему для производства электроэнергии, используя имеющиеся технологии.

5 На самом деле требование не касается самой воды; вода является лишь одним из средств достижения конкретных целей; на самом деле требованием является производство продовольствия, получение дохода от сельского хозяйства, предоставление рабочих мест в сельскохозяйственном секторе, и поддержание стабильности.

заинтересованными лицами из энергетического сектора. Страны ЦА могли бы убедиться, что общая стратегия возобновляемой энергии в Центральной Азии - подобная "DESERTEC-CA"⁶ – в сотрудничестве с многосторонними организациями будет предпочтительна для всех стран, как в вопросах сельского хозяйства, так и в вопросах продовольственной безопасности. Высокий потенциал ветровой и солнечной энергии и общий энергетический рынок могли бы сократить потребность в расширении гидроэнергетики в Кыргызстане и Таджикистане, и сберечь водные ресурсы для сельского хозяйства (WBGU, 2007). В любом случае, гидроэнергия будет сильно затронута изменением климата и таянием ледников. Поэтому Региональная Сеть Исследований «Вода в Центральной Азии» (CAWa) и контакты с Европейской экономической комиссией ООН (UNECE) должны быть использованы в качестве первого шанса для получения поддержки для осуществления этой концепции.

6 DESERTEC – недавно начатый проект (2009). Международная группа инвесторов намеревается построить большие предприятия для производства возобновляемой энергии в северной Африке и экспортировать электричество в Европу. www.desertec.org/

2. Сельское хозяйство в ЦАК в контексте глобального сценария

Изменение климата – реальная угроза для региона ЦАК

Основной темой работы будет уязвимость региона ЦАК от климатических изменений, но так же и то, что этот регион является важным источником эмиссии парниковых газов. Казахстан, к примеру, 30-ый по счету в мировом списке стран - эмитентов углекислого газа, но с 2000 г. он в списке стран Приложения I⁷ Киотского Протокола. Узбекистан – лидер в мировом списке стран с углеродо - интенсивной экономикой (WRI, 2005, процитировано Perlet, 2007). Угольная стратегия (увеличение использования угля для получения энергии) Узбекистана дополнительно стимулирует глобальное потепление.⁸

Повышение показателей мировой средней температуры на 2–3°C увеличивает риск дополнительных, качественных изменений, происходящих в климатической системе. Уровень концентрации CO₂ - 450 ppm расценивается как критическая точка для многих явлений, связанных с климатом (ослабление Североатлантического течения, трансформация муссонов, неустойчивость ледяного покрова Гренландии и Западного Антарктического ледяного щита, гибель амазонских лесов и т.д.) и по прогнозам будет достигнут к 2050 году (WBGU, 2007; IPCC, 2007). Такая высокая концентрация CO₂ активизирует глобальное потепление и нанесет непоправимый вред глобальным экосистемам в целом, включая увеличение потерь биоразнообразия в горных регионах (IPCC, 2002) и риск распространения сорняков и инвазивных видов растений и вредителей. Сельское хозяйство зависит от окружающих экосистем, которые обеспечивают функциональность сельскохозяйственных участков (вода, пчелы, природные истребители сельскохозяйственных паразитов и т.д.). “Многие из этих изменений неблагоприятно влияют на продовольственную безопасность и уровень жизни малообеспеченных людей” (IPCC, 2001; также ТЕЕВ, 2008). В 2008 г. ФАО заявил, что, принимая во внимание глобальное изменение климата, “все находятся в зоне риска” (FAO, 2008). Особенно это касается региона ЦАК. Потепление в Центральной Азии превысит глобальное примерно на 40% (IPCC, 2007). МГЭИК (IPCC, 2007), Обзор Николаса Стерна (Stern, 2006) и Консультационный совет Германии по глобальным проблемам (WBGU, 2007) определяют этот полусухой регион как один из самых уязвимых вследствие глобальных климатических изменений и, следовательно, как потенциальную зону конфликтов, связанных с последствиями изменения климата, таких как ограниченный доступ к водным и земельным ресурсам и продовольственная нестабильность. Согласно Консультационному совету Германии по глобальным проблемам (WBGU, 2007), с начала 1970-х гг. наблюдаемые значения температуры воздуха в Центральной Азии повышались на 0.3-0.4°C каждые десять лет – это в два раза выше, чем в среднем по миру. Большинство моделей изменения климата предсказывают, что температура в Центральной Азии увеличится на 1–2 °C до 2030–2050 гг. (Lioubimtseva и др. 2005), и если уровень CO₂ удвоится по сравнению с современным значением 388 ppm (июль 2009, сравните «CO₂ now», 2009), то температура региона, вероятно, повысится в среднем на 3.7°C до 2100 г. Это превышает ожидаемое глобальное повышение на 2.8 °C (IPCC, 2007).

Согласно Межправительственной группе экспертов по изменению климата, уязвимость - «это степень, до которой климатическое изменение может повредить или причинить вред системе; это функция, определяемая и чувствительностью к климату, и способностью адаптироваться к новым условиям» (IPCC, 1996). Поскольку в региональной системе ландшафта преобладают районы пастбищ и степей (Gupta и др., 2009), и поскольку сельское хозяйство уже стало причиной засоления и деградации земель (Ibrakhimov и др. 2007), ожидаемый рост температуры станет серьезной проблемой для сельскохозяйственного исследования, аграрной политики и фермерства в регионе ЦАК, а также для макроэкономической политики этих восьми государств.

7 Страны, перечисленные в Приложении I, должны сократить эмиссию газов на своих территориях.

8 В сообщениях, посланных в апреле 2009 и адресованных Миссии UNECE в Ташкенте, Узбекское правительство неоднократно заявляло о решении увеличить использование угля в целях производства энергии. Данные решения будут предметом Отчета об окружающей среде по Узбекистану (UNECE), публикация которого планируется в конце 2009 года.

Так как большинство рек в регионе являются трансграничными, проблемы водообеспечения могут дестабилизировать политическую ситуацию и социальную безопасность (WBGU, 2007, см. выше).

Прогнозы изменения климата в регионе ЦАК, предполагают, что летние периоды будут более теплыми, а зимние - более холодными, что может ограничить выбор сельскохозяйственных культур (IPCC, 2007). Другим ощутимым негативным фактором, влияющим на экономику, помимо изменения биоразнообразия, станет возросшая нехватка водных ресурсов. Ожидаемое сокращение количества осадков в Центральной Азии примерно 3% (WBGU, 2007), однако в Казахстане ожидается увеличение осадков (IPCC, 2007). Большой ущерб будет нанесен орошаемому сектору сельскохозяйственного производства, которое использует 83.6% водных ресурсов региона (Abdullaev и др., 2006). Аналогичному воздействию климатических изменений подвергнутся и природные пастбища Центральной Азии, т.к. существенно уменьшится биомасса фуража (Robinson и др., 2008). Это, как ожидается, прямо сократит производство овец на 5-25 % и производство шерсти на 10-20 % (там же). Зимние осадки, вероятнее всего увеличатся, а летние - уменьшатся (там же), при этом участятся случаи засухи весеннего, летнего и осеннего сезонов. (Cruz и др., 2007). Маккарти и др. (McCarthy и др., 2001) указывают, что водные ресурсы в Средней Азии «очень уязвимы» и наиболее подвержены негативному влиянию изменения климата. Даже при том, что запасы воды в реках Сырдарья и Амударья уже полностью расходуются на оросительные нужды (Ososkova и др., 2000), большинство орошаемых областей в Центральной Азии уже столкнулись с проблемой нехватки воды (Alcamo и др., 2003). Если уровень CO₂ увеличится вдвое, то объем воды в Сырдарье и Амударье - двух главных реках Центральной Азии - может уменьшиться на 30% - 40% соответственно (Robinson и др., 2008), приводя к увеличению засухи и снижению урожайности зерновых культур (Perelet, 2007). Из-за увеличения температуры на 1°C, потребность сельского хозяйства в водных ресурсах в засушливых и полувзасушливых областях Центральной Азии возрастет, по крайней мере, на 10 % (Fischer и др., 2002). Кроме того, увеличится использование воды для несельскохозяйственных нужд, и по прошествии времени, водные ресурсы, используемые в сельском хозяйстве, в значительной степени сократятся под воздействием климатических изменений (McCarthy и др., 2001). Четвертый оценочный отчет Межправительственной группы по изменениям климата МГЭИК прогнозирует, что урожайность зерновых культур в ЦА может снизиться до 30% (IPCC, 2007). Ожидается, что изменение климата усугубит засуху в ЦА. Усилившаяся засуха губительно скажется на орошаемом сельском хозяйстве, пастбищах и фермерстве. В Таджикистане в 2001 г. половина посаженных зерновых культур погибла из-за засухи (FAO, 2001). А в 2008 г., согласно неподтвержденным данным, одна треть пахотных пшеничных угодий Таджикистана не была засеяна вообще, из-за критического недостатка водных ресурсов, наибольшего за последние 40 лет.

Источником почти всего запаса пресной воды в Центральной Азии являются ледники (Hagg и др., 2007; Ososkova и др., 2000). Изменение климата приводит к сокращению оледенения в регионе. К примеру, ледники Тянь-шаньских и Памирских гор, где расположено большинство ледников Центральной Азии, с начала 1930 г. сократились приблизительно на 25% - 35 % (Yablokov, 2006; Kutuzov, 2005; Подрезов и др., 2001; Chub, 2000; также Niederer и др., 2008; Perelet, 2008). Консультационный совет Германии по глобальным проблемам (WBGU) ожидает, что приблизительно 20% ледников в Киргизской части Тянь-Шаньских гор полностью исчезнет к 2050 г. WBGU оценивает сокращение объема ледников приблизительно на 32% до начала 2050 г. Поскольку летом источником приблизительно 75% водных ресурсов являются ледники, то в середине этого столетия водные ресурсы, используемые для орошения в странах, расположенных ниже по течению, таких как Узбекистан, Казахстан и Туркменистан, резко сократятся. Кроме того, расширение гидроэнергетического производства в Кыргызстане и Таджикистане сокращает сток воды в летний период. Таяние ледников может увеличить сток воды на несколько десятилетий (Cruz и др., 2007; Hagg и др., 2007); это приведет к увеличению стока в регионе в основном поздней весной и летом. Но в дальнейшем сток воды в летний период может сократиться или прекратиться полностью (Robinson и др., 2008). Сток воды в теплые и засушливые периоды года увеличивается, за счет таяния ледников, но он резко сократится, после того как ледники полностью исчезнут (Bates и др., 2007). В некоторых частях Центральной Азии изменение климата, как ожидается,

приведет к увеличению количества наводнений и оползней (Iafiazova, 1997). Кратковременный положительный эффект увеличения стока будет также ослаблен негативным воздействием возросшей изменчивости количества атмосферных осадков и сезонных сдвигов в стоке на водообеспечение и качество воды. Это создаст серьезную угрозу для сельскохозяйственного производства в вегетационный период, когда в регионе выпадает очень мало осадков.

В Центральной Азии приблизительно 90% водных ресурсов региона используется в аграрном секторе для орошения и промывки почвы (Myagkov, 2006; Abdullaev и др., 2006). В основном в регионе используются неэкономичные поверхностные методы орошения. (Bucknall и др., 2003). Кроме того, всего лишь 50-70% поливной воды доходит до полей из-за утечки воды во время прохождения по межхозяйственным и магистральным каналам (Bekturova и др., 2007). Это большие потери, даже принимая во внимание, что технические потери возможны во всех ирригационных системах и достижение 100%-ой эффективности не представляется возможным. Чрезмерное и неэффективное водопользование, некачественные и плохо обслуживаемые ирригационные и дренажные системы привели к серьезной земельной и водной деградации в регионе (Ibrakhimov, 2005; Conrad, 2007). Около 40-60% орошаемых земель Центральной Азии подвержены засолению и/или заболачиванию (Qadir и др., 2008, Toderich и др., 2008). Неэффективное водопользование в сельском хозяйстве в совокупности с предполагаемым ростом населения и негативным влиянием климатических изменений на водные ресурсы, безусловно, приведет к высокому дефициту воды (уже сейчас водные ресурсы Амударьи, например, используются на 105% благодаря повторному использованию дренажных вод). Таким образом, изменение климата усугубит и без того напряженную ситуацию с водными ресурсами, которая уже и так ограничивает производство в некоторых областях и провоцирует напряженные отношения между соседними государствами. Следовательно, существует срочная необходимость создания новых интегрированных стратегий управления водными ресурсами, включая использование низкокачественной воды (O'Hara, 2000; Toderich и др., 2008, Martius и др., 2009).

Системы сельскохозяйственного производства как агро-экосистемы

Стремительное повышение дневной и ночной температуры, нестабильность сезонной погоды (риск заморозков или ливней в период цветения зерновых культур, овощей и плодовых деревьев) и учащение ураганов ставят серьезные задачи для сельскохозяйственных исследований. Существует тенденция рассматривать эти аспекты с позиции «управления экосистемами» и с помощью изолированного дисциплинарного подхода, который называется здесь «линейным». Такое отношение превалирует в различных культурах, которые рассматривают природу, как объект человеческого вмешательства и удовлетворения потребностей. Кроме того, в странах с переходным периодом традиционная наука дисциплинарно разобщена (Gupta и др., 2009) и предпринято небольшое количество попыток их интеграции (Martius и др., 2004). Отдельное линейное исследование только сельскохозяйственных культур или изменения климата (Asseng, и др., 2009) может не принести результатов ввиду комплексности взаимосвязанных систем перед лицом резкого изменения климата. Несомненно, необходимо как можно скорее предпринять меры по улучшению качества дисциплинарной науки, т. е. селекции, направленной на выведение жаро- и засухоустойчивых сортов сельскохозяйственных культур. Но ко всему прочему, необходимы еще более интегрированные исследования. Быстро растущие показатели температуры значительно влияют на развитие растительных и животных сообществ, обитающих в лесах, болотистых местностях и на полях. Для примера, *«исчезновение определенных видов природных опылителей (...) сокращает способность экосистемы подстраиваться к изменениям»* (FAO, 2008).

Сельское хозяйство – это часть сложных экосистем с видами, зависящими друг от друга в сложной сети взаимодействий. Системный подход к экологии предполагает, что оно находится в связи и взаимодействует с компонентами системы (животные, растения, микроорганизмы и их внутренняя абиотическая среда), где характеристики системы остаются неизменными. Невозможно понять все функции системы, рассматривая только ее компоненты без учета их взаимосвязей.

Более того, поведение экосистемы сложно предсказать из-за существования неисчислимого количества траекторий, особенно когда система выходит за черту своих пороговых значений. Это говорит о том, что мы не можем предсказать поведение агро-экосистем при столкновении с резкими изменениями климата, которые могут вынудить живые организмы выйти из их зоны реакции («экологической ниши»), и инициировать драматические сдвиги в возможности использования ресурсов и других явлениях, делая их катастрофическими или «вялотекущими» (в последнем случае их гораздо труднее выявить)(Glantz. 1999). Эта сложность также была признана в современном подходе к управлению засушливыми землями, например, в Парадигме развития засушливых земель (Reynolds и др., 2007), но авторы пошли даже дальше, рассматривая систему человек - окружающая среда как единицу наблюдения (и вмешательства), в которой деятельность человека является частью экосистемы.

Изменение климата вносит новые вопросы в планы сельскохозяйственного исследования (требуя обновления существующих результатов и ответов на вопросы: В какой момент единичные виды полностью исчезнут по причине сильного сокращения популяции? Каково влияние инвазивных видов? В какой момент региональная эко-система полностью поменяет свои характеристики?). Например, инжирное дерево опыляется только blastофагой (*Blastophaga psenes*), а следовательно качество инжира, лишенного этого опыления значительно ниже. Такие фрукты могут быть проданы только на местном рынке. Если это насекомое исчезнет, производство инжира значительно уменьшится, что в свою очередь приведет к сильному снижению дохода фермеров региона ЦАК, в особенности бедных слоев. В долгосрочной перспективе сокращение количества инжирных деревьев может привести к изменению экосистем и ландшафта. Многие ландшафтные культуры, которые также являются источником значимого дохода для бедных слоев населения, зависят от опылителей. Деревья имеют высокую ценность для региональных агро-экосистем, исполняя роль «приюта» для многих видов птиц, которые помогают в борьбе с вредителями. Для того, чтобы предотвратить потери урожая, необходимо попытаться лучше понять экосистемы, от которых в большой степени зависит сельское хозяйство.

Среди всех этих, до конца не проанализированных изменений в экосистемах, изменения, касающиеся опылителей, требуют особого внимания. Продовольственная безопасность в значительной степени зависит от выполнения опылителями своих функций в экосистеме, в первую очередь это касается пчел (*Apis mellifera*). Они не нужны для производства риса, пшеницы и кукурузы, но являются неотъемлемым условием или влияют на продуктивность примерно 35% всех мировых сельскохозяйственных культур, увеличивая продуктивность 87 ведущих продовольственных культур (Klein и др., 2007). Функции опылителей не могут быть полностью заменены человеческой деятельностью.

Мировые показатели экономической ценности опыления пчелами и другими насекомыми опылителями основных сельскохозяйственных культур, удовлетворяющих продовольственный спрос всего мира, в 2005 году были оценены в 153 млрд. евро (Gallai и др., 2008). Это составляет почти 9.5% от общей стоимости всего мирового продовольственного производства. Галлэй подсчитал потерю примерно в 50 млрд. евро в производстве фруктов и овощей, и 39 млрд. евро в производстве масленичных культур (Gallai и др., 2008). Орехи, приправы, кофе и какао бобы и т.п. также затронуты в экономическом плане. ТЕЕВ оценивает вклад пчелиного опыления в производстве кофе в 361 Дол. США на 1 га ежегодно, но выгоду получают только производители, расположенные в пределах 1 км от естественных лесов (ТЕЕВ, 2008, со ссылкой на Ricketts и др., 2004). Галлэй и др. подчеркивают, что средняя стоимость сельскохозяйственных культур, нуждающихся в опылении насекомыми, в среднем значительно выше средней стоимости культур, не нуждающихся в опылении, таких как зерновые или сахарный тростник (760 Евро и 150 Евро за тонну, соответственно).

Наблюдается мировое снижение численности опылителей (FAO, 2008) из-за болезней, таких как клещ *Varroa destructor*, изменения климата, инвазивных видов, экологического ущерба⁹ и современного агро-индустриального производства, основанного на применении химикатов и использовании больших площадей под сельскохозяйственные культуры, и таким

9 Природным опылителям необходима специальная обитания и репродукции. «Отсутствие, какого либо из этих факторов может привести к их полному исчезновению в данном регионе» (FAO, 2008b).

образом лишаящего опылителей их природной среды. Как правило, природные опылители опыляют конкретные виды растений. Например, люцерна, являющаяся культурой с высоким потенциалом в регионе ЦАК, опыляется в основном шмелями. Галлэй подсчитал, что исчезновение опылителей приведет к потерям в производстве сельскохозяйственных культур в размере от 190 до 310 млрд. Евро.

По мнению ФАО, изменение климата окажется губительным в большей степени для биоразнообразия природных опылителей, в особенности для бабочек и жуков (FAO, 2008). Длительное исследование (3 десятилетия), проведенное в Скалистых горах показало, что время цветения и время опылительной деятельности насекомых поменялось. В особенности это касается мигрирующих опылителей, поведение которых потеряло синхронность (ScienceDaily, 6 августа, 2006). Если это происходит и в регионе ЦАК, необходимо предпринимать меры во избежание потерь урожая, например, улучшая сорта или подгоняя время посева под цикл жизнедеятельности опылителей. Таким образом, природные опылители должны быть включены в сельскохозяйственные исследования, особенно в те, которые связаны с овощами, фруктами, масличными культурами, орехами, кофе, какао бобами, фуражными культурами и лекарственными растениями. Среда обитания природных опылителей должна быть защищена и восстановлена в зоне полей.

Первые окаменелые остатки перепончатокрылых (*Hymenoptera*) в Центральной Азии и Австралии, относятся к середине Триасового периода, поэтому исследование биоразнообразия пчел и других природных опылителей является крайне необходимым в Центральной Азии.

Поскольку пчеловодство не требует большой территории, компоненты пчеловодства (включая укрепление потенциала и оборудование), могут оказаться хорошим решением для обеспечения занятостью беднейших слоев населения, не имеющих ни земель, ни животных.

Исследования влияния повышения температуры на полезные почвенные организмы, инвазивные виды, вредителей и болезнетворные организмы крайне необходимы, как и моделирование будущего (сельскохозяйственных) экосистем, включая уже измененные сезонные циклы птиц и их миграции (Huntley и др., 2007). Учитывая, что птицы питаются насекомыми, гусеницами и зёрнами, то изменение их жизненного цикла неизбежно отразится и на сельскохозяйственном секторе. В связи с этим, необходимо более тесное взаимодействие между исследованиями в области окружающей среды и сельского хозяйства. Изучение влияния климатических изменений на биоразнообразие и экосистемы, включая экономику экосистем и биоразнообразия (ТЕЕВ, 2008), только началось и пока не продвинулось дальше предварительных исследований.

В редких случаях климатические изменения могут оказать положительное влияние, прежде всего, в умеренных зонах. Но и для отдельных регионов и культур риск повреждения в результате морозов может уменьшиться, и изменения в биоразнообразии сельскохозяйственных культур могут оказаться благоприятными. На больших высотах повышение температуры может продлить потенциальный вегетационный период (Robinson, и др., 2009), однако ни фермеры, ни скотоводы могут не получить выгоды. Малые ледники в Центральной Азии с большой вероятностью полностью исчезнут к 2050 году, испарение будет увеличиваться с увеличением температуры, почвенная влага будет уменьшаться, нехватка воды в летний период станет нормой. Также возможно распространение сорняков, вредителей и инфекционных заболеваний культур, при этом биоразнообразие экосистем на больших высотах значительно изменится. Неожиданные сезонные изменения, такие как раннее цветение, поздние заморозки, являются дополнительной угрозой, как для фермеров, так и для природных опылителей и других видов. Скотоводы столкнутся с теми же проблемами, связанными с недостатком воды, так как они напрямую зависят от наличия воды в малых реках или озерах, близких к лугам. Угрозы и проблемы, вызванные изменением климата, доминируют, в первую очередь в неорошаемых областях региона ЦАК, которые уже столкнулись с серьезными проблемами жары и засухи. Должным образом должно быть изучено влияние увеличения концентрации CO₂ или увеличения концентрации озона на рост растений. МГЭИК ожидает увеличение концентрации CO₂ со скоростью 1.9 ppm в год (IPCC, 2007) до 450 ppm в 2050г.¹⁰ Такая концентрация приведет к увеличению скорости наблюдаемого фотосинтеза,

10 Увеличение от доиндустриальной концентрации 280 до 379 ppm в 2005г., 450 ppm к 2050г. (IPCC, 2007).

производства биомассы растений и продуктивности транспирации; уменьшению транспирации; увеличению температуры листовой поверхности и снижению концентрации питательных веществ (IPCC, 2007). В условиях ограниченных водных ресурсов увеличение концентрации CO₂ оказывает наибольшее воздействие (Asseng, и др., 2009).

Поскольку воздействие повышения температуры сильно варьируется в зависимости от вида сельскохозяйственных культур, необходимо получить конкретные данные для региона ЦАК, эта работа уже ведется в Узбекистане (SNC-UZB, 2009). При любом прогнозировании влияния изменения климата на производство продовольственных товаров и продовольственную безопасность в регионе ЦАК, необходимо определить на каких территориях выращиваются и будут выращиваться продовольственные и фуражные культуры в настоящее время, и, например, в 2025 г. и в 2050 г. Приблизительно 50% от общемирового производства зерновых культур выращивается в лесных и горных экосистемах, только 13% на пахотных равнинах, приблизительно 25% на неорошаемых и орошаемых сельскохозяйственных землях в засушливых регионах и 12% занимает рис, выращиваемый в прибрежных экосистемах (FAO, 2008a). Исследование могло бы выявить многообещающие участки в ЦАК и посоветовать национальным правительствам, в каких областях, и на каких зерновых культурах им лучше сосредоточить свою сельскохозяйственную стратегию. Поскольку глобальное потепление будет иметь негативные последствия в первую очередь в засушливых и тропических регионах, и они будут особенно заметными для зерновых культур (FAO, 2008a), в Центральной Азии возникает необходимость пересмотра существующего акцента на выращивании пшеницы и риса. Бобовые культуры, картофель или дыни могут оказаться более подходящими культурами для этого региона в будущем.

Для бедных слоев населения, проживающих в сельских районах, и получающих дополнительный доход за счет сбора плодов диких растений, рост температуры и изменение режима осадков представляет существенную угрозу. Дикие растения, которыми часто пренебрегают сельскохозяйственные исследования, могут полностью исчезнуть (FAO, 2008a)¹¹, если не приложить усилия к их адаптации к более высоким температурам. МГЭИК (IPCC, 2002) прогнозирует сильное уменьшение биоразнообразия в высокогорных регионах Азии/ Центральной Азии. В рамках РДВ необходимо как минимум сосредоточить усилия на сборе и защите растений *ex-situ* в качестве плана действий в чрезвычайной обстановке, но могут понадобиться более действенные меры, которые будут обеспечивать стратегические исследования горных агро-экосистем.

Прирост населения и растущий продовольственный спрос

Ожидается, что в 2050 г. население Земли достигнет 9.1 млрд. в сравнении с 6.8 млрд. в 2009 г. Существует обеспокоенность, что мировое продовольственное производство не будет в состоянии справиться с растущей продовольственной потребностью. Этот раздел рассматривает два основных аспекта: Сможет ли регион ЦАК удовлетворить растущую продовольственную потребность в самом регионе? Если да, то каков его потенциал для удовлетворения продовольственных потребностей других регионов, имеющих меньшую обеспеченность землей на душу населения?

Несмотря на то, что ожидается небольшое сокращение населения в трех странах Южного Кавказа (с 15,9 млн. в 2008 г. до 15 млн. в 2050 г.), население Центральной Азии все еще стремительно растет, особенно в Узбекистане, Таджикистане, Туркменистане и Кыргызстане (все цифры из UNFPA 2009, Годовой отчет о населении государств мира). В Центральной Азии ожидается прирост с 60.6 млн. в 2008 г. до 79.9 млн. в 2050 г. Даже более целенаправленные старания увеличить продуктивность гермплазмы не помогут справиться с предстоящим продовольственным спросом, поскольку нецелесообразно ожидать от селекции повышения продуктивности больше чем на 3-4% в год.¹² Поэтому продовольственная безопасность должна

11 Например, в полу-пустынных условиях Африки Левин и Першинг (Levin, Pershing, 2005) исследовали ареалы обитания 5000 видов растений. 81-97% этих ареалов либо сократятся в размерах, либо сместятся в результате климатических изменений; к 2085 25-42 % ареалов исчезнут (процитировано FAO, 2008a).

12 Dixon et al. (2009) пишет: “До Зелёной Революции средняя глобальная урожайность пшеницы увеличивалась приблизительно на 1.5% ежегодно: около 2.2% в год в развитых странах, но менее 1% в год в развивающихся странах...; в последнем случае увеличение урожайности пшеницы составляло около 1/3 прироста населения. Зелёная Революция резко увеличила рост средней урожайности пшеницы в развивающихся странах до 3.6% в год за период с 1966 по 1979 гг.. Однако, прирост урожайности в развивающихся странах упал до 2.8% в год в течение 1980-94гг., с последующим снижением до уровня 1.1% в год в 1995-2005гг..., опять опустившись ниже темпов роста населения”.

обеспечиваться рядом мер, которые включают изменения в землепользовании в направлении высокопродуктивных или как минимум более продуктивных сельскохозяйственных культур и сортов, улучшенных агротехник, развитие стоимостных цепочек и импорта, например, для зерна и риса. Деградация земель, опустынивание и изменение климата, а также стремительный рост населения сократит площадь пахотных земель, приходящуюся на душу населения, которая и так невелика в большинстве стран ЦАК, за исключением Казахстана и Туркменистана.

Два огромных государства, соседствующих с регионом ЦАК, Китай и Индия (40% мирового населения), уже являются нетто-импортерами продовольствия. Согласно данным по Оценке Экосистемы Тысячелетия (МА) к 2050 г. глобальный спрос на продовольствие увеличится на 60–85%, исходя из расчета прироста населения и роста потребительской тенденции (МА, 2005). ФАО предполагает, что увеличение будет в основном достигнуто интенсификацией, то есть более высокой урожайностью на 1 га, совмещенным посевом и более короткими периодами, когда земля находится под паром, в развивающихся странах, а также использованием обширных земель в Африке и Южной Америке. WBGU подвергает критике эти оценки, поскольку они не учитывают ни деградацию земель, обусловленную эрозией почв и обезлесением, ни влияние изменения климата (WBGU, 2007). Также Баттисти и др. предупреждают, что: *«С ростом сезонных температур, превышающих наблюдаемые значения самых жарких лет, во многих странах, негативное воздействие на сельскохозяйственные культуры и животноводство может обрести глобальный характер. Будет чрезвычайно трудно обеспечить баланс между недостатком продовольствия в одной части мира и его избытком в другой его части, если в ближайшее время не будут сделаны большие инвестиции в развитие сортов сельскохозяйственных культур, устойчивых к жаре и тепловому водному стрессу, и в ирригационные системы, подходящие для различных экосистем»* (Battisti и др., 2009). Чтобы справиться с растущим продовольственным спросом, к 2030 году понадобится дополнительно как минимум 2000 - 3000 км³ воды (33% от текущего сельскохозяйственного водопользования) для орошаемого и неорошаемого земледелия (von Braun, 2008, в рамках Глобального Экономического Симпозиума Международного Института Управления водными ресурсами 2008 г.).

Изменение климата и угрозы безопасности

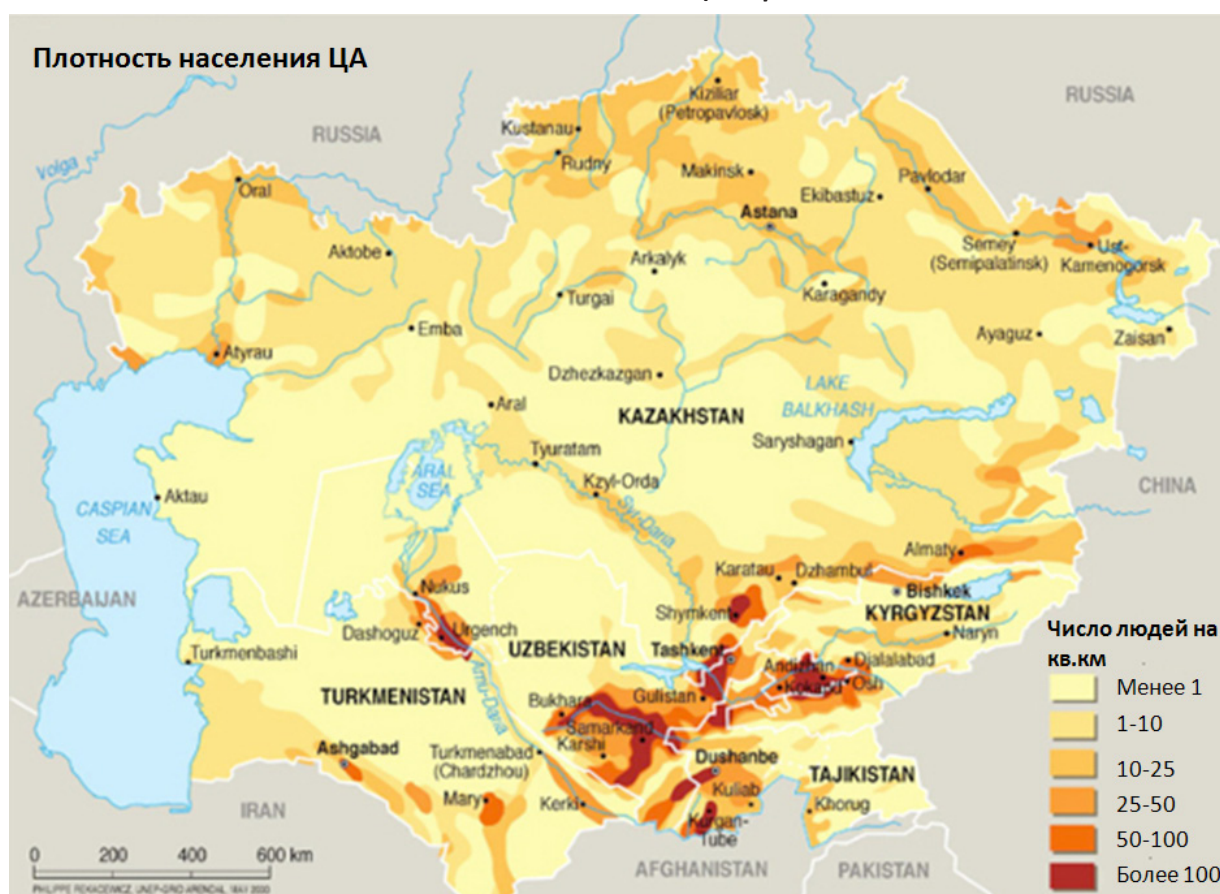
По утверждению Велцела (2008), экологическая деградация и стихийные бедствия могут вызвать миграцию населения во всем мире в размерах 50-200 млн. человек к 2050 году, а Харе (Hare, 2005) ожидает увеличение количества беженцев, вызванное экологической деградацией/бедствиями до 400-800 млн. к 2020 г. ООН пока не рассматривает такого рода эмигрантов как беженцев, поэтому они лишены соответствующих прав и помощи. Согласно Велцелу (Welzel, 2008), войны, вызванные недостатком водных ресурсов, могут увеличить число беженцев до 2 млрд. к 2050 году. Высыхание Аральского моря – пограничной зоны и зоны полезных ископаемых – как и трансграничных рек, может спровоцировать конфликты и в регионе ЦАК.

Велцел (Welzel, 2008) отмечает уязвимость стран, в которых у более образованных групп населения из среднего класса может возникнуть чувство, что к ним относятся несправедливо, что может повлечь за собой действия по дестабилизации общества. Изменение климата может спровоцировать возникновение такого чувства у молодого поколения, а также у людей в неблагоприятных регионах и этнических групп. Велцел (Welzel, 2008) говорит, что изменение климата, вероятно, вызовет социальные бедствия и насилие, поскольку в областях с хронической или острой продовольственной недостаточностью и большим этническим разнообразием, отдельные группы могут быть вынуждены эмигрировать. В странах ЦАК большое количество различных этнических групп и национальностей живет рядом. Ферганская долина известна конфликтами вдоль этнических границ, связанными с проблемами окружающей среды (WBGU, 2007).

В регионе ЦАК сельское хозяйство является одним из наиболее важных работодателей, в особенности в сельских районах, и поэтому служит фактором социальной стабильности. Хотя большой процент населения работает в аграрном секторе, сельское хозяйство играет менее важную роль касательно ВВП (см. ниже). Низкие экономические показатели аграрного

сектора создают высокую социальную уязвимость: процент молодого населения (до 15 лет) в Таджикистане составляет - 39%, в Узбекистане - 32%, Туркменистане - 31% и Кыргызстане - 30% (UNDP, 2009). Около 44 % населения в странах Кавказа и около 60 % в странах Центральной Азии живут в сельских районах. Поэтому, в сельских регионах, особенно в Центральной Азии, есть и будет огромное количество молодых женщин и мужчин, которым необходимо найти источники дохода. Если сельское хозяйство не в состоянии обеспечить работой и доходом, и если в регионе не существует других источников дохода, например, дальнейшей обработки урожая, миграция населения может возрасти, особенно миграция мужчин (WBGU, 2007). Это создаст проблемы в их родных сельских регионах, а также в городах, куда они переедут. Трудовые эмигранты сталкиваются с большим риском ВИЧ-инфекции, чем постоянно проживающие (ILO, 2008). Трудовая миграция мужчин из отдаленных регионов - одна из основных причин распространения ВИЧ в сельских регионах, и таким образом дополнительно ослабляет способность сельского населения адаптироваться к климатическим изменениям. Глобальный экономический кризис ограничил число молодых мужчин способных найти работу в зарубежных странах (см. «Таджикистан» и «гендерные вопросы»). Миграция по направлению из села в город может усложнить задачу обеспечения продовольственной безопасности населения для правительств государств, куда происходит миграция, таким образом, проблема продовольственной безопасности «экспортируется».

Рис.1: Плотность населения в Центральной Азии



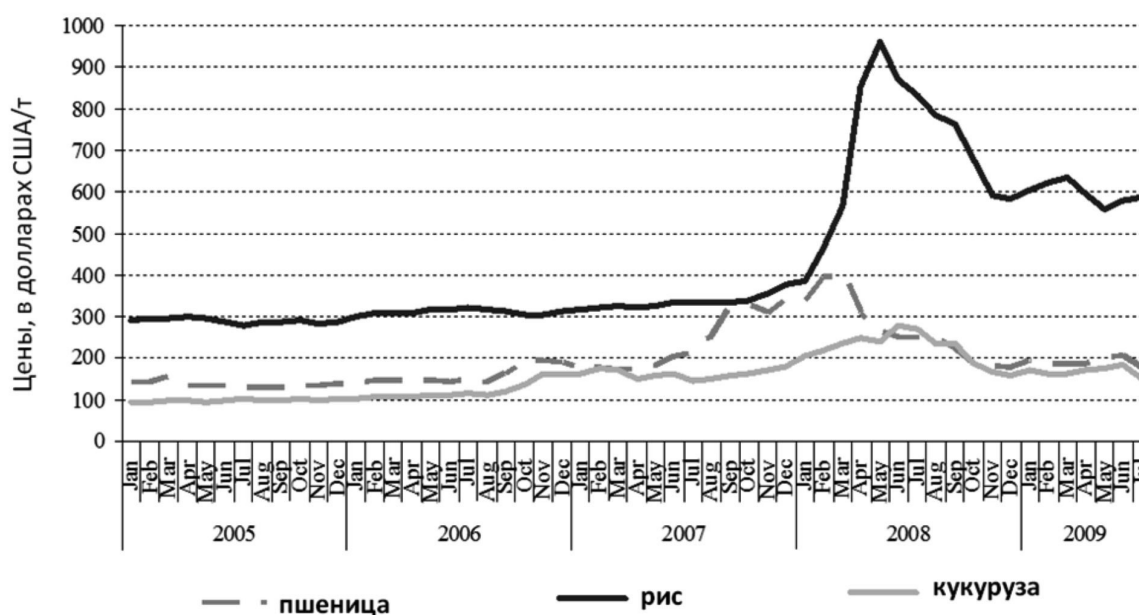
Картограф/Дизайнер: Philippe Rekacewicz, UNEP/GRID-Arendal; <http://maps.grida.no>

Влияние изменчивости цен на продовольствие в регионе ЦАК

Резкий рост международных цен на продовольствие был отмечен с 2006 г. по 2008 г. (EBRD и FAO, 2008). Хотя после этого они снизились, согласно прогнозам они останутся высокими в ближайшем будущем. Рост цен на продовольствие негативно повлиял и на страны ЦАК, хотя в каждой из стран степень воздействия была разной. Растущие цены на продовольствие вызвали высокую продовольственную инфляцию в странах ЦАК. Казурия (Kathuria, 2008) приводит факты,

что повышение цен на продовольствие сыграло ключевую роль в росте инфляции в странах Содружества независимых государств (СНГ) с низким и средним доходом, включая регион ЦАК. Существующее повышение цен на товары, также как и государственное регулирование играет роль в смягчении неблагоприятного воздействия роста цен, однако, влияние растущих цен на более бедные регионы и слои населения весьма высоко. Потребление продуктов питания определяется уровнем дохода. Алам (Alam, 2008) утверждает, что влияние роста цен на бедные регионы может быть значительным - 5% относительное увеличение цен на продовольствие может увеличить уровень бедности на 2-3%. Поэтому, более высокие цены на продовольствие ставят задачи, связанные с защитой малообеспеченных и уязвимых слоев населения, и обеспечения их продовольствием. Для этого страны региона использовали местную фискальную политику или квоты на экспорт продовольствия (Alam, 2008). Другой политический ход, использованный странами ЦАК для смягчения негативного воздействия роста цен, заключался в создании сети социальной безопасности, которая была представлена в монетарном эквиваленте от 0.5-0.7 % (Таджикистан, Кыргызстан) до 2.0-2.3 % (Казахстан, Армения) от общего национального ВВП (Lindert, 2008), хотя с меньшей целевой точностью, чем было бы желательно. Хотя цены на продовольствие упали, последний кризис ясно продемонстрировал высокую уязвимость стран ЦАК от ударов по внешним ценам на продовольствие. Высокие цены на продовольствие в 2007 и 2008 гг. направили внимание государств Азербайджана, Кыргызстана, Таджикистана, Узбекистана и Туркменистана на увеличение производства зерновых культур, особенно пшеницы.

Рис. 2: Рост международных цен на основную продукцию сельского хозяйства.



Источник: FAO, 2009. *Wheat – US No.2, Soft Red Winter Wheat, US Gulf (Tuesday), Maize – US No.2, Yellow, U.S. Gulf (Friday), Rice –White Rice, Thai 100% B second grade, f.o.b. Bangkok (Wednesday)*

Цены в регионах с высокой продовольственной нестабильностью также значительно отклонились от мировых рыночных цен, например в Таджикистане и Кыргызстане в апреле 2009 г.: хотя мировые цены на продовольствие были на 24% ниже показателей за апрель 2008 г., они были на 8 и 9% выше в Таджикистане и Кыргызстане соответственно (UNDP, 2009b).

Границы, возведенные после обретения независимости препятствуют торговле внутри ЦАК. Зона свободного рынка в регионе ЦАК могла бы предоставить следующие преимущества: создала бы пространство для эффективного использования площадей под сельхоз культуры, например, для выращивания бахчевых, фруктов и овощей в Узбекистане, пшеницы и кукурузы - в Казахстане, а также картофеля в некоторых высокогорных районах нескольких стран. Таким образом, качество продовольственной продукции могло бы повыситься, в то время как цены могут падать. Зона свободного рынка создала бы больше рыночных возможностей для

фермеров; логистика бы требовала меньших затрат времени и денег. Потребители получили бы больший доступ к свежим и высококачественным продуктам питания, а также к их большему разнообразию. Таким образом, продовольственная нестабильность могла бы снизиться и стать лучше управляемой.

Согласно WBGU (2007) и Pandya-Lorch (2000), мировой спрос на продовольствие существенно меняется в направлении потребления мяса, особенно, в развивающихся странах. Однако, только около десятой части биомассы зерновых, идущей на корм скоту, преобразовывается в мясо (WBGU 2007). Чем ниже общее потребление мяса, тем более эффективно сельскохозяйственные земли и урожай зерновых могут быть использованы для удовлетворения продовольственных потребностей человека. Но уже сейчас *«большая часть мирового производства зерна используется на корм скоту»* (WBGU, 2007). По оценкам ФАО правильно информированные потребители могут отказаться от зерновой подкормки домашнего скота (FAO, 2008). Но эти хорошо информированные потребители могут остаться в меньшинстве без дальнейших усилий. Таким образом, проблема продовольственной безопасности это также вопрос образа жизни, что требует обсуждения со всеми заинтересованными сторонами, такими как сектор образования, индустрия развлечений, глобальные и национальные ролевые модели с одной стороны и финансовый сектор с другой стороны. Если цены на мясо будут отражать действительную производственную стоимость, включая «экологический след» (Rees, 1992; Wackernagel, 1994), модели потребления могут вернуться обратно к диетам, основанным на большем потреблении растительной пищи. Поскольку животноводство - один из основных источников эмиссии парниковых газов, изменение моделей потребления могло бы создать взаимовыгодную ситуацию как относительно продовольственной безопасности, так и смягчения последствий изменения климата.

Продовольственная независимость в противовес интенсивной интеграции в мировой рынок

Многие международные доноры и банки советуют нациям *«использовать свои фермерские земли для выращивания наиболее выгодных для мирового рынка сельскохозяйственных культур и при необходимости использовать доходы, чтобы импортировать продовольствие»* (Moore Lappé, 2008). Дефицит водных ресурсов, вызывающий снижение производства зерновых культур, часто рассматривается как причина зерновой независимости. Поэтому, производство продовольствия, подходящего к биофизическим условиям, часто рассматривается как способ избежания экспорта виртуальной воды (см. ниже *«виртуальная вода»*).

Вопрос о наиболее приемлемой стратегии нуждается в обсуждении с позиции увеличения цен на логистику, связанного с ценами на энергию, и политики изменения климата. В любом случае, с того момента, как в соответствии с Киотским протоколом оплаты за загрязнение окружающей среды будут введены и для углеродного загрязнения, длинные транспортные дистанции могут стать экономически невыгодными уже в ближайшие десятилетия. Грузовые, авиа- и судоперевозки значительно изменят мировую торговлю, направив ее на региональный рынок. В настоящее время в Европе и Азии основная транспортировка продовольствия осуществляется железнодорожным и наземным транспортом. Регион ЦАК расположен близко к крупным рынкам производителей и потребителей, таким как Европа, Россия, Китай и Индия. Последние две страны представляют 40% мирового населения. Сегодня, Индия и Китай являются нетто-импортерами продовольствия. Но надежные рыночные отношения все еще должны совершенствоваться и международная торговля с новыми партнерами требует также преодоления языковых барьеров.

Не имея выхода к морю, многие страны ЦАК подвержены неблагоприятному влиянию роста транспортных цен. Хотя энергетическое сырье является основным ресурсом экспорта для некоторых стран региона, высокие цены на энергию и транспорт негативно отражаются на производителях сельскохозяйственной продукции даже в этих энергетически богатых странах, особенно в отношении внешнего рынка. Колетти и др. (Coletti и др., 2000) отмечают, что согласно мнению некоторых специалистов, Казахстан, несмотря на его огромный потенциал в производстве зерна, имеет мало шансов стать мировым производителем зерна из-за высоких

затрат на транспортировку. Согласно Молнару и Оджала (Molnar and Ojala, 2003), затраты на транспортировку в регионе могут достичь 50 % общей стоимости товара при экспорте на мировой рынок. Картофель, для примера, как продукт, пользующийся большим спросом в регионе, может таким образом внести больший и более надежный вклад в продовольственную безопасность и доход фермеров, чем некоторые другие культуры.

Высокие затраты на транспортировку также могут стать важными барьерами для внутри-региональной торговли (Luong, 2003), что в свою очередь влияет на продовольственную безопасность стран региона, испытывающих дефицит продовольствия, повышая цены на импорт продуктов питания, которыми не в состоянии обеспечить внутреннее производство. С другой стороны, высокие транспортные затраты усложняют доступ малых сельскохозяйственных производителей в областях к городским рынкам, где их продукция может принести более высокую прибыль (WB, 2005). Высокие цены на транспортировку также увеличивают стоимость продовольствия для городского населения.

Из опыта КГМСХИ ясно, что высокие затраты на транспортировку могут также осложнить распространение сельскохозяйственных технологий. Например, в Южном Казахстане, применение фосфогипса могло бы стать эффективным средством против проблем солонцеватых почв, позволяя увеличить урожайность в два-три раза. Однако, фермеры не принимают этот метод, будучи не в состоянии покрыть высокие транспортные расходы, необходимые для транспортировки фосфогипса от завода производителя, находящегося в 300 км от полей (Aw-Hassan и др., в печати).

Поэтому модернизация и развитие транспортной инфраструктуры в регионе должны стать одной из областей вмешательства правительства и международных партнеров в области развития в регионе, с целью укрепления регионального рынка, продовольственной безопасности и устойчивого сельскохозяйственного развития. С учетом изменения климата и установления углеродных налогов на транспортную эмиссию при перевозке продукции на длинные дистанции, железнодорожные системы (где возможно) могут стать лучшим решением, чем автостреды. Увеличение стоимости транспортных услуг является еще одним аргументом в пользу направления усилий сельскохозяйственного сектора на ценные сельскохозяйственные культуры, такие как фрукты, овощи, фармацевтические травы, маркированную органическую пищу и на цепочки преращения стоимости (путь, в процессе прохождения которого происходит нарастание ценности продукта – от сырья и исходных материалов до конечного продукта, предназначенного для конечных пользователей; чем ближе дистрибьютор к тому концу цепочки, на котором находится конечный пользователь, тем короче жизненный цикл продукта и тем выше его ценность), например, для хлопка, шерсти, меха и шелка. Но овощи и фрукты требуют лучших условий хранения, возможностей и технологий транспортировки, особенно с учетом роста температур.

Два недавних исследования (Kohlschmitt и др. 2007; Bedoshvili, 2009; ниже «Растения с низким коэффициентом использования») исследовали возможности внедрения альтернативных продуктов питания и непродовольственных сельскохозяйственных культур в Центральной Азии и Южном Кавказе, используя наиболее уязвимые регионы: Хорезм (Узбекистан, низовья бассейна Аральского моря, где продовольственная безопасность находится под угрозой по причине дефицита водных ресурсов) и Западная Грузия (субтропический регион, откуда с/х культуры экспортировались в СССР в прежние времена, рынок, который почти исчез после обретения независимости). Это одна из возможностей инициализации диверсификации набора сельскохозяйственных культур, используемых фермерами этих регионов, делая их менее зависимыми от колебаний цен мирового рынка на отдельные культуры и их продукцию, и позволяет предусмотреть лучшее управление ресурсами, при условии соответствия выбранных зерновых культур условиям региона. Эти исследования также направлены на определение возможностей и рисков реализации этих культур на Европейском рынке, как на одну из альтернатив дохода.

Но качество и нормальный контроль еще недостаточно надежные, что ограничивает, например, экспорт в Европу. К тому же, страны ЦАК не в достаточной степени используют выгодные возможности, создаваемые растущим спросом на натуральное продовольствие

в странах Европы. В настоящее время Европа импортирует натуральные продукты из Чили, Южной Африки, Китая и других регионов, в то время как фермеры региона ЦАК, значительно более близкого региона-производителя, пока ещё не начали процесс сертификации. Особенно Армения и Грузия заинтересованы в маркировке их продукции и просят содействия (ИКАРДА). Это может быть поддержано КГМСХИ.

Будет ли благоприятным переключение на более высокую интеграцию в мировой рынок, зависит от продукции, от региона, от ВВП в целом, а также от возможных величин площади пахотных земель, приходящихся на душу населения, в ближайшие десятилетия. Чем меньше площадь пахотных земель, приходящихся на душу населения, тем больше необходимость выращивать высокодоходные культуры и развивать стоимостные цепочки. Страны, имеющие высокий ВВП благодаря высоким доходам от горного дела, промышленности или сферы услуг (Казахстан, Туркмения, Узбекистан и Азербайджан) менее подвержены негативному влиянию высоких мировых цен на продовольствие, нежели страны с низким ВВП (Таджикистан, Кыргызстан, Грузия и Армения). Грузия и Армения географически и культурно ближе к европейскому рынку. Но тем не менее, с точки зрения подъема и падения мировых цен на продовольствие и того факта, что многие области отдалены и труднодоступны, как минимум Таджикистану и Кыргызстану, и горным районам Грузии и Армении, целесообразнее следовать утверждению Вехрейма и др. (Wehrheim и др., 2003): *«В то время как фермерство часто зовется замкнутым кругом переходного процесса, одной из его наиболее явных выгод является его роль буфера против продовольственной нестабильности. Фактически, в тех областях, где степень бедности сохраняется на среднем уровне, поддержка существования фермерства может иметь потенциал для существенного уменьшения продовольственной нестабильности»*.

Высокие транспортные затраты также влияют на предоставление продовольственной помощи в экстренных случаях продовольственной нестабильности, в особенности в отдаленные горные регионы: *«при одной тонне гуманитарной пшеницы отправленной в ГБАО¹³, стоящей от \$ 250 (купленная в Казахстане и отправленная в Хорог) до \$ 700 (купленная в США и отправленная водным транспортом, затем поездом, и после наземным транспортом до Хорога), ясно что такая дорогая программа не может существовать долго. При этом, даже с учетом импорта семян и удобрений, стоимость пшеницы, выращенной в долинах Горного Бадахшана, была оценена только в \$ 65-70 за 1 тонну в конце 1990-ых (документы MSDSP)»* (Nygaard и др., 2005). В связи с грядущими изменениями климата в горных районах, увеличение ураганов, наводнений и оползней будет повреждать или полностью разрушать транспортную и распределительную инфраструктуры значительно чаще, чем в настоящий момент. Также с позиции разрушения сетей продовольственного обеспечения, продовольственная эффективность является важной необходимой стратегией в отдалённых районах

«Разумеется, углубляющийся продовольственный кризис обнаруживает опасности уязвимости от внешнего политического контроля. Искоренение голода и достижение продовольственной безопасности требует обеспечения внутренними ресурсами, где это возможно. Этот подход, подкрепленный совместными действиями со стороны международного зернового резерва, созданного для реакции на непредвиденные ситуации, имеет наилучший шанс обеспечить адекватное обеспечение продовольствием» (Moore Larré, 2008).

Биоразнообразие агрокультур и управление генетическими ресурсами растений

Огромное богатство генетических ресурсов - это результат эволюционных процессов, происходящих в различных физических и климатических условиях. Регион ЦАК включает два из восьми основных центров происхождения сельскохозяйственных культур, открытых Вавиловым. Большое изменение высот и климатические зоны ЦАК, в сочетании с многовековыми торговыми традициями вдоль Шёлкового Пути благоприятно отразились на биологическом разнообразии

13 Отдаленный горный регион в Таджикистане с высокой продовольственной нестабильностью и сильной зависимостью от продовольственной помощи в начале 90-х.

сельскохозяйственных культур. Страны ЦАК необычайно богаты дикими сородичами современных сельскохозяйственных культур, местных сортов и различными селекционными сортами культурных растений. Дикие предки многих выращиваемых в мире культур (зерновых, бобовых, овощей и фруктов) по-прежнему растут в дикой природе. Поэтому желательно увеличивать число охраняемых заповедников в регионе ЦАК.¹⁴

Природа предоставляет большой резерв генетических ресурсов для использования их в сельском хозяйстве в настоящее время и в будущем. Среди культур, возникших в Ирано-Туранской флоре, имеются дикие сородичи зерновых культур (пшеница, ячмень, рожь), бобовых (чечевица, нут, фасоль, горох), кормовых (люцерна, пажитник, трилистник, чина), овощных (капуста, свекла, лук, чеснок, морковь, бахчевые), плодовых деревьев (миндаль, абрикос, яблони, груши, фисташки, вишня, слива, грецкий орех, гранат, айва, фундук, боярышник, кизил, лох узколистный, виноград, инжир, каштан, тутовник), технических культур (сафлор, лен, хлопок), и бесчисленное множество лекарственных и ароматических растений (мандрагора, солодка, валериана, ферула). Многие дикие фруктовые деревья образуют уникальные натуральные леса, обладающие как экологической, так и социально-экономической важностью. Из дикой природы эти виды были окультурены и выбраны местным населением, которое терпеливо вывело тысячи ценных сортов, в высшей степени приспособленных к разным климатическим условиям. Большое разнообразие одомашненных пород и видов животных тоже говорит о высоком уровне людского и культурного разнообразия этого региона.

Более 8100 видов растений зарегистрировано как происходящие из этого региона, из них 890 являются эндемичными.

Таб. 1: Количество сортов растений и процент эндемизма в странах ЦАК

Страна	Число видов растений	Эндемизм (в %)
Армения	3 555	3
Азербайджан	4 500	5
Грузия	5 000	21
Казахстан	6 000	14
Кыргызстан	3 786	5
Таджикистан	5 000	20
Туркменистан	2 600	18
Узбекистан	4 800	8

Источник: Биоверсити Интернэшнл, Агро-биоразнообразие сельского хозяйства в Центральной Азии и Южном Кавказе (не опуб.)

Флора стран ЦАК имеет огромное количество видов самых распространенных диких культур. Эти дикие виды играют стратегическую роль в программах повышения урожайности культур, как потенциальные источники устойчивости к биотическим (вредители и болезни) и абиотическим (засуха, заморозки, засоление и т.д.)¹⁵ факторам. Этот регион также известен богатым разнообразием одомашненных животных, в частности мелких жвачных животных (Iniguez and Mueller, 2008). Особую тревогу вызывают темпы развития генетической эрозии вследствие внедрения новых однообразных сортов, замещающих местные сорта, а также тенденции перехода к выращиванию монокультур.

Высокое значение этих сортов можно оценить по их особым экономическим чертам, включая их вкус и аромат (как в случае дынь знаменитых своей сладостью), внешний вид, срок хранения и срок годности (например, яблоки, гранаты, дыни, груши и виноград круглый год имеются в наличии на местном рынке), адаптацию к засухе (особенно фисташковых и грушевых деревьев) хорошее качество сухофруктов (изюм, абрикосы, сливы). Чем больше число сортов, тем больше шансов у сельского хозяйства адаптироваться к изменению климата.

¹⁴ В среднем по ЦАК 5%, только Таджикистан объявил большие территории (22 %) заповедными зонами

¹⁵ Более подробно о возникновении прототипов возделываемых видов в ЦАК / Ближневосточном Центре диверсификации культур (Жуковский, 1985): с фокусом на Армении, Азербайджане, Грузии и Туркменистане смотри Приложение 1, и о возникновении прототипов возделываемых видов ЦАК / Центрально Азиатском Центре диверсификации культур (Жуковский, 1985): с фокусом на Казахстане, Кыргызстане, Таджикистане и Узбекистане смотри Приложение 2.

Страны ЦАК поддерживают хранилища гермплазмы в банках генов, а также резервы *in situ*, агроэкосистемы, и охраняемые природные экосистемы. Они проводят исследования, собирают и предоставляют информацию, организуют тренинги, но генетическая эрозия и сокращение численности населения продолжается. Недостаток знания очевиден на всех уровнях. Недостаточная осведомленность, растущее антропогенное давление, изменение климата, экологические нарушения и связанные с ними факторы, оказывают давление на биоразнообразие региона.

В странах ЦАК разработка комплексных национальных планов действий по сохранению и устойчивому использованию генетических ресурсов растений для продовольствия и сельского хозяйства (ГРРПСХ) является весьма желательной, включая действия *in situ* и *ex situ*. Знания должны распространяться более эффективно. Необходимо наращивание потенциала. Стратегические подходы должны связывать сохранение и использование. Они требуют создания таких учреждений, как Национальный Консультативный Совет генетических ресурсов растений. Приоритетные направления, определённые в национальных стратегиях по управлению и использованию генетических ресурсов растений в Армении и Грузии (McGuire, 2009; Qualset, 2009) могут быть обобщены для всех стран ЦАК: Национальные правительства отвечают за учреждение интегрированных систем охраны сортов растений и создание необходимых для этих целей национальных правил и законов. Эффективное сохранение генетических ресурсов растений требует среднесрочных средств поддержания *ex-situ* коллекций (существующих во всех странах региона ЦАК, за исключением Кыргызстана), полевых банков генов для многолетних растений и сохранения в лабораторных условиях вегетативно размножающихся культур. Сохранение *in-situ* должно управляться и контролироваться, а также требуется документирование в соответствии с требованиями ГРРПСХ. Должно быть усилено сотрудничество между владельцами коллекций генетических ресурсов растений и фермерами, которые должны активно вовлекаться в сохранение генетических ресурсов растений. Чтобы определить цели национальных селекционных программ и достигнуть их, необходимо четкое планирование селекционных программ, партнёрства между государственными и частными секторами, увеличения ресурсов и укрепления институционального потенциала. Связь между селекционерами и производителями семян может быть усилена посредством сетей и ассоциаций. Эффективность ГРРПСХ требует также проведения общественных образовательных и информационных программ во избежание возможных негативных последствий существующих неправильных практик, применяемых по причине невежества. Укрепление потенциала может включать в себя подготовку в области исследований и развития, ознакомительные поездки, финансирование найма дополнительных сотрудников во всех аспектах управления генетическими ресурсами растений, обеспечение современным оборудованием, создание возможностей для сохранения и использования генетических ресурсов растений, опыт международных контактов, создание программ по обмену и т.д.

До распада Советского Союза в 1991 году, вся деятельность по сохранению генетических ресурсов растений (ГРР) была централизованно распланирована и управлялась Всесоюзным НИИ растениеводства имени Н.И. Вавилова (ВИР). С того времени контакты с ВИР были прерваны, и таким образом деятельность ВИР была прекращена в регионе. Более того, слабая связь между странами, отсутствие какого-либо скоординированного и регионального подхода к устойчивому использованию природных ресурсов негативно повлияли на окружающую среду и препятствуют разработке эффективных мер по сохранению ГРР в регионе. Поэтому Биоверсити Интернэшнл и ИКАРДА в 1996 году учредили Центрально-Азиатскую Сеть по Генетическим Ресурсам Растений (ЦАСГРР) с целью скоординировать деятельность по сохранению разнообразия растений и использовать через нее совместные исследования по ряду региональных приоритетов, а также с целью обмена информацией и гермплазмой, и для подготовки региональных кадров.

В 1999 году три кавказские страны (Азербайджан, Армения и Грузия) присоединились к сети, и она была переименована в Центрально-Азиатскую и Транскавказскую Сеть по Генетическим Ресурсам Растений (ЦАТКСГРР). В рамках этого совместного регионального механизма было создано восемь рабочих групп и распределена ответственность за координацию деятельности определенных рабочих групп на региональном уровне: зерновые и зернобобовые культуры;

кормовые культуры; фрукты и ягоды, субтропические растения и виноград; овощи и бахчевые культуры; промышленные культуры; дикие (съедобные), лекарственные и ароматические растения; лесные растения и виды; хлопок. Ряд совместных мероприятий в области сбора ГРР, оценка распределения, характеристика (овощи, фисташки, гранат, дыни и т.д.), документирование (создание компьютеризированной базы данных по генетическим ресурсам леса, фруктов, хлопка) и создание потенциала осуществляется с помощью Сети на региональном, национальном и международном уровнях.

Производство и распространение семян так же должно быть улучшено для всех видов сельскохозяйственных культур, зерновых, картофеля, овощей, фруктов, кормовых культур. Также является необходимым производство и распределение семян в областях. Малоимущие фермеры также должны быть обеспечены улучшенными семенами, даже если они не в состоянии платить больше. Важность биоразнообразия, производства семян и процесса их распределения для достижения продовольственной безопасности должна быть подчеркнута публично. Кроме того, необходимо учитывать и вклад от проведения тренингов. К примеру, участие в тренингах семеноводов из разных сельских районов является наиболее предпочтительным.

Сельскохозяйственные исследования ЦАК в глобальном контексте.

Распад Советского Союза оказал значительное влияние на сельскохозяйственные исследования в ЦАК. Национальные исследовательские системы, ранее укомплектованные высоко-квалифицированными учеными, пришли в упадок, и, как хорошо известно, в настоящий момент страдают от недостаточного финансирования (в среднем правительства ЦАК инвестируют в сельскохозяйственные исследования менее 0.1 % от ВВП), недостатка квалифицированных кадров, которые уходят на лучше оплачиваемую работу, и отсутствия каких-либо стратегий для обновления кадров. Централизованное принятие решений подавляет инициативу. Незнание структуры подготовки проектных предложений для успешного осуществления исследования является еще одним барьером. Отсутствие контакта с международным научным сообществом и недостаточные языковые знания лишают ученых всех преимуществ деятельности на международном уровне. Уровень координации и связей внутри и между национальными системами сельскохозяйственных исследований (НССХИ) является низким. Кроме того, бывшие каналы распространения знаний были разрушены, но взамен не было предложено других функциональных систем. Лаборатории для контроля водных ресурсов, земель и сельскохозяйственных культур нуждаются в технической модернизации в соответствии с принятыми нормами и процедурами. Но в странах ЦАК по-прежнему имеются опытные участки для сельскохозяйственных исследований, которые предоставляют высокий уровень научных исследований.

Недавно в рамках предварительного исследования на примере Кыргызстана был проведен опрос для оценки приоритетов сельскохозяйственной информации и ее передачи (Mirzabaev и др., 2009). Основные выводы заключались в том, что сотрудничество между учреждениями ответственными за проведение сельскохозяйственных исследований и тех, что имеют дело с развитием сельскохозяйственной отрасли, не является эффективным; что сельскохозяйственные исследования и образовательные системы оказались оторванными от потребностей фермеров, консультативных организаций, кооперативов или развивающегося частного сектора; что в то время как сектор ИКТ (информационных и коммуникационных технологий) развивается быстрыми темпами в стране, развитие инфраструктуры ИКТ остается проблематичным, прежде всего из-за проблемы доступа в Интернет, особенно в сельских районах. Отсутствие специализированных публикаций является еще одной проблемой, в особенности в отношении публикаций на Кыргызском языке, ориентированных на фермеров. Государственные организации в сельскохозяйственном секторе зачастую плохо оснащены, недостаточно финансируемы и по-прежнему изолированы от международного научного сообщества.

Мандат КГМСХИ: Сельскохозяйственные исследования для малоимущих слоев населения в ЦАК

*«Независимо от характера возникновения кризиса, именно бедные теряют больше всех» (von Braun, 2008). Как правило, сельскохозяйственные исследования проводятся в интересах сельских хозяйств, которые владеют землей или домашним скотом. Но в сельских районах существуют также бедные слои населения, которые не имеют ни земли, ни домашнего скота. Как правило, это хозяйства, во главе которых стоят женщины, не получающие дохода из-за границы (помощи от родственников, проживающих в других странах) и наследники недавних мигрантов. В сельской местности такие семьи обычно живут за счет поденного труда и сбора дикорастущих растений, рубки дров для других и т.д. Они вынуждены покупать все продукты питания на рынке, если только им не платят продуктами. В отдаленных горных районах цены на продовольствие часто бывают в два, а то и в три раза выше, чем на равнине, из-за высоких расходов на транспорт (см. «Таджикистан»). Любой кризис наносит им невосполнимый урон - высокие цены на продовольствие, а также засуха, и как следствие меньше поденной работы на полях, меньше шансов продать древесину, корма и т. д. Бедные люди тратят от 50 до 70 процентов своих доходов на покупку продуктов питания, и являются весьма уязвимыми от роста цен на продукты питания или сокращения доходов от поденного труда. *«Для того чтобы хоть как-то избежать расходов, они ограничивают себя в потреблении пищи, переходят на менее сбалансированную диету, тратят меньше средств на другие товары и услуги необходимые для здоровья и благосостояния, такие как чистая вода, санитария, образование и здравоохранение»* (von Braun, 2008). Часто дети из этих (возглавляемых женщинами) семей не имеют возможности ходить в школу (регулярно), особенно девочки, т.к. они вынуждены либо зарабатывать, либо взять на себя работу по хозяйству, пока матери работают поденщицами.*

Большое количество мелких фермеров и примитивных фермерских хозяйств в засушливых областях в значительной степени страдают от неурожая, связанных с климатическими изменениями, и увеличением болезней и смертности скота. Чем больше будет расти число этих беднейших в бедных сельских районах, тем дешевле будет поденный труд. Возросшая частота экстремальных климатических явлений и бедствий сокращает время необходимое малообеспеченным хозяйствам для восстановления между климатическими «ударами» (DFID 03, 2004). Это особо выражено в горных регионах, которые в значительной степени подвержены глобальному потеплению и стихийным бедствиям, таким как эрозия и оползни. Бедные семьи зачастую имеют малопродуктивные земли в областях, которые в большей степени подвержены засухе и стихийным бедствиям; глобальное потепление повышает риск потерять то небольшое состояние, которое они имеют, и тогда – лишенные сбережений – они или останутся нищими, живущими поденным трудом, или будут вынуждены иммигрировать.

С другой стороны различные регионы, характеризующиеся натуральным сельским хозяйством и мелким фермерством, являются «хранилищами неисследованного биоразнообразия» (Easterling, 2007). Острая необходимость возделывания маргинальных земель или использования неустойчивых методов возделывания может поставить под угрозу биоразнообразие как диких, так и одомашненных видов (Easterling, 2007). Малоимущие фермеры, не имеющие ни земли, ни скота, едва ли могут быть учтены статистикой ввиду нехватки данных, но, учитывая права человека и биоразнообразие региона, они должны стать специальной целевой группой деятельности КГМСХИ. Поскольку у КГМСХИ есть мандат на внесение вклада в улучшение условий жизни бедных слоев населения посредством сельскохозяйственных исследований, все исследовательские проекты должны включать компоненты, направленные на улучшение благосостояния растущего числа бедных слоев населения, проживающих в сельскохозяйственных районах, но не имеющих ни земли, ни скота.

В условиях изменения климата необходимо рассматривать гендерный аспект продовольственной безопасности. Когда сельское хозяйство не приносит достаточной для жизни прибыли, мужчины вынуждены уезжать на заработки. При этом, не всем удается регулярно переводить денежные средства своим семьям. Уже сейчас в горных регионах ЦАК наблюдается недостаток мужской рабочей силы. Мужчины оставляют свои семьи (жен, детей, стариков), как правило, во все более неблагоприятных условиях, и часто при минимальных

условиях для заработка. Число этих хозяйств и семей, временно или постоянно возглавляемых женщинами, не имеющих какой-либо значимой собственности, будет увеличиваться по мере изменения климата. В связи с этим необходимо проводить больше исследований, направленных на создание источников дохода населения на сельском уровне или смежных областях. МОСНТР (Международная оценка сельскохозяйственных наук и технологий для развития) рекомендует инвестиции в научные исследования *«для повышения устойчивой продуктивности основных продовольственных продуктов, включая заброшенные и малоиспользуемые культуры, которые зачастую выращиваются или потребляются бедными людьми. Инвестиции также могут быть направлены на институциональные изменения и стратегии, которые могут улучшить доступ бедных слоев населения к продуктам питания, земельным и водным ресурсам, семенам, гермплазме и усовершенствованным технологиям»* (IAASTD, 2009).

Обзор десятилетней деятельности ООН по Программе Партнёрства по Горным Регионам Средней Азии в CSD 2012/13 предоставляет исследованиям, возглавляемым учеными национальной системы сельскохозяйственных исследований и КГМСХИ, возможность сделать вклад, чтобы поддержать сельскохозяйственные исследования в этой области и повысить осведомленность для сохранения участков, где произрастают малоиспользуемые виды растений.

Гендерные вопросы требуют более пристального внимания

Таким образом, необходим акцент на гендерные вопросы в рамках сельскохозяйственных исследований не только ввиду бедности населения и миграции мужчин, но также в связи с необходимостью принятия решений, связанных с этими проблемами, на всех уровнях. В рамках проекта «Интегрированное управление водными ресурсами в Ферганской долине» (ИУВР-Фергана, 2001-2010 гг., Узбекистан, Таджикистан, Кыргызстан) на исследуемой территории были проведены социальные исследования для получения информации «из первых рук» о социально-экономических факторах и роли женщин в управлении водными ресурсами. Результаты показывают, что число женщин, возглавляющих сельскохозяйственное производство, и число женщин, работающих в области сельского хозяйства, значительно увеличилось за последнее десятилетие. В настоящее время женщины играют очень важную роль в развитии орошаемого земледелия в регионе. Поэтому существует необходимость в уравнивании прав мужчин и женщин в принятии решений в управлении водными ресурсами. Однако, в управлении основными департаментами и оперативными службами водного сектора региона по-прежнему доминируют мужчины. Интересно отметить тот факт, что в столичных учреждениях участие женщин более заметно, в то время как на районном уровне участие женщин не превышает 25% от общего числа работников. Как правило, общее участие женщин составляет лишь 18%.

Женщины в основном работают в поле за плату примерно \$15-20 в месяц или получают оплату натурой, то есть получают часть сельскохозяйственной продукции. Согласно исследованиям ИУВР - платежи осуществляются только в период сбора урожая. В основном, женщины выполняют полевую работу, требующую больших затрат труда, в то время как мужчины выполняют более квалифицированную работу - осуществление орошения, внесение удобрений, вспашка и возделывание.

За последнее десятилетие число женщин, играющих ключевую роль во всех сферах сельскохозяйственного производства, значительно возросло почти во всех районах Ферганской долины, хотя их вклад все еще недооценен. Основной причиной проявления женской инициативы в сельскохозяйственном производстве является то, что большинство мужчин оставили свои дома в поисках работы в других городах или странах, и у женщин не осталось другого выбора.

В Таджикистане членами дехканских хозяйств в основном являются женщины, в то время как руководителями этих хозяйств являются мужчины. Женщины, как правило, не имеют прав в таких дехканских хозяйствах. У них нет информации о доходах, расходах на землю и производство. Женщины не стремятся брать на себя контроль над землей или совместным использованием земли в дехканских хозяйствах, так как существует большой риск того, что они могут потерпеть убытки из-за неопределенности в обеспечении орошаемой водой. Будучи женщинами, они зачастую не могут равноправно участвовать в управлении каналами или в управлении водой на районном уровне, и зачастую оказываются последними в очереди на получение воды.

В Узбекистане ситуация иная, поскольку здесь число женщин, возглавляющих фермы, увеличивается. Основной проблемой в сельском и в домашнем хозяйстве является вода. Зачастую, в силу различных причин, земли женщин-фермеров находятся в засушливых зонах или на маргинальных землях. Нередко на их землях нет воды, и даже когда им выделяют воду, она выделяется в небольших объемах и на короткий срок. Однако благодаря коллективным действиям, для них стало возможным получение воды, а также пополнить знания по дисциплине водопользования. Женщины-фермеры сообщили, что они сталкиваются со значительными трудностями в административных вопросах из-за отсутствия экономических и правовых знаний. Поскольку вода является ключевым фактором в их работе, фермеры должны иметь хорошие знания о планировании использования водных ресурсов, распределении воды, нормах и продолжительности орошения.

Из встреч заинтересованных сторон, состоявшихся в Ошской области Кыргызстана, в Ферганской и Андижанской областях Узбекистана и в Согдийской области Таджикистана стало ясно, что проблемы, с которыми они столкнулись, являются общими для всех этих стран. Основная проблема связана с низкой рентабельностью сельскохозяйственного производства и с отсутствием альтернативных возможностей трудоустройства для мужчин и женщин. Из-за гендерных стереотипов в регионе ЦАК женщины остаются с детьми, стариками и хозяйством, в то время как мужчины мигрируют в поисках хорошо оплачиваемой работы. Если мигранты готовы и могут поддержать свои семьи в сельской местности, уровень жизни этих временно возглавляемых женщинами хозяйств может даже возрасти (WFP, 2008). Тем не менее, с социальной позиции, это вынужденное, ввиду экономических факторов, разделение не желательно для всех членов семей. Поскольку женщины часто не могут взять на себя полностью мужскую работу дополнительно к своим собственным обязанностям, сельскохозяйственная инфраструктура (например, террасы), зачастую, постепенно разрушается. В деревнях, население которых уменьшается из-за миграции, также зачастую не хватает рабочей силы для осуществления дополнительных работ, направленных на адаптацию сельского хозяйства к климатическим изменениям и на смягчение их последствий.

Таким образом, задача сельскохозяйственных исследований состоит в том, чтобы сделать сельское хозяйство более прибыльным даже на маргинальных землях, выступать в поддержку развития стоимостных цепочек, создающих рабочие места, для того, чтобы избежать миграции мужчин. Параллельно сельскохозяйственные исследования должны направить свою деятельность на нужды женщин-фермеров. Они имеют другое расписание, часто заинтересованы в выращивании других культур, не тех, что выращивают мужчины, и им нужно другое техническое оснащение, не такое тяжелое. Рост числа женщин-фермеров может ускорить переход системы сельского хозяйства к выращиванию фруктов, овощей и дальнейшей обработке урожая. Поэтому необходимы исследования по рыночным цепочкам для разработки стратегии развития для женщин-фермеров.

3. Значительные различия между странами ЦАК

Экономическая ситуация в ЦАК

Рост продовольственной нестабильности в Центральной Азии является косвенным результатом плохой макроэкономической среды (Rhone и др., 2008). Все восемь стран все еще находятся в переходном процессе преобразования сельского хозяйства в пост-советский контекст производства, ориентированного на рынок. Тем не менее, спустя почти два десятилетия с момента приобретения независимости, экономическая ситуация в восьми странах ЦАК значительно отличается.

ВВП в регионе ЦАК формируют в основном промышленность и сфера услуг, хотя сельское хозяйство играет жизненно важную роль в обществе. ВВП на душу населения колеблется от \$6772 (Казахстан) до \$726 и \$552 (Кыргызстан и Таджикистан) (цифры за 2007 год, WB, 2009b). Таджикистан и Кыргызстан относятся к числу беднейших стран мира, тогда как Казахстан находится в середине диапазона. В то время как Туркменистан, Узбекистан и Казахстан чрезмерно используют Сырдарью, Амударью и другие источники воды для сельскохозяйственных целей, они делают это с чрезвычайно низкой экономической выгодой, так как вклад сельского хозяйства в ВВП очень невелик, особенно в Туркменистане и Казахстане. Так же как и Казахстан, Азербайджан получает только 6% ВВП за счет сельского хозяйства. В итоге, окружающая среда в регионе ЦАК платит слишком большую цену за низкий сельскохозяйственный доход. Однако, сельское хозяйство по-прежнему остается важным условием для стабильности, так как доля рабочей силы занятой в этом секторе все еще достаточно высока, например 38.7% в Азербайджане, 53.4% в Грузии (WB, 2009b).

В частности, для Туркменистана, Узбекистана, Казахстана и Азербайджана эти цифры должны определять позицию и стратегию для поддержки устойчивого сельского хозяйства: труд, риски и конфликты в ходе изменения климата, деградация окружающей среды, миграция и социальная стабильность представляются весомыми аргументами для этого.

После обретения независимости, страны ЦАК, за исключением Казахстана, увеличили площадь посева пшеницы, главного продукта в регионе, за счет других культур с целью достижения зерновой независимости (Olimjanov и др., 2006). Это сильно повлияло на диверсификацию культур и внесло изменения в их производство. Из-за потери своих традиционных рынков сбыта Казахстан сначала сократил площади, использованные под посев зерновых культур, а затем увеличил площадь посева пшеницы более чем на 1 млн. га до 13,2 млн. га в 2008 году, мотивированный повышением цен на этот продукт на мировом рынке (FAO, 2008).

Три Кавказские страны, а также Казахстан и Кыргызстан первыми приняли ориентированные на рынок и частично диверсифицированные системы производства. Туркменистан, Узбекистан и Таджикистан поддерживают регулируемые государством системы производства, в особенности в отношении хлопка и пшеницы. (Wehrheim and Martius, 2008). Однако в 2009 г. Таджикистан начал реализацию государственного заказа на другие сельскохозяйственные культуры.

Растущая неопределенность в ценах на сельскохозяйственную продукцию в последние годы повысила риск для сельскохозяйственных производителей, а также создала проблемы по обеспечению продовольственной безопасности. Единый рынок может выступать в качестве буфера для всех стран ЦАК. Широкое внедрение рыночных реформ, является благоприятным для эффективного распределения и использования ресурсов. Таким образом, экономическая политика и институциональные реформы должны быть направлены на повышение роли личного участия и снижение операционных издержек ведения бизнеса, в то время как либерализация внешней торговли и внутренних реформ в странах ЦАК должна быть направлена на увеличение доходов фермеров и малообеспеченных людей из сельских регионов. Опыт показал, что постепенное внедрение рыночных реформ часто является более предпочтительным, так как позволяет рынку факторов производства и рынку продукции реагировать на различную скорость ценовых изменений.

Кроме климатических изменений и чрезмерного использования окружающей среды, существуют три основные проблемы. Во-первых, большинство стран ЦАК производят только

сельскохозяйственное сырье, такое как хлопок, пшеница, рис, картофель, бобовые, фрукты, овощи, фрукты, мясо, мех, шерсть (каракуль), но, за исключением Грузии (вино), пока еще не перерабатывают значительную часть своего урожая. Во-вторых, хотя биоразнообразие предлагает хорошие возможности в регионе ЦАК, органическое земледелие еще не освоено, за исключением Армении и Грузии, которые нуждаются в помощи относительно сертификации и сбыта. И, в-третьих, обмен сельскохозяйственными товарами внутри ЦАК и за рубежом все еще не развит.

Агроэкосистемные и природные условия для производства продовольствия в ЦАК

Хотя примерно 70% (от 410 млн. га) земель региона классифицируются как сельскохозяйственные земли, горы, пустыни и степи преобладают и ограничивают использование сельскохозяйственных земель. 88% земли используется в качестве пастбищ, 7% являются возделываемой богарой и только 5% орошаемыми землями (FAO, 2006).

Почвенные условия, повышающие риск деградации земель во всем Центральном-Азиатском регионе, включают засоление, гидроморфизм, маломощность почвы, а также риск возникновения эрозии (FAO, 2000). Среди них, засоление почвы, повышение концентрации натрия и заболачивание являются наиболее серьезными проблемами, затрагивающими до 53% от общих пахотных земель стран: 50% в Узбекистане, 96% в Туркменистане, 16% в Таджикистане, 12% в Кыргызстане, и более чем 33% в Казахстане (Backnall и др., 2003). Бакнелл и др. также сообщают, что около 600 тыс. га орошаемых пахотных земель в Центральной Азии оказались заброшенными за последнее десятилетие из-за их заболачивания и засоления. Согласно оценкам в одном Узбекистане около 20 тыс. га орошаемых земель в год теряется из-за засоления и неизменно перестает возделываться. Огромное количество плодородных орошаемых земель превращается в деградированные маргинальные земли, которые затем фермеры оставляют (Toderich и др., 2009a). Гисе и Серинг (Giese and Sehring, 2007) оценили, что в Ферганской долине, наиболее плодородной сельскохозяйственной области региона ЦАК, 84% орошаемых земель являются деградированными из-за сильного засоления. За последние десятилетия площадь земель, подверженных вторичному засолению, быстро увеличивалась в Каракалпакстане, Хорезмской и Сырдарьинской областях (Мирзачульская степь) в Узбекистане, в северном Туркменистане (провинция Дашауз), в Кызылординской области в Казахстане, в Ферганской долине и Аштском массиве вдоль реки Сырдарья в таджикских и узбекских трансграничных районах, в Кашкадарьинском, Чарджойском и Бухарском оазисах вдоль Амударьи. На засоленных территориях доходы на душу населения на 30% ниже, чем средние национальные показатели, а уровень безработицы на 40% выше.

Высокопроизводительная система животноводства ухудшилась, и благосостояние людей резко упало. Было подсчитано, что природные пастбища серьезно пострадавшие от засоления в пустыне Кызылкум занимают около 2.8 млн. га (UNDP, 2007/2008). Около 1.24 млн. га пастбищных угодий, расположенных в непосредственной близости от Айдар-Арнасайской озерной системы (ААОС), подвержены серьезной деградации в результате засоления и чрезмерного выпаса скота, что привело к резкому снижению ежегодной производительности сельскохозяйственных культур и пастбищных систем (Wahyuni и др., 2009). Накопление и миграция солей в почвенных профилях в этих районах приводит к необратимой деградации растительности и снижению ботанического разнообразия основных растительных сообществ. Девственные псаммофитные и ксерофитные сообщества пустынной растительности были заменены галофитами (любящие соль растения). Такое явление вызвало исчезновение полезных эндемичных и редких видов растений пустыни, и привело к снижению продуктивности пастбищных угодий (Toderich и др., 2008, 2009a). Кормовые территории сократились на 9-14% из-за серьезной деградации земель, включающей снижение плодородия почвы и вторичное засоление (Lamers и др., в печати).

Полузасушливый климат, малое количество осадков, опустынивание и засоление не позволяют расширить площадь орошаемых земель, особенно до тех пор, пока сельскохозяйственные методы не учитывают экологической устойчивости экосистем. Изменение климата в конечном итоге требует не только работы по достижению краткосрочной устойчивости сельского хозяйства (20 лет), но и сохранения экосистем, которые имеют огромное значение для благополучия людей и экономики.

Чтобы показать спектр разнообразия внутри региона ЦАК, три страны представлены в коротких информационных профилях: Узбекистан является одним из наиболее состоятельных государств региона, его население велико, а сельское хозяйство в основном сосредоточено на производстве хлопка и пшеницы, и разведении каракулевых овец. Узбекистан является нетто-экспортером продовольствия. Таджикистан, как и Кыргызстан, является одной из самых бедных горных стран и в значительной степени зависит от импорта продовольствия, часто даже от продовольственной помощи. Грузия была выбрана среди трех стран Кавказа из-за ее биоразнообразия, а также, поскольку она не только производит виноград, но и развивает цепочку приращения стоимости для винограда/вина.

Узбекистан - экономика, изменение климата и сельское хозяйство

В Узбекистане, даже экономически, сельское хозяйство остается ключевым сектором, вклад которого в ВВП равен приблизительно 28,2% (по данным 2008 года). Сельское хозяйство Узбекистана производит 80% всего потребляемого в Узбекистане продовольствия.

В социальном плане сельское хозяйство является наиболее значимой отраслью в Узбекистане. Узбекское население быстро выросло с 8,4 млн. в 1960 г. до 26,7 млн. в 2007 г. (темпы роста населения в настоящее время равен 1,732%), и согласно прогнозу в 2020 году достигнет примерно 31 млн. (UNPP, 2009). Уже сейчас площадь пахотных земель, приходящихся на душу населения (0.2 га на душу населения, WB, 2009b), ниже средних мировых показателей. 64,1% (2007) от общего населения Узбекистана проживает в сельской местности. 63% сельского населения получает свои доходы от сельского хозяйства. 88% населения Узбекистана живут в регионах с риском опустынивания, который будет увеличиваться в связи с изменением климата. 32,4 % узбекского населения моложе 14 лет, поэтому существует большой риск миграции в городские регионы в случае быстрого снижения доходов в сельскохозяйственном секторе. В Узбекистане, который превосходит другие страны в численности населения, городские территории уже густо заселены. Кроме того, в целях предотвращения миграции сельского населения и социальных трений в обществе, в Узбекистане желательно перевести устойчивое развитие в сельскохозяйственном секторе в разряд приоритетных задач.

Узбекистан весьма уязвим в условиях изменения климата, так как водоснабжение для орошения зависит на 90% от трансграничных рек. Внутригодовое распределение речного стока, скорее всего, будет меняться таким образом, что весной будет наблюдаться увеличение стока, в то время как в период с мая по август сток будет уменьшаться, хотя в этот период водные ресурсы крайне необходимы. Бассейн Амударьи и малые водотоки являются чрезвычайно уязвимыми от изменения климата. Ожидается, что к 2050 году речной сток потенциально сократится на 2-5% в бассейне Сырдарьи и на 10-15% в бассейне Амударьи. В периоды острого дефицита воды (оценка для наиболее жарких и сухих лет) объем воды в бассейнах рек Сырдарьи и Амударьи в период вегетации может сократиться на 25-50% (сценарий МГЭИК А2). С другой стороны, согласно «Второму Национальному Сообщению Республики Узбекистан по Рамочной Конвенции ООН об Изменении Климата» (SNC-UZB, 2009) ожидается, что нормы ирригации увеличатся в среднем на 5% к 2030 году, на 7-10% к 2050 году и на 12-16% к 2080 году в Узбекистане из-за эвапотранспирации и потепления.

Температура во время жатвы озимой пшеницы в середине июня превысит 40 °C, что приведет к серьезным потерям урожая и нежелательным свойствам помола. Увеличение испарения во время вегетационного периода приведет к дальнейшему сокращению урожайности яровой пшеницы на 27% или более (Robinson and Engel, 2008). Увеличение общего количества дней с температурой выше 40 °C, вероятно, также окажет неблагоприятное воздействие на дыни и арбузы, и снизит урожайность хлопчатника на 10-40% (Robinson and Engel, 2008). С увеличением частоты ливней (Robinson and Engel, 2008) увеличится сток и эрозия почвы. Это особенно важно в районах с годовым количеством осадков от 500 до 750 мм и скудным земельным покровом. Продуктивность пастбищных угодий также пострадает в результате изменения климата, но больше всего пострадают равнинные засушливые районы с пустынной растительностью, полусухие районы, в настоящее время используемые для летних пастбищ, а также

субгумидные районы. Ожидается, что состав растительных сообществ на землях, используемых в настоящее время для выпаса скота, существенно изменится вследствие кормопроизводства, разведения крупного рогатого скота и каракулевых овец. Климатические изменения будут иметь негативные последствия для пастбищ Узбекистана (Robinson and Engel, 2008), сокращение фуража, скорее всего, приведет к уменьшению живого веса животных и как следствие может привести к увеличению риска для выживания зимой. Это требует различных стратегий управления. ВНС Узбекистана (SNC-UZB, 2009) прогнозирует негативное воздействие климатических изменений на репродуктивные способности каракулевых овец в связи с 5-11 %-ным увеличением тепловых нагрузок к сентябрю 2030 года.

Своевременные меры по адаптации сельского хозяйства Узбекистана к этим негативным последствиям изменения климата и стратегии, нацеленные на дальнейшую обработку сельскохозяйственных культур весьма желательны с точки зрения ВВП, обеспечения продовольственной безопасности, занятости населения, а также для решения экологических проблем. Узбекистан признает, что в соответствии с ВНС-УЗБ за 2009 г. плата за бездействие будет очень высока: к 2050 году потери урожая хлопка по причине отсутствия поливной воды в бассейне Сырдарьи могут достичь 11-13% и в бассейне Амударьи - 13-23% только вследствие увеличения испарения и снижения речного стока, вызванных изменением климата. ВНС-УЗБ также указывает на то, что целый ряд неблагоприятных факторов может привести к снижению сельскохозяйственного производства на 10-15% к 2050 году по сравнению с текущим периодом.

Консультативный совет по вопросам глобальных изменений (WBGU, 2007) подчеркивает высокий потенциал возникновения конфликтов, в случае если этнические группы будут использовать природные и экономические изменения в своих целях, например в регионе Аральского моря и Ферганской долине. Оба эти региона сталкиваются с различными угрозами, связанными с изменениями климата, и оба являются местом проживания разных этнических групп. В период дефицита водных ресурсов, дальнейшего опустынивания и снижения доходов в сельскохозяйственном секторе могут вспыхнуть конфликты между этими группами. Ферганская долина является наиболее важной областью возделывания сельскохозяйственных культур и наиболее густонаселенной частью Центральной Азии. Части ее относятся к Узбекистану, Кыргызстану и Таджикистану, и даже в пределах Узбекской территории долины живут различные этнические группы (узбеки, киргизы, таджики, татары и др.). Несколько этнических конфликтов, связанных с доступом к ресурсам, уже имели место вдоль этнических границ за последние два десятилетия. Как считает WBGU, в Ферганской долине изменения климата могут привести к заметному сокращению площади ценных пахотных земель, увеличению риска оползней и росту дефицита водных ресурсов в летний период. Бездействие может вызвать социальное обнищание, что в свою очередь стать поводом для межэтнической напряженности в приграничных районах. В целях уменьшения потенциала возникновения трений и конфликтов, Узбекистан должен предвосхитить последствия изменения климата и растущих требований увеличением доли населения, занятого в сельском хозяйстве. Узбекистан также может рассмотреть вопрос о внедрении общей энергетической стратегии в сотрудничестве с многопрофильными организациями в Центральной Азии. Изучение высокого потенциала ветровой энергии в соседних странах (Казахстан, Туркменистан и др.) и создание единого энергетического рынка могли бы уменьшить необходимость расширения гидроэнергетики в Кыргызстане и Таджикистане и сохранить больше воды для сельского хозяйства, чтобы обеспечить продовольственную безопасность в Узбекистане и ЦАК.

Узбекистан имеет два важных ресурса, способствующих решению проблем, связанных с изменением климата: (1) страна всегда была сосредоточением биоразнообразия в отношении агро-растений, и успешно сохраняла огромное количество видов на протяжении десятилетий (всего 124 вида сельскохозяйственных растений и 952 сорта/гибрида; например, 39 видов и 389 сортов овощей и бахчевых, 22 вида и 204 сорта плодовых и ягодных культур; 5 видов и 52 сорта технических культур; 14 видов и 129 сортов зерновых культур); (2) сельскохозяйственные исследования в Узбекистане имеют давние традиции и находятся на высоком уровне. В частности, за это десятилетие было опубликовано много перспективных результатов научных исследований по адаптации к изменениям климата (см. ниже *Устранение недостатков: заболевания растений и контроль численности насекомых-вредителей; Малоиспользуемые растения*). В

Узбекистане существует много выдающихся НИИ, например, Кашкадарьинский НИИ Селекции и Семеноводства, Узбекский НИИ хлопководства и Узбекский НИИ овощеводства, бахчеводства и картофелеводства, Узбекский НИИ садоводства, Узбекский НИИ почвоведения, Среднеазиатский НИИ ирригации (САНИИРИ), Узбекский НИИ Каракулеводства и экологии пустынь, Ташкентский институт ирригации и мелиорации, Андижанский университет, и проект ЗЕФ/ЮНЕСКО в Хорезме на базе Ургенчского государственного университета (ZEF, 2003).

Правительством Узбекистана уже начата деятельность по диверсификации сельскохозяйственных культур: площадь плантаций хлопка была существенно сокращена для увеличения полей под посев пшеницы для достижения более высокой продовольственной безопасности. В 2009 году фермерам было рекомендовано использовать большую часть своих фермерских хозяйств для выращивания овощей. В особенности в пригородных районах их доля возросла. Тем не менее, производство овощей и фруктов все еще может быть расширено и есть возможность для дальнейшего увеличения площадей, занятых под эти товарные культуры, и усиления маркетинговых структур для экспорта. Принимая во внимание высокие темпы роста населения, деградацию земель и изменение климата, более ценные культуры и цепочки приращения стоимости кажутся предпочтительными для обеспечения продовольственной безопасности в ближайшие десятилетия.

Таджикистан - экономика, изменение климата и сельское хозяйство

Таджикистан является одной из беднейших стран мира и с позиции климатических изменений Таджикистан самая уязвимая страна среди 28 Европейских и Центрально-азиатских стран ввиду своей чувствительности к нарушениям равновесия и своего слабого потенциала по адаптации и восстановлению (WB, 2009a).

Как и Кыргызстан, Таджикистан является нетто-импортером продовольствия. Менее половины необходимого продовольствия производится внутри страны (Van Atta, 2008). Горная страна часто страдает от продовольственной нестабильности и гуманитарных кризисов, связанных также со стихийными бедствиями, которые будут только усиливаться в связи с изменением климата и высоким темпом роста населения (6,8 млн. в 2008 году; 10,8 млн. в 2050 году, по прогнозам ООН (UNPP, 2009)). 74% населения живет за чертой бедности, 76% в сельских регионах (WB со ссылкой на UNDP, 2009a). ВВП на душу населения очень низкий, \$ 2,100 в год (2008). Таджикистан является ведущей страной в мире по отношению денежных переводов к ВВП: *«Эксперты подсчитали, что от 600000 до более одного миллиона таджикских мигрантов работают в России. В 2007 году они отправили домой более 1,8 млрд. долл. США посредством банковских переводов, это составило около 30% национального ВВП Таджикистана. Другие источники утверждают, что денежные переводы составляют до 46 % ВВП»* (Marat, 2009).

Водная, энергетическая и продовольственная нестабильности, которые возникли зимой 2007-2008 гг., по данным ПРООН возникла в Таджикистане и даже распространилась на Кыргызстан (UNDP, 2009b). Цены на хлеб, являющийся одним из основных продуктов питания населения Таджикистана, в особенности его бедных слоев, более чем удвоились в период между 2007 и 2008 годами. Согласно данным ВПП, 15% городского населения ощущают серьезную нехватку продовольствия и 22% умеренную; среди сельского населения 11% ощущают серьезную нехватку продовольствия и 23% умеренную (WFP, 2008). Несмотря на то, что общая продовольственная ситуация улучшилась благодаря хорошему урожаю в 2009 г., уязвимые группы все равно страдают от высоких цен и одновременного сокращения денежных переводов. «Ожидается ухудшение ситуации с продовольственной безопасностью уязвимых групп вместе с макроэкономической ситуацией» (FAO, 2009).

Рисунок 3: Продовольственные цены в Таджикистане и Кыргызстане (2008/09)



Источник: ПРООН (презентация CARRA, 23.9.09, Ташкент, неопубликовано)

Некоторые усилия имели значительный успех, так например, проект «Программа Поддержки Развития Обществ Горных Регионов (MSDSP)» в Горно-Бадахшанской Автономной области (ГБАО) увеличил продовольственное самообеспечение от 10% в 1993 г. до 77% в 1999 г. и 69% в 2004 г. (Nygaard и др., 2005). Этот проект напрямую обеспечил малоимущим слоям населения доступ к капиталу, такому как земельные ресурсы и домашним скот, дав им тем самым шанс самостоятельно улучшить уровень своей жизни. Хотя в начале цели проекта были сосредоточены на производстве пшеницы, во второй половине 1990-х годов стали поощряться фермеры, выращивающие картофель, овощи и разбивающие (восстанавливающие) сады.

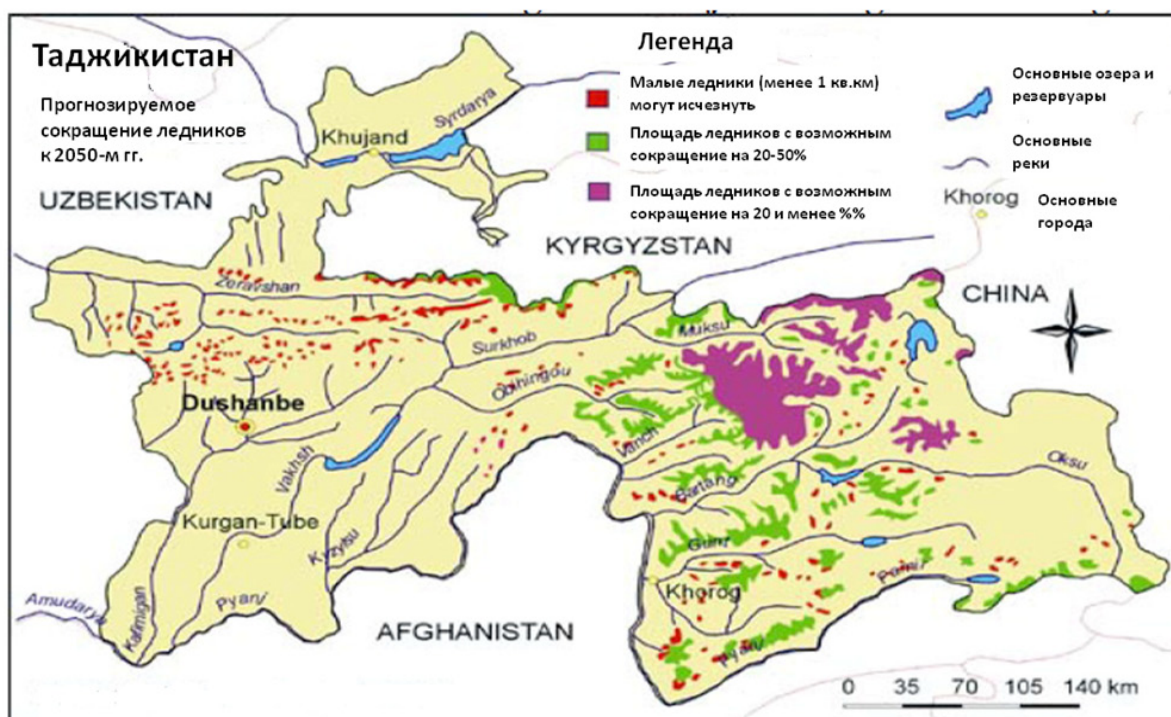
Эта высокогорная страна имеет ограниченные площади для производства продовольствия, в основном пастбища. В настоящее время на душу населения (6.8 млн.) в среднем приходится только 0.1 га пахотных земель (WB, 2009b) – это меньше половины средней мировой величины 0.26 га на человека. К 2050 году прогнозируется прирост населения до 10.8 млн., дальнейшая деградация земель, опустынивание, таяние малых ледников в связи с изменением климата, и драматическое сокращение пахотных земель на душу населения, что учитывая этнический состав населения (80% таджики, 15% узбеки, 5% меньшинства) может стать причиной возникновения конфликтов. Любая политика по обеспечению продовольственной безопасности в Таджикистане должна включать в себя достижение более устойчивых темпов рождаемости.

Сельскохозяйственные земли были расширены за счет маргинальных участков, земли чрезмерно используются и деградируют. Не более 7% от всей земельной площади может быть использовано для интенсивного сельского хозяйства. Хлопок является основным продуктом производства и вызывает засоление почв и пересыхание реки Пяндж. Наряду с производством алюминия, хлопок является основным источником иностранных доходов страны. Помимо хлопчатника, выращиваются зерновые, овощи, фрукты и табак. Коровы, овцы и козы, а также шелководство играют важную роль.

В результате предполагаемого высокого роста температуры по оценкам МГЭИК ожидается снижение урожайности сельскохозяйственных культур в этом регионе на 2.5-10% к 2020 году, и на 5-30% к 2050 году. В связи с предполагаемым увеличением количества осадков и речного стока в зимний и весенний периоды, может быть желательным увеличение посевов озимых культур и сортов, более устойчивых к засухе. ЕБР ожидает, что продуктивность природных пастбищ уменьшится на 30% (EDB, 2009). Кроме того, изменения в сезонных проявлениях больше повлияют на сельское хозяйство в горных районах, так как даже если сезон вегетации станет более продолжительным в условиях изменения климата, дефицит водных ресурсов увеличится из-за повышения температуры, испарения и сокращения оледенения. Экосистемы

будут быстро меняться. Эти угрозы следует рассматривать как некоторые из основных задач в области исследований, с тем, чтобы избежать значительного регресса и миграции скотоводов.

Рисунок 4: Прогнозируемая деградация ледников к 2050-м годам



Источник: Таджикгидромет, Национальный план действий РТ по смягчению последствий изменения климата, Душанбе 2003 г.

В долгосрочной перспективе сокращение оледенения значительно уменьшит речной сток рек в бассейнах Вахша, Кафарнигана, Кызылсу, Заравшана и других. Помимо риска возникновения наводнений, в течение следующих десятилетий сельское хозяйство и гидроэнергетика серьезно пострадают, поскольку лишатся основных водных ресурсов при исчезновении ряда малых ледников, которые очень важны для региона. В настоящее время ирригационная система в Таджикистане довольно неэффективна, недостаточно знаний об ирригационных системах. Чтобы избежать эрозии, наводнений и оползней в горных регионах необходимы восстановление лесных массивов, ограничение вспашки на крутых склонах и другие меры, такие как лесонасаждение.

Перелет (Perelet, 2007) ожидает в Таджикистане рост заболеваемости малярией, вызванный изменением климата, что должно быть принято во внимание в области технологий орошения.

Было бы неправильно описывать изменения в экосистемах, вызванные только изменением климата, без интеграции человека, как это было сделано в Национальный план действий Республики Таджикистан по смягчению последствий изменения климата (Таджикгидромет, 2003г., см. Рис 5). Человечество является одной из основных сил, вызывающих изменения. Сельское хозяйство, населенные пункты, транспортные линии и промышленность оказывают значительное влияние на изменения экосистем, вызванные изменением климата.

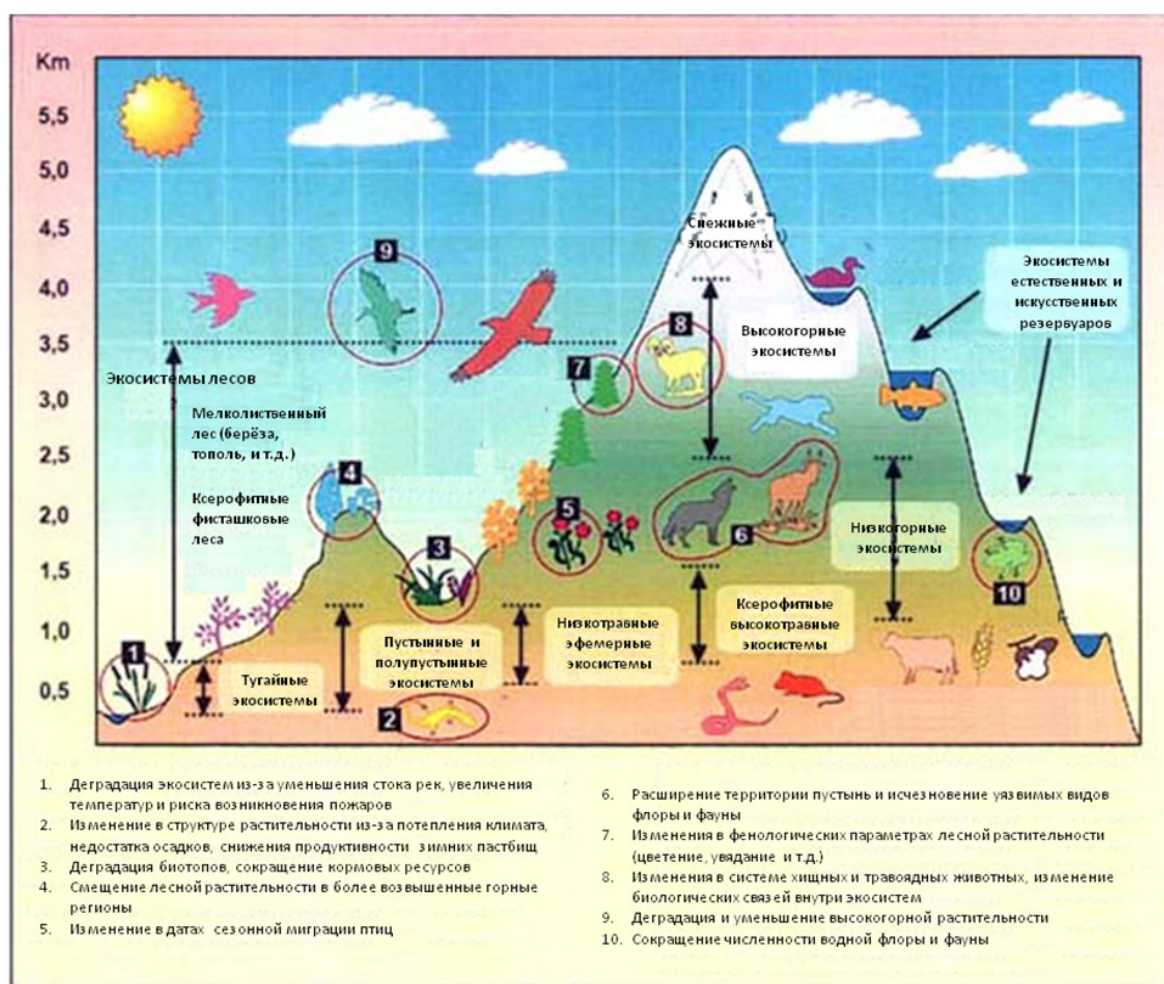
Например, какова вероятность, что хвойные леса действительно переместятся со временем на большие высоты (это может занять больше времени, чем время, в любом случае предоставляемое для адаптации к изменению климата)? Или какова вероятность того, что люди распродадут леса для нужд промышленности, что они вырубят их на дрова и используют земли, пусть даже на короткий период времени, для выпаса скота, вызывая этим самым эрозию почв и опустынивание?

Из-за растущего уровня бедности, вызванного предстоящим изменением климата, расходование всех природных ресурсов может увеличиться и разрушить все, что оставлено природой, или все адаптационные меры самих экосистем. Таким образом, перед сельскохозяйственными исследованиями стоят задачи разработки методов, выведения сортов

растений, пород животных, создания цепочек приращения стоимости, которые позволили бы деревням и фермерам получать доход там, где они есть. Если они вынуждены мигрировать, строить новые поселения и т.д., то разрушительное влияние на окружающую среду будет умножаться. Существование экосистем будет поставлено под угрозу в еще большей степени.

Таджикистану будет необходима помощь в разработке комплексной стратегии по адаптации к изменению климата, которая позволит избежать острой хронической продовольственной нестабильности в течение следующих десятилетий. Для удаленных горных регионов может быть желательной как можно большая самообеспеченность, а также устойчивое производство качественной продукции, такой как травы медицинского назначения. Но в виду быстрого роста населения и высокой уязвимости от изменения климата, цепочки приращения стоимости в производстве овощей, фруктов, табака, вместо хлопка и зерна могут служить эффективной стратегией для достижения продовольственной безопасности. Также необходимо исследование гендерных вопросов в связи с большой степенью миграции мужчин из Таджикистана.

Рис 5: Распределение экосистем Таджикистана в соответствии с вертикальным зонированием и эффект изменения климата.



7

Источник: Таджикгидромет, Национальный план действий РТ по смягчению последствий изменения климата, Душанбе 2003 г.

Грузия - экономика, изменение климата и сельское хозяйство

Грузия не входит в число самых бедных стран в регионе ЦАК, но ВВП на душу населения равное 4700 долл. США в год это низкий показатель. В Грузии вклад сельского хозяйства в ВВП составляет около 12.8% (2008). Его доля уменьшилась с 2004 года, когда другие секторы

экономики, такие как транспорт и сфера услуг начали расти. Этот рост обусловлен резким изменением деловой среды в Грузии из-за сокращения числа налогов и лицензий, требуемых для функционирования бизнеса, упрощения процедур открытия нового бизнеса и режима ввоза, а также значительный успех, который достигнут в борьбе с коррупцией в стране и в создании прозрачности в деятельности правительства.

Но относительно занятости населения Грузия по-прежнему является в основном сельскохозяйственной страной. Около 47% населения проживает в сельской местности и около 44% экономически активного населения заняты собственным делом в сельскохозяйственном секторе. Разнообразный климат и богатые почвы Грузии способствуют большому разнообразию производства сельскохозяйственных культур. Грузия славится своим вином, фруктами и овощами умеренных широт, которые в основном производятся в Восточной Грузии, в то время как большие плантации чая, цитрусовых, субтропических фруктов и орехов находятся в Западной Грузии. Среди полевых культур преобладают кукуруза, пшеница, ячмень и подсолнечник.

Под давлением общей политики, направленной на улучшение деловой среды, некоторые важные государственные сельскохозяйственные сферы, такие как выведение новых сортов и контроль над качеством семян были приостановлены, а фито-карантинный контроль значительно упрощен. Непосредственное применение экономической теории промышленного сектора и сферы услуг для сельского хозяйства привело на грань экономического выживания не только мелких фермеров, но и крупных производителей, которым сложно конкурировать с производителями из соседних стран (Турции, Азербайджана, Армении и др.), где сельскохозяйственное производство в основном субсидируется.

Сельскохозяйственному производству в Грузии еще предстоит достичь уровня последнего десятилетия советской эпохи. Урожайность культур в среднем на 20-30% ниже, чем это было в 1980-х годах. Были установлены следующие факторы, ограничивающие продуктивность сельскохозяйственных культур в Грузии: фрагментация земли, прекращение фермерами инвестирования в новое оборудование, затраты на производство и технологии, связанное с общим недостатком финансов у фермеров, ухудшение ресурсной базы из-за иррационального ведения сельского хозяйства, крах государственной инфраструктуры для поддержки сельскохозяйственного производства (производство семян, исследования, распространение и т.д.), и неэффективность маркетинга сельскохозяйственной продукции и ключевых средств сельскохозяйственного производства.

Исследования температурной динамики в Грузии выявило заметное потепление до 0.5 °C на востоке и небольшое понижение температуры до 0.3 °C на западе (СЕО, 2002) в течение нескольких предыдущих десятилетий. Более поздние исследования показали, что наибольшее воздействие изменения климата проявилось в увеличении числа ветренных дней и ливней в Грузии, которые способствуют увеличению стока воды и эрозии почв. По состоянию на 1981 г., около 205700 га из 673200 га пахотных земель были эродированы в Грузии из-за нерациональной агротехники. Около 600 тыс. га пастбищных земель (из 1.8 млн. га) были эродированы из-за чрезмерного выпаса скота. Исследования, основанные на нескольких моделях изменения климата, показали, что увеличение среднегодовой температуры на 3-5 °C будет сопровождаться уменьшением осадков примерно на 9-13 % до 2100 года как в Западной, так и в Восточной Грузии. Этот процесс будет особенно обостряться летом, когда и повышение температуры, и тенденция снижения осадков более выражены, чем в другие сезоны.

Наиболее уязвимая часть страны в условиях изменения климата это Восточная Грузия, климат которой полузасушливый, и где засуха наблюдается каждые 5-7 лет. Засушливые годы характеризуются сокращением урожайности до 50-70 % для всех богарных культур Восточной Грузии. На основе изучения Деоплисцкарского района Грузии, «Второе Национальное Сообщение Грузии по Рамочной Конвенции ООН об Изменении Климата» (SNC-GEO, 2009) утверждает, что предполагаемые изменения климатических параметров усилят ветровую эрозию земель и увеличат продолжительность засух. Согласно этому прогнозу, температура воздуха повысится, а индекс влажности уменьшится. Этот процесс будет сопровождаться неизменным или даже сокращенным количеством осадков, что приведет к увеличению эрозии почв. Плодородность

сельскохозяйственных земель и пастбищ будет снижаться из-за растущей эрозии и увеличения дефицита воды. Дефицит воды необходимой для выращивания пшеницы вырастет до 73%, что повлияет на ее качество и особенно ее питательную ценность. Предполагается сокращение водных ресурсов на 17% для подсолнечника, и 29% для пастбищ. Урожайность и качество винограда Восточной Грузии, который является основой грузинского сельскохозяйственного сектора, также будут подвержены негативному влиянию изменения климата. Это повлечет социальные последствия, так как фермеры будут вынуждены отказаться от земли, что приведет к росту безработицы и бедности. По прогнозам, ожидается небольшое уменьшение численности населения, поэтому миграция населения в городские районы, вызванная сокращением доходов в сельском хозяйстве в Грузии приведет к меньшим проблемам, чем в Центральной Азии.

В Западной Грузии основные факторы риска это эрозия земель и оползни. Согласно ВНС-ГР, первый этап этого процесса будет вызван ростом количества осадков, а затем - увеличением продолжительности засух, тенденция которого в настоящее время уже наблюдается. Также предвидится рост популяции вредителей сельскохозяйственных культур и лесов. Высокая активность оползней приведет к миграции населения из неблагоприятных районов и приведет в свою очередь к росту безработицы и уровня бедности.

Грузия, являясь горной страной, сильно подвержена негативному влиянию климатических изменений. Около 54% всех земель Грузии расположены на высоте, превышающей 1000 м над уровнем моря. Данные, предоставленные Грузинской службой по окружающей среде, говорят о том, что только 360 тыс. га пахотных земель (из 673,2 тыс. га) являются пологими равнинами (0-2°), в то время как 156 тыс. га (25% всех пахотных земель) имеют уклон более 5°. В среднем на душу населения в Грузии приходится только 0.1 га пахотных земель (WB, 2009b). В горных районах сельскохозяйственные культуры выращиваются в основном на холмах, склонах и в низинах, где преобладают маломощные и слаборазвитые почвы. Большие территории пастбищ покрывают склоны и холмы. Горные почвы Грузии очень чувствительны к водной и ветровой эрозии и быстро деградируют по причине нерационального ведения сельского хозяйства и чрезмерного выпаса скота. В связи с этим существует острая необходимость в практиках, которые уменьшают эрозию почвы, таких как сооружение террас, сокращенная или нулевая обработка, полосная посадка многолетних растений вдоль склонов, контурная вспашка, облесение, посадка деревьев на склонах и т.д.

Грузия являлась эксклюзивным поставщиком чая и цитрусовых, а также одним из главных экспортеров вина и фруктов на закрытом рынке СССР. После обретения независимости, Россия осталась для Грузии главным рынком сбыта сельскохозяйственной продукции. Но из-за политических разногласий, возникших в 2004 г., Россия установила эмбарго на продукцию, экспортируемую из Грузии, что нанесло большой ущерб сельскохозяйственному сектору страны. Военные действия, начатые в августе 2008 г., отсрочили нормализацию торговых отношений между Россией и Грузией на неопределенный срок. Стране необходимо получить доступ на международные рынки сельскохозяйственной продукции, такие как ЕС (Европейский Союз), которые являются конкурентными и очень требовательными в отношении качества и безопасности продовольствия. Существует необходимость усовершенствования технологий послеуборочной обработки и усиления безопасности продовольствия посредством внедрения улучшенных систем управления качеством и гигиеной продовольствия, так же как и процедур сертификации.

Грузия имеет важные ресурсы для наращивания сельскохозяйственного производства. Прежде всего, это богатое биоразнообразие: более 2000 видов растений в Грузии имеют непосредственное отношение к производству продовольствия, лесоматериалов, съедобных фруктов и орехов, фуража, лекарственных растений, красителей, промышленных и эфирных масел. В последний официальный Каталог сортов, регионализированных в Грузии, изданный в 1997 году (Catalogue, 1997), вошло 195 сортов полевых и овощных культур и 195 видов плодовых деревьев. Существует большое количество научных и образовательных центров, которые могли бы способствовать устойчивому развитию и разнообразию сельскохозяйственного производства в Грузии и укреплению связей между грузинскими производителями и международными рынками.

Налаживание экспортных сетей, например, с Европой (маркированный виноград, маркированные фрукты и овощи), может принести Грузии хорошую прибыль для закупки зерна для собственного потребления.

4. Существующее сельскохозяйственное производство ЦАК

Пшеница

Пшеница является основным продуктом питания в странах ЦАК, и нет достаточных оснований полагать, что в обозримом будущем ситуация может измениться в пользу других зерновых. Поскольку на долю пшеницы приходится более 80% возделываемых земель и собираемого урожая от всех зерновых культур в регионе ЦАК (расчеты выполнены на основе данных ФАО, 2009), пшеница играет ключевую роль в продовольственной безопасности региона. Пшеница занимает примерно 16 млн. га, а ее производство составляет 28 млн. тонн. Это говорит о том, что средняя урожайность пшеницы составляет около 1.75 т/га, то есть ниже в сравнении с сопредельными регионами Западной Азии (2.12 т/га) и Восточной Европы (2.35 т/га), и в сравнении с Азией (2.89 т/га) и миром в целом (2.83 т/га). Низкие показатели для региона ЦАК могут быть объяснены тем, что около 80% пшеницы выращивается на неорошаемых территориях. За последние пять лет прирост площадей занятых под пшеницу, ее производства и продуктивности составил 1.5%, 2.9% и 4.2% соответственно. Значительное повышение производительности было достигнуто в условиях управления орошением пшеницы, в частности приблизительно на 1 млн. га в Узбекистане, где урожайность в 2009 г. составила 4.6 т/га. Однако эти улучшения в продуктивности пшеницы, а соответственно продовольственная безопасность находятся под угрозой серьезных ограничивающих факторов, таких как засуха, жара, засоление почв, возобновляющиеся болезни. Ожидается, что изменение климатических параметров, в частности глобальное потепление, усилит неблагоприятное влияние преобладающих биотических и абиотических стрессов на продуктивность пшеницы в регионе ЦАК.

Таблица 2. Производство пшеницы в регионе ЦАК.

Страны ЦАК	Пшеница					
	1992			2009		
	производство, т	Площадь, га	Урожайность, т/га	производство, т	Площадь, га	Урожайность, т/га
Армения	141 483	65 500	2.2	252 000	105 000	2.4
Азербайджан	943 300	435 000	2.2	2 160 000	800 000	2.7
Грузия	191 000	107 900	1.8	137 700	81 000	1.7
Казахстан	18 285 008	13 722 900	1.3	17 987 000	13 836 000	1.3
Кыргызстан	679 000	248 400	2.7	1 200 000	500 000	2.4
Таджикистан	170 405	183 500	0.9	918 000	459 000	2.0
Туркменистан	377 000	197 000	1.9	1 736 600	914 000	1.9
Узбекистан	964 000	626 990	1.5	6 062 000	1 310 000	4.6

Источник: ФАОСТАТ, 2009 и источники НССХИ

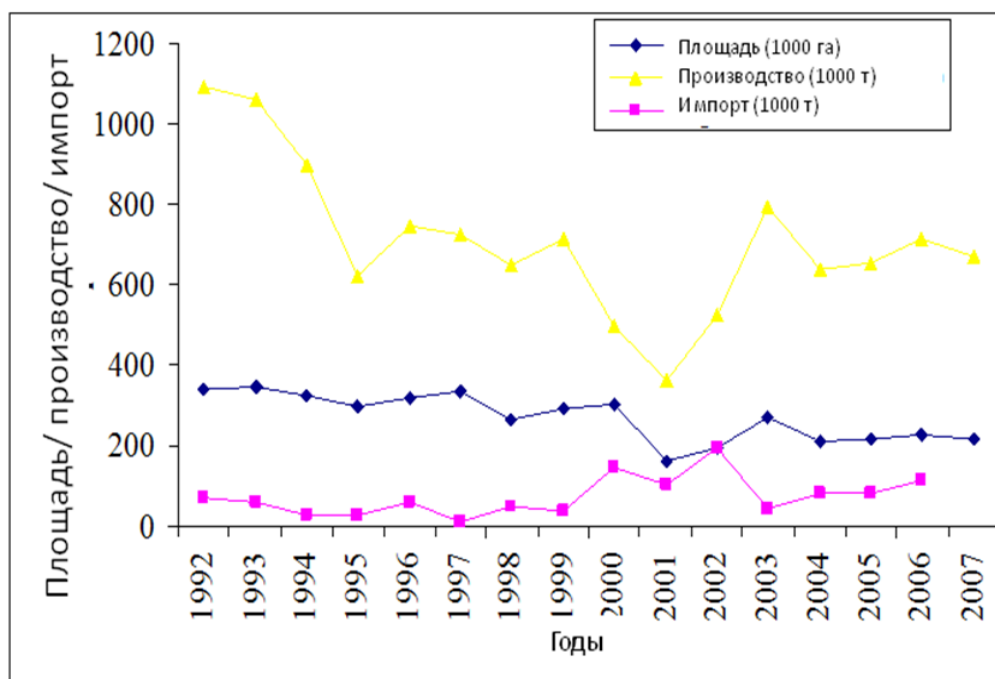
Для условий орошения необходимо создать сорта пшеницы с высокой водной продуктивностью, а для богарных условий - засухоустойчивые сорта. Периодический температурный стресс является серьезной проблемой, в особенности для яровой пшеницы. Повышение температуры при любых будущих изменениях климата может отразиться на физиологии пшеницы различными путями, в зависимости от стадии развития культуры. Повышение температуры в период цветения может уменьшить число зерен в колосе, а в период налива, может уменьшить размер зерен. В обоих случаях, это ведет к существенному снижению урожайности пшеницы. Сорт яровой пшеницы, устойчивый к высоким температурам, не только дал бы высокий урожай, но и позволил бы увеличить площадь посева, за счет земельных ресурсов, неиспользуемых в настоящее время по причине дефицита почвенной влаги. В значительной части Центральной Азии пшеница выращивается на орошаемых землях, что вызывает риск засоления почв. Выведение сортов пшеницы, устойчивых к засолению, а также правильное управление земельными ресурсами, делающее их пригодными для выращивания пшеницы, позволит повысить продуктивность пшеницы, что в свою очередь обеспечит продовольственную безопасность в Центральной Азии.

Рис

Системы выращивания риса являются генераторами метана и катализаторами климатических изменений, которые в свою очередь оказывают негативное воздействие на рисовые системы из-за высокого водопотребления и низкой жароустойчивости риса. Таким образом, данный продукт, являющийся основным продуктом питания для более, чем половины населения мира, находится под «увеличивающимся давлением» (FAO, 2008). Экологический след довольно велик из-за высокого водопотребления (см. Рисунок 16) и выделения парниковых газов.

В настоящее время рис является второй наиболее важной злаковой культурой после пшеницы. Он является важной составной частью национального рациона в Узбекистане и Таджикистане, где рис используют в качестве основного ингредиента в национальном блюде «плов». Потребление риса на душу населения составляет около 20-25 кг в год (Ismali, 2006). В Центральной Азии доходы, получаемые от выращивания хлопка и пшеницы, очень низкие, а валовая прибыль в основном минусовая (Djanibekov, 2008, Ismail 2005). В противовес этому, рис является прибыльной культурой, которая реализуется по высоким ценам, в несколько раз превышающим цены на пшеницу и в 2-3 раза превышающим мировые цены. В Южном Кавказе рис выращивается только в Азербайджане на площади в 1,0 тыс. га. В странах региона ЦАК выращивается в основном сорт риса «японика» (japonica) с умеренным водопотреблением в условиях орошаемого земледелия вблизи рек. Общая площадь земель, занимаемая рисовой культурой, составляла около 341 тыс. га в 1992 году. Однако она сократилась за последние шестнадцать лет и в 2007 году составила 214,5 тыс. га (FAOSTAT, 2009). В 2007 году в среднем 41% от общей площади, занятой под рис в Центральной Азии, приходилось на долю Казахстана, следующим по показателям был Узбекистан - 26%, Туркменистан - 23%, Таджикистан - 8% и Кыргызстан - 3% (FAOSTAT, 2009). В настоящий момент площадь под рисом в регионе сравнительно небольшая. Продуктивность риса может быть значительно увеличена посредством внедрения подходящих сортов и применения эффективных технологий, которые уже были внедрены в других регионах. В настоящее время рис в основном импортируется.

Рисунок 6. Общая площадь, производство и импорт риса в республиках Центральной Азии с 1992 по 2007 гг.



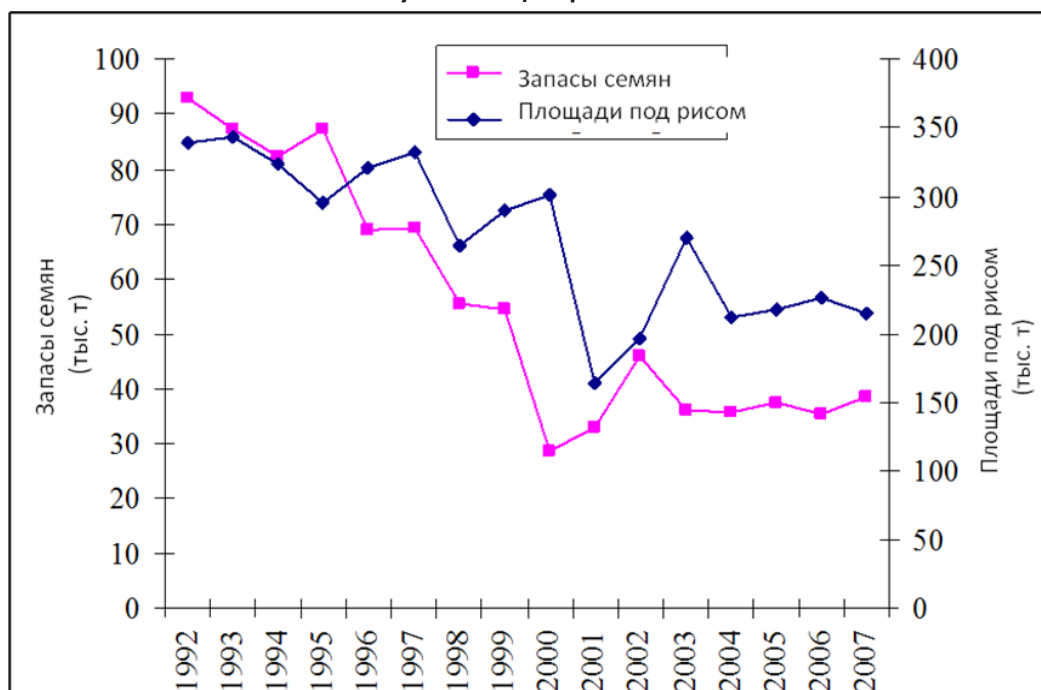
Источник: ФАОСТАТ, 2009.

Исследования по рису, проводимые в регионе, сокращались, начиная с периода приобретения суверенитета из-за отсутствия национальной и международной поддержки. Инфраструктура для проведения исследований и производства риса очень слабо развита (Ismail, 2006). Однако,

в Узбекистане и Казахстане имеются специальные научно-исследовательские институты рисоводства. В Таджикистане, Азербайджане и Кыргызстане имеются специальные научно-исследовательские подразделения, а в Туркменистане планируется открытие отдела рисоводства при Научно-исследовательском институте зерновых культур. В настоящее время в некоторых странах частные компании постепенно вовлекаются в исследования по рису. На данный момент основными задачами селекции риса являются достижение высокой урожайности, ранней зрелости, устойчивости к полеганию и засолению, высокой эффективности использования воды, а также выведение новых сортов риса для внедрения новых севооборотов, включающих рис и пшеницу.

Засуха, засоление и низкие температуры являются главными ограничениями при выращивании риса в Центральной Азии. Следовательно, было бы более выгодно выращивать аэробный рис¹⁶. Однако, все сорта риса, регионализированные до настоящего времени, приспособлены к условиям орошаемого земледелия и имеют низкую эффективность использования воды. Доступность семян хорошего качества всегда являлась проблемой. Национальные системы по производству и распределению семян удовлетворяют спрос лишь частично. Большая часть спроса на семена в регионе удовлетворяется за счет обмена между фермерами и основана на собственных запасах фермеров. В результате семена риса бывают зачастую низкого качества и смешанных сортов.

Рисунок 7. Обеспечение семенами риса и площади его посевов в Республиках Центральной Азии



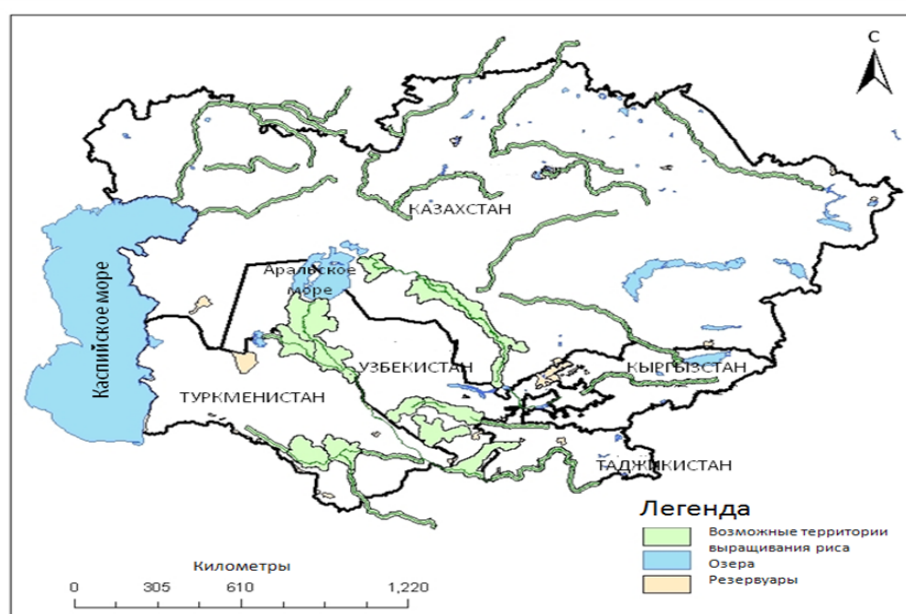
Источник: ФАОСТАТ, 2009.

Потери воды на рисовых полях чрезмерно высоки из-за неудовлетворительного поддержания функциональности каналов, неэффективных систем распределения воды и неэффективных методов управления водными ресурсами. Планировка на рисовых полях не проводилась в данном регионе более 14 лет (Ismali, 2006). Используемый прямой метод посева риса требует соблюдения высоких норм сева (около 220 кг/га) с чрезмерным использованием воды (поля затопляются слоем воды в 20 см в течение почти всего вегетационного периода). Избыточный полив является основным механизмом контроля над сорной растительностью, включая такие виды сорняков, как *Echinochloa* и *Cyperus*. Существующие сорта риса обладают низкой кустистостью, однако для того, чтобы конкурировать с сорной растительностью требуются сорта с высокой кустистостью и быстрым ростом. Надлежащая планировка полей и использование проросших семян в условиях прямого сева может значительно снизить количество используемой воды при выращивании риса.

¹⁶ Выращивание риса без затопления, т.е. в условиях, подобных условиям выращивания кукурузы или пшеницы.

Высадка рассады может быть лучшим способом выращивания двух культур в год в системах севооборота рис-пшеница или пшеница-рис, поскольку должен быть как минимум один месяц для перехода между культурами из-за холодных зим. Посев риса в пшеницу или кукурузу очень сложен и не практикуется. Однако саженцы можно вырастить в питомниках за 20-25 дней. Это может позволить сэкономить 5000 м³/га оросительной воды, так как фермерам уже не придётся поддерживать слой воды более чем в 20 см в течение первоначальных стадий выращивания риса. Высадка рассады сортов с коротким периодом созревания (85-100 дней) может увеличить возможность выращивания двух культур в год, что было установлено исследованием, проведенным в рамках проекта ЗЕФ/ЮНЕСКО в Хорезме. Так как вода в период высадки рассады риса, т.е. в мае-июне, все ещё холодная, производить высадку рассады вручную очень сложно. Затраты на производство высадки рассады также очень высокие. Фермеры, выращивающие рис, могли бы выиграть от использования рассадопосадочных машин (если они сделаны из местных материалов, их стоимость не превышает 100-150 долларов США). С использованием питомников и рассадопосадочных машин, усовершенствованные сорта риса могут выращиваться на территориях с меньшей обеспеченностью водными ресурсами, а также на заболоченных почвах с высоким уровнем засоления. Однако данные варианты требуют усовершенствованных методов управления земельными ресурсами.

Рисунок 8. Территории республик Центральной Азии пригодные для выращивания риса



Источник: Devkota. et al., 2009 (не опубликовано).

Выращивание аэробного риса в комбинации с правильным внесением растительных остатков может значительно сократить количество используемой воды. Результаты эксперимента, проведенного в рамках проекта ЗЕФ/ЮНЕСКО в Хорезме (Узбекистан) в 2008 году, показали, что выращивание аэробного риса позволяет сэкономить до 76% поливной воды, однако урожай при этом сокращается до 33% (Devkota и др., 2008, не опубликовано).

С другой стороны, перспективы возделывания риса в Центральной Азии могут быть ограничены из-за слишком быстрого потепления в весенний период. Рисовая культура требует температуры в 20-38 °C. Если рис высевается до 15 мая, из-за низких температур рис прорастает очень долго. При высеве риса 1 июля или позднее, процент всхожести сокращается из-за очень высоких температур. В настоящее время существует небольшой оптимальный период: рис, высеваемый в период с 25 мая по 10 июня, может избежать как негативного влияния низких, так и высоких температур. Однако прогнозируемое увеличение температур на 3-4 °C поставит сложные задачи перед исследователями и селекционерами.

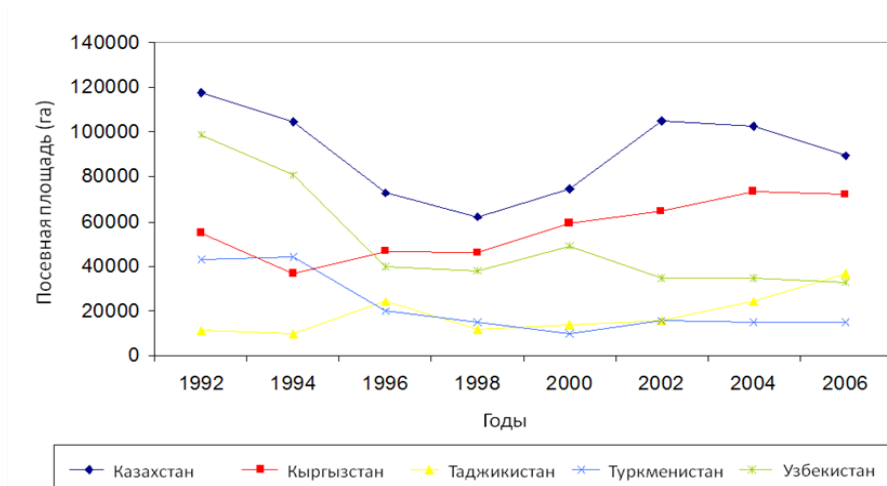
Кукуруза

Кукуруза составляет 60% мирового производства зерна грубого помола (Falcon, 1998), однако в регионе ЦАК кукуруза продолжает оставаться в числе малоиспользуемых культур (за исключением Грузии). Большая часть выращиваемой кукурузы используется в качестве корма, но в Казахстане, Узбекистане и Грузии кукуруза также используется в продовольственных целях.

Кукуруза выращивается в крестьянских хозяйствах всех уровней (сельскохозяйственные кооперативы, частные фермерские хозяйства, подсобные хозяйства), однако в основном в подсобных хозяйствах (Djanibekov, 2008). Кукуруза растет на богарных и орошаемых землях. Для ее орошения требуется 500-600 мм/га, при этом эвапотранспирация составляет около 700 мм/га (Conrad, 2006). Рекомендации по внесению удобрений в условиях орошения (Узбекистан) одинаковые для кормовой и продовольственной кукурузы: 220 кг/га азота, 140 кг/га фосфора и 90 кг/га калия.

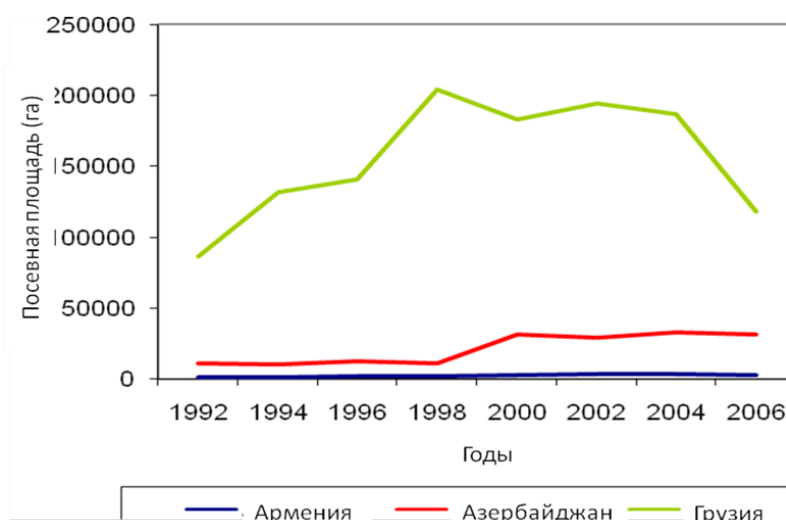
Кукуруза также выращивается как монокультура (с поздним созреванием), высевается ранней весной, а урожай собирается после полного созревания зерён. Она используется в основном в качестве корма для птицы и скота (зерна кукурузы, побочные продукты и стебли). Чаще кукуруза выращивается как летняя культура (быстро созревающая) для получения фуража, т.е. она высевается после сбора урожая озимой пшеницы и зачастую скашивается как зеленая биомасса до ее полного созревания.

Рисунок 9. Площадь посевов кукурузы в пяти странах Центральной Азии начиная с 1991 г.



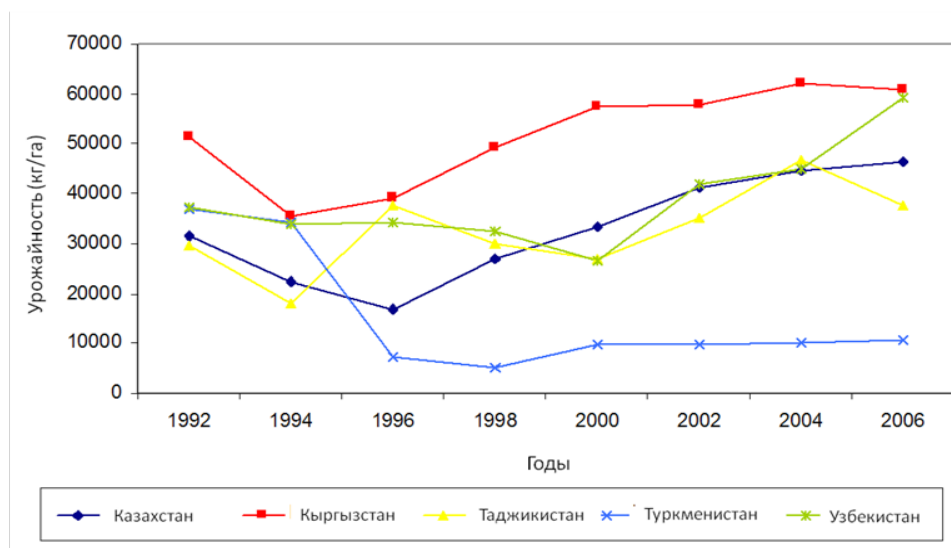
Источник: ФАОСТАТ, 2009.

Рисунок 10. Площадь посевов кукурузы в Армении, Азербайджане и Грузии с 1992 года



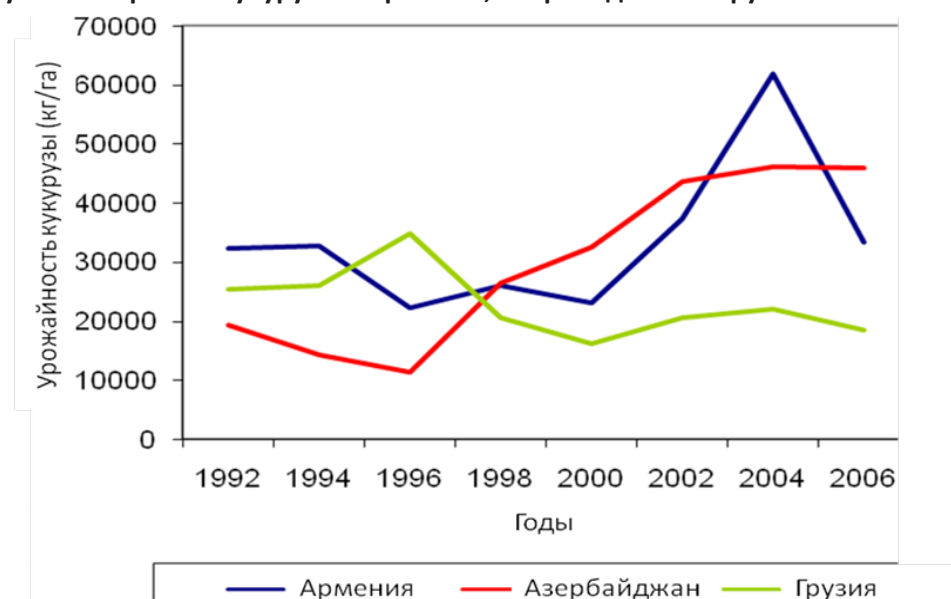
Источник: ФАОСТАТ, 2009.

Рисунок 11. Средняя урожайность кукурузы (зелёной биомассы, кг/га) в странах Центральной Азии после 1991 года



Источник: ФАОСТАТ, 2009.

Рисунок 12. Урожай кукурузы в Армении, Азербайджане и Грузии после 1992 года



Источник: ФАОСТАТ, 2009.

Сокращение производства кукурузы и других кормовых культур также повлекло за собой сокращение в производстве птицы, яиц и метаболической энергии (Djanibekov, 2008). В моделях, предполагающих увеличение животноводческой продуктивности, производители предпочитают увеличивать производство кормовых культур с коротким периодом созревания таких, как кукуруза, используемая для кормления скота (Djanibekov, 2008). Другие модели также показали, что в условиях ограниченных водных ресурсов площади под кукурузой могут увеличиться благодаря умеренному водопотреблению данной культуры, а также в целях обеспечения кормовой безопасности и гарантии доходов (Bobojonov, 2008).

Кукуруза не так устойчива к засолению и засухе, как сорго.

Картофель

Картофель является вторым основным продовольственным продуктом после пшеницы в большинстве стран региона ЦАК, за исключением Узбекистана. В Кыргызстане картофель является важным источником дохода, поскольку, в соответствии с официальными данными, экспорт картофеля приносит 232.4 млн. долл. США в год (CIP, 2009). До распада Советский Союз являлся крупнейшим производителем картофеля в мире, а картофельная индустрия (также как и любая другая отрасль экономики) каждой из республик СССР функционировала в условиях централизованной экономики. В те времена картофельная индустрия не испытывала каких-либо существенных изменений благодаря существованию гарантированных рынков сбыта и каналов поставки. Казахстан являлся крупнейшим производителем картофеля среди стран региона ЦАК с объемом производства более чем 2 млн. тонн, получаемых с двух третей от общей посевной площади в регионе. За исключением Туркменистана¹⁷, который играл незначительную роль, с ежегодным объёмом производства, не превышающим 30 тысяч тонн, объем производства всех остальных стран колебался в пределах 170 – 400 тыс. тонн (Ibragimov и др., 2009).

После развала Советского Союза в 1991 году бывшие республики СССР столкнулись с необходимостью реорганизации и реструктуризации экономики, вызванной изменениями в новой политической и законодательной среде. Это также затронуло и картофельную индустрию в странах региона ЦАК, которая пережила значительные изменения посевных площадей, производства и продуктивности. Рост картофельного производства был более явным в странах Центральной Азии в сравнении со странами Южного Кавказа. При этом страны Центральной Азии достигли более существенного увеличения в производстве картофеля. В частности, экстраполируя данные официальной статистики (Ibragimov и др., 2009), средний годовой рост производства картофеля в Кыргызстане, начиная с периода обретения независимости, составил 10.3%, в Таджикистане – 9.7% и в Узбекистане - 8.2%. Однако наиболее высокий уровень роста производства картофеля имел место в Азербайджане (13.4%), в то время как в Армении наблюдалось незначительное увеличение (6.0%). Увеличение производства картофеля было в основном обусловлено расширением возделываемых площадей, в чем были заинтересованы все страны, за исключением Казахстана и Грузии. В Грузии картофельное производство продемонстрировало наиболее непредсказуемые тенденции как до, так и после обретения независимости (Ibragimov и др., 2009). В январе 2008 года производство картофеля в странах ЦАК составило 7.7 миллионов тонн с площади в 470 тыс. га (Ibragimov и др., 2009). В то время как Казахстан по-прежнему остаётся крупнейшим производителем картофеля в регионе с объемом производства в 2.4 миллиона тонн, Таджикистан является лидером с точки зрения продуктивности, составляющей немного больше 22 тонн с гектара. Кыргызстан с ежегодным потреблением картофеля на душу населения в 143 кг (данные 2005 года) оказался на втором месте в мире после Белоруссии (ФАО).

Таблица 3. Производство картофеля в ЦАК

Страны региона ЦАК	Картофель					
	1992			2007		
	Производство, тонн	Площадь, га	Урожайность, т/га	Производство, тонн	Площадь, га	Урожайность т/га
Армения	322 400	29 000	11.1	579 600	31 600	18.3
Азербайджан	156 000	19 000	10.4	1 037 300	67 100	15.5
Грузия	210 800	21 900	9.6	229 200	21 200	10.8
Казахстан	2 569 700	242 600	10.6	2 414 800	155 000	15.6
Кыргызстан	362 000	27 200	13.3	1 373 800	86 400	15.9
Таджикистан	167 400	13 000	12.9	662 100	30 300	21.9
Туркменистан	35 000	3 000	11.7	150 000	26 800	5.9
Узбекистан	365 300	42 900	8.5	1 188 100	56 000	21.2

Источник: ФАОСТАТ, 2007

¹⁷ Статистические данные по Туркменистану были получены с веб-сайта ФАОСТАТ.

Несмотря на то, что картофельная индустрия региона ЦАК значительно изменилась после обретения независимости, пшеница до сих пор остаётся наиболее важным продовольственным продуктом в этих республиках. Казахстан, крупнейший производитель картофеля, также является и крупнейшим производителем пшеницы в регионе ЦАК с объёмами производства в 16.5 млн. тонн, частично экспортирующим произведенную продукцию. Узбекистан и Таджикистан с момента обретения независимости достигли самодостаточности в производстве зерновых (Ibragimov и др., 2009). Если сравнивать, взяв за основу 1992 год, темпы роста производства пшеницы были выше, чем темпы роста производства картофеля в Армении, Узбекистане, Таджикистане и Туркменистане, в то время как в других странах наблюдалась противоположная тенденция. С другой стороны, рост производства пшеницы в Армении, Узбекистане и Таджикистане был обусловлен в значительной степени увеличением культивируемых площадей, в то время как рост производства картофеля был обусловлен ростом продуктивности. По сравнению с пшеницей, которая по-прежнему остаётся главным продовольственным продуктом во всём регионе ЦАК, производство картофеля существенно увеличилось после обретения независимости, что подтверждает его позицию второго важнейшего продовольственного продукта после пшеницы.

Во всех странах ЦАК отсутствует эффективно функционирующая система производства семян картофеля для обеспечения рынков чистыми несмешанными семенами, которые бы реализовывались фермерам по приемлемым ценам. Высокие цены на семена картофеля являются результатом лоббизма в Европе и транспортных издержек.

Картофель, в отличие от большинства зерновых культур, не является продуктом глобальной торговли. Лишь часть от общего объёма выращиваемого картофеля поступает во внешнюю торговлю, а цены на картофель определяются обычно местными производственными затратами, а не изменчивостью международных рынков (FAOSTAT, 2008). Поэтому данная культура настоятельно рекомендуется как культура, обеспечивающая продовольственную безопасность, которая может помочь фермерам с низкими доходами и уязвимым потребителям избежать экстремальных событий на мировых рынках спроса и предложения. Картофель должен стать главным компонентом в стратегиях, направленных на обеспечение бедных слоев населения, страдающих от недоедания¹⁸, продуктами высокой питательной ценности. Картофель идеально подходит для регионов с ограниченными земельными ресурсами и избытком рабочей силы, что характерно для большинства развивающихся стран. Кроме того, картофель позволяет получить более питательную пищу за более короткий промежуток времени на меньших земельных площадях и при более суровых климатических условиях в сравнении с другими ведущими культурами - до 85% картофельного растения съедобно для человека, в то время, как только 50% злакового растения годно для потребления человеком (FAOSTAT, 2008).

Ячмень

Ячмень является важной культурой в регионе ЦАК и может играть важную роль в обеспечении продовольственной безопасности в регионе. Более 90% производимого в ЦАК ячменя используется в качестве корма для животных. Однако ячмень также используется в качестве продовольственного продукта в горных местностях региона ЦАК, где другие злаковые культуры не могут нормально произрастать из-за малого количества осадков, высоты или засоления. Ячмень остаётся главной зерновой культурой, выращиваемой в засушливых регионах с годовым количеством осадков менее 300 мм, и используется в производственных системах с ограниченным набором альтернативных культур, таких как возвышенности и горы. Благодаря способности адаптации к суровым условиям окружающей среды и маргинальным почвам ячмень может служить в качестве более эффективной гарантии производства злаковых культур в условиях изменяющегося климата.

18 Картофельная культура богата карбогидратами, что делает её хорошим источником энергии. Она содержит витамины B1, B3 и B6, а также минералы такие, как калий (пятую часть от рекомендуемой ежедневной нормы), фосфор и магний. Кроме того, данная культура содержит соль фолиевой кислоты, пантотеновую кислоту и рибофлавин, железо и богата витамином C (картофель средних размеров содержит половину рекомендуемой ежедневной нормы), который способствует абсорбции железа. Картофель также содержит диетические антиоксиданты, которые помогают предотвратить прогрессирование возрастных болезней, а также диетические волокна, полезные для здоровья (FAO, 2008c).

Таблица 4. Производство ячменя в регионе ЦАК

Страны региона ЦАК	Ячмень					
	1992			2007		
	Производство, тонн	Площадь, га	Урожайность, т/га	Производство, тонн	Площадь, га	Урожайность т/га
Армения	150 900	92 851	1.6	162 533	97 880	1.7
Азербайджан	354 200	176 000	2.0	474 646	203 716	2.3
Грузия	75 100	44 500	1.7	40 300	26 900	1.5
Казахстан	8 511 000	5 627 400	1.5	2 441 190	1 837 800	1.3
Кыргызстан	620 500	263 500	2.4	227 236	125 399	1.8
Таджикистан	41 514	55 000	0.8	71 039	42 300	1.7
Туркменистан	127 000	60 529	2.1	58 700	61 000	1.0
Узбекистан	286 600	304 000	0.9	90 000	51 000	1.8

Источник: ФАОСТАТ, 2009.

Площадь посева составляет примерно 2.5 млн. га, с которых собирают около 3.6 млн. тонн ячменя. То есть средняя продуктивность ячменя в регионе составляет 1.46 т/га, что намного меньше по сравнению с продуктивностью ячменя в смежных регионах Западной Азии (1.55 т / га), Восточной Европы (3.03 т /га), Азии (1.75 т /га), а также в мире в целом (2.41 т/ га). Существуют несколько ограничивающих факторов, влияющих на производство ячменя в регионе ЦАК, которые должны быть рассмотрены в целях увеличения продуктивности. Главными абиотическими стрессами являются засуха, жара, засоление почвы и недостаток питательных веществ в почвах. Главными биотическими ограничениями являются болезни, такие как *Helminthosporium* и *Smuts* (головня).

В вопросах увеличения продовольственной безопасности в регионе ЦАК ячмень будет продолжать играть важную роль, главным образом, в качестве кормовой культуры, а также в некоторой степени в качестве важного продовольственного продукта для бедного населения в горных местностях. Необходимо выведение высокопродуктивных сортов ячменя с ранним созреванием, устойчивостью к заболеваниям и вредителям, а также с устойчивостью к засухе, жаре и засолению.

Мясо

Животноводческое производство стимулирует увеличение глобального потепления за счет производимого метана. «На сектор животноводства приходится около 18% парниковых газов, измеряемых в эквиваленте CO₂. Эта доля значительно выше доли CO₂, выделяемого транспортом» (Stainfed и др., 2006). Животноводство и само подвержено климатическим изменениям, например, посредством изменения экосистем пастбищ и высыхания мелких естественных источников воды, которые необходимы для рентабельного выпаса овец и коз. Что касается энергетического и водного баланса, (см. также далее раздел: «виртуальная вода») производство баранины и козлятины имеет гораздо меньший экологический след (очевидные экологические затраты) по сравнению с производством говядины, так как овцы и козы в основном кормятся травой и сеном. Однако по сравнению с производством вегетарианской пищи производство баранины и козлятины имеет больший экологический след. Риск расширения опустынивания в результате содержания коз на уже деградированных пастбищах не рассматривается в данной статье. Однако, в контексте климатических изменений, существует необходимость проведения исследований в данном направлении. Поскольку поголовье мелкого скота превышает уже сейчас способности экосистем к восстановлению, и климатические изменения увеличат нагрузки на пастбища, изменения в направлении цепочек приращения стоимости (шерсть, кожа, шкуры) могут быть лучшим гарантом доходов сельского населения и, как следствие, продовольственной безопасности, чем дальнейшее расширение животноводства.

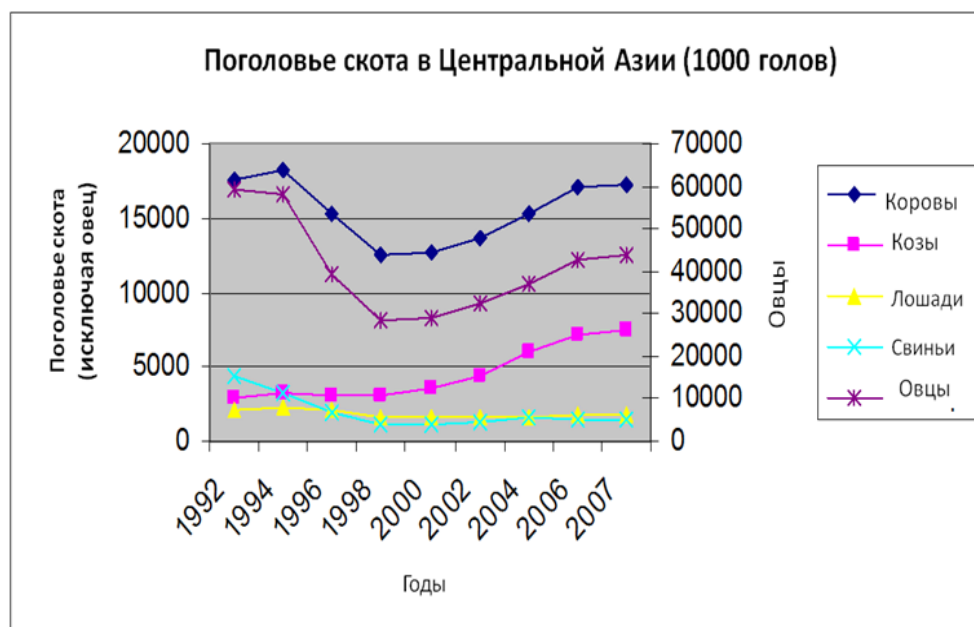
Животноводческое производство в Центральной Азии играет важную роль в поддержании доходов хозяйств в сельской местности. После распада Советского Союза поголовье скота значительно сократилось в связи с рядом причин, в числе которых трансформация прежних государственных коллективных хозяйств, разрушение существовавшей системы снабжения

средствами производства и сокращение доходов населения. Поголовье скота стало увеличиваться после экономического кризиса 1998 года, однако, оно всё ещё не достигло уровня 1992 года, за исключением поголовья коз, которое удвоилось с 1992 по 2007 годы.

Производство мяса в странах Центральной Азии в основном имело те же тенденции, которые наблюдались в животноводческом производстве. Однако производство баранины и говядины стало возрастать после некоторого спада, начиная с 2000 года, что главным образом связано с низким репродуктивным потенциалом, который уменьшался до начала 1998 года.

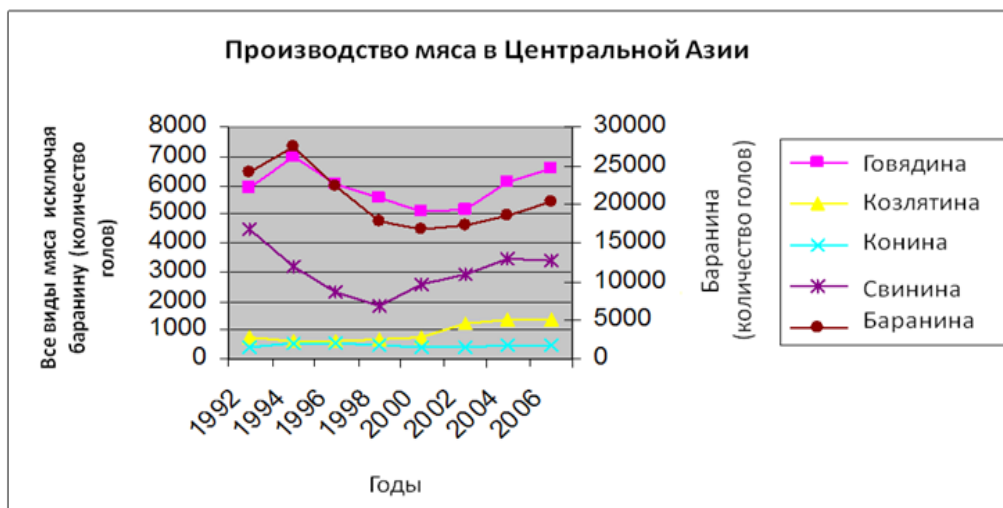
В соответствии с данными ФАО потребление мяса в пяти странах Центральной Азии имеет различные тенденции. В Казахстане к 1999 году потребление мяса снизилось с 62 кг/год до 39 кг/год, главным образом из-за низких доходов населения, но к 2007 году потребление мяса увеличилось до 55 кг/год. В Кыргызстане потребление мяса на душу населения снизилось с 45 кг/год до 35 кг/год с 1993 по 2007 годы. Наиболее критическая ситуация сложилась в Таджикистане, где потребление на душу населения составляло менее 10 кг в год, что в 4 раза меньше среднего мирового значения потребления мяса, приходящегося на душу населения. В общем, потребление мяса на душу населения в странах Центральной Азии, за исключением Казахстана, до сих пор находится на низком уровне.

Рисунок 13. Поголовье скота в Центральной Азии



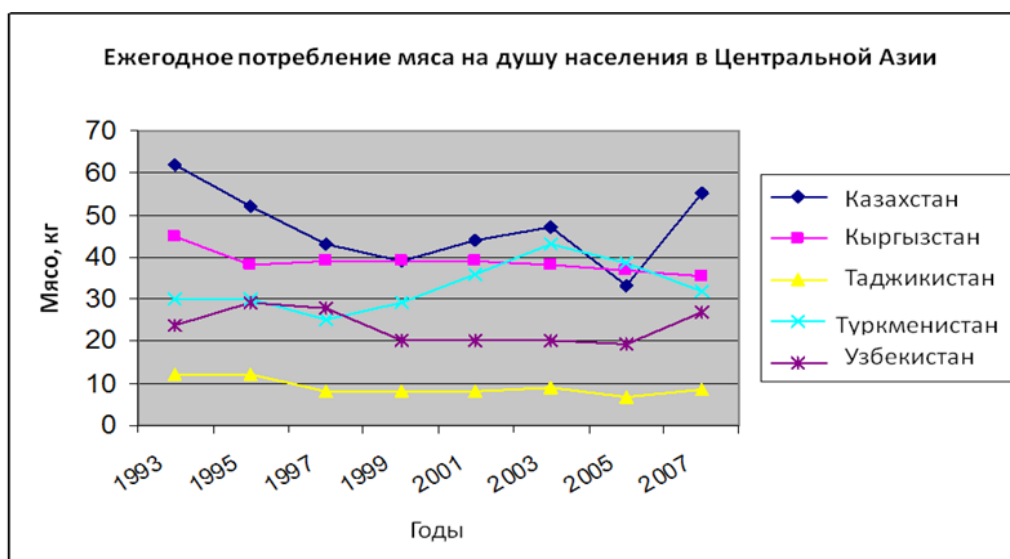
Источник: ФАОСТАТ, 2009.

Рисунок 14. Производство мяса в Центральной Азии



Источник: ФАОСТАТ, 2009.

Рисунок 15. Ежегодное потребление мяса на душу населения в Центральной Азии



Источник: ФАОСТАТ, 2009.

Несколько факторов могут негативно повлиять на возможные будущие потребительские привычки населения региона ЦАК: экономический кризис, начавшийся в конце 2008 года и приведший к снижению доходов и скачку безработицы (хотя последствия этого возможно будут длиться недолго; в конце 2009 года мировая экономика уже начала проявлять признаки подъёма); высокие темпы роста населения; увеличивающееся поголовье скота, оказывающее давление на пастбища и превышающее их пропускную способность, что препятствует устойчивому животноводческому производству; потепление климата, грозящее значительно изменить экосистемы пастбищ и, таким образом, изменить условия продовольственной и кормовой обеспеченности; высокие цены на корм, ограничивающие возможности для интенсивного животноводческого производства. С другой стороны, возможности выращивания кормовых культур на деградированных засоленных землях еще не изучены полностью (см. ниже).

Овощи

Производство овощей играет важную роль в обеспечении продовольственной безопасности (как с точки зрения объемов продовольственной продукции, так и её питательности), занятости населения и получения дохода, а также является элементом диверсификации систем севооборотов. За период с 1992 по 2007 годы, площади, занятые овощными культурами, увеличились с 609,1 тыс. до 739,1 тыс. га, а валовое производство увеличилось с 8.7 до 14.1 млн. тонн (FAOSTAT, 2008). Средняя урожайность увеличилась с 14.1 т/га в 1992 г. до 18.5 т/га в 2007 г., однако это в 2-3 раза меньше потенциально возможной урожайности. Длинный вегетационный период и большие суммы эффективных температур позволяют выращивать большое разнообразие овощей и бахчевых. В южных зонах региона холодоустойчивые культуры такие, как капуста, лук и корнеплоды могут произрастать круглый год. Помидоры и огурцы выращиваются в основном в застеклённых или покрытых полиэтиленом теплицах в зимне-весенний и осенне-зимний сезоны. В защищенных условиях (теплицы, парники) фермеры в последние годы начали расширять разнообразие производимой продукции и выращивать цветную капусту, перец, баклажаны и зелень.

Таблица 5. Производство овощей и бахчевых в регионе ЦАК

Страны региона ЦАК	Овощи и бахчевые					
	1992			2007		
	Производство, т	Площадь, га	Урожайность, т/га	Производство, т	Площадь, га	Урожайность, т/га
Армения	538 800	29 700	18.1	1 051 610	31 935	32.9
Азербайджан	605 200	40 700	14.9	1 649 543	126 451	13.0
Грузия	330 000	31 000	10.6	263 800	35 700	7.9
Казахстан	1 273 500	116 800	10.9	2 858 650	154 540	18.5
Кыргызстан	438 705	29 100	15.1	909 072	50 211	18.1
Таджикистан	679 300	36 890	18.4	1 089 270	52 510	20.7
Туркменистан	493 061	57 731	8.5	757 500	55 800	13.6
Узбекистан	4 380 700	267 200	16.3	5 510 200	231 950	23.8
Итого:	8 739 266	609 121	112.8	14 089 645	739 097	148.5
Среднее значение			14.1			18.5

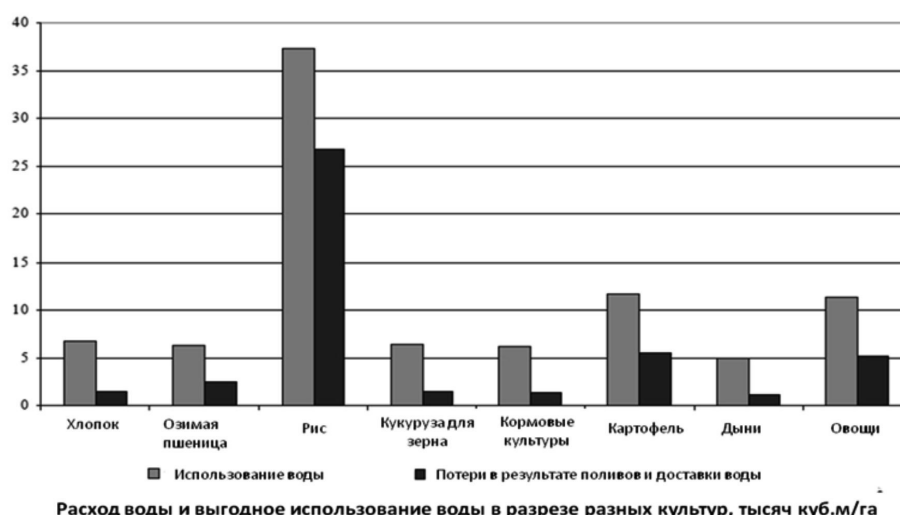
Источник: ФАОСТАТ, 2008.

Однако до сих пор лишь 15% от общего объёма произведенной овощной продукции поставляется населению в период с ноября по март. Производство овощей домашними хозяйствами вносит значительный вклад в обеспечение сельской местности и городов овощной продукцией. Овощи являются наиболее доступными продовольственными продуктами, в особенности для бедных семей, а также являются источником дополнительных доходов. Более того, выращивание овощей предоставляет большую возможность трудовой занятости по сравнению с выращиванием, к примеру, злаковых культур, что делает их предпочтительной культурой для бедного населения, не имеющего своей земли.

В августе 2006 года была официально учреждена Региональная сеть по исследованию и развитию систем овощеводства (CACVEG), которая осуществляет свою деятельность под руководством Мирового Центра Овощеводства (АЦИРО). Региональная сеть нацелена на оказание помощи в развитии систем по производству овощей, ориентированных на рынок и торговлю, а также на продвижение исследовательских стратегий в сфере овощеводства во всех НССХИ региона ЦАК. Основными проблемами в этой области являются слаборазвитая инфраструктура сельскохозяйственного управления, отсутствие эффективных технологий полива и современного оборудования, недостаток перерабатывающего оборудования и незначительное количество точек приёма продукции, недостаточное производство семян и нехватка инвестиций. Несмотря на то, что почвенно-климатические условия позволяют выращивать большое разнообразие овощей в данном регионе, 60% производителей выращивают только несколько видов овощей (помидоры, арбузы, капусту и лук). Для достижения большего разнообразия в производимой овощной продукции необходимы недорогие и ресурсосберегающие технологии, усовершенствованные сорта овощей для круглогодичного выращивания, содержащие больше питательных веществ, а также методы производства безопасной продукции. Необходимо провести больше маркетинговых исследований, так как они позволят направить деятельность фермеров и снизить риски провалов и разорения. Маркетинговые исследования также необходимы для формирования овощного сектора, направленного на производство товарных культур для экспорта внутри региона, а также в Россию, Европу и Азию (Ali и др., 2006). Необходимо расширить переработку овощей, так как это позволит создать дополнительные рабочие места в сельской местности и увеличить доходы.

Принимая во внимание климатические изменения и ограниченность водных ресурсов выращивание овощей и других высокоценных культур, в особенности бахчевых, должно быть предпочтительнее выращивания риса.

Рисунок 16. Расходы воды и выгодное использование воды для отдельных культур



Источник: Бободжонов, 2008.

Фрукты

Регион известен своими фруктами, разнообразие которых одно из наибольших во всем мире. Это яблоки (*Malus domestica*), абрикосы (*Prunus armeniaca*), персики (*Prunus persica*), груши (*Pyrus communis*), сливы (*Prunus domestica*), виноград (*Vitis vinifera*), миндаль (*Amygdalus communis*), фисташки (*Pistacia vera*), гранат (*Punica granatum*) и инжир (*Ficus carica*). Много ценных местных сортов персика, айвы, вишни, граната, хурмы и других фруктов до сих пор выращиваются в приусадебных садах и малых фермерских хозяйствах. Разнообразие местных фруктов демонстрирует «великолепные садовые характеристики, включая способность плодов оставаться на дереве после созревания в областях с высокими калориями, демонстрирующую потенциал для адаптации в областях с более длительным вегетационным периодом» (Horticultural reviews, Vol. 29, 2003). Последние научные публикации показывают, что эти гены широко используются в селекционных программах за пределами региона для улучшения качества фруктов с точки зрения аромата и содержания сахара (Ledbetter, 2009). Фрукты и орехи в различном виде – свежие, сушеные, консервированные – являются неотъемлемой частью рациона местного населения, а также источником дохода и экспортным товаром для большинства фермеров. Статистические данные за период 1995–2008 гг. (FAOSTAT, 2008) показывают, что хотя площадь фруктовых садов сократилась на 5 % с 862,4 тыс. га до 818,186 тыс. га, производство фруктов в регионе увеличилось на 33% благодаря увеличению продуктивности. Увеличение урожайности объясняется институциональными изменениями в системе производства фруктов в регионе и появлением личных фермерских хозяйств, которые заменили большие коллективные хозяйства. Только в Грузии производство фруктов и винограда снизилось (на 63%) из-за потери своего главного импортера России.

Таблица 6: Производство фруктов в Центральной Азии

Страны ЦАК	Площадь (га)			Производство (т)			Урожай (кг/га)		
	1995	2008	+/-, %	1995	2008	%	1995	2008	%
Азербайджан	56 700	45 590	-20	301 000	503 732	167	5.31	11.05	208
Грузия	134 950	87 974	-35	633 100	828 599	131	4.69	9.42	201
Казахстан	175 800	112 100	-36	906 300	427 000	47	5.16	3.81	74
Кыргызстан	83 850	54 780	-35	165 720	177 000	107	1.98	3.23	163
Таджикистан	38 750	49 798	29	87 000	195 851	225	2.25	3.93	175
Туркменистан	97 000	124 944	29	245 100	380 297	155	2.53	3.04	120
Узбекистан	36 100	68 000	88	199 000	325 500	164	5.51	4.79	87
Страны ЦАК	239 250	275 000	15	1 240 700	2 193 800	177	5.19	7.98	154
Всего:	862 400	818 186	-5	3 777 920	5 031 779	133			
В среднем:							4.38	6.15	140

Источник: (FAOSTAT, 2008)

С 1995 по 2008 гг. площадь садов увеличилась на 37% , а площадь, занятая орехоплодными деревьями, на 58%. Дикие посадки орехоплодных растений, таких как фисташки и миндаль, широко используются местным населением, собирающим их плоды. В местах, где невозможно выращивать никакие другие культуры, деревенские жители широко используют эти два вида, характеризующиеся высокой устойчивостью к засухе, в лесонасаждениях на пустынных холмах, расположенных вблизи деревень. Большие леса грецкого ореха (*Juglans regia*) до сих пор существуют в Кыргызстане, а в Таджикистане и Туркменистане сохранились дикие посадки фисташек - единственных видов рода *Pistacia*, обладающих съедобными плодами. В настоящее время эти уникальные ресурсы находятся под угрозой исчезновения, по причине нерационального сбора урожая, выпаса скота, рубки деревьев на дрова и т.д. 44 вида деревьев и кустарников из 96 занесенных в «Красную книгу Средней Азии» (2009) оценены как находящиеся под угрозой полного исчезновения и вымирающие, согласно критериям МСОП.

Таблица 7: Производство орехов в Центральной Азии

Страны ЦАК Армения	Площадь (га)			Производство (т)			Урожай (кг/га)		
	1995	2008	%	1995	2008	%	1995	2008	%
Азербайджан	200	n/a		150	-		0.75		
Грузия	21 350	27 527	129	21 630	40 219	186	1.01	1.46	144
Казахстан	10 800	19 980	185	21 000	18 970	90	1.94	0.95	49
Кыргызстан	600	484	81	1 900	1 742	92	3.17	3.60	114
Таджикистан	4 300	8 400	195	7 000	12 042	172	1.63	1.43	88
Туркменистан	7 520	6 100	81	6 300	5 700	90	0.84	0.93	112
Узбекистан	2 100	1 800	86	2 150	1 800	84	1.02	1.00	98
Страны ЦАК	9 000	12 300	137	13 750	36 200	263	1.53	2.94	193
Всего:	55 870	76 591	137	73 880	116 673	158			
В среднем:							1.32	1.52	115

Источник: (ФАОСТАТ, 2008)

В последние годы Bioversity International и НССХИ подготовили детальную характеристику разнообразия местных сортов фруктовых деревьев Центральной Азии. В то время, как местные сорта фруктовых деревьев (значительно) более устойчивы к вредителям и болезням в сравнении с экзотическими сортами (30% против 70% повреждения вредителями местных и привозных сортов абрикосов на Памире¹⁹), международные агентства по развитию (Aga Khan Foundation (AKF), German Development Service (DED), Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), Interchurch Organisation for Development Co-operation (ICCO), the Swiss Association for International Cooperation (HELVETAS) и др.), занимающиеся вопросами продовольственной безопасности и усиления рынка, продолжают импортировать и распространять среди местного населения зарубежные сорта. Эта проблема обсуждается, но нет достаточно точной информации и необходимы дальнейшие исследования.

Фрукты являются высокоценными культурами, и с точки зрения дохода, и с точки зрения их пищевой ценности и улучшения окружающей среды, поэтому им должно быть уделено должное внимание в стратегиях развития национального сельского хозяйства и продовольственной безопасности.

Травы, фармацевтические растения и механизм «доступности и разделения выгод»

В 2008 году Конвенция по биологическому разнообразию дала своё согласие на разработку в течение двух лет схемы справедливого и равного распределения выгод, достигнутых в результате использования генетических ресурсов. Механизм «доступности и разделения выгод» (ДРВ) должен быть окончательно утвержден на 10-й Конференции сторон (COP10) в Японии (2010). Необходимо разработать правовую основу для использования генетических ресурсов для стран, которые до сих пор сохранили биоразнообразие, и фармацевтических исследований и индустрии. Три четверти населения мира полагаются на традиционные лекарства (ТЕЕВ, 2008).

¹⁹ Согласно информации Тахмины Содаткодамовой, Памирский Биологический Институт, Хорог, Таджикистан (неопубликовано)

Это полностью соответствует истине для региона ЦАК, где медицинские растения используются для изготовления половины всех терапевтических препаратов. Рецепты их приготовления и использования, протестированные опытными людьми, передавались от одного поколения врачей к другому на протяжении веков.

Горные регионы являются местом произрастания огромного количества эндемических видов, а регион ЦАК богат горными и высокогорными экосистемами. Медицинские травы, произрастающие в высотных зонах, рассматриваются Тибетской и Китайской медициной в качестве наиболее эффективных и ценных трав по сравнению с травами, произрастающими в низменностях. В рамках ДРВ травы и фармацевтические растения горных регионов могут стать базой для формирования хороших доходов сельского населения. Однако из-за потепления климата, происходящего более ускоренными темпами в высотных зонах, нежели в остальных частях Центральной Азии (на 40% выше среднего глобального значения), данное ценное наследие находится под угрозой исчезновения. «*Виды с ограниченными климатическими пределами, и/или строгими требованиями к среде обитания, и/или маленькой популяцией, такие как эндемичные горные виды, являются обычно наиболее подверженными исчезновению*» (IPCC, 2002)

Бесчисленное множество фармацевтических растений (например, *Mandragora*, *Achillea*, *Valerian*) произрастает в горных районах региона ЦАК. Так, например, в Азербайджане - 800 видов, в Узбекистане – 750, в Казахстане – 300, в Армении, Таджикистане и Туркменистане по 250 и Кыргызстане – 200 видов. Ценные медицинские виды также растут в песчаных пустынях, однако данные виды мало изучены. Среди них растения рода *Ferula*, *Capparis spinosa*, *Ephedra strobilaceum*, *reum tataricum*, *Peganum harmala*, *Alhagi pseudoalhagi*, множество видов рода *Artemisia*, *Anabasis*, *Zizifora*, *Verbascum*, *Hippophae*, *Elaeagnus*, *Glycyrrhiza*, и другие (Gintzburger и др., 2003).

Следовательно, более целесообразно увеличить число сельскохозяйственных исследований, направленных на изучение трав и фармацевтических растений в сотрудничестве с медиками из Тибета и Китая для формирования представления о существующем разнообразии видов растений, растущих в горах и пустынях региона ЦАК. Необходимо исследовать влияние климатических изменений на экосистемы данных растений. Также необходимо дальнейшее исследование по устойчивому коллекционированию и культивированию данных растений с последующим проведением тренингов. Особые местности в природе должны быть защищены от вторжения человека, однако коллекции «*ex situ*» также крайне необходимы в виду риска исчезновения растений в результате повышения температур. Необходимо повысить осведомлённость в селениях, а также проведение совместных мер, например, относительно нерационального сбора растений и практики скотоводов. Сельскохозяйственные и фармацевтические научно-исследовательские институты в ЦАК должны начать исследования различных свойств трав и растений, а также требовать в рамках правовых национальных систем гарантии адекватных выгод, получаемых сельским населением, что позволило бы им сохранять специальные защищенные территории для общего благосостояния.

Устойчивое управление травами и фармацевтическими растениями также предоставляет возможность вовлечения в деятельность КГМСХИ бедных слоев населения, проживающих в отдалённых регионах и не имеющих земли.

Хлопчатник

Хлопчатник не является продовольственной культурой, однако эта культура по ряду причин рассматривается в данной статье. Во-первых, масло, полученное из семян хлопчатника, широко используется для приготовления пищи в данном регионе (Rudenko и др., 2008). Во-вторых, на обширных территориях региона ЦАК – в Узбекистане, Туркменистане и Казахстане – хлопчатник является доминирующей культурой на орошаемых землях. Хлопчатник не только является важной доходной культурой в Центральной Азии, но также является и частью Центрально-азиатской культуры и даже искусства. Любая стратегия, направленная на обеспечение продовольственной безопасности, должна интегрировать хлопчатник для того, чтобы данная стратегия была принята

и поддержана национальными правительствами. Поэтому обсуждение хлопчатника является частью стратегии по обеспечению продовольственной безопасности.

По сравнению с фруктами и овощами, и даже с зерновыми культурами, хлопчатник не требует таких тщательно разработанных условий хранения и транспортировки. Любые перемены в пользу другой продовольственной культуры требуют проведения обучения, инвестиций в оборудование и другие средства производства, а также формирование рынков для данной продукции. Таким образом, любое изменение может потребовать поддержку, как сельскохозяйственных исследовательских институтов, так и организаций по оказанию помощи для развития.

Таблица 7. Производство хлопкового волокна в регионе ЦАК

Страны ЦАК	Хлопковое волокно					
	1992			2005		
	Производство, т	Площадь, га	Урожайность, т/га	Производство, т	Площадь, га	Урожайность, т/га
Армения	-	-	-	-	-	-
Азербайджан	111 000	233 000		55 005	112 969	
Грузия	-	-	-	60	100	
Казахстан	76 000	111 200		115 000	190 000	
Кыргызстан	14 000	22 000		48 000	45 080	
Таджикистан	174 000	285 300		162 000	288 000	
Туркменистан	390 000	567 000		219 000	600 000	
Узбекистан	1 274 000	1 666 680		1 250 000	1 390 000	

Источник: ФАОСТАТ, 2006.

Таблица 8. Производство хлопка в регионе ЦАК

Страны ЦАК	Хлопок					
	1992			2005		
	Производство, т	Площадь га	Урожайность, т/га	Производство, т	Площадь, га	Урожайность т/га
Армения	-	-	-	-	-	-
Азербайджан	336 364	233 000	1.4	166 681,8	112 969	1.5
Грузия	-	-	-	181,8	100	1.8
Казахстан	230 303	111 200	2.1	348 484,8	190 000	1.8
Кыргызстан	42 424	22 000	1.9	145 454,5	45 080	3.2
Таджикистан	527 273	285 300	1.8	490 909,1	288 000	1.7
Туркменистан	1 181 818	567 000	2.1	663 636,4	600 000	1.1
Узбекистан	3 860 606	1 666 680	2.3	3 787 878,8	1 390 000	2.7

Источник: ФАОСТАТ, 2006.

Существует достаточно возможностей для совершенствования методов выращивания хлопчатника, однако существует также и необходимость в разработке стратегий, направленных на дальнейшую переработку хлопка-сырца (см. ниже: «Цепочки приращения стоимости»).

Растения-источники возобновляемой энергии

При значительном увеличении цен на энергоносители, выращивание растений, которые могут служить источниками возобновляемой энергии, может оказаться более привлекательным с экономической точки зрения. При этом они должны выращиваться только на деградированных землях, в особенности с учетом наличия в регионе перспективных участков для генерирования ветровой и солнечной энергии.

Результаты пилотных исследований производства были воодушевляющими и показали рентабельность распространения технологий по производству этанола из сырья зернового и сладкого сорго (*juicy stem-sweet sorghum*) в Центральной Азии (Тодерич и др., 2009b). Площади под сорго до сих пор невелики, а доходы, получаемые от сорго, не превышают доходов, получаемых от риса или кукурузы. Однако сорт сорго *Sorghum bicolor*, содержащий сахар, засухоустойчив и

может выращиваться на маргинальных засоленных землях с минимальным поливом, к примеру, в Каракалпакстане. Данная культура дает прибыль и обеспечивает бедных фермеров отдаленных пустынных территорий Центральной Азии кормом для скота. Сорта сладкого сорго являются наиболее привлекательными в качестве источника биоэтанола. Следовательно, необходимы государственная поддержка, научные исследования и координация между малыми/крупными перерабатывающими компаниями, исследовательскими институтами и фермерами для выведения сортов сорго и адаптации соответствующих технологий по производству этанола в Центральной Азии. Однако достижимый уровень содержания сахара, объемы грубого корма и урожай зерна до сих пор не определены, а также мало что известно относительно стимулирующих механизмов, при которых владельцы мелких фермерских хозяйств выращивали бы данное растение для малых/и крупных компаний, которые были бы готовы делать инвестиции в производство этанола.

Изученные местные сорта сладкого сорго, а также усовершенствованные линии ИКБА/ИКДАРДА достигают стадии молочной зрелости на 81-128 день вегетации при ограниченном поливе (2-3 раза за сезон) с нормой полива в 700-800 м³ в течение сезона и густоте посадки 90-102 тыс. на гектар. Минерализация/соленость поливной воды составляла приблизительно 0.619%. Измерения высоты растений показали, что наиболее интенсивный рост стебля наблюдается, начиная с 40-го дня после посева, и продолжается до 121-145-го дня после посева, независимо от уровня засоления почвы и сорта сорго. Первые сорта сорго, урожай которых был собран, это SP-47513, ICSV-112, ICSR-93034, ICSV-707, и GD-65195, так как они считаются наиболее быстро созревающими сортами среди всех протестированных. Наибольший урожай был получен на посевах местного сорта Узбекистан-18 с урожайностью 8.9-10.6 т/га, а также сорта SP-47513 с урожайностью 8.7 т/га. Сорта S-35, E-36-1, ICSV-707 в среднем дали урожаи в 7.66 тонн зерна с гектара (Toderich и др., 2008a).

Стебли, предназначенные для экстрагирования сахара, могут быть сжаты за 4-5 недель до созревания зерна. Дополнительно сорта сорго были проанализированы на содержание сахара в период цветения. Наивысшее содержание сахара, составляющее 10-15%, было выявлено у следующих сортов: SP-47513 (15.2%); Оранжевое 160 (12.6%), ICSV-112, ICSV-707 и SP-47529 (около 11%), E-36-1 и S-35 (10%). Среди местных сортов наивысший урожай зеленой биомассы, которая дает около 68% сока и почти 8.5 т/га сахара, был получен для сорта Узбекистан-18, следом за которым идет Каракалпакский (6.5 т сахара/га) и Оранжевое 160 (4.1 т сахара/га), и Sugar Graze, ICSV-745, ICSV-112 среди протестированных улучшенных линий ИКБА. Эти сорта могут быть успешно использованы для производства этанола.

Сорго, обладающий сладким стеблем, имеет уникальные биологические свойства такие, как способность возобновлять рост после укоса, а также сохранять сочный стебель и зеленые листья до стадии созревания. Избыток сладкого сока в зеленом стебле предоставляет возможность заготавливать высококачественный корм, в особенности при смешении сорго с такими дикими травами как тростник, солодка, верблюжья колючка, которые обильно произрастают по берегам рек и других водоемов на территории Узбекистана.

5. Вопросы, требующие большего внимания

Устранение недостатков: заболевания растений и контроль численности насекомых-вредителей

В регионе ЦАК необходимо усилить научные исследования, направленные на изучение патогенов (болезнетворных микроорганизмов). Производство пшеницы находится под постоянной угрозой распространения пшеничной ржавчины и других заболеваний листьев, а также насекомых-вредителей таких, как черепашка вредная, гессенская мушка и пиявица красногрудая. Имели место частые появления пшеничной ржавчины в регионе ЦАК и самые последние из них – это желтая ржавчина в Узбекистане и листовая ржавчина в Таджикистане в 2009 году. Центральная Азия также находится под потенциальной угрозой распространения Ug99. Этот патоген был уже обнаружен в соседней стране – Иране. В регионе едва ли есть коммерческий сорт пшеницы, который бы обладал устойчивостью ко всем трём видам ржавчины (листовая, желтая и стеблевая ржавчина). Существует комплексное взаимодействие между климатическими параметрами и ущербом, наносимым пшеничным посевам вредителями. Если вегетативный сезон пшеницы будет влажным, как было в 2009 году, ущерб посевам будет нанесён желтой ржавчиной, если же вегетативный сезон будет засушливым, значительный ущерб могут нанести листовые болезни. В большинстве стран Центральной Азии посевы пшеницы защищаются от болезней и насекомых-вредителей большей частью с помощью распыления химикатов, применение которых увеличивает себестоимость производства и, таким образом, сокращает прибыльность выращивания пшеницы. Более того, чрезмерное использование химикатов также имеет и негативные последствия для окружающей среды. В целях повышения продуктивности и прибыльности пшеничной культуры и обеспечения продовольственной безопасности, вышеперечисленные заболевания и вредные насекомые должны контролироваться с помощью использования устойчивых к ним сортов и методов интегрированной защиты растений.

Что касается картофеля, то для данной культуры также существуют различные факторы риска в регионе ЦАК такие, как картофельная гниль (*Phytophthora infestans*), тля, кольцевая гниль (*Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*) и грибок *Rhizoctonia solani* Kühn. Картофельная гниль представляет собой серьёзную угрозу только в Южном Кавказе. Поэтому отбор клонов, устойчивых к картофельной гнили, является приоритетом для Армении, Азербайджана и Грузии, где присутствуют агрессивные линии грибка (Nogaideli и др., 1991). По оценкам ученых Грузии более эффективное и надёжное контролирование картофельной гнили с помощью использования устойчивых сортов картофеля увеличило бы производство картофеля на 40-50%, и соответственно существенно сократило использование пестицидов. Это в свою очередь увеличит доходы фермеров и снизит риск для окружающей среды благодаря снижению загрязнения грунтовых вод и уменьшению риска воздействия фунгицидов на человеческий организм (Carli, 2008). Среди других болезней, поражающих картофель, вирусы представляют собой серьёзную угрозу во всём регионе ЦАК, главным образом из-за склонности фермеров использовать собственные сохраненные семена для большего числа поколений, чем это рекомендовано. Тля, главный переносчик вируса, представляет собой серьёзную угрозу на равнинных территориях, а также земельных угодьях, где интенсивно выращиваются хлопчатник, табак, овощи (в особенности те, что относятся к семейству паслёновых (*Solanaceae*), такие, как помидоры, баклажаны, перец) и фруктовые деревья, относящиеся к *Prunus* spp. (персик, абрикос, слива, вишня и миндаль), растения-хозяева тли персиковой зеленой или *Myzus persicae* (Carli и др., 2008). Селекционеры и вирусологи СИП ведут работы по включению устойчивости к вирусам в свойства новых сортов.

Так как картофельная культура в стадии цветения образует множество цветов, и таким образом привлекает много полезных насекомых, в особенности насекомых из семейства *Hymenoptera*, необходимо сократить использование инсектицидов, содержащих *imidacloprid*, во время фазы цветения (Gaucho, Confidor, Prestige, и т.д.) из-за их негативного воздействия на популяцию пчёл (Baltaev и др., 2008).

Различные вредные насекомые появляются и распространяются на территории Центральной Азии, в то время как площади под пшеницей и овощами, включая парниковые культуры,

увеличиваются. Заболевания, вредные насекомые и сорняки могут привести к сокращению урожая овощей и пшеницы почти на 30% (Nabiev, 2007). В настоящее время главными вредителями овощных культур в Центральной Азии являются *phitophthora*, вершинная гниль и различные вирусные заболевания; совка хлопковая и такие вредные насекомые, как *mites* (клещ), тля и белокрылка; различные сорняки, включая паразитарное растение заразиха (*broomrape*), которые наносят значительный экономический ущерб. Глобальное изменение климата ускоряет процесс распространения данных вредителей (Турдукулова, 2006).

Различные виды семейства *Noctuidae*, наносящие вред овощным культурам, могут контролироваться с помощью биологических методов (Rashidov, 2008). Однако использование химикатов до сих пор превалирует, в особенности при контроле сосущих вредителей, поражающих пасленовые культуры. В настоящее время проводятся конференции, семинары и тренинги по интегрированному управлению вредителями растений (IPM), которые предлагают биологические, физические методы контроля, защитные насаждения, микробиальные агенты, устойчивость растений, севооборот растений, сохранение выгодных насекомых посредством использования растений, вырабатывающих нектар (экология ландшафтов) и другие методы.

До сих пор агрохимикаты широко используются для производства продовольственной продукции. Начиная с 1990 года, в Центральной Азии были запрещены все пестициды, используемые и квалифицированные Стокгольмской Конвенцией в качестве стойких органических загрязнителей, однако, они всё ещё используются. К примеру, в Таджикистане до сих пор существуют два полигона²⁰ для опасных пестицидов, которые представляют собой угрозу для реки Сырдарья (Болтаев, 2005). В Казахстане и Кыргызстане такие опасные пестициды могут до сих пор сохраняться в хранилищах и могут быть использованы (Мустафина, 2006, Ходжамбердиева, 2006). В 2005 году экологические организации стран Центральной Азии потребовали от правительств контролировать использование фермерами пестицидов (Ходжамбердиева, 2006). Данная проблема также обсуждалась Национальным координационным советом Таджикистана по условиям Стокгольмской Конвенции (Джураев, 2006).

В то время как агрохимикаты преимущественно используются при выращивании пшеницы и овощей, интегрированное управление болезнями растений и вредителями (IPM) имеет долгую традицию в Центральной Азии при выращивании хлопчатника. В 1970-80-х годах программы IPM были внедрены на хлопковых полях и были учреждены сотни биологических лабораторий для массового разведения паразитоидов *Trichogramma*, *bracon* и хищников *predator lacewing* (Rashidov, 2001). В настоящее время в Узбекистане существует порядка 1000 биологических лабораторий, производящих полезных насекомых для контроля численности вредоносных насекомых, в первую очередь семейства *Noctuidae* (совка хлопковая, *armyworm*, совка озимая, *curworm* и т.д.). В Кыргызстане шесть биологических лабораторий разводят энтомофагов для контроля вредных насекомых. В Таджикистане также сохранилось несколько биологических лабораторий. Текущий статус биологических лабораторий Казахстана не установлен (Alimukhamedov и др., 1991). Однако эти достижения касаются главным образом хлопчатника.

Устранение недостатков: продуктивность воды и почвы

Площади орошаемых земель в Центральной Азии выросли с 4.5 млн. га (1960 г.) до 7.9 млн. га в настоящее время, в то же время, количество воды, на которое может рассчитывать фермер, сократилось, что обуславливает высокий риск потери урожая (Martius и др., 2008). Узбекистан до сих пор планирует расширить площади орошаемых земель, несмотря на то, что уже сейчас в сельском хозяйстве используются и маргинальные земли. Оросительные системы подверглись частичному разрушению уже к моменту объявления странами Центральной Азии своей независимости. Высыхание Аральского моря (на 15% объема и 35% площади поверхности) является последствием неправильного управления водными ресурсами, а не недостатка воды в регионе (Martius и др., 2008). 83% воды бассейна реки Амударья используется Узбекистаном и Туркменистаном. Туркменистан построил канал для доставки воды в регионы Хорезм и Дашауз; до 80% воды теряется из-за неудовлетворительной инфраструктуры (Giese и др., 2004).

20 Места захоронения опасных химикатов.

Туркменистан (5324 м³/год), Казахстан (2351 м³/год) и Узбекистан (2292 м³/год) потребляют гораздо больше воды на душу населения, чем Египет (977 м³/год), Китай (485 м³/год) или Марокко (172 м³/год), при крайне низкой продуктивности (UNDP, CARRA 2009).

Большая часть водных ресурсов в регионе ЦАК потребляется сельским хозяйством. Однако данное потребление остается неэффективным, из-за того, что фермеры в большинстве случаев не обладают необходимым знанием и ресурсами. Главными недостатками являются: неудовлетворительная планировка полей, чрезмерные размеры земельных участков и протяжённость борозд соответствующим избыточным поливом и инфильтрацией у начала борозд и недостатком воды в концевой их части, а также недостаточное внимание, уделяемое нормам водопотребления для различных культур и влагоудерживающей способности почв. В странах Центральной Азии имеющаяся информация относительно потребности различных культур в воде не соответствует текущей проблеме ограниченности водных ресурсов и приемлемого, с точки зрения охраны окружающей среды, использования воды. Существует крайняя необходимость обновить данную информацию для различных агро-экологических зон на основе почвенных и климатических условий, с учетом выращиваемых культур. Отсутствие приспособлений, производящих замеры расхода воды, поступающей в отдельное фермерское хозяйство, нестабильное водоснабжение фермерских хозяйств, несоответствие между запланированными и необходимыми режимами полива, а также отсутствие планов-графиков потребления воды, являются дополнительными причинами низкой эффективности использования воды и низкой продуктивности культур. Предварительные результаты исследований, проведенных ИВМИ, свидетельствуют о том, что продуктивность воды составляет меньше 0.3 кг хлопка-сырца или 0.9 кг пшеничного зерна на 1 м³ поливной воды в условиях избытка воды в некоторых регионах Ферганской области, в то время как другие регионы испытывают недостаток воды. Более 30 тыс. га сельскохозяйственных земель в Мирзачульской степи заброшены из-за отсутствия поливной воды и последующего засоления (Kushiev и др., 2005). Фермеры на территории в более чем 900 тыс. га в низовьях реки Сырдарья, получают воду, достаточную только для 1-2 кратного полива хлопчатника, что является причиной низких урожаев, не превышающих 2 т/га. Регионы, расположенные в верховьях рек, имеют проблемы, связанные с избыточным использованием воды, ведущим к заболачиванию и засолению, в то время как фермерские хозяйства в низовьях рек страдают от недостатка воды, что приводит к потере тысяч гектаров земель, которые могли бы быть использованы в сельском хозяйстве. Так как орошаемые земли становятся засоленными в результате выращивания на них на протяжении десятилетий хлопчатника, как монокультуры, фермерские хозяйства тратят огромное количество воды на промывку почвы. Зачастую они уменьшают отток воды из дренажных каналов для того, чтобы обеспечить свои поля достаточным количеством воды во время маловодных недель. Однако, в виду того, что данная практика ведёт к повышению уровня грунтовых вод и засолению почвы, в конечном счёте, это приводит к ещё большим промывкам почв (Martius и др., 2008).

Производство биомассы в засушливых зонах ограничено, однако сохранение даже незначительного количества растительных остатков на поверхности почвы может значительно сократить потери от эрозии почв (Thomas, 2008). Множество технологий, методов и стратегий было разработано в целях увеличения эффективности использования водных ресурсов в регионе. Все они потенциально могут быть использованы в рамках сельскохозяйственных адаптационных программ. Распространение современных технологий всё ещё на низком уровне. Например, полив через борозду (ПЧБ) был внедрён в практику многими передовыми фермерами в различных частях региона ЦАК. Однако, принимая в расчет общее число фермеров, данный метод полива через борозду до сих пор используется редко. Данная технология оказалась успешной на средних и тяжелых суглинках. В результате использования полива переменной струей и дискретных методов полива урожайность хлопка-сырца была увеличена на 10 и 8%, соответственно, по сравнению с контрольным вариантом. В среднем поверхностный сток был снижен до 34% и глубокое просачивание на 14% с помощью полива переменной струей и дискретных методов ПЧБ. ПЧБ увеличил эффективность использования воды на 8-57%. Снижение физического испарения с поверхности почвы способствовало увеличению эффективности использования воды. Несмотря на то, что средняя продуктивность воды при применении ПЧБ увеличилась на 32%, ее значения по-прежнему не превышают 0.5 кг/м³, что указывает на необходимость интегрированного

управления водными ресурсами/почвой/культурами (ICARDA-CAC, 2007). Технология полива по микро-бороздам позволила увеличить влажность почвы с 0.7 до 0.85 от полевой влагоемкости и сократить поверхностный сток с 5-50% до 2-20% в полевых экспериментах, проведенных в Таджикистане (Thomas, 2008). Так как методы орошения должны быть усовершенствованы практически везде, данные технологи, отличающиеся низкой стоимостью, могут быть более выгодными по сравнению с капельным орошением. Часто повторяемое требование использования капельного орошения на полях должно быть использовано в качестве аргумента в пользу перехода к выращиванию высокодоходных культур таких, как овощи, дыни и фрукты, принимая в расчет рентабельность внедрения данной технологии.

Исследования в Джизакской области и Пахтагоре свидетельствуют о том, что гребневой посев пшеницы и риса способствует увеличению урожайности (6.0 – 6.5 т/га и до 14.2%, соответственно) и продуктивности воды (с 1.23 т/1000 м³ до 1.32 т/1000 м³). В то же время норма сева сокращается на 100 кг семян/га. Фермеры, выращивающие пшеницу в условиях орошения на постоянных гребнях в 13 экспериментах, проведенных в различных частях мира, в среднем получили урожай на 7.7% выше, при этом сэкономив 25-25 % воды (Sayre и др., 2004). В эксперименте, продолжавшемся 5 лет, фермеры получили в среднем урожай пшеницы на 27% выше и урожай кукурузы на 48% выше в условиях богарного сберегающего земледелия по сравнению с традиционным методом обработки почвы (Govaerts и др., 2005). Более того, фермеры экономят 15-16% на операционных затратах (Erenstein и др., 2007). И даже при низких урожаях эффект экономии на затратах приводит к более высоким доходам с гектара (Erenstein и др., 2008). Сохранение растительных остатков на полях является решающим фактором при технологии нулевой обработки. Однако потребуются некоторое время – по грубым подсчетам около 5 лет – прежде, чем выгоды станут ощутимыми. На орошаемых пшеничных полях Центральной Азии, несмотря на то, что не было изменений в урожайности при переходе от традиционной обработки почвы к постоянным гребням, экономия на операционных затратах показала превосходство системы постоянных гребней перед другими системами (включая метод нулевой обработки) (Tursunov, 2009).

Совмещенный посев культур зачастую позволяет получить более высокие доходы при одновременном улучшении состояния почвы. Например, совмещенный посев кукурузы и маша увеличил чистую прибыль фермера на 550 долларов США с га в Пахтагоре, а совмещенные посевы хлопчатника и пшеницы увеличили чистую прибыль на 650-850 долларов США/га (ICARDA-SLMR, 2009). Использование растительных остатков (мульчирование) на полях с хлопчатником и озимой пшеницей в Хорезме увеличивает содержание органического вещества в почве с 0.53 до 0.80% за четыре года. Мульча также в значительной степени сокращает испарение влаги с поверхности почвы и, таким образом, снижает рост засоления почвы. На посевах озимой пшеницы в Кушманате мульчирование снизило рост засоления на 17 % (Проект ICARDA-SLMR, 2009).

Было рассмотрено несколько подобных вариантов, к примеру, сбор поверхностного стока (Oweis и др., 1999; Fleskens и др., 2007), усовершенствованное управление возвратными водами (Dukhovny и др., 2001), использование бросовых и дренажных вод (Karadji и др., 2002; Маматов, 2002, Toderich и др., 2009), капельное орошение (Палванов, 2002), дождевальное орошение (Мальцев, 2002), использование зигзагообразных борозд (Камбаров, 2003), орошение грунтовыми водами (Mirzadjanov, 2003), дополнительный полив (Sanginov и др., 2005), окультуривание и выращивание галофитов и засухоустойчивых культур в зонах засоления (Toderich и др., 2008; Kushiev и др., 2005), лазерная планировка земель (Abdullaev и др., 2007; Egamberdiev и др., 2008), облесение деградированных пахотных земель (Khamzina и др., 2008; Lamers и др., 2008, Toderich и др., 2009), биодренаж (Aliev и др., 2005), различные методы диверсификации культур и сберегающего земледелия (ICARDA-CAC, 2007), или на институциональном уровне применение принципов интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР) целых водосборов или оросительных бассейнов (Abdullaev и др., 2009). К примеру, в соответствии с полевыми экспериментами, проведенными в Хорезме и Джизаке, использование лазерной планировки земли ведет к снижению используемой воды для полива и промывки на 15-20%. Ассоциации водопользователей могут рассматривать предоставление и аренду оборудования в качестве дополнительной деятельности. Стоимость оборудования составляет около 5000 долларов США и требуется около одного часа для планировки поля размером 100x100 метров (ICARDA-SLMR, 2009).

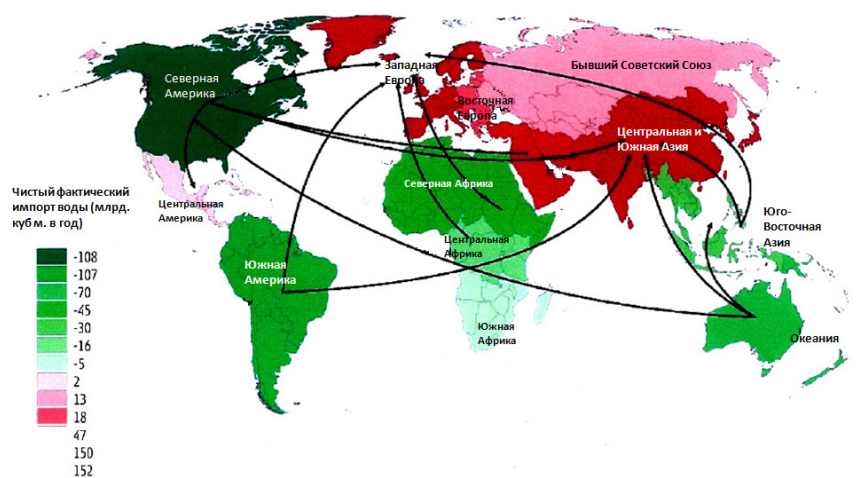
Увеличение осведомленности о виртуальной воде²¹

По всему миру 70% пресной воды используется для полива сельскохозяйственных земель. В пределах региона ЦАК пока не обсуждается виртуальная вода или водный след продукции (*water-footprint* - использованное количество воды, которое можно проследить), хотя для большинства сельскохозяйственных продуктов региона величина водного следа довольно велика из-за выращиваемых видов культур и методов их культивирования (см. также Рисунок 16).

Когда ПРООН акцентировало внимание на увеличении эффективности использования воды и продуктивности воды на заседании, состоявшемся в Ташкенте 23 июля 2009 года, не только Заместитель Министра сельского и водного хозяйства, но и директора НССХИ протестовали и пытались склонить ПРООН к поддержке более высоких объёмов воды из трансграничных рек, выделяемых для Узбекистана. Готовность осознать, что имеется достаточное количество воды в регионе, что ограниченность водных ресурсов является результатом человеческой деятельности и связана с выбором культур, технологий и недостаточно развитых средств переработки сырья, довольно низкая в Центральной Азии. В настоящее время в регионе соответствующие заинтересованные стороны региона даже из числа НССХИ очевидно не осознают, что Узбекистан, также как и Туркменистан и Казахстан, является нетто-экспортёром виртуальной воды и может производить сельскохозяйственную продукцию при более низких затратах воды.

Величина водного следа продукции может быть значительно снижена посредством усовершенствованных методов управления. Количество воды, требуемое для выращивания хлопчатника, изменяется в пределах 3,6 и 29 м³/кг (Partzsch, 2007 со ссылкой на Paulitsch др., 2004). Для производства 1 кг сыра необходимо 5 м³ воды, а для производства 1 кг говядины – 16 м³ (Partzsch, 2007 со ссылкой на ЮНЕСКО, 2006). Для производства 1 кг пшеницы в условиях орошения требуется в среднем от 1000 до 2000 литров воды, в то время как 13000-15000 литров требуются для производства 1 кг говядины, при использовании зерна в качестве корма. «Таким образом, каждый человек «потребляет» в среднем 2000 литров воды в день» (FAO, 2008a). Также необходимо принять во внимание загрязнение воды (и почвы), вызванное различными продуктами. Водный след в сельском хозяйстве может быть значительно снижен посредством более устойчивого управления земельными ресурсами, заменой культур и зачастую посредством разработки цепочек приращенной стоимости для сырья. Высокие цены на воду уже стимулируют фермеров инвестировать в более усовершенствованные технологии полива или другие культуры, и будут стимулировать развитие перерабатывающей промышленности. Это будет соответствовать принципу «пользователь платит», который вступает в силу поэтапно под руководством ОЭСД, ЕС и ООН. В соответствии с данным принципом потребители продовольствия, одежды и другой продукции также должны будут платить более высокие цены, которые отражают водный след продукции.

Рисунок 17. Глобальные потоки виртуальной воды



Источник: Chapagain and Hoekstra, 2004, процитированные Grohmann, 2008.

21 Понятие «виртуальная вода» появилось в начале 1990-х гг., и впервые было определено проф. Дж.А. Аланом как «вода, вложенная в товары». Вода, используемая в процессе производства сельскохозяйственных или промышленных товаров, называется «виртуальной водой», содержащейся в товарах

Так как потребители предъявляют всё больший спрос на продукцию с экологической маркировкой, становятся желательными исследование и пропаганда маркировки хлопчатника и продукции, сделанной из хлопка. Сотрудничество ученых (КГМСХИ) и агентств по развитию может быть одним из методов обращения к этому направлению. В Германии существует даже большая фирма посылочной торговли с хорошей репутацией, специализирующаяся на эко-маркированном хлопке (ОТТО²²). Вопрос об экологически справедливом ценообразовании также был обсужден на уровне ООН, например, в рамках Марракешского процесса²² по устойчивому потреблению и производству (УПП), а также на Международной конференции, посвящённой водным ресурсам и окружающей среде (ICWE). КГМСХИ может быть глубже вовлечен в эти дискуссии.

В некоторых регионах таких, как Каракалпакстан (Узбекистан) и других регионах в низовьях бассейна Аральского моря высокий уровень потребления воды сельскохозяйственным сектором ведёт к снижению доступности воды для населения с точки зрения её количества и качества (Martius и др., 2009). И, несмотря на то, что пресная вода не является темой данной статьи, пресная вода должна рассматриваться как самый важный продовольственный продукт. В Боливии, Индии и в других регионах ограниченность пресной воды уже вызывает проблемы и конфликты.

Создание цепочек приращения стоимости

Разработка цепочек приращения стоимости весьма желательна, так как они обеспечат дополнительные доходы и занятость, при этом сокращая спрос на землю и ресурсы, как это было показано на примере хлопчатника (Rudenko и др., 2008). Дальнейшая переработка хлопчатника позволит увеличить доход с гектара и вероятно позволит создать ещё больше рабочих мест в зависимости от уровня переработки. Анализ цепочек приращения стоимости, выполненный экономистами (ЗЕФ/ЮНЕСКО) в Хорезме (Узбекистан), показал, что при вовлечении местных текстильных предприятий в переработку хлопкового волокна в хлопковую нить можно получить тот же уровень региональных доходов от экспорта, при этом сократив площадь под хлопчатником на 30 тыс. га (приблизительно 27% текущей площади). Можно сэкономить 228 млн. м³ оросительной воды и отменить дотации в размере 6 млн. долларов США. Чем более продвинута перерабатывающая индустрия в стране, тем выше доходы и ниже нагрузка на окружающую среду.

Таблица 9. Цепочка приращения стоимости хлопчатника (Хорезм, Узбекистан)

	Требуемое кол-во хлопка- сырца, тыс.т	Требуемая земельная площадь, тыс.га	Сокращение площадей под хлопчатником, %	Кол-во поливной воды на уровне полей, мл куб.м	Субсидии в с/х, мл долларов США
2005 год	287	110	0	824	20
Экспорт 100%-го волокна	239	92	17	688	17
Увеличенная эффективность очистки семян	219	84	23	631	16
Экспорт хлопчатобумажной пряжи	207	79	28	596	14
Экспорт ткани	173	67	39	499	12
Экспорт рубашек	89	34	69	257	6

Источники: Rudenko et al. *Wert schöpfen, Wasser sparen, Effizienzsteigerung im usbekischen Wassersektor*, in: *Osteuropa* 58/H.4 (2008)

Цепочки приращения стоимости требуют не только существования соответствующих фабрик, но также и создания «операционной среды, которая определяет условия для функционирования цепочек и взаимодействия участников» (Rudenko и др., 2008). Эти цепочки также могут быть эффективными для фруктов и овощей, а также для диких, малоиспользуемых растений, таких

22 В 2002 году Всемирный саммит по устойчивому развитию (WSSD) начал десятилетнюю программу по устойчивому потреблению и производству, названную «Марракешским процессом», направленную на снижение экологического следа (ecologic footprint) продукции, используя стратегию «3R» (re-use, re-duce, re-cycle, т.е. повторное использование, снижение, переработка), и на стимулирование изменений в моделях потребления. www.unep.fr/scp/marrakech/

как облепиха крушиновидная, шелковица и фармацевтические растения, шкур каракулевых овец (один из главных источников дохода в Кызылкумской пустыне, а также один из главных экспортируемых товаров в Узбекистане) и для шерсти. Например, шкуры каракулевых овец: более 30 расцветок было получено путем селекции. Дизайн и покрой одежды не осуществляется в странах ЦАК, шкуры экспортируются в основном в Россию, таким образом, возможности по увеличению доходов и занятости пока еще не используются эффективно. В соответствии с информацией Узбекского Научно-исследовательского института каракулеводства и экологии пустынь (апрель, 2009) ещё даже не проводились исследования относительно цепочек приращения стоимости.

Развитие цепочек приращения стоимости представляет собой перспективную стратегию для достижения продовольственной безопасности в регионе ЦАК, в особенности в странах с ограниченной площадью пахотных земель на душу населения.

Малоиспользуемые растения

МОСНТР явно рекомендовал «включить разработку высокоценных и малоиспользуемых культур, произрастающих на богарных территориях; увеличить весь спектр сельскохозяйственного экспорта и импорта, включая биологическую продукцию и продукцию с учетом справедливой торговли» (IAASTD, 2009a).

В результате различных региональных научных исследований были выявлены некоторые культуры, выращивание которых было бы выгодным в других регионах, принимая во внимание увеличивающиеся изменения климата. К примеру, Кольшмитт и др. (Kohlschmitt и др., 2007) назвали крыжовник, кислую вишню, фисташки, юйбу, инжир, миндаль, ячмень, топинамбур, сафлор и табак, в числе культур с хорошими перспективами выращивания в Хорезмском регионе, в том числе и для экспорта в Европу. В силу близких агроклиматических условий эти растения могут быть выгодными и в Каракалпакстане, северной части Туркменистана и южной части Казахстана.

Бедошвили и др. (Bedoshvili и др., 2009) определили ягоды, субтропические фрукты (киви, фейхоа, хурму и др.), капусту и топинамбур, как наиболее перспективные альтернативные культуры в субтропических условиях западной Грузии, в особенности принимая во внимание Европейский рынок. Но необходимо проведение дальнейших исследований. Большинство из данных культур, кроме ягод, могут быть также выгодными и для юго-восточного Азербайджана (Lenkoran).

Сорго и жемчужное просо обладают большей устойчивостью к засолению, чем кукуруза. Более того, сорго обладает устойчивостью к уровню pH до 8.5 (Rehm and Espig, 1991, Массино, 2005). В то время как кукуруза не является засухоустойчивой культурой, сорго - засухоустойчивая культура и может выращиваться при низких нормах полива/уровнях осадков в сравнении с кукурузой (Rehm and Espig, 1991). Культуры с эффективным использованием воды, устойчивостью к засухам и засолению, какими являются сорго, жемчужное просо, ячмень, сафлор, амарантус, тритикале и солодка, имеют потенциал в качестве кормовой культуры и предоставляют для фермеров хорошие возможности получения доходов, к примеру, в засоленных песчаных пустынях и на территориях, где в течение длительного времени производился полив, при этом одновременно улучшая качество почвы.

Так как спрос на полезные для здоровья – например, не содержащие клейковину – зерновые культуры увеличивается в Европе и США (Sands и др., 2009; Morris и др., 2006), концентрация внимания на питательной ценности, вместо объемов урожая, также может предоставить более высокие доходы по сравнению с текущими доходами от производства пшеницы. Это является задачей селекционеров, а также внедрения известных культур, которые просто не выращиваются в регионе ЦАК, таких, как тефф (*Eragrostis tef*). Тефф (*Eragrostis abyssinica*) - довольно распространенная культура в Эфиопии и Эритрее, выращиваемая в настоящее время и в Нидерландах (на основании формального ДРВ-соглашения с Эфиопией) – богата железом и не содержит клейковины. В настоящее время тефф также очень популярна и в Германии.

В Канимехском районе Навоийской области (Узбекистан) ИКБА в сотрудничестве с Узбекским Научно-исследовательским институтом каракулеводства и экологии пустынь определила ключевые виды растений для реабилитации пастбищ, такие как *Haloxylon aphyllum*, *Kochia scoparia* (L.), *K. prostrata*, *Eurotia eversmanniana*, однолетние и многолетние виды *Salsola*, *Climacoptera*

lanata, *Glychyrryza glabra*, *halothamnus subaphyla*, *Agropyron desertorum*, *Atriplex nitens* и *A. canescens*. Эти виды могут быть использованы для подсева на деградированных пастбищах, как в чистые, так и смешанные насаждения, что увеличит продуктивность пастбищ в 1.8-2.5 раз и, таким образом, будет предотвращён недостаток кормов для всех видов животных, ожидаемый при изменениях климата (Toderich и др., 2009а). Большинство из вышеперечисленных видов также могут быть использованы в качестве альтернативных культур для улучшения пастбищ в Казахстане, Таджикистане и Кыргызстане.

Облесение предоставляет сразу несколько возможностей. В Узбекистане, к примеру, 5-10 % деградированных пахотных земель потенциально являются пригодными для облесения посредством Механизма чистого развития – CDM (около 215 – 430 тыс. га). Исследования в Хорезме показали, что на пятый год создания лесонасаждений содержание углерода в таких видах растений как лох узколистный (*Elaeagnus angustifolia* L.), вяз приземистый (*Ulmus pumila* L.) и тополь (*Populus euphratica* Oliv.) составляет 20 т углерода/га в древесной биомассе (Lamers and Khamzina, 2008). В верхнем слое почвы толщиной в 0.4 метра содержание органических веществ увеличилось на 20% (8 т/га) за пять лет с момента посадки деревьев. Облесение с помощью этих видов деревьев также предоставляет древесину высокого топливного качества и обеспечивает население сельской местности энергией (деревья, выращенные в течение 5 лет на одном гектаре, могут покрыть среднюю годовую потребность в энергии 55-89 человек). Кроме того, древесные насаждения предоставляют лиственный корм и фрукты, при этом сокращая ветровую эрозию и засоление почвы. Более того они обогащают почву. Выращивание этих деревьев может быть также выгодным на деградированных пахотных землях Каракалпакстана, северного Туркменистана и южного Казахстана.

ИКБА разработала агро-лесоводческие модели деревьев совмещенных с дополнительными культурами на маргинальных землях участков Акдпе (Туркменистан) и Кызылкесек (Узбекистан). Кормовые травы, посаженные между солеустойчивыми деревьями/кустами, увеличивают продуктивность почв, подверженных засолению, разрешают проблему недостатка корма на деградированных в результате перевыпаса и засоления почвах, а также увеличивают доходы фермеров. Дикие виды галофитов, посаженные на обширных площадях, облегчают механическую культивацию и сбор кормовых трав и бобовых. ИКБА и НССХИ изучили различные виды деревьев и кустов и выявили 16 многоцелевых видов деревьев с высоким уровнем выживаемости, с относительно быстрыми темпами роста, высокими адаптивными качествами и качественной топливной древесиной и/или листвой. Наиболее перспективными видами деревьев являются *Haloxylon aphyllum*, *Populus euphratica*, *P.pruinosus*, *P.nigra* var.*pyramidalis*, *Elaeagnus angustifolia*, *Robinia pseudoacacia*, *Tamarix hispida*, *T. androsowii*, *Salix babylonica*, *Cynadon oblonga*, *Armeniaca vulgare*, *Malus silvestris* и *Acacia ampliceps*. Среди кустов наиболее перспективными являются *Atriplex canescens*, *A. nitens*, *A. undulata*, *Hippophae ramnoides* и *Ribes niger*, включая местные пастбищные галофиты одни или смешанные с различными традиционными солеустойчивыми кормовыми культурами. Древесные/кустарниковые насаждения требуют незначительного количества воды для полива на первоначальных стадиях роста до того момента, когда станет возможным использование только грунтовых вод ($E_c \approx 4.0 -6, 3 \text{ dS m}^{-1}$). Такие растения как *Tamarix*, *Elaeagnus* и *Salix*, обладая исключительным механизмом перемещения/ биологического изменения ионов соли, зачастую рассматриваются в качестве агрессивных колонизаторов, так как они имеют тенденцию заселения естественных мест произрастания растений и вытеснения менее солеустойчивых видов. Виды *E. angustifolia*, *Morus alba*, *M. nigra*, *Acacia ampliceps* и *Atriplex* могут быть использованы в качестве дополнительно корма к грубому низкокачественному корму в несезонное время.

При устойчивом управлении лесами, расширение и коммерциализация продукции непромышленного леса имеет потенциал для увеличения доходов домашних хозяйств в сельской местности. В частности, большие ореховые леса (*Juglans regia*) в Кыргызстане имеют огромный потенциал и требуют экстренных мер по их защите и устойчивому использованию, например, через Совет по управлению лесным хозяйством (FSC)²³

Необходимо проведение дальнейших исследований для определения более выгодных - иногда с двойным назначением - растений, которые не полностью используются или используются

23 www.fsc.org; Совет по управлению лесным хозяйством (FSC) был учрежден в 1993 году - через год после Всемирного конгресса ООН в Рио. На международном уровне FSC является наиболее продвинутой структурой по устойчивому управлению лесами. Он сочетает аспекты окружающей среды, экономики и социологи, внешний мониторинг, и включает продукты, не являющиеся лесоматериалами. FSC хорошо известен в Европе и в настоящее время различные компании продают только древесную продукцию, маркированную FSC.

с ущербом окружающей среде, но имеют большой потенциал в виду климатических изменений. Примерами таких растений являются облепиха крушиновидная (*Hippophae ramnoides* L.), шелковица (*Morus alba*, *M. nigra*), лох узколистный (*Elaeagnus angustifolia*), виды рода *Berberis*, черная смородина (*Ribes nigrum* L.) или *Ferula assafoetida*.

Ferula assafoetia может быть использована в качестве корма, кулинарных специй, а также в медицине (как укрепляющее, предотвращающее регулярные рецидивы, спазмолитическое, кардиотоническое, ветрогонное, дезодорирующее, отхаркивающее, слабительное, антипаразитное, болеутоляющее, возбуждающее, тонизирующее средство) и в парфюмерии (Brown, 1995). Это растение обладает очень глубокой корневой системой, может выращиваться как на сыпучих песчаных почвах, так и на тяжёлых глинистых почвах, может выдерживать температуры от -10 до 50 °C и большой уровень засоления почвы (Huxley, 1992). Дикие формы этого растения свободно произрастают на обширных заброшенных (из-за высокого уровня засоления) землях, а также в полупустынных районах стран Центральной Азии. Выращивание данного растения в коммерческих целях поможет в значительной степени обеспечить сохранность окружающей среды и поддержать уровень доходов местных жителей.

Крупнейшим представителем семейства барбариса с точки зрения количества видов и ареала распространения является род *Berberis*, вечнозеленый или опадающий кустарник, иногда он произрастает в виде небольшого дерева. Из восьми видов данного растения, произрастающих в Центральной Азии, около пяти видов были описаны в Узбекистане. В Зарафшанской долине (Узбекистан) было обнаружено три вида: *B. oblonda* (Rgl.) Schneid., *B. integerrima* Bgl., *B. nummularia* Bg. Они широко распространены на скалистых и валунных склонах и в долинах рек, а также в зоне верхнего и среднего течения реки Зарафшан. С древних времён барбарис использовался в качестве декоративного и плодоносящего растения, а также в качестве медицинского сырья. В период плодоношения растения в листьях образуется витамин Е и эфирные масла. Фрукты содержат до 6% яблочной кислоты и до 104 мг витамина С. Лечебные свойства растения определяются, главным образом, содержанием берберина. Также препараты, приготовленные из барбариса, используются в качестве средства стимулирующего свертываемость крови во время внутреннего и уретрального кровоизлияния, при лечении печени, заболеваний желчного пузыря, а также для повышения аппетита. Барбарис также использовался для лечения малярии. Кроме того барбарис используется в качестве съедобного продукта в свежем и консервированном виде (джемы, желе, сиропы).

Облепиха крушиновидная (*Hippophae ramnoides* L.) произрастает во всех странах ЦАК и имеет огромное внутривидовое разнообразие (Kabulova и др., 2005, 2007). Это быстро растущее растение (дерево или куст) с огромным количеством уходящих глубоко в почву корней (до 5 м). Таким образом, деревья удерживают почву вдоль русла реки, там где велик риск от таяния ледников, и в горных местностях, подверженных опустыниванию. Деревья являются отличным источником древесного топлива, а фрукты содержат витамин С и могут быть использованы для приготовления соков, желе и сладостей. Ягоды или жмых, оставшийся после приготовления сока, могут быть использованы для получения масла. В Европе существует огромный спрос как на масло (косметическая и фармацевтическая индустрии), так и на соки, желе и сладости. Облепиха крушиновидная также играет важную роль в экосистемах тугайных лесов, являясь одним из основных источников питания для птиц и животных. Кабулова рекомендовала выращивать облепиху крушиновидную в коммерческих целях (Кабулова и др., 2007).

Деградированные засоленные земли: перспективные земли для кормопроизводства?

Для адаптации к климатическим изменениям и растущему спросу на продовольствие в регионе необходимо большее разнообразие культур и использование многоцелевых растений. Необходимо проводить больше исследований в целях освоения и устойчивого управления маргинальными и засоленными землями. Так как сельскохозяйственное производство на сегодняшний день главным образом осуществляется на малых фермерских хозяйствах, планы национальных действий должны рассматривать фермеров и пастухов в качестве главных землепользователей, для того, чтобы показать действенность биосолевых технологий, стимулировать внедрение технологий в процессе участия, увеличить осведомлённость и предоставить информацию для регионального распространения успешных методов.

Деградированные засоленные земли, включающие растительные ресурсы галофитов, имеют огромный потенциал использования в качестве корма, а также в реабилитации пастбищ

(Mainguet и др., 2002, Gintzburger и др., 2003, Toderich и др., 2009a). На сегодняшний день необходимо разработать нетрадиционные методы для изучения и экономного использования пустынных пастбищ. При этом галофиты могут позволить осуществить такое использование, при условии соответствующего описания территорий и управления ими. Использование галофитов в качестве индикаторов физических и химических свойств почвы может быть эффективным и полезным методом, облегчающим передачу информации от лабораторий к конечным пользователям. Взаимосвязь почвы и растительности на засоленных территориях была описана в литературе (Aparin и др., 2006, Toderich и др., 2009a). Методы управления водными и земельными ресурсами являются решающими в вопросе освоения засоленных натриевых почв, а биологическое восстановление засоленных земель посредством восстановления растительного покрова является новой стратегией в улучшении склонных к засолению земель (Qadir и др., 2007). Такое управление может оказаться еще полезней, так как большое число галофитов может быть использовано в качестве сырья для корма, продовольствия, энергии, пищевого масла, волокна, средств традиционной медицины и т.д. Были проведены заслуживающие внимания исследования взаимосвязи между типами почв и соответствующей растительностью в прибрежных болотистых засоленных почвах (Toft и др., 2002, Khan и др., 2003, 2007). Однако, исследования по определению главных факторов окружающей среды, связанных с характеристиками распределения растительного покрова на материковых засоленных пустынных территориях, слишком редки и ограничены лишь ботаническим описанием видов. Предыдущие исследования показали, что многие виды диких галофитов успешно произрастают в сообществе с различными видами солеустойчивых традиционных культур и зачастую являются сильными конкурентами для видов деревьев/кустарников, как на естественных, так и на улучшенных пастбищах и на засоленных участках, и в местах разработки природных ископаемых (Toderich и др., 2007, 2008b, Aralova и др., 2009 – передано в печать).

Необходимо содействие в устойчивом развитии засоленных почв и почв песчаных пустынь посредством мобилизации фитогенетических ресурсов, включающих как местные, так и завезённые солеустойчивые растения. Необходимо проведение исследований их экологических, морфологических и структурно-функциональных характеристик, а также по производству семян и биомассы, технологий с низкой стоимостью, нацеленных на оптимизацию селекции, и окультуриванию аридных галофитов. Кроме того, это будет иметь большое значение для контроля над засолением, восстановления и экономического развития засушливых/засоленных земель. Одним из наиболее перспективных направлений использования галофитов будет производство и сохранение гермплазмы семян, имеющих большое значение. Спрос на семена солеустойчивых видов увеличился, и фермеры уже заинтересованы в применении биологических технологий ведения земледелия в условиях засоления в качестве действенного метода, приемлемого для их маргинальных земель. Необходимы инновационные программы селекции и разработка устойчивых современных агро-технологий для размножения семян и/или селекционного материала солеустойчивых растений, внедрение их в естественные природные сообщества, а также внедрение их в другие подходящие для них экосистемы.

В Центрально-Азиатских странах была разработана интегрированная Программа Биосолевого Сельского хозяйства для устойчивого и интегрированного использования маргинальных минерализованных вод и засоленных почв в целях производства продовольственных и кормовых культур и бобовых кормовых культур, которая может способствовать увеличению продовольственной безопасности, уменьшению уровня бедности и улучшению состояния экосистем в земледельческо-животноводческих системах малых хозяйств. Более того, предложенные в настоящей статье меры также будут способствовать секвестрации углерода посредством широкомасштабного производства биомассы, которая в результате опадения листьев, приведёт к формированию органических веществ в почве. Это соответственно внесёт вклад в увеличение способности малообеспеченных фермеров противостоять воздействию климатических изменений (Toderich и др., 2009a).

6. Рекомендации

Что необходимо выполнить отдельным странам

- Разработать индивидуальные стратегии по обеспечению продовольственной безопасности на основании прогнозируемых показателей на 2025 и 2050 годы (рост населения и спрос на продовольствие, деградация земель и опустынивание, изменения климата, водные ресурсы и пахотные земли, приходящиеся на душу населения). КГМСХИ может оказать поддержку в подготовке документов для разработки интегрированных стратегий обеспечения продовольственной безопасности, которые могут служить основой для дальнейших обсуждений в странах региона. Эти документы должны будут охватывать широкий круг вопросов, а также затрагивать аспекты, не связанные непосредственно с обеспечением продовольственной безопасности, такие, как модели потребления, образование, репродуктивное здоровье, сценарии вероятных конфликтов, новые налоги и сборы, обсужденные на международном уровне (например, цена на воду для сельскохозяйственного сектора, налог на выработку CO₂, включение затрат на предупреждение загрязнения окружающей среды в себестоимость продукции, и т.д.).

- Углублять исследования по интенсификации производства продовольствия в свете высоких темпов роста населения и ограниченных площадей пахотных земель в Центральной Азии. Необходимо выведение высокоурожайных сортов для засоленных, маловодных, засушливых зон. Управление земельными ресурсами должно быть технологически усовершенствовано (необходимо внедрение усовершенствованного оборудования, технологий, севооборотов и совмещенных посевов, более совершенных навыков управления, подкрепляемых при необходимости земельными реформами). В результате селекции в лучшем случае можно достичь увеличения продуктивности, равной 3% в год, в то время как адекватные методы землеустройства позволяют увеличить продуктивность на 20-30%. Продуктивность земельных и водных ресурсов и вложений должны быть увеличены. Это очевидная область, где КГМСХИ в сотрудничестве с НССХИ могут внести вклад.

- Из этих же соображений и принимая во внимание различные социальные группы, необходимо начать или продолжать дальнейшие исследования относительно преимуществ и недостатков стратегий, нацеленных на обеспечение продовольственной независимости или экспорт/импорт. В целом, последнее может быть выгодным в Центральной Азии и Южном Кавказе, однако может оказаться политически недейственным. Принимая во внимание катастрофы, связанные с климатическими изменениями, необходимо поощрять земледелие, направленное на обеспечения собственных нужд, что послужит своего рода буфером против продовольственной нестабильности в отдаленных сельских местностях, где транспортные издержки высоки.

- Пропагандировать и помогать развитию национальных стратегий адаптации к климатическим изменениям. Такие стратегии должны следовать интегрированному подходу, разработанному с точки зрения макро-стратегий для совершенствования сельскохозяйственных методов, увеличения разнообразия культур и применения более рациональных методов выращивания хлопка. Они также должны увеличивать осведомленность по различным аспектам сельского хозяйства. Необходимо поощрять взаимодействие между правительством и НССХИ в отношении требований к исследованиям в свете климатических изменений; инициировать обширную программу по увеличению осведомленности об экологическом следе продукции с вовлечением общественных/неправительственных организаций.

- Стимулировать меры по предотвращению рисков посредством адаптационных мер и поддерживать сети горных и отдаленных пустынных селений посредством проведения исследований и тренингов. Включить разработку режимов выпаса и севооборотов пастбищ, предоставление земли и животных, облесение и исследование трав, зерновых, фруктовых, овощных и фармацевтических культур для изменяющихся климатических условий на больших высотах и на пустынных территориях. Необходимо увеличение осведомленности в гендерных вопросах.

- Устранить недостатки систем распространения информации. Учитывая высокие темпы климатических изменений в регионе ЦАК необходимо тесное сотрудничество между секторами сельскохозяйственных исследований и образования (включая общественные/неправительственные организации, средства массовой информации) для увеличения осведомленности и знаний относительно будущих сценариев с целью усиления воздействия на лица, принимающие решения. Во всех странах региона ЦАК Министры сельского и водного хозяйства должны стимулировать ускоренное и широкомасштабное внедрение

исследовательских результатов в каждодневную практику фермерских хозяйств (например, диверсификация существующих систем земледелия, мульчирование и лазерная планировка земель), предоставлять руководства для облесения деградированных маргинальных земель, усилить исследования по жаро- и солеустойчивым сортам овощных и фруктовых культур и развивать экспорт этих товарных культур. Создать систему конкуренции касательно широкого использования новых знаний. Выбрать представителей различных областей для обучения. Желательно разработать более интенсивные тренинги, используя более эффективные методы, ориентированные на достижение результатов. Участие женщин должно возрасти. Необходима подготовка большего количества раздаточного материала.

- Разработать и реализовать интегрированные и хорошо финансируемые национальные программы по стратегиям ГРР (Генетические ресурсы растений). Необходимо сфокусировать усилия на стратегических (многофункциональных) растениях каждой из стран, включая генетические ресурсы растений с низким коэффициентом использования, которые используются бедными слоями населения или могут представлять ценность в рамках механизма ДРВ («Доступность и разделение выгод»). Необходимо сконцентрироваться на производстве трав и медицинских растений, произрастающих на больших высотах, защищать и восстанавливать кустарниковые и древесные насаждения вблизи от полей в целях обеспечения среды обитания опыляющих насекомых и птиц. Разработать стратегии по защите биоразнообразия насекомых-опылителей. Усилить интегрированное управление вредителями (IPM) продовольственных культур и дальнейшее сокращение использования агрохимикатов.

- Выращивать растения, являющиеся источником биоэнергии только на деградированных и маргинальных землях. Растения-источники биоэнергии не должны конкурировать с продовольственными культурами.

- Разрабатывать рыночные цепочки (связь производителя с окончательным потребителем продукции) посредством увеличения инвестиций в средства переработки сельскохозяйственной продукции и упрощения условий транспортировки и маркетинга, включая расширение системы информации о рынках для предпринимателей.

Вопросы, подлежащие рассмотрению на региональном уровне в рамках ЦАК

- Предотвратить конфликты, которые являются следствием высокого уровня миграции населения. Если последующее поколение сельских жителей не может формировать свои доходы на основании деятельности в сельскохозяйственном секторе, часть молодого населения, мигрирующего в города, вырастет еще больше. Их интегрирование может создать более серьезные задачи для правительств, нежели обеспечение их продовольствием за счет закупок на мировых рынках. «Социальная и политическая стабильность» может служить аргументом для стран региона ЦАК в регулировании их деятельности в сельскохозяйственном секторе. Социальная стабильность является важным аргументом в особенности для стран, где доля сельского хозяйства в ВВП незначительна. Симулировать социальные исследования о стереотипах и концепциях поведения агрессивно настроенных сторон, учитывая то, что климатические изменения и хроническая нестабильность продовольствия могут повлечь социальные катастрофы и насилие вдоль этнических границ.

- Усилить сельскохозяйственные исследования в регионе ЦАК: укрепление сотрудничества и связи между учеными с целью привлечения инвестиций и стимулирования информационного обмена в регионе ЦАК даже не требует совершенствования языковых навыков. Тем не менее, рекомендовать странам предоставление интенсивных курсов английского языка. Поддерживать укрепление потенциала и привлечение большего числа молодых ученых к исследованиям. Поддерживать обновление исследовательской инфраструктуры. Без соответствующего взаимодействия с международным сообществом НССХИ не могут идти в ногу с текущим прогрессом. Международное партнерство сельскохозяйственных исследовательских систем (университеты и институты) стран-членов Организации по экономическому сотрудничеству и развитию и стран региона ЦАК может стать инструментом для повышения уровня исследований в регионе ЦАК и установления постоянных связей.

- Усилить обмен продукцией между странами региона для создания зоны свободного рынка в ЦАК. Более развитая рыночная инфраструктура может помочь в стабилизации цен на товары в этих странах и достижении продовольственной безопасности в условиях климатических изменений.

Таким образом, это будет благоприятно для сельскохозяйственного сектора, потребителей и экосистем во всех странах ЦАК.

- Изменить подход касательно улучшения управления трансграничными реками с помощью концепции DESERTEC-CA (см. выше) в целях снижения необходимости расширения производства гидроэнергии в Кыргызстане и Таджикистане и, тем самым, сохранения воды для сельскохозяйственного потребления.

Усиление акцента на продовольственной безопасности и климатических изменениях на уровне ООН

- Использовать обзор Стерна и WBGU (WBGU 2007) (оба рассматривают Центральную Азию как регион с высоким риском конфликтов) в качестве весомого аргумента в целях увеличения многосторонней поддержки для региона ЦАК в целом, и в частности в вопросах управления водными ресурсами и сельским хозяйством.

- Усиление внимания на продовольственной безопасности в рамках многосторонних диалогов по климатическим изменениям. В рамках Киотского процесса продовольственная безопасность пока ещё не играет надлежащей роли. Увеличить охват и предложение вклада исследований и усилить сотрудничество.

- Использовать риск продовольственной нестабильности, обусловленной климатическими изменениями, и связанный с этим риск возникновения конфликтов, как аргумент для ускорения смягчения их последствий в рамках Киотского/Копенгагенского процесса.

- Принимая во внимание принцип «виновник загрязнений платит» и различные факторы, стимулирующие глобальное потепление (энергетический сектор, транспорт, жилищное строительство, потребление, вырубку леса, сельское хозяйство и др.), разработать стратегический документ, который бы внес вклад в сельскохозяйственные исследования по адаптации к климатическим изменениям в рамках или вне уже существующих гибких инструментов Киотского Протокола. Относительно лесов дискуссия уже ведется⁹, но сконцентрирована на смягчении. В 2006 году Конференция Участников создала окно возможности, приняв Рабочую Программу Найроби по Влиянию, Уязвимости и Адаптации к климатическим изменениям. Программа сфокусирована на усилиях по адаптации и должна помочь странам повысить свой уровень понимания влияния климатических изменений и осознания степени риска. Так как Программа Найроби нацелена на увеличение способности стран в принятии информированных решений относительно успешной адаптации к климатическим изменениям, данная программа будет полезной для сельскохозяйственных исследований.

- Вносить активный вклад в многосторонние обсуждения о признании статуса беженцев, вынужденных покинуть свою Родину из-за деградации окружающей среды и экологических катастроф, что позволит им получить протекцию ООН. КГМСХИ, являясь экспертом в области сельского хозяйства и рисков, обусловленных климатическими изменениями, имеет важные аргументы по данному вопросу.

- Использование аргумента устойчивого сельского хозяйства становится все больше инструментом сохранения мира – однако, без доступа к значительным финансовым резервам ООН, нацеленным на сохранение мира.

Действия на уровне ОЭСР (OECD)/ЭКООНЕ (UNECE)

Обе организации подготавливают Отчеты по окружающей среде (ООС), которые включают около 50-ти рекомендаций, принятых национальными правительствами. Результаты их реализации проверяются после 8-10 лет деятельности. Однако в разделах, посвященных биоразнообразию, биоразнообразие сельскохозяйственных растений пока ещё не рассмотрено. Сельское хозяйство играет незначительную роль в данных отчетах. Зачастую в них вообще нет специальной главы, посвященной сельскому хозяйству. До настоящего времени разделы по сельскому хозяйству не рассматривают вопросы климатических изменений, а сельскохозяйственные исследования даже не упоминаются (за исключением отчета Узбекистан/2009 – UNECE). Некоторые из этих отчетов были составлены по странам, в которых имеется хорошо развитый сельскохозяйственный сектор (такие, как США и Австралия). Некоторые из стран расположены в засушливых регионах и обладают хорошим исследовательским потенциалом и финансовыми средствами для инвестирования в

исследования. Организация по экономическому сотрудничеству и развитию (OECD) в феврале 2009 года приняла решение относительно основного направления следующего цикла отчетов по окружающей среде, которые будут нацелены на прогнозы будущего. Следовательно, необходимо использовать связи с обеими организациями в целях расширения спектра рассматриваемых тем (вопросов) и интегрирования устойчивого управления сельским хозяйством, принимая во внимание рассмотрение климатических изменений в качестве обязательной темы, в особенности в засушливых зонах. Необходимо также увеличить финансирование сельскохозяйственных исследований на национальном уровне.

В рамках КГМСХИ

- Привести результаты деятельности КГМСХИ в соответствии с мандатом, который обязывает КГМСХИ внести вклад в улучшение условий жизни бедных слоев населения посредством проведения сельскохозяйственных исследований. Последующие исследовательские проекты должны включать компоненты, которые были бы в интересах наиболее бедных слоев населения, живущих в сельских местностях и не имеющих земельных ресурсов и скота. Климатические изменения приведут к увеличению числа и уязвимости таких групп, и сельскохозяйственные исследования должны определить стратегии по включению этих групп в сельскохозяйственное производство на более высоком уровне, чем в качестве низкооплачиваемых подёнщиков[®]. Необходимо больше данных о числе таких групп, включая анализ причин их бедности («гендерный» вопрос!). Также должна быть проанализирована уязвимость данных групп при климатических изменениях, например, находятся ли их дома и хижины в зоне возможных оползней. Обзор декады ООН по созданию партнёрства в горных регионах на заседании Конвенции по устойчивому развитию (CSD) в 2012/13 может рассматриваться в качестве шанса, чтобы сделать вклад и выступить в поддержку сельскохозяйственных научных исследований в данной сфере.

- Углубить исследования экологического следа при производстве сельскохозяйственной продукции, в первую очередь, для разработки приоритетных стратегий в целях уменьшения экологического следа и, во вторую очередь, для лучшего консультирования национальных институтов относительно выгодных культур и технологий. В настоящее время экологический след является наиболее рациональным подходом для обсуждения моделей потребления.

- Принимая во внимание климатические изменения, усилить научные исследования, направленные на изучение опустынивания, ускоряемого выпасом коз, и разработать директивы для соответствующих проектов.

- Увеличить генетические ресурсы растений, касательно трав и медицинских растений в горных районах, так как данные растения являются высокоценными и находятся на грани исчезновения из-за глобального потепления. Рассмотреть вопрос о сотрудничестве с тибетскими и китайскими медиками, которые являются экспертами по такому роду растений и их использованию.

- Сконцентрировать сельскохозяйственные исследования на методах, культурах, домашних животных и цепочках приращения стоимости, которые позволят сельскому населению и фермерам формировать свои доходы в регионах, где они проживают.

- Обсудить статус КГМСХИ в организации более активной деятельности на многостороннем уровне. Вышеперечисленные рекомендации по дальнейшей или усиленной многосторонней деятельности КГМСХИ, направленной на привлечение глобально внимания к вопросам продовольственной безопасности, климатических изменений и сельскохозяйственных исследований, требуют интенсивного обсуждения. В фокусе многосторонней деятельности в будущем, вероятно, будут вопросы климатических изменений и сохранения мира. Учитывая сокращающееся финансирование сельскохозяйственных исследований, будет полезным отметить и то, что сельское хозяйство и сельскохозяйственные исследования являются важными партнерами обоих направлений.

- Обсудить вопрос о том, будет ли выгодным присоединение к вновь созданному «Фонду адаптации», функционирующему под руководством ГЕФ (Глобального фонда окружающей среды).

- Усилить научное сотрудничество с исследовательскими институтами для защиты природы, принимая во внимание прогнозируемые изменения биоразнообразия экосистем/ нарушение связей взаимозависимых видов в экосистемах в процессе глобального потепления, а также влияние данных изменений на сельское хозяйство.

- Инвестирование уже на данной стадии в исследования, направленные на определение способов адаптации сельскохозяйственных исследований и стратегий к условиям 30-х, 40-х, 50-х годов 21 века. Резкие и тяжелые разрушения будут, вероятно, превалировать во всех сферах: климат, природные бедствия, вода, биоразнообразие и часовой механизм экосистем. В особенности, когда будет достигнут критический рубеж в климатических изменениях, потребуются быстрая реакция на изменения и высокая гибкость, чтобы избежать сильного увеличения продовольственной нестабильности и риска конфликтов. В настоящее время сельскохозяйственные исследования базируются на философии «управления», однако после того, как будет достигнуто критическое значение концентрации CO₂ в атмосфере - 450 ppm, «управление природными ресурсами» может стать термином прошлого, а «незамедлительная реакция» станет лозунгом повседневной жизни.

7. Список использованной литературы

- Болтаев Р., Интернет-журнал «Оазис», No 16, October, 2005,
<http://www.ca-oasis.info/oasis/?jrn=17&id=116>
- Джураев А.С. Проблемы химической безопасности в Таджикистане, 2006. - Химия и жизнь, ENWL, <http://www.seu.ru/members/ucs/ucs-info/2006/1461.htm>
- Жуковский П.М., Мировой генофонд растений для селекции: Мегагенцентры и эндемич. Микрогенцентры. АН СССР. — Ленинград, 1985. — 116 с.
- Кабулова Ф.Д, Турдыева М.К. Биохимический состав плодов зарафшанской популяции облепихи крушиновидной (*Hipporhae rhamnoides* L.). — Современные вопросы гео-экологии и сохранения биоразнообразия (статья ко Второй Международной Конференции, Бишкек, Кыргызстан). 2007, стр. 60-62.
- Камбаров Б. Технология орошения по зигзагообразным бороздам на склоновых территориях. САНИИРИ. Ташкент. 2003, 3 с.
- Маматов С. Использование дренажных вод на склоновых территориях. САНИИРИ. Ташкент. 2002а, 7 с.
- Маматов С. Использование дренажных вод на равнинных территориях. САНИИРИ. Ташкент. 2002b, 10 с.
- Мальцев С. Разработка улучшенных методов и технологий орошения с использованием дождевания для орошения сельскохозяйственных культур. САНИИРИ. Ташкент. 2002, 3 с.
- Массино И.В., Ахмедова С., Аширов М., Производственное испытание технологий, направленных на увеличение количества кормов на орошаемых землях. — Проблемы развития производства хлопка и зерна. Ташкент 2005, стр. 230-238.
- Мустафина С. Проблемы химической безопасности в Казахстане, 2006. - Химия и жизнь, ENWL, <http://www.seu.ru/members/ucs/ucs-info/2006/1461.htm>, Информационное агентство Казинформ, Алматы <http://www.inform.kz/>
- Палванов Т. Рекомендации для фермеров по капельному орошению на клоновых территориях. САНИИРИ. Ташкент. 2002., 8 с.
- Подрезов О.А., Диких А.Н., Бакиров К.Б., Изменчивость климата и оледенение Тянь-Шаня за последние 100 лет. Бюллетень Кыргызско-Российского Славянского Университета 2001, 1, стр. 33-40
- Тодерич К.Н., Массино И.В., Исмаил С., Аралова Д., Кулиев Т., Розиев С.Ц., Кушиев К., Бекчанов Б.Б. Диверсификация культур сорго для улучшения продуктивности засоленных почв и разработки источников возобновляемой энергии в условиях аридной зоны Узбекистана. Материалы республиканской конференции «Аграр сохада ер ресурсларидан самарали фойдаланиш, уларни биологик, экологик ва милиоратив холатини яхшилаш муаммолари», 18-19 июня, Гулистан, Узбекистан 2009b, С. 195-201.
- Турдукулова Т. Обзор появления и распространения основных заболеваний и вредителей сельскохозяйственных культур в Кыргызстане. Eкоis, Bishkek, 2006, www.ekois.net/wp/?p=3010
- Ходжамбердиева И. Проблемы химической безопасности, 2006. - Химия и жизнь, ENWL, <http://www.seu.ru/members/ucs/ucs-info/2006/1461.htm>
- Abdullaev, I., Manthritlake, H., Kazbekov, J., Water security in Central Asia: Troubled future or pragmatic partnership? Paper 11, International Conference "The Last Drop?" Water, Security and Sustainable Development in Central Eurasia, 1-2 December 2006. Institute of Social Studies (ISS), The Hague, Netherlands 2006.
- Abdullaev, I., Hassan, U. M., Jumaboev, K., Water Saving and Economic Impacts of Land Leveling: The Case Study of Cotton Production in Tajikistan. Journal of Irrigation and Drainage Systems, 21 (3-4) 2007, pp. 251-263
- Abdullaev I., Kazbekov, J., Manthritlake, H., Jumaboev, K.. Participatory water management at the main canal: A case from South Ferghana canal in Uzbekistan. Agricultural Water Management, Volume 96, Issue 2, 2009 pp. 317-329.
- Alam, A., Higher Food Prices: Challenges and Opportunities for ECA Countries. The World Bank 2008.

- Alcamo, J., Döll, P., Henrichs, T., Kaspar, F., Lehner, B., Rösch T., Siebert, S. Development and testing of the WaterGAP 2 global model of water use and availability. *Hydrol. Sci. J.*, 48, 2003, pp.317–338.
- Alibhai, Karim, Tackling Extreme Poverty Using a Household-based Approach, ADB Knowledge Showcase, Regional/Poverty, April 2009/11.
- Aliev, I.S., Aminjonov, M.A., Sanginov, S.R., Ergashev M.J., Use of bio-drainage technology on saline soil of Tajikistan. Dushanbe 2005.
- Ali, M., Mavlyanova, R., Wu, M., Farooq, U., Lin, L., Kuo, G., Setting Research and Development Priorities for Market-oriented Vegetable Production Systems in Central Asia and the Caucasus, in: Kuo, C.G., Mavlyanova R.F., Kalb T.J. (eds.), Increasing market-oriented vegetable production in Central Asia and the Caucasus through collaborative research and development. AVRDC publication number 06-679. AVRDC – The World Vegetable Center, Shanhua, Taiwan, 2006, pp.105-137.
- Alimukhamedov S., Adilov Z., Biological Control and Problems of Ecology, Tashkent, 1991.
- Aparin, V.B., Kawabata, Y., Ko, S., Shiraishi, K., Nagai, M., Yamamoto, M., Katayama. Y., Evaluation of geoeological status and anthropogenic impact on the Central Kyzylkum Desert (Uzbekistan), *Journal Arid Land Studies*: 2006. №15 (4), pp. 219-222.
- Aralova, D., Shuyskaya, E., Khujanazarov, T., Toderich, K., Assessment of Halophytic Vegetation to Improve Livestock –Feeding Resources on Saline Desert Rangelands, *J. Annals of Geomatics* 2009, Poland (in press).
- Asseng, S., Cao, W., Zhang, W., Ludwig, F., Crop Physiology, Modelling and Climate Change: Impact and Adaptation Strategies, in: Sadras, V.O., Calderini, D.F. (eds.) *Crop Physiology, Applications for Genetic Improvement and Agronomy*, San Diego 2009, pp. 511-543.
- Aw-Hassan, A., Mirzabaev, A., Mukhamedjanov, V., Yuldashev T., Gritsenko, N., Vyshpolskiy, F., Qadir, M., The impact of phosphogypsum use on farm-level income from magnesium-affected soils in Kazakhstan, submitted.
- Baltaev, B. , Carli,C., Distribution and importance of potato pests and natural enemies assessed and documented in the main potato production areas of Uzbekistan. Working paper (unpublished). CIP-CAC, Tashkent, Uzbekistan 2008.
- Bates, B.C., Kundzewicz, Z.W., Wu, S., and Palutikof, J.P. (eds), *Climate Change and Water. Technical Paper of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, IPCC Secretariat, Geneva, 2008. 210 p.
- Battisti, D.S., Naylor, R., Historical Warnings of Future Food Insecurity with Unprecedented Seasonal Heat, 9 JANUARY 2009 VOL 323 SCIENCE www.sciencemag.org
- Bedoshvili, D., Martius, C., Gulbani, A., Sanikidze, T. : Alternative Crops for Subtropical Zone of West Georgia and their Sales Opportunities as well as Risks on the European Market. Sustainable Agriculture in Central Asia and the Caucasus Series No.6. CGIAR-PFU, Tashkent, Uzbekistan. (2009 in prep.) 39 p.
- Bekturova, G., Romanova, O. (eds.), *Traditional Land Management Knowledge in Central Asia: Resource pack*. Almaty 2007, S-Print. 86 p.
- Bobojonov, Ihtiyor, *Modeling Crop and Water Allocation under Uncertainty in Irrigated Agriculture. A Case Study on the Khorezm Region, Uzbekistan*, Bonn 2008.
- Braun, J. von, Fan, S., Meinzen-Dick, R., Rosegrant, M.W., Pratt, A.N., What to Expect from Scaling up CGIAR Investments and “Best Bet” Programs, IFPRI 2008.
- Braun, J. von, *Food and Financial Crises, Implications for Agriculture and the Poor*, IFPRI 2008
- Brown, D., *Encyclopaedia of Herbs and their Uses*. Dorling Kindersley, London 1995.
- Bucknall, J., Klytchnikova, I., Lampietti, J., Lundell, M., Scatista, M., Thurman, M., *Irrigation in Central Asia: Social, Economic and Environmental Considerations*. World Bank Report. Washington, DC, USA 2003.
- Carli, C., Baltaev, B., Aphids infesting potato crop in the highlands of Uzbekistan. *Potato J.* 35 (3 - 4) 2008, pp. 134-140, ISSN: 0970-8235. *Caucasus Environment Outlook (CEO) 2002*. <http://www.grid.unep.ch/product/publication/CEO-for-Internet/CEO/full.htm>.
- Carli, C., Khalikov, D., Micronutrient composition of predominant potato (*Solanum tuberosum* L.) varieties cultivated in Uzbekistan. *Potato Journal*, 35 (1-2) 2008: pp.41-45. ISSN: 0970-8235.
- Carli, C. 2008. Recent advances in potato research & development in Central Asia and the Caucasus. CIP Working Papers, Lima, Peru. Working Paper No. 2008 – 1. ISBN 978-92-9060-351-1
- Catalogue 1997: Catalogue of the Georgian Released Varieties, Gviniashvili, M., Kemkhadze, E.,

- Begoidze, F., Naskidashvili, P., Jinjikhadze, Z., Gogua, V., Georgian Ministry of Agriculture. Tbilisi, Georgia 1997.
- CEO 2002: Caucasus Environment Outlook (CEO) 2002. <http://www.grid.unep.ch/product/publication/CEO-for-Internet/CEO/full.htm>
- Christmann, Stefanie, Wird die Chance vertan? Entwurf der UN-Reform verkennt die Umweltgefahren, in: Altner, G., Leitschuh, H., Michelsen, G., Simonis, U.E., von Weizsäcker, E.U. (eds.), Jahrbuch Ökologie 2006, München 2006, pp. 119-129.
- Chub, V., Climate change and its influence on natural resource potential of the Republic of Uzbekistan. Tashkent, SANIGMI Press, Tashkent 2000.
- CIP 2009: Concept note: "Developing Kyrgyzstan's potato sector to improve food security, nutrition & income", prepared in January 2009. CIP
- CO₂ Now (2009): Earth's CO₂ Home Page. <http://co2now.org/>. Last checked 4. September 2009
- Coletti, F., Chabot, P., Food policy research for improving the reform of agricultural input and output markets in Central Asia. In: Babu, S., and Tashmatov, A. (eds.), 2000. Food Policy Reforms in Central Asia: Setting the Research Priorities. International Policy Research Institute, Washington, DC, USA 2000.
- Collette, L., The International Perspective – Pollinators Initiatives, in: Caring for pollinators, Safeguarding agro-biodiversity and wild plant diversity, Ssymank, A., Hamm, A., Vischer-Leopold, M. (eds.), BfN-Skripten 250, Bonn 2009, pp. 5-10.
- Coletti, F., Chabot, P., 2000. Food policy research for improving the reform of agricultural input and output markets in Central Asia, in: Babu, S., Tashmatov, A. (eds.), Food Policy Reforms in Central Asia: Setting the Research Priorities. International Policy Research Institute, Washington, DC, USA, 2000.
- Conrad, C., Estimation of water productivity in irrigated river basins using remote sensing and geoinformation techniques: a case study in Khorezm river basin, Uzbekistan, Würzburg 2007.
- Conrad, C., Remote sensing based modeling and hydrological measurements to assess the agricultural water use in the Khorezm region (Uzbekistan), PhD Dissertation, University of Würzburg 2006. (In German).
- Costa, M., Landscape of Actors and Activities on Climate Change Adaptation in Tajikistan, Eschborn 2009.
- Cruz, R.V., Harasawa, H., Lal, M., Wu, S., Anokhin, Y., Punsalma, N., Honda, Y., Jafari, M., Li, C., Huu Ninh, N., Asia. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. pp. 469-506 in 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., Hanson, C.E. eds.). Cambridge University Press, Cambridge, UK 2007.
- Devkota K.P., Manschadi, A.M., Gupta, R., Martius, C., Lammers, J.P.A.. Exploring water saving technologies for rice and wheat cultivation in Central Asia. ZEF/UNESCO, Khorezm Project, Uzbekistan, 2009. (Unpublished).
- Devkota, K.P., Resource utilization and sustainability of conservation based rice-wheat cropping systems in Central Asia. Ph D Dissertation, ZEF, University of Bonn, Germany. (Forthcoming).
- DFID 03, The impact of climate change on the vulnerability of the poor, 2004, <http://www.dfid.gov.uk/>
- Dixon, J., Braun, H.-J., Kosina, P., Crouch, J. (eds.), Wheat Facts and Futures 2009, Mexico, D.F., CIMMYT 2009.
- Djanibekov, N., A Micro-Economic Analysis of Farm Restructuring in the Khorezm Region, Uzbekistan. PhD Thesis, Bonn University, Centre for Development Research (ZEF) 2008.
- Dukhovny, V., Stulina, G., Strategy of trans-boundary return flow use in the Aral Sea basin. Desalination, Volume 139, Issues 1-3, 2001, pp. 299-304.
- Easterling, W.E., Aggarwal, P.K., Batima, P., Brander, K.M., Erda, L., Howden, S.M., Kirilenko, A., Morton, J., Soussana, J.-F., Schmidhuber, J., Tubiello, F.N., Food, Fibre and Forest Products. 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., Hanson, C.E. Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2007, pp. 273-313.
- EDB 2009: The impact of climate change on water resources in Central Asia, Almaty 2009.

EBRD and FAO, 2008. Fighting food inflation through sustainable investment. Grain production and export potential in CIS countries. Rising food prices: causes, consequences and policy responses. 10 March, London 2008.

Egamberdiev, O., Tischbein, B., Lamers, J.P.A., Martius, C., Franz, J., Laser land leveling: More about water than about soil. ZEF-UNESCO Rivojlanishlari, 1, 2008, 2 p.

Erenstein, O., Farooq, U., Sharif, M., Malik, R.K., Adoption and Impacts of Zero Tillage as Resource Conserving Technology in the Irrigated Plains of South Asia. Forthcoming as Research Report. Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture, Colombo 2007.

Erenstein, O., Sayre, K., Wall, P., Dixon, J., Hellin, J., Adapting No-Tillage Agriculture to the Conditions of Smallholder Maize and Wheat Farmers in the Tropics and Sub-Tropics, in: Goddard, T., Zebisch, M.A., Gan, Y.T., Ellis, W., Watson, A., Sombatpanit, S. (eds), *No-Till Farming Systems*. Special Publication No. 3, World Association of Soil and Water Conservation, Bangkok, 2008, pp. 253-277.

FAO, 2009: Special Report, FAO Crop and Food Security Assessment Mission to Tajikistan, 22 October 2009.

FAOSTAT. <http://faostat.fao.org/>.

FAO 2008a: FAO, Climate Change and Food Security: A Framework Document, Rome 2008.

FAO 2008b: FAO, Rapid Assessment of Pollinators' Status, Rome 2008. <http://www.cbd.int/doc/meetings/sbstta/sbstta-13/other/sbstta-13-fao-pollinators-en.pdf>

FAO 2008c: Nutrition and Consumer Protection Division. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italy 2008.

FAOSTAT. 2008. International Year of the Potato (IYP) Secretariat. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italy. www.potato2008.org.

FAO 2006: Compendium of Food and Agriculture Indicators, 2006; FAOSTAT, 2006

FAO, 2001. Millions of people in East Asia hit by heavy monsoon rains as Central Asia is gripped by drought; Near East reels from three consecutive years of drought," Press Release 01/63, 2001.

FAO, 2000. Based on the work of Bot A.J., Nachtergaele F.O. and Young A. Land resource potential and constraints at regional and country levels. World Soil Resources Report, No 90, FAO, Rome 2000.

Falcon, W.P., Naylor, R.L., The Maize Transition in Asia: Unlocking the Controversy, American Journal of Agricultural Economics, Vol. 80, No. 5, Proceedings Issue (Dec., 1998), pp. 960-968.

Fischer, G., Shah, M., Velthuisen, H.V., Climate Change and Agricultural Vulnerability. International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg 2002, 152 p.

Flekens, L., Ataev, A., Mamedov, B., Spaan, W.P., Desert water harvesting from takyr surfaces: assessing the potential of traditional and experimental technologies in the Karakum. Land Degradation & Development 18(1) 2007, pp. 17-39.

Gallai, N., Salles, J.-M., Settele, J., Vaissière, B.E., Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. Ecological Economics (2008), doi:10.1016/j.ecolecon.2008.06.014.

Giese, E., Sehring, J., The politics of water Institutional Reform in Neo-Patrimonial States: a comparative analysis of Kyrgyzstan and Tajikistan, Wiesbaden 2007.

Giese, E., Sehring, J., Trouchine, A., Zwischenstaatliche Wassernutzungskonflikte in Mittelasien, In: Geographische Rundschau; 56 (2004) issue 10 ; pp. 10 – 17

Gintzburger, G., Toderich, K.N., Mardonov, B.K., Makhmudov, M.M., Rangelands of the arid and semi-arid zones in Uzbekistan. Centre de Cooperation Internationale en Recherche Agronomique pour le Developpement (CIRAD), Montpellier 2003.

Glantz, M.H., Sustainable development and creeping environmental problems in the Aral Sea Basin. In: Glantz, M.H. (Ed.) Creeping environmental problems and sustainable development in the Aral Sea Basin. Cambridge University Press, 1999, pp. 1-25.

Govaerts, B., Sayre, K.D., Deckers, J., Stable high yields with zero tillage and permanent bed planting?, in: sciencedirect Field Crops Research 94 (2005) pp. 33-42.

Tajik Met Service, National Action Plan for Climate Change Mitigation, Dushanbe 2003.

- Grohmann, A. 2008. Verlagerte Wassernutzung. Presentation. http://www.studgen.uni-mainz.de/Dateien/Grohmann_virtWasser_Mainz_9Juni08.pdf. [last accessed 8.8.2009]
- Gupta, R., Kienzler, K., Mirzabaev, A., Martius, C., de Pauw, E., Shideed, K., Oweis, T., Thomas, R., Qadir, M., Sayre, K., Carli, C., Saparov, A., Bekenov, M., Sanginov, S., Nepesov, M., Ikramov, R., Research Prospectus: A Vision for Sustainable Land Management Research in Central Asia. ICARDA Central Asia and Caucasus Program. Sustainable Agriculture in Central Asia and the Caucasus Series No.1. CGIAR-PFU, Tashkent, Uzbekistan 2009, 84 pp.
- Hagg, W., Braun, L., Kuhn, M., Nesgaard, T., Modelling of hydrological response to climate change in glacierized Central Asia. *Journal of Hydrology*, 332 (2007), pp. 40-32.
- Hamm, A., Ssymank, A., Fruit crops presented on the pollinators buffet, in: *Caring for pollinators, Safeguarding agro-biodiversity and wild plant diversity*, Ssymank, A., Hamm, A., Vischer-Leopold, M. (eds.), BfN-Skripten 250, Bonn 2009, pp. 127-147.
- Hamm, A., Hymenoptera, In: *Caring for pollinators, Safeguarding agro-biodiversity and wild plant diversity*, Ssymank, A., Hamm, A., Vischer-Leopold, M. (eds.), BfN-Skripten 250, Bonn 2009, pp.148-154.
- Hare, B., Relationship between increases in global mean temperature and impacts on ecosystems, food production, water and socio-economic systems. Lecture delivered in Exeter (1.-3. Februar 2005, UK conference on climate change, manuscript, submitted).
- Huntley, B., Green, R.E., Collingham, Y.C., Willis, S.G., *A Climatic Atlas of European Breeding Birds*, Barcelona: Lynx Ed. 2007. ISBN 978-84-96553-14-9
- Huxley, A., *The New RHS Dictionary of Gardening*, Volume 4, London 1992.
- IAASTD, *Agriculture at a Crossroads*, 2008, Executive Summary of the Synthesis Report, New York 2009a.
- IAASTD, *Agriculture at a Crossroads*, 2008, Global Summary for Decision Makers, New York 2009b.
- Iafiazova, R.K., Climate change impact on mud flow formation in Trans-Ili Alatau mountains. *Hydrometeorology and Ecology*, 3 (1997), pp. 12–23 (in Russian).
- Ibragimov, Z., Carli, C., Potato and wheat trends in the countries of Central Asia and Caucasus before and after independence from USSR (Draft paper). CIP-liaison office for CAC, Tashkent, Uzbekistan, 2009.
- Ibrakhimov, M., Spatial and temporal dynamics of groundwater table and salinity in Khorezm (Aral Sea Basin), Uzbekistan. *Univ. Bonn. ZEF Series in Ecology and Development*, 23 (2005).
- Ibrakhimov, M., Khamzina, A., Forkutsa, I., Paluasheva, G., Lamers, J.P.A., Tischbein, B., Vlek, P.L.G., Martius, C., Groundwater table and salinity: Spatial and temporal distribution and influence on soil salinization in Khorezm region (Uzbekistan, Aral Sea Basin). *Irrigation and Drainage Systems*. 21 (3-4, 2007), pp. 219-236. Doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10795-007-9033-3>
- ICARDA-Program Facilitation Unit (PFU), *Research Prospectus: A Vision for Sustainable Land Management Research in Central Asia*. ADB TA 6357 CACILM Multi-country Partnership Framework Support Project on Sustainable Land Management Research. Tashkent, Uzbekistan 2009.
- ICARDA-SLMR Project 2009. Final Report (July 2007-August 2009) of the CACILM Multi-Country Partnership Framework Support Project on Sustainable Land Management Research (ADB TA 6357). ICARDA-CAC, Tashkent. Forthcoming.
- ICARDA-CAC, 2007: Final Report of the Soil and Water Management Project (RETA 6136). Regional office of the International Center for Agricultural Research in the Dry Areas for Central Asia and the Caucasus. Tashkent, Uzbekistan, 2007, 334 p.
- IFPRI 2009: Nelson, G.C., Rosegrant, M.W., Koo, J., Robertson, R., Sulser, T., Zhu, T., Ringler, C., Msangi, S., Palazzo, A., Batka, M., Magalhaes, M., Valmonte-Santos, R., Ewing, M., Lee, D., *Climate Change, Impact on Agriculture and Costs of Adaptation*, Washington 2009.
- ILO 2008: HIV and international labour migration, ILO, IOM, UNAIDS (eds.), June 2008, http://data.unaids.org/pub/Manual/2008/jc1513_policy_brief_labour_migration_en.pdf
- Iñiguez, L., Mueller, J., Characterization of small ruminant breeds in Central Asia and the Caucasus. ICARDA, Aleppo, Syria, 2008, 416 p.
- IPCC 2002. *Climate Change and Biodiversity*, IPCC Technical Paper V, 2002. pp 86. <http://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/climate-changes-biodiversity-en.pdf>

- IPCC 2007. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Parry, M.L., Canziani, O.F., Plutikof, J.P., van der Linden, P.J., Hamson, C.E. (Eds.), Cambridge, United Kingdom, pp 976.
- Ismail, A. M., Activities of IRRI in Central Asia and the Caucasus (CAC) region in 2005. Annual Report submitted to IRRI, Metro Manila Philippines 2005.
- Ismali, A. M., Activities of IRRI in Central Asia and the Caucasus (CAC) region in 2006. Annual Report submitted to IRRI, Metro Manila Philippines 2006.
- Janick, J. (Ed.), Wild Apple and Fruit Trees of Central Asia, Horticulture Reviews, Volume 29, 2003, http://books.google.ru/books?id=DhuwWCN670cC&pg=PA308&lpg=PA308&dq=fruit+crops+in+central+asia&source=bl&ots=SFe1WLKrrW&sig=j5dvHnkOVLw_T_4grObOUJ5UZE&hl=ru&ei=mgZwS7K-MG5DKjAenm5SQBg&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=7&ved=0CB4Q6AEwBg#v=onepage&q=fruit%20crops%20in%20central%20asia&f
- Jiggins, J., Gender-Related Impacts and the Work of the International Agricultural Research Centers, CGIAR Study Paper 17, The World Bank; Washington, D.C. 1986, http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSPContentServer/WDSP/IB/2001/01/24/000178830_98101901560682/Rendered/PDF/multi_page.pdf
- Kabulova F., Bobodjanov F., Marmazinskaya N., About Zarafshan nature reserve seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) / Proceedings of International Conference "Botanical gardens as centres of biodiversity conservation and effective use of plant resources. Moscow 2005, pp. 196-198.
- Kabulova F.D., Bobojonov F.N., Peculiarities of Zarafshan population of sea-buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) and prospects of its practical use / Proceedings of the International Scientific Conference "Development of Botanical Science in Central Asia and its integration into production". Tashkent 2007, pp. 399-400.
- Karadji, F., Karimov, A., Saparov, A., Petrunin, V., Nugaeva, T., Estaev, K., Recommendations on use of waste water of Almaty city on irrigation of forage crops and wood plantings. ITS AKVA.Taraz 2002. 25 p.
- Kathuria, S., Food and fuel prices in ECA: an Update. Poverty Reduction and Economic Management Unit Europe and Central Asia Region, World Bank 2008.
- Khamzina, A., Lamers, J.P.A., Botman, E., Afforestation of degraded cropland – opportunities for foreign exchange revenue diversification through Carbon trade in Uzbekistan. ZEF-UNESCO Rivojlanishlari, 5 (2008), 2 p.
- Khan, M. A., Ansari, R., Potential use of halophytes with emphasis on fodder production in coastal areas of Pakistan, in: Abdelly, c., Öztürk, M., Ashraf, M., Grignon, C., (eds.), Biosaline Agriculture and High Salinity Tolerance, Basel 2007, Vol. II: pp. 346-368
- Klein, A.-M., Vaissière, B.E., Cane, J.H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S.A., Kremen, C., Tscharntke, T., Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences 274, 2007 (pp. 303-313), . DOI: 10.1098/rspb.2006.3721.
- Kohlschmitt, S., Eshchanov, R., Martius, C. , Alternative Crops for Khorezm (Uzbekistan) and their Sales Opportunities as well as Risks on the European Market. 42pp. ZEF Work Papers for Sustainable Development in Central Asia. No. 11 (2008). 42 p. http://www.khorezm.uni-bonn.de/downloads/WPs/ZEF_UZ_WP11_Kohlschmitt.pdf
- Kushiev H., Noble, A., Abdullaev, I., Toshbekov, U., Remediation of abandoned saline soils using *Glycyrrhiza glabra*: A study from the hungry steppes of Central Asia. International Journal of Agricultural Sustainability, 3(2), 2005, pp. 102-113.
- Kutuzov, S., The retreat of Tien Shan glaciers since the Little Ice Age obtained from the moraine positions, aerial photographs and satellite images. PAGES Second Open Science Meeting, 10-12 August 2005, Beijing, China 2005.
- Lamers, J.P.A., Khamzina, A., Woodfuel production in the degraded agricultural areas of the Aral Sea Basin, Uzbekistan. Bois et Forêts des Tropiques 297 (2008), pp. 47-57.
- Lamers, J.P.A. et al. forthcoming: Lamers, J.P.A., Khamzina, A., Seasonal quality profile and production of foliage from trees grown on degraded cropland in arid Uzbekistan, Central Asia. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition (forthcoming)
- Ledbetter, C.A., Using Central Asian Germplasm to improve fruit quality and enhance diversity in California adapted apricots, Acta Hort. (ISHS) 814, 2009, pp. 77-80, http://www.actahort.org/books/814/814_5.htm
- Lindert, K., Rising Food Prices: The Role of Social Safety Nets in Eastern Europe and Central Asia (ECA). ECSHD 2008.

- Lioubimtseva, E., Cole, R., Adams, J.M., Kapustin, G., Impacts of climate and land-cover changes in arid lands of Central Asia. *Journal of Arid Environments*, Volume 62, Issue 2 (2005), pp. 285-308.
- Luong, P.J., Political obstacles to economic reform in Uzbekistan, Kyrgyzstan, and Tajikistan: strategies to move ahead. Lucerne Conference of the CIS-7 Initiative, January 20-22, 2003.
- Mainguet, M., Letolle, R., Dumay, F., Joldasova, I., Toderich, Ch., Hudzhnazorov, M., Desertification dans les aires sèches endoreiques du sud du bassin de l'Aral, *Secheresse*, n°1 Vol 13 (2002).
- Martius, C., Froebrich, J., Nuppenau, E.-A., Water Resource Management for Improving Environmental Security and Rural Livelihoods in the Irrigated Amu Darya Lowlands. In: Brauch, H.G., Spring, U.O., Grin, J., Mesjasz, C., Kameri-Mbote, P., Behera, N.C., Chourou, B., Krummenacher, H. (Eds.): *Facing Global Environmental Change: Environmental, Human, Energy, Food, Health and Water Security Concepts*. Hexagon Series on Human and Environmental Security and Peace, Vol. 4 (2009) (Berlin – Heidelberg – New York: Springer-Verlag), pp. 749-762.
- Martius, C., J. Lamers, P. Wehrheim, A. Schoeller-Schletter, R. Eshchanov, A. Tupitsa, A. Khamzina, A. Akramkhanov, P.L.G. Vlek, (2004): Developing sustainable land and water management for the Aral Sea Basin through an interdisciplinary approach. In: V. Seng, E. Craswell, S. Fukai, K. Fischer (eds.): *Water in Agriculture. Proceedings of a CARDI International Conference "Research on water in Agricultural production in Asia for the 21st Century"*, Phnom Penh, Cambodia, 25-28 November 2003. ACIAR Proceedings 116, pp. 45-60. Download of full proceedings: <http://www.aciar.gov.au/web.nsf/doc/ACIA5ZH95V>
- McCarthy, J.J., Canziani, O.F., Leary, N.A., Dokken, D.J., White, K.S., (eds) *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*. Cambridge University Press, Cambridge 2001.
- McGuire, P. E., Elements of a National Strategy for Management and Use of Plant Genetic Resources in Armenia. Sustainable Agriculture in Central Asia and the Caucasus No. 3. ICARDA-CAC/FAO 2009. 85 pp. http://www.icarda.org/cac/files/sacac/SACAC_03_PGR_strategy_for_Armenia.pdf
- MA: Millennium Ecosystem Assessment (Ed.), *Millennium Ecosystem Assessment 2005. Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis Report*. Washington 2005.
- Marat, E., CACI Analyst 02/11/2009, Central Asia Caucasus Institute, Johns Hopkins University, <http://www.cacianalyst.org/?q=node/5035>.
- Mirzabaev, A., Martius, C., Livinets, S., Nichterlein, K., Apasov, R., Kyrgyzstan's National Agricultural Research and Extension System: An Assessment of Information and Communication Needs. Sustainable Agriculture in Central Asia and the Caucasus Series No. 5. CGIAR-PFU, Tashkent, Uzbekistan 2009, 89 p.
- Mirzadjanov K., Test of sub-irrigation methods for increase in a share recharge from ground water under irrigation of winter wheat. RICG. Tashkent 2003, p.3.
- Molnar, E., Ojala, L., Transport and trade facilitation issues in the CIS 7, Kazakhstan and Turkmenistan. The paper was prepared for the Lucerne Conference of the CIS-7 Initiative, 20th-22nd January 2003.
- Moore Lappe, M., *Just Who's Doing the Hoarding? Food Independence and Real Democracy*, 2008. http://www.huffingtonpost.com/frances-moore-lappe/just-whos-doing-the-hoard_b_110107.html
- Morris, C.E., Sands, D.C., The breeder's dilemma—yield or nutrition?, in: *NATURE BIOTECHNOLOGY*, No. 9, Volume 24 (2006), p.1078-1080.
- Myagkov, S., Climate change impact on the river runoff in Central Asia: risks of water management. Asia Capacity Building Workshop "Earth Observation in the Service of Water Management". 26-28 September, 2006, Bangkok, Thailand 2006.
- Nabiev, T., Foreword, in: Maredia, K.M., Baributsa, N.D. J., *Proceedings of Papers of Central Asia scientists, IPM Forum, Dushanbe, Tajikistan, 28-29 May, 2007*.
- Niederer, P., Bilenko, V., Ershova, N., Hurni, H., Yerokhin, S., Maselli, D., Tracing glacier wastage in the Northern Tien Shan (Kyrgyzstan/Central Asia) over the last 40 years. *Climatic Change* 86 (2008), pp. 227–234. DOI 10.1007/s10584-007-9288-6.
- Nogaideli, D., Megreldze, E., Virulence Structure of the Georgian Population of *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary in 1991. *Bulletin of the Georgian Academy of Sciences*, 155 (1977), No. 3.
- NSA 2008 National Study Elements of National Strategy for Management and Use of Plant Genetic Resources in Armenia, 2008.
- NSG 2008, Elements of a National Strategy for Management and Use of Plant Genetic Resources in Georgia, 2008.

Nygaard, D., Jumakhonov, D., Hendrickx, K., Seizing Opportunities to Promote Development and Improve Food Security in the Mountainous Regions of Central Asia, International Workshop Dushanbe, Tajikistan, June 6-10, 2005.

Oakley, E., Home gardens: a cultural responsibility, in: LEISA Magazine 20.1, March 2004, [http://www.leisa.info/index.php?url=show-blob-html.tpl&p\[o_id\]=65302&p\[a_id\]=211&p\[a_seq\]=1](http://www.leisa.info/index.php?url=show-blob-html.tpl&p[o_id]=65302&p[a_id]=211&p[a_seq]=1).

O'Hara, S.L., Lessons from the past: water management in Central Asia. Water Policy, Volume 2, Issues 4-5 (2000), pp. 365-384.

Olimjanov O., Mamarasulov K., Economic and Social Context of the Vegetable System in Uzbekistan, in: Kuo, C.G., Mavlyanova R.F., Kalb T.J. (eds.). Increasing market-oriented vegetable production in Central Asia and the Caucasus through collaborative research and development. AVRDC publication number 06-679. AVRDC – The World Vegetable Center, Shanhua, Taiwan, 2006, pp. 91-95.

Osozkova, T., Gorelkin, N., Chub V., Water resources of central Asia and adaptation measures for climate change. Environmental Monitoring and Assessment, 61(1), 2000, pp. 161–166.

Oweis, T., Hachum, A., Kijne, J., Water Harvesting and Supplementary Irrigation for Improved Water Use Efficiency in Dry Areas. SWIM Paper 7. International Water Management Institute, Colombo, Sri Lanka 1999.

Panda-Lorch, R., Prospects for Global Food Security: A Central Asian Context, in: Babu, S., Tashmatov, A. (eds.), Food Policy Reforms in Central Asia, IFPRI 2000, pp. 7-23.

Partzsch, Lena, Öko-faire Preise im Welthandelsregime, Wuppertal Institut (ed), Wuppertal-Paper 167, Wuppertal 2007.

Perelet, R., Climate change in Central Asia. Development and Transition, 2008 (10), pp. 8-10.

Perelet, R., Central Asia: Background Paper on Climate Change. Human Development Report Office Occasional Paper. UNDP: Human Development Report 2007/2008. Fighting climate change: Human solidarity in a divided world. 2007. 24 p.

Pinstrup-Andersen, Per, The Impact of Technological Change in Agriculture on Poverty and Armed Conflict, Charles Valentine Riley Memorial Lecture Series, Texas A&M University, March 2006, <http://intlag.tamu.edu/Riley.php>.

Program Facilitation Unit (PFU), 2008. A Decade of Partnership for Sustainable Agricultural Development in Central Asia and the Caucasus. CGIAR – PFU – CAC, Tashkent. 4th edition.

Qadir, M., Noble, A. D., Qureshi, A.S., Gupta, R., Yuldashev, T., Karimov, A., Land and Water Quality Degradation in Central Asia: A Challenge for Sustainable Agricultural Production and Rural Livelihoods, 2008. (Submitted)

Qualset, C. O. , Elements of a National Strategy for Management and Use of Plant Genetic Resources in Georgia. Sustainable Agriculture in Central Asia and the Caucasus No.4. ICARDA-CAC/FAO 2009. 87 pp. http://www.icarda.org/cac/files/sacac/SACAC_04_PGR_strategy_for_Georgia.pdf

Qadir, M., Oster, J.D., Schubert, S., Murtaza, G., Vegetative bioremediation of sodic and saline-sodic soils for productivity enhancement and environment conservation, in: Öztürk, M., Waisel, Y., Khan, M.A., Görk, G. (eds.) Biosaline Agriculture and Salinity Tolerance, Basel 2007.

Rashidov, M.I., Problems of pest control on vegetable crops in the stage of current plant protection, Tashkent 2008, P.6-46

Rashidov, M.I., Status and perspectives of plant protection in Uzbekistan, Proceedings of conference “Plant protection from pest insects and diseases”, 21 December 2001, Tashkent, pp. 3-9.

Rees, W. E. “Ecological footprints and appropriated carrying capacity: what urban economics leaves out”. Environment and Urbanisation 4 (2) (October 1992)., pp. 121–130. doi:10.1177/095624789200400212.

Rehm, S., Espig, G., The cultivated plants of the tropics and subtropics. Cultivation, economic value, utilization. Weikersheim 1991.

Reynolds, J.F., Stafford Smith, D.M., Lambin, E.F., Turner, B.L. ,Mortimore, M., Batterbury, S.P.J., Downing, T.E.,Dowlatabadi, H., Fernández, R.J., Herrick, J.E.,Huber-Sannwald, E., Jiang, H.,Leemans, R., Lynam, T., Maestre, F.T., Ayarza, M., Walker, B., Global Desertification: Building a Science for Dryland Development. Science 316, 2007, pp. 847 - 851

Rhoe, V., Babu, S., Reidhead, W., An analysis of food security and poverty in Central Asia – Case Study from Kazakhstan, Journal of International Development, J. Int. Dev. 20, pp. 452–465 (2008), (www.interscience.wiley.com)

- Robinson, S., Engel, E., 2008. Climate change and Land Degradation in Central Asia: Scenarios, Strategies and Funding Opportunities. Report for GTZ CCD, October, 2008.
- Rudenko, I., Grote, U., Lamers, J.P.A., Martius, Ch., Wert schöpfen, Wasser sparen, Effizienzsteigerung im usbekischen Wassersektor, in: Osteuropa 58/H.4 (2008)
- Sands, D.C., Morris, C.E., Dratz, E.A., Pilgeram, A.L., Elevating optimal human nutrition to a central goal of plant breeding and production of plant-based foods, in: Plant Science 2009, 13 p., doi:10.1016/j.plantsci.2009.07.011
- Sanginov, S., Akramov, R., Kabilov, Y., Mamadkarimova S., Development of sloping lands using terracing, mulching and supplemental irrigation in fruit and forest trees. Dushanbe 2005. 7 p.
- Sayre, K.D., Hobbs, P.R., The Raised-Bed System of Cultivation for Irrigated Production Conditions. In: Lal, R., Hobbs, P.R., Uphoff, N., Hansen, D.O. (eds), Sustainable Agriculture and the Rice-Wheat System. Chapter 20, pp. 337-355. Ohio State University. Columbus, Ohio, USA. 2004.
- ScienceDaily, (2006, August 6). Climate change threatens pollination timing. <http://www.sciencedaily.com/releases/2006/08/060809234056.htm>
- SNC-GEO: The Second National Communication of Georgia to United Nations Framework Convention on Climate Change, Prepared jointly by Georgian Ministry of Environment protection and Natural Resources and United Nations Development Program, Tbilisi, Georgia 2009, 230 p.
- SNC-UZB: Second National Communication of the Republic of Uzbekistan under the United Nations Framework Convention on Climate Change, 2009 (in press).
- Sen, A., Poverty and Famines, Oxford 1981.
- Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M., de Haan, C, Livestock's long shadow, FAO, Rome, 2006.
- Stern Review on the Economics of Climate Change, Cambridge 2006.
- Suleimenov, M., Trends in Feed and Livestock Production during the Transition Period in Three Central Asian Countries, in: Food Policy Reforms in Central Asia: setting the research priorities, Ed. Babu, S., Tashmatov, A., IFPRI, Washington 2000.
- TEEB 2008: The economics of ecosystems & biodiversity. An interim report. Wesseling.
- The impact of climate change on the vulnerability of the poor, DFID 03, www.dfid.gov.uk
- The World Bank 2009a, Adapting to Climate Change in Europe and Central Asia, http://siteresources.worldbank.org/ECAEXT/Resources/258598-1243892418318/ECA_CCA_Full_Report.pdf
- The World Bank 2009b. <http://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.ARBL.HA.PC>
- The World Bank, Kyrgyz Republic. Livestock Sector Review: Embracing the new challenges, Washington 2005.
- Thomas, R.J., Opportunities to reduce the vulnerability of dryland farmers in Central and West Asia and North Africa to climate change, Agriculture, Ecosystems and Environment 126 (2008), pp. 36–45.
- Toderich, K.N., Shuyskaya, E.V., Ismail, S., Gismatullina, L., Radjabov T., Bekhchanov, B.B., Aralova D. Phytogenic resources of halophytes of Central Asia and their role for rehabilitation of sandy desert degraded rangelands. In: Journal of Land Degradation and Development №20 (4) 2009a, pp. 386-396.
- Toderich, K., Shoaib, I., Plant Production on salt affected soils. Biannual Report of ICBA-CAC, Tashkent-Dubai 2008a.
- Toderich K.N., Ismail, S., Juylova, E.A., Rabbimov, A. R., Bekchanov, B.B., Shyuskaya, E.V., Gismatullina, L.G., Kozan, O., Radjabov, T., New approaches for Biosaline Agriculture development, management and conservation of sandy desert ecosystems, in: Biosaline Agriculture and Salinity Tolerance in Plant, (Abdelly, C., Ozturk, M., Ashraf, A., Grignon, C. (eds.), Basel 2008b.
- Toderich, K., Shoaib, I., Plant Production on salt affected soils in Central Asian Region. Annual Report of ICBA-CAC, Tashkent-Dubai 2007.
- Toft, C., Elliott-Fisk, D., Patterns of vegetation along spatiotemporal strands of a desert basin lake, Plant Ecology 2002, 158, pp. 21–39, 21.
- Tursunov, M., Potential of Conservation Agriculture for Irrigated Cotton and Winter Wheat Production in Khorezm, Aral Sea Basin. Agrarwissenschaften, Bonn, ZEF / Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn 2008.
- UNDP 2009a: UNDP, Central Asia Regional Risk Assessment: Responding to Water, Energy, and Food Insecurity, New York 2009a (submitted).

UNDP 2009b: Implementing the Central Asia Regional Risk Assessment: A Framework for Action, Almaty 2009b (submitted).

UNDP 2007/2008: UNDP (eds.), Human Development Report 2007/2008, Fighting climate change: Human solidarity in a divided world, New York 2007.

UNFPA 2009 State of the world population annual report.

UNPP 2009. <http://esa.un.org/unpp/>

Van Atta, D., King Cotton Freezes Tajikistan. CACI Analyst. 19/03/2008.

Wackernagel, M., Ecological Footprint and Appropriated Carrying Capacity: A Tool for Planning Toward Sustainability. Ph.D. Thesis, School of Community and Regional Planning. The University of British Columbia. Vancouver, Canada, 1994.

Wahyuni, S.Oishi, S., Sunada, K., Toderich, K.N. , Gorelkin, N.E., Analysis of water-level fluctuations in Aydarkul-Arnasay-Tuzkan lake system and its impacts on the surrounding groundwater level, in: Annual Journal of Hydraulic Engineering, JSCE Vol 53 (2009), pp. 35-42.

WBGU (German Advisory Council on Global Change), Climate Change as a Security Risk, London 2007.

Wehrheim, P., Martius, C., Farmers, Cotton, Water and Models: Introduction and overview. Pp. 1-16. In: Wehrheim, P., Schoeller Schletter, A., Martius, C. (eds.), Continuity and change Land and water use reforms in rural Uzbekistan Socio economic and legal analyses for the region Khorezm. Leibniz Institute of Agricultural Development in Central and Eastern Europe (IAMO). Studies on the Agricultural and Food Sector in Central and Eastern Europe, Vol. 43, 2008. Download at: http://www.iamo.de/dok/sr_vol43.pdf

Wehrheim, P., Wiesmann D., Food Security in Transition Countries: Conceptual Issues and Cross-Country Analyses, ZEF – Discussion Papers on Development Policy, Number 62 Bonn, February 2003

Welzel, H., Klimakriege, Frankfurt 2008.

WFP, Tajikistan Emergency Food Security Assessment, Tajikistan (Rural Areas), May 2008.

Yablokov, A., Climate change impacts on the glaciation in Tajikistan. Assessment report for the Second National Communication of the Republic of Tajikistan on climate change. Tajik Met. Service, Dushanbe, Tajikistan 2006.

ZEF (2003): Economic and Ecological Restructuring of Land and Water Use in the Region Khorezm (Uzbekistan). A Pilot Project in Development Research. Project Phase II: Field Research and Development of a Restructuring Concept (2004 2006). ZEF Bonn. 58 p. Available at http://www.khorezm.uni-bonn.de/downloads/ZEF_UZ_Proposal_Phase2.pdf [last checked 23.8.2005]

Приложения

Приложение 1: Растения-прародители культивируемых видов в регионе ЦАК/Ближневосточный Центр разнообразия культур (Жуковский, 1985): с фокусом на Армении, Азербайджане, Грузии и Туркменистане.

Виды	Виды	Виды	Виды
<i>Allium porrum</i>	<i>Corylus colchica</i>	<i>Linum usitatissimum</i>	<i>Triticum araraticum</i>
<i>Amygdalus communis</i>	<i>Corylus colurna</i>	<i>Malus orientalis</i>	<i>Triticum boeoticum</i>
<i>Amygdalus fenzliana</i>	<i>Corylus iberica</i>	<i>Malus turkmenorum</i>	<i>Triticum dicoccum</i>
<i>Amygdalus georgica</i>	<i>Corylus imeretica</i>	<i>Mandragora turcomanica</i>	<i>Triticum ispahanicum</i>
<i>Amygdalus scoparia</i>	<i>Corylus maxima</i>	<i>Medicago cancellata</i>	<i>Triticum macha</i>
<i>Amygdalus turcomanica</i>	<i>Corylus pontica</i>	<i>Medicago daghestanica</i>	<i>Triticum militinae</i>
<i>Amygdalus urartu</i>	<i>Cucumis melo</i>	<i>Medicago dzhavachetica</i>	<i>Triticum monococcum</i>
<i>Armeniace vulgaris</i>	<i>Cucumis sativum</i>	<i>Medicago hemicla</i>	<i>Triticum paleo-colchicum</i>
<i>Avena byzantina</i>	<i>Cydonia oblonga</i>	<i>Medicago romanica</i>	<i>Triticum persicum</i>
<i>Avena sativa</i>	<i>Daucus carota</i>	<i>Mespilus germanica</i>	<i>Triticum spelta</i>
<i>Beta corolliflora</i>	<i>Ficus carica</i>	<i>Onobrychis altissima</i>	<i>Triticum timopheevi</i>
<i>Beta lomatogona</i>	<i>Genus Aegilops</i>	<i>Onobrychis transcaucasica</i>	<i>Triticum urartu</i>
<i>Beta macrorhiza</i>	<i>Genus Morus</i>	<i>Pisum elatius</i>	<i>Triticum vavilovii</i>
<i>Beta vulgaris</i>	<i>Genus Pyrus (25 spp.)</i>	<i>Prunus cerasifera</i>	<i>Triticum zhukovskyi</i>
<i>Brassica oleracea</i>	<i>Genus Rosa</i>	<i>Prunus domestica</i>	<i>Vavilovia formosa</i>
<i>Castanea sativa</i>	<i>Hordeum distichum</i>	<i>Prunus spinosa</i>	<i>Vicia ervilia</i>
<i>Cerasus avium</i>	<i>Hordeum spontaneum</i>	<i>Punica granatum</i>	<i>Vicia narbonensis</i>
<i>Cerasus vulgaris</i>	<i>Hordeum vulgare</i>	<i>Secale ancestrale</i>	<i>Vicia pannonica</i>
<i>Cicer arietinum</i>	<i>Laurocerasus officinalis</i>	<i>Secale cereale</i>	<i>Vicia sativa</i>
<i>Cornus mas</i>	<i>Lens culinaris</i>	<i>Secale montanum</i>	<i>Vitis labrusca</i>
<i>Corylus avellana</i>	<i>Lens nigricans</i>	<i>Trifolium apertum</i>	<i>Vitis sylvestris</i>
<i>Corylus cervorum</i>	<i>Lens orientalis</i>	<i>Triticum aestivum</i>	<i>Vitis vinifera</i>

Приложение 2: Растения-прародители культивируемых видов в регионе ЦАК/Центрально-азиатский Центр разнообразия культур (Жуковский, 1985): с фокусом на Казахстане, Кыргызстане, Таджикистане и Узбекистане

Виды	Виды	Виды
<i>Allium cepa</i>	<i>Crataegus altaica</i>	<i>Medicago sativa</i>
<i>Allium sativum</i>	<i>Crataegus hissarica</i>	<i>Persica vulgaris</i>
<i>Amygdalus bucharica</i>	<i>Crataegus pontica</i>	<i>Phaseolus aureus</i>
<i>Amygdalus communis</i>	<i>Crataegus songarica</i>	<i>Pistacia vera</i>
<i>Amygdalus petunnicovii</i>	<i>Crataegus turkestanica</i>	<i>Pisum sativum</i>
<i>Amygdalus spinosissima</i>	<i>Cucumis melo</i>	<i>Prunus cerasifera</i>
<i>Amygdalus ulmifolia</i>	<i>Daucus carota</i>	<i>Prunus ferganica</i>
<i>Amygdalus vavilovii</i>	<i>Elaeagnus angustifolia</i>	<i>Pyrus boissieriana</i>
<i>Armeniaca vulgaris</i>	<i>Elaeagnus orientalis</i>	<i>Pyrus bucharica</i>
<i>Brassica campestris</i>	<i>Elaeagnus songorica</i>	<i>Pyrus cayon</i>
<i>Carthamus tinctorius</i>	<i>Fragaria bucharica</i>	<i>Pyrus korshynskyi</i>
<i>Cerasus erythrocarpa</i>	<i>Gossypium herbaceum</i>	<i>Pyrus regelii</i>
<i>Cerasus alaica</i>	<i>Juglans regia</i>	<i>Pyrus sogdiana</i>
<i>Cerasus amygdaliflora</i>	<i>Lathyrus sativus</i>	<i>Pyrus turcomanica</i>
<i>Cerasus chodshaatensis</i>	<i>Lens culinaris</i>	<i>Pyrus vavilovii</i>
<i>Cerasus microcarpa</i>	<i>Linum usitatissimum</i>	<i>Saccharum spontaneum</i>
<i>Cerasus pseudoprostrata</i>	<i>Malus hissarica</i>	<i>Secale cereale</i>
<i>Cerasus tadjikistanica</i>	<i>Malus juzepczukii</i>	<i>Spinacea oleracea</i>
<i>Cerasus tianschanica</i>	<i>Malus kirghisorum</i>	<i>Triticum aestivum</i>
<i>Cerasus turcomanica</i>	<i>Malus linchevskii</i>	<i>Vicia faba</i>
<i>Cerasus verrucosa</i>	<i>Malus niedzwetzkyana</i>	<i>Vitis vinifera</i>
<i>Cicer arietinum</i>	<i>Malus sieversii</i>	