



Продовольственная безопасность и изменение климата в Центральной Азии и Закавказье

С. Кристманн, К. Мартиус, Д. Бедошвили, И. Бабаджанов, К. Карли, К. Девкота, З. Ибрагимов, З. Халикулов, К. Кинцлер, Х. Мантрителике, Р. Мавлянова, А. Мирзабаев, Н. Нишанов, Р. С. Шарма, Б. Ташпулатова, К. Тодерич, М. Турдиева

Программа по Устойчивому
Развитию Сельского Хозяйства в
Центральной Азии и Закавказье



Program for Sustainable Agriculture
in Central Asia and the Caucasus

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

Продовольственная безопасность и изменение климата в Центральной Азии и Закавказье



Программа ИКАРДА – ЦАЗ

Ташкент, Узбекистан

Региональный Офис ИКАРДА для Центральной Азии и Закавказья (ЦАЗ)

Отдел по реализации Программы (ОРП)

Программы КГМСХИ для ЦАЗ

Сентябрь, 2009

Авторы:

Стефании Кристиан, Кристофер Мартиус, Давид Бедошвили, Закир Халикулов, Кристен Кинцлер, Алишер Мирзабаев, Нариман Нишанов, Рам С. Шарма, Барно Таишулатова

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

Мухаббат Турдиева

Biodiversity International

Равза Мавлянова

Всемирный центр овощеводства (МЦО)

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 Бобождонов, Кристина Девкота

ЗЕФ/Центр по исследованиям развития (Хорезм/Узбекистан)

Мнения и предложения, отмеченные в этой работе, были внесены авторами с целью обсуждения и могут не совпадать с политикой организаций.

Использовались материалы следующих авторов:

С. Кристиан, К. Мартиус, Д. Бедошвили, И. Бобождонов, К. Карли, К. Девкота, З. Халикулов, К. Кинцлер, Х. Мантритилаке, Р. Мавлянова, А. Мирзабаев, Н. Нишанов, Р.С. Шарма, Б. Таишулатова, К. Тодерич, М. Турдиева, 2009г.

**Продовольственная безопасность и изменение климата в Центральной Азии и Закавказье
2009г.**

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

© КТМСХИ-ОРП 2009г.

Содержание

Краткое содержание	4
1. ВЕДЕНИЕ	8
2. Сельское хозяйство в ЦА3 в рамках глобального масштаба	11
Глобальное потепление – реальная угроза для региона ЦА3	11
Системы сельскохозяйственного производства как агро-экосистемы	14
Прирост населения и растущий продовольственный спрос	15
Изменение климата и угрозы безопасности	16
Влияние изменения цен на продовольствие в регионе ЦА3	18
Продовольственная независимость в противовес интенсивной интеграции в мировой рынок	20
Биоразнообразие агрокультур и управление генетическими ресурсами растений	23
Сельскохозяйственные исследования ЦА3 в глобальном контексте	26
Мандат КГМСХИ: Сельскохозяйственные исследования для малоимущих слоев населения в ЦА3"	26
Гендерные вопросы требуют более пристального внимания	28
3. Огромное различие между странами ЦА3	30
Агроэкосистемные и природные условия для производства продовольствия в ЦА3	32
Узбекистан - экономика, изменение климата и сельское хозяйство	33
Таджикистан - экономика, изменение климата и сельское хозяйство	35
Грузия - экономика, изменение климата и сельского хозяйства	40
4. Существующее сельскохозяйственное производство в регионе ЦА3	43
Пшеница	43
Рис	44
Кукуруза	47
Картофель	50
Ячмень	53
Мясо	53
Овощи	56
Фрукты	58
Травы, фармацевтические растения и механизм «доступности и разделения выгод»	58
Хлопчатник	59
Растения-источники возобновляемой энергии	61
5. Стратегии для удовлетворения спроса в перспективе 2050 года.	63
Устранение недостатков: заболевания растений и контроль численности насекомых-вредителей	63
Устранение недостатков: эффективность использования воды и продуктивность почвы	65
Увеличение осведомленности о фактически использованной воде	68
Установление цепочек добавленной стоимости	70
Недоиспользованные растения	71
Деградированные засоленные земли: перспективные земли для кормопроизводства?	75
6. Рекомендации	78
Что необходимо выполнить отдельным странам	78
Вопросы, подлежащие разрешению на региональном уровне в рамках ЦА3	80
Увеличение внимание вопросам продовольственной безопасности и климатическим изменениям на уровне ООН	81
Действия на уровне ОЭСР (OECD)/ЭКООНЕ (UNECE)	82
В рамках КГМСХИ	82
Список литературы	85
Приложения	97

Краткое содержание

В настоящее время проблема продовольственной безопасности стоит особо остро в некоторых странах региона ЦАЗ, которые в прошлом были «житницами» всего бывшего Советского Союза – в основном, в Таджикистане и Киргизстане, а также среди бедных слоев населения и в других странах региона. С другой стороны, такие страны, как например, Узбекистан, стали нетто-экспортерами продовольствия.

Согласно Межправительственной группе экспертов по изменению климата, температура в регионе ЦАЗ повысится на много больше (на 3.7 °C до 2100 г.), чем по сравнению со средним повышением температуры в мире (на 2.8°C до 2100 г.). Ожидается сокращение общего объема ледников на 32% до 2050 года (WBGU, 2007), но в некоторых частях региона, все ледники исчезнут полностью до 2050 года.

Повышение температур приведет к серьезным угрозам для выращивания основных сельскохозяйственных культур в регионе, например, таких как пшеница и рис; а также, поставит трудные задачи перед исследованиями по селекции новых сортов сельскохозяйственных культур и системами растениеводства. Производство таких сравнительно низко-доходных сельскохозяйственных культур, как хлопчатник и пшеница, станет не прибыльным, из-за высоких транспортных затрат.

Прирост населения до 2050 года будет высоким в Центральной Азии, а в Закавказье останется стабильным. Несмотря на большую территорию региона ЦАЗ, доля пахотной земли на душу населения является низким, а в некоторых странах, чрезвычайно низкой. В будущем, ожидается дальнейшее уменьшение пахотных земель на душу населения из-за изменения климата, роста населения и деградации почвенных и водных ресурсов. Уже сейчас, наблюдается чрезмерная эксплуатация земельных и водных ресурсов. Поэтому, необходимы срочные действия для удовлетворения растущих нужд населения ЦАЗ в продовольствии, а именно, усилить исследования по селекции новых засухо- и жароустойчивых сортов основных продовольственных сельскохозяйственных культур; обратить больше внимания на многоцелевые и малоиспользуемые виды растений, обеспечить улучшенное сохранение и использование генетических ресурсов растений (особенно в горных районах, где риск исчезновения редких видов растений очень высок); диверсификация систем возделывания сельскохозяйственных культур в более интегрированном направлении (севооборот, совмещенный посев); селекция новых засухо- и жароустойчивых сортов высокодоходных овощей и фруктов; усовершенствовать системы орошения и распределения водных ресурсов; включая межгосударственное управление водными ресурсами; усовершенствовать управление почвенными ресурсами, особенно в засушливых регионах; использовать методы комплексной защиты растений при выращивании зерновых культур; обеспечить защиту и устойчивое «взаимодействие» с природными опылителями растений; увеличение количества женщин-фермеров сможет способствовать разнообразию сельскохозяйственных культур, переключив систему выращивания на более привлекательные для женщин овощные культуры и способствовать развитию их послеуборочной переработки.

КГМСХИ должна направить больше усилий для поддержки женщин-фермеров в своих исследованиях и принять во внимание тот факт, что с увеличением воздействия изменения климата усугубится материальное положение бедных слоев сельского населения¹ (те,

¹ По причине того, что они не имеют ни животных, ни земли, они не имеют возможности воспользоваться преимуществом от с/х исследований, направленных в основном на фермерство и животноводство. В отчете ООН (2007/2008), указано определение слоев населения с «доходом

которые не имеют ни земельных участков, ни домашнего скота). КГМСХИ должна преобразовать свою стратегию для оказания поддержки этим наиболее беднейшим слоям сельского населения. Необходима интегрированная стратегия по достижению продовольственной безопасности, которая смогла бы связать такие сферы как государственное управление, образование и здравоохранения, для того, чтобы, например, при внедрении программ по улучшению репродуктивного здоровья или питания населения можно было учитывать факторы, влияющие на структуры производства и потребления продовольствия, основываясь на рациональных подходах, таких как, например, «*виртуальная вода*» (общий объем воды, использованный в цепи производства того или иного продукта) и «*экологический след*» (общее количество природных ресурсов, использованные в цепи производства того или иного продукта)

Выбор направления национальной продовольственной политики, либо продовольственной независимости, либо системы продовольственного производства на основе региональных сравнительных преимуществ, зависит от условий каждой конкретной страны. Необходимо проведения большего количества исследований по данному вопросу. Но даже для более обеспеченных стран ЦАЗ развитие рыночной интеграции будет иметь положительные результаты из-за ограниченных пахотных земель на душу населения, прироста населения и негативного влияния изменения климата. Имеет большое значение 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 продовольственной самодостаточности, так как положение в данных местностях осложнено высокими транспортными затратами и неблагоприятными дорожными условиями, вызванными природными катаклизмами. Однако, даже в горных районах выращивание высокодоходных сельскохозяйственных культур и переработка их урожая будут иметь положительные результаты. Новым источником доходов в горных районах могут стать целебные и фармацевтические травы, в рамках подхода по доступу и разделению выгод, внедряемому Конвенцией по биологическому разнообразию с 2010 года.

Во всех странах ЦАЗ, доля сельского хозяйства больше в трудоустройстве населения, нежели в ВВП (см. ниже). Сельское хозяйство является одной из основ социальной стабильности. Поэтому, уменьшение дохода в сельскохозяйственных районах могло бы вызвать нищету, в конечном счете, привести к большой миграции. Общий продовольственный рынок в ЦАЗ, защитил бы всех партнеров не только от непостоянства мировых цен на продовольствие, но и увеличил бы направления сбыта продукции фермеров.

Изменение климата резко повышает вероятность конфликтов (WBGU, 2007; Christmann, 2006). Недавние исследования («*Экономика изменения климата*» Обзор доклада Николаса Стерна, 2006г.; Консультационный совет Германии по глобальным проблемам (WBGU), 2007г.), определяют ЦАЗ как один из регионов с самым высоким потенциалом возникновения конфликтов, связанных с климатическими изменениями. Поэтому, национальные и международные усилия по продовольственной безопасности и

меньше доллара в день». Выше указанную категорию сложно отнести даже к такому рода определению. Данные относительно бедности в ЦАЗ, приведенные ООН (2007/2008) взяты за период 90-х гг.

предотвращению негативных последствий изменения климата в ЦАЗ должны рассматриваться 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 обновлении энергетической стратегии в Центральной Азии (с увеличением доли солнечной и ветровой энергии).

Меры по смягчению негативных воздействий изменений климата могут не иметь мгновенного эффекта, но в долгосрочном периоде, их роль в условиях жизни и обеспечении продовольственной безопасности в ЦАЗ невероятно важна. Все предложения, связанные с мерами по снижению негативных воздействий изменений климата, должны быть тщательно рассмотрены. Рост продовольственной нестабильности в регионе ЦАЗ, да и в любом другом регионе – это фактор, служащий сигналом для увеличения глобальных усилий по смягчению воздействия изменения климата. Поэтому сельскохозяйственные исследования по обеспечению продовольственной безопасности также должны иметь доступ к фондам по снижению негативных воздействий климатических изменений, так как продовольственная нестабильность увеличивается с ростом негативных климатических влияний. Преобразование гибких инструментов Киотского процесса позволит инфраструктурам – таким как транспорт, энергетика, коммунальное хозяйство и т.д. - содействовать адекватной адаптации сельского хозяйства, посредством финансирования исследований или Совместного Внедрения по Киотскому протоколу и внедрение «Механизма чистого развития», или же с помощью других дополнительных инструментов.

Необходимо проводить деятельность по увеличению количества и качества, проводимых сельскохозяйственных «линейных» исследований по селекции новых сортов 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 ЦАЗ - необходимость нового экосистемного подхода. Влияние последующего повышения температур разрушить синхронную работу элементов экосистем, а также приведет к разрушению их взаимосвязи, вызвав исчезновение редких сортов сельскохозяйственных культур, полезных почвенных организмов, нашествие сельскохозяйственных вредителей и распространение сорняков, изменение сезонного цикла перелета птиц, что в свою очередь изменит традиционное функционирование экосистем, что может негативно отразиться на услугах экосистем, например, на опылении. Все возможные комплексные изменения невозможно предсказать из-за широкого разнообразия экосистем, но одно ясно - они в значительной степени повлияют на сельское хозяйство и продовольственную безопасность.

Увеличение мирового уровня CO₂ до порогового значения 450 – ppm (ppm - «частиц на миллион», т.е. 450 молекул CO₂ на миллион молекул атмосферных газов), окажет негативное влияние на всех уровнях: климат, водные ресурсы, биоразнообразие, транспорт, урожайность с.х. культур, продовольственная безопасность, миграция, этнические конфликты. Поэтому необходимо тесное сотрудничество между сельскохозяйственными, социо-экономическими и экологическими исследованиями. Пока сельскохозяйственные исследования работают над «линейными» проблемами в рамках «управление природными ресурсами», комплексные характеристики системы могут стать вообще «неуправляемыми», если системы достигнут пороговых значений. Непонимание работы и взаимосвязи экосистем может привести к тому, что при достижении пороговых значений и возникновении хаотического изменения климата, влияние этих изменений на продовольственную безопасность может быть на много более негативнее, чем при одном

повышении температур или уменьшении водных ресурсов. По этим причинам необходима быстрая реакция со стороны проводимых региональных сельскохозяйственных исследований; а руководящие работники должны способствовать преодолению дисциплинарных барьеров среди направлений исследований, что является особенно важной проблемой в ЦАЗ. Из-за быстрого роста температур в ЦАЗ, особенно в горных районах, интегрированные сельскохозяйственные и экосистемные исследования в регионе могут сыграть роль первопроходца, так как такого рода системные изменения, скорее всего, возникнут в других частях мира позже, чем в регионе ЦАЗ.

1. ВЕДЕНИЕ

Международная конвенция об экономических, социальных и культурных правах, была принята резолюцией Генеральной Ассамблеи ООН в 1966г. и вступила в силу с 1976г. Ею определяется право каждого человека на достаточное питание. В 1996 году состоялся Всемирный саммит на высшем уровне по проблемам продовольствия, который определил продовольственную безопасность следующими словами - "когда у каждого и всегда есть доступ к достаточному количеству качественных продуктов питания для поддержки здоровой и активной жизни". Эти утверждения определяют параметры продовольственной безопасности не только в сфере аграрного сектора и аграрной политики, но политики в целом. Продовольственная безопасность, непосредственно, зависит от выращиваемых сельскохозяйственных культур, засух, вредителей и патогенных организмов в сельском хозяйстве, от методов выращивания сельскохозяйственных культур и их урожайности, но основными и более важными факторами остаются - климатические изменения, соразмерность экосистем, демографические факторы, образование и меняющаяся модель потребления, инфраструктура и неравенство доходов, социальная справедливость в рамках государства, и продовольственная обеспеченность малоимущих (1981г.).

В 2006-2008 гг. число людей во всем мире, испытывающих недостаток в продуктах питания увеличилось как минимум на 75 мил. (до 963 мил. людей в общем) (фон Браун и др., 2008г.; фон Браун, 2008г.), главным образом из-за роста цен на продовольствие, а согласно данным Алибхаи увеличение было аж на 100 мил. (Алибхаи, 2009г.). Бедность и продовольственная нехватка увеличивают возможность конфликтов (Pinstrup-Andersen, 2006).

Принято считать, что продовольственная безопасность присуща только развивающимся странам. Но в странах переходного периода, таких как страны ЦАЗ, продовольственная безопасность обусловлена характерными особенностями и наследием прошлого периода (Вехрейм и др., 2003г.). К примеру, разделение специализированных производственных задач между странами СССР (например, производство хлопка в Узбекистане, зерна в Казахстане и т. д.). Кроме того, процесс преобразования крупномасштабных коллективных хозяйств в малые частные фермерские хозяйства столкнулся с большими проблемами, связанными с недостатком опыта и знаний в управлении этими хозяйствами у новых фермеров. Техническое оборудование, использованное в прежних колхозах, оказалось непригодным для мелких фермерских хозяйств.

С точки зрения экологии, теперь независимые страны региона, расплачиваются за последствия советской плановой экономики, которая вместо укрепления устойчивого использования природных ресурсов была сосредоточена на максимизации объемов производства.

Регион ЦАЗ 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. Относительно предположения Вехрейма (2003г.), в большинстве стран переходного периода уязвимость по продовольственной безопасности временна. Таджикистан и Киргизстан, станут исключениями, если меры, принимаемые самими странами и международным сообществом, потерпят неудачу. Согласно данным ФАО (2001г.), Вехрейм определил, что

35-47 % населения в Таджикистане, – так же как в Азербайджане и Армении, - входят в категорию людей, с недостаточным питанием. Неполноценное питание детей - широко распространенная проблема в регионе ЦАЗ, особенно в Киргизстане, Узбекистане (по данным Международной оценки сельскохозяйственной науки и технологий для развития (IAASTD 2009b)) , а также Таджикистане (WFP, 2008). Дефицит питательных элементов в рационе питания широко распространен в Центральной Азии; например, в поселке Муйнак, в автономной республике Каракалпакстан, в Узбекистане, наблюдается один из самых высоких уровней в мире по распространению анемии с дефицитом железа у детей младшего возраста (до 5 лет) и женщин детородного периода (Карли и др., 2008г.).

Эта работа направлена на рассмотрение существующих угроз, связанных с продовольственной безопасностью в ЦАЗ, на рассмотрение потенциала стран региона в производстве продовольствия для удовлетворения собственных нужд и для экспорта, т.е. способность региона содействовать обеспечению продовольственной безопасности на глобальном уровне. Возможно, существуют преимущества стран ЦАЗ для экспорта продовольствия в Индию, Китай, Афганистан, Россию или даже в Европу.

Качество продовольствия и обеспечение питьевой водой, экстренные меры помощи, такие как программы, по обеспечению продовольственного питания детям школьного и дошкольного возраста не рассмотрены в данной работе. В рамках этой работы будут описаны ограничения, устанавливаемые эффектом глобального потепления в регионе ЦАЗ, рост населения, рост мировых цен на продовольствие и т.д. Также будет обсужден потенциал производства основных продуктов питания, дальнейшие области исследования и использование знаний; будут даны рекомендации.

Эта работа, главным образом, сосредоточена на двух вопросах:

(1) Какая из стратегий наиболее предпочтительна, с учетом климатических изменений и прироста населения в регионе ЦАЗ; сосредоточение исследований на достижении продовольственной независимости (что более предпочтительно государствам Центральной Азии) или на обеспечении продовольственной безопасности, основанной на выведении высокоурожайных сельскохозяйственных культур, создании общей производственных сетей и интенсивной интеграции в мировой рынок продовольствия? Возможно ли удовлетворение растущего спроса на зерно и рис только посредством улучшенной селекции и устойчивого управления земельными ресурсами в ЦАЗ?

(2) Изменение климата привело к возникновению таких стихийных бедствий как оползни, и засуха, увеличивающих число бедных, т.к. кризис усугубляет бедность (фон Браун, 2008) и сокращает возможности улучшения ситуации. Мандат КГМСХИ направлен на улучшение условий жизни бедных слоев населения, но зачастую, очень бедные люди сельских районов не имеют ни земли, ни домашнего скота, и поэтому не входят в целевую группу сельскохозяйственных исследований. Поэтому, данная работа, также поднимает вопросы следующего характера: может ли КГМСХИ помочь сократить бедность, и возможен ли пересмотр мандата КГМСХИ, с целью охвата сектора малоимущих групп, не вошедших в целевую группу исследований?

Важный аспект относительно обеспечения продовольственной безопасности и климатического изменения не будет рассматриваться в данной работе, но должен быть упомянут: это необходимое изменение аргументов относительно улучшенного управления трансграничными реками Центральной Азии. Управление этими реками становится все более важным в обеспечении продовольственной безопасности и мира. Аргументация

относительно управления трансграничными реками должна быть изменена, так как все настоящие и прошлые усилия не были увенчаны успехом. В настоящее время государства пытаются решить эту проблему только на уровне стратегических аргументов², не на уровне более глубоких потребностей³, связанных с этим вопросом. Проблема, в том чтобы создать атмосферу, для раскрытия реальных требований и определения общих целей заинтересованных лиц. Без более обширного анализа возможностей развития Центральной Азии невозможно улучшение в использовании трансграничных рек и

решение проблем, связанных с сельским хозяйством и продовольственной безопасностью в условиях изменения климата. Новые идеи могут быть разработаны совместно с заинтересованными лицами из сферы энергетики: страны ЦА могли бы убедиться, что общая энергетическая стратегия в Центральной Азии в сотрудничестве с различными организациями, такими как “DESERTEC-CA”⁴ будет продуктивна для всех стран, как в вопросах сельского хозяйства, так и в продовольственной безопасности. Высокий потенциал ветровой и солнечной энергии мог бы снизить потребность региона и общего рынка энергии в использовании гидроэлектроэнергии, вырабатываемой в Киргизстане и Таджикистане, и использовать воду в аграрном секторе (WBGU, 2007). В любом случае, гидроэлектроэнергия будет сильно затронута изменением климата и таянием ледников. Проект CAW (Исследование водных природных ресурсов Центральной Азии, www.cawa-project.net) и контакты с UNECE (Экономическая комиссия объединенных наций для Европы) должны быть задействованы в получении поддержки для осуществления этой концепции.

² Каждый из участников настаивает на количестве потребляемой в настоящее время, используя текущее оборудование, технологии, культуры; либо участник настаивает на количестве воды, которое требуется для него для производства электроэнергии, используя текущие технологии.

³ Объектом действительного спроса является не вода; вода является лишь одним средством в числе других средств достижения конкретных целей; действительным спросом является производство продовольствия, формирование доходов и создание рабочих мест в сельскохозяйственном секторе и поддержание стабильности.

⁴ DESERTEC является недавно начатым проектом (2009). Международная группа инвесторов планирует строительство больших заводов по переработке возобновляемых источников энергии в северной Африке с последующим экспортом электричества в Европу. www.desertec.org/

2. Сельское хозяйство в ЦАЗ в рамках глобального масштаба

Глобальное потепление – реальная угроза для региона ЦАЗ

Основной идеей работы будет обсуждение уязвимости региона ЦАЗ. Но следует также отметить и то, что ЦАЗ – также важный источник эмиссии парниковых газов. Казахстан, к примеру, 30-ый по счету в мировом списке стран – эмитентов углекислого газа, но с 2000г. вошел в Приложение 15 Протокола Киото (список стран, которые должны уменьшить выбросы углекислого газа). Узбекистан – лидер в мировом списке стран с углерода – интенсивной экономикой (WRI, 2005). Угольная стратегия (увеличение использования угля для получения энергии) Узбекистана дополнительно стимулирует глобальное потепление⁵.

Повышение глобальной средней температуры на 2–3 °C увеличивает риск дополнительных, качественных изменений, происходящих в климатической системе. Уровень концентрации CO₂ – 450 ppm (ожидается к 2050г.) – расценивается как критическая линия (которая, ослабляет Североатлантический Поток, преобразование муссона, вызывает неустойчивость ледяного покрытия Острова Гренландия и Западного Антарктического ледяного покрова, разрушение амазонских лесов и т.д.) (WBGU, 2007; IPCC, 2007), активизирующее глобальное потепление и приводящее к необратимым разрушениям в глобальных экосистемах в целом, а также способствует разрушению биологического разнообразия в горных регионах (IPCC, 2002) и увеличению риска распространения агрессивных разновидностей сельскохозяйственных вредителей. Сельское хозяйство зависит от окружающих экосистем, которые обеспечивают функциональность сельскохозяйственных участков (вода, пчелы, природные истребители сельскохозяйственных паразитов и т.д.). “В основном от всех этих факторов, в той или иной степени зависит продовольственная безопасность и уровень жизни малообеспеченных людей” (IPCC, 2001; также Сухдев, 2008). В 2008г. ФАО заявил, что, принимая во внимание глобальное изменение климата, “все находятся в зоне риска” (ФАО 2008). Особенно это касается региона ЦАЗ. Потепление в Центральной Азии превысило глобальное потепление примерно на 40 % (IPCC, 2002г.).

IPCC (2007), Обзор доклада Николаса Стерна (Стерн, 2006г.) и Консультационный совет Германии по глобальным проблемам (WBGU, 2007) определяют этот полусухой регион как один из самых уязвимых по отношению к глобальным климатическим изменениям – и следовательно, как потенциальную зону конфликтов, связанных с последствиями изменения климата (таких как доступ к водным и земельным ресурсам, продовольственная нестабильность). Согласно Консультационному совету Германии по глобальным проблемам (WBGU, 2007), с начала 1970-ых отмеченная температура воздуха в Центральной Азии повышалась на 0.3-0.4 °C каждые десять лет – это – в два раза выше, чем в мировом значении. По определению большинства моделей изменения климата, температура в Центральной Азии увеличится на 1–2 °C до 2030–2050гг. (Любимцева и др. 2005г.), и если уровень CO₂ удвоится, то температура региона может повыситься в

⁵ Страны, перечисленные в Приложении I, должны сократить эмиссию газов на своих территориях.

⁶ 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.

среднем на 3.7°C до 2100г. Это превышает ожидаемое глобальное повышение на -2.8 °C (IPCC 2007).

Согласно Межправительственной группе экспертов по изменению климата, уязвимость - «это степень разрушения или нанесенного вреда системе, под воздействием климатического изменения; это способность реагировать и приспосабливаться к новым климатическим условиям (IPCC, 1996г.). Поскольку в региональной системе ландшафта преобладают районы пастбищ и степей (Гупта и др., 2009г.), учитывая то, что существующее сельское хозяйство уже вызвало солончак и деградацию земель (Ибрагимов и др. 2007г.), ожидаемое потепление станет огромной проблемой для сельскохозяйственного исследования, аграрной политики и фермерства в регионе ЦАЗ, а также для макроэкономической политики этих восьми государств.

Так как многие из рек в регионе являются трансграничными, существует большая вероятность возникновения конфликтов на почве водопользования, что в свою очередь может дестабилизировать политическую ситуацию и социальную безопасность (WBGU, 2007г., см. выше).

Предстоящие изменения климата в регионе ЦАЗ, предполагают, что летние периоды будут более теплыми, а зимние - более холодными, что в свою очередь сократит возможное число сельскохозяйственных культур (IPCC, 2007). Другим ощутимым негативным влиянием на экономику, помимо влияния на биоразнообразие сельскохозяйственных культур, станет недостаток водных ресурсов. Большой ущерб будет нанесен орошаемому сектору сельскохозяйственного производства, которое использует 83.6 % водных ресурсов региона (Абдуллаев и др., 2006). В аналогичной степени воздействию климатических изменений будут подвержены и природные пастбища Центральной Азии, т.к. существенно уменьшится биомасса фуража. Это, предполагает снижение в животноводческом производстве овец на 5-25 % и производстве шерсти на 10-20 % (там же).

Зимние осадки, вероятно, увеличатся, а летние - уменьшатся (там же). Будет наблюдаться частые засухи весеннего, летнего и осеннего периодов. (Крус и др., 2007). Маккарти и др. (2001) свидетельствует, что водные ресурсы в Средней Азии «очень уязвимы» и наиболее подвержены негативному влиянию изменения климата. Даже не смотря на то, что запасы воды в реках Сырдарья и Амударья уже полностью израсходованы на оросительный процесс (Ососкова и др., 2000), большинство орошаемых областей в Центральной Азии до сих пор стоят перед проблемой нехватки воды (Алсато и др., 2003). Если уровень CO₂ увеличится вдвое, то объем воды в двух главных реках Центральной Азии (Сырдарья и Амударья) может уменьшиться на целых 30 % - 40 % (Робинсон и др., 2008), приведя 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 полусушливых областях Центральной Азии возрастет, по крайней мере, на 10 % (Fischer и др., 2002). Кроме того, увеличится использование воды для несельскохозяйственных нужд, и по пришествию времени, водные ресурсы, используемые в сельском хозяйстве, в значительной степени сократятся под воздействием климатических изменений. (Маккарти и др., 2001).

Четвертый оценочный отчет IPCC указывает, что урожайность зерновых культур в ЦА может снизиться до 30%. Изменение климата усугубит без того сильную засуху в ЦА. Она, в свою очередь, скажется губительно на орошаемом сельском хозяйстве, пастбищах и фермерстве. В Таджикистане в 2001г., половина, посаженных зерновых культур погибла из-за засухи (FAO, 2001). А в 2008г., согласно неподтвержденным данным, одна треть

пахотных пшеничных угодий Таджикистана не была засеяна вообще, из-за критического недостатка водных ресурсов, достигшего пика на тот период, за последние 40 лет.

Источником почти всего запаса пресной воды в Центральной Азии являются ледники (Hagg и др., 2007; Ососкова и др., 2000). Изменение климата приводит к таянию ледников в регионе. К примеру, ледники Тянь-шаньских и Памирских гор, где расположено большинство ледников Центральной Азии, с начала 1930г. растаяли приблизительно на 25 %-35 % (Яблоков, 2006; Кутузов, 2005; Подрезов и др., 2001; Чуб, 2000; также сравни. Niederer и др., 2008; Perelet, 2008). WBGU предполагает, что приблизительно 20 % ледников в Киргизской части Тянь-шаньских гор полностью растает до 2050г. WBGU оценивает сокращение объема ледников приблизительно на 32 % до начала 2050г.

Поскольку летом источником приблизительно 75 % речных вод являются ледники, то в середине этого столетия, водные ресурсы для орошения низлежащих стран, таких как Узбекистан, Казахстан и Туркменистан резко сократятся. Кроме того, увеличение энерговырабатывающих производств в Киргизстане и Таджикистане замедляет общий поток воды в летний период. Хотя таяние ледников может привести к дополнительному потоку воды, главным образом только в начале весеннего периода, летом уровень вод снизится (Крус и др., 2007; Hagg и др., 2007) (Робинсон и др., 2008). Поток воды в теплые и засушливые периоды года увеличивается, за счет таяния ледников. Но резко сокращается, после того как ледник полностью растаял. В некоторых частях Центральной Азии изменение климата, как ожидается, приведет к увеличению количества наводнений и оползней (Иафизова, 1997). Положительное кратковременное влияние от таяния ледников дополняется негативным воздействием изменений в атмосферных осадках и возможным изменением качества воды. Это создаст серьезную угрозу для сельскохозяйственного производства в период созревания культур, приходящийся на период отсутствия или малого количества осадков.

В Центральной Азии, приблизительно 90 % водных ресурсов региона, используется в аграрном секторе для орошения и промывки почвы (Мягков, 2006; Абдуллаев и др., 2006). В основном в регионе используются неэкономичные поверхностные методы орошения полей. (Bucknall и др., 2003). Кроме того, всего лишь 50-70 % поливной воды достигает до полей, из-за утечки воды во время прохождения по межхозяйственным и магистральным каналам (Бектерова и др., 2007). Чрезмерное и неэффективное водопользование, плохо установленная ирригационная и дренажная системы привели к серьезной земельной и водной деградации в регионе (Ибрагимов, 2005; Конрад, 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. Таким образом, изменение климата усугубит и без того напряженное положение с водными ресурсами, которое уже ограничивает производство в некоторых областях и провоцирует напряженные отношения между соседними государствами. Следовательно, срочно необходимо создание новых интегрированных стратегий управления водными ресурсами, включая использование низкокачественной воды (O'Hara, 2000; Тодерич и др., 2008, Martius и др., 2009).

Системы сельскохозяйственного производства как агро-экосистемы

Стремительное повышение дневной и ночной температуры, нестабильность сезонной погоды, (например, риск заморозков или ливней в период цветения зерновых культур, овощей и плодовых деревьев) и увеличивающиеся ураганы представляют собой серьезную проблему для сельскохозяйственного исследования. Существует тенденция рассматривать эти аспекты с позиции «управления экосистемами» и с помощью отдельного дисциплинарного способа, который называется «линейным подходом». Процесс мышления заставляет культуры рассматривать природу с позиции удовлетворения человеческих потребностей. В странах с переходным периодом наука традиционно весьма разобщена в дисциплины (Gupta et al., 2009) и предпринято не такое большое количество попыток их интегрировать (Martius et al., 2004).

Сельское хозяйство – это комплекс экосистем, зависящих друг о друга, находящихся в одной комплексной сети. Системный подход определяет пересечения между компонентами системы (животные растения, микроорганизмы, абиотическая среда), где характеристики системы остаются неизменными. Невозможно проанализировать все функции системы, рассматривая только ее компоненты без учета этих взаимосвязей. Сложно предсказать поведение экосистемы из-за существования неопределенного количества траекторий, особенно когда система выходит за черту своих пороговых значений. Это говорит о том, что мы не сможем предсказать поведение живых организмов, способных выйти за их зоны реакций («экологические ниши») под воздействием изменения климата. Будет ли это поведение иметь позитивное или негативное влияние на природу, будет ли это происходить в быстром темпе или медленном, становится труднее предположить предстоящие изменения (Glantz 1999). Все это должно быть учтено в управлении засушливыми землями, т. е. с точки зрения Парадигмы развития засушливых земель (Reynolds et al. 2007).

По отдельности сельскохозяйственные модели или исследование относительно изменений климата, или только относительно сельскохозяйственных культур (Asseng, и др., 2009) не эффективны. Конечно определенные сорта зерновых, устойчивых к высокой температуре и засухе, например рис или пшеница, требуют отдельного изучения. Но и более интегрированное исследование так же необходимо, т.к. интенсивное потепление оказывает значительное влияние на растения и животных, обитающих в лесах, лугах и полях. Например, роль пчел в экосистеме весьма важна для сельского хозяйства: Сухдев оценивает процесс пчелиного опыления в производстве кофе в 361 \$ США на 1га ежегодно, но это выгодно только для производителей, находящихся в пределах 1км от естественных лесов (Сухдев, 2008, в отношении Ricketts и др., 2004).

Некоторые плюсы от изменения климата будут характерны, прежде всего, в умеренных зонах и сельскохозяйственных регионах, где может быть снижен риск обморожения культур, а изменение в биоразнообразии зерновых культур может быть использовано для улучшения сельского хозяйства. В более высоких аграрных местностях повышение температуры могло бы продлить потенциальный сельскохозяйственный сезон (Asseng, и др., 2009). Но угрозы и проблемы, вызванные изменением климата, все же преобладают, особенно в неорошаемых областях региона ЦАЗ, который уже столкнулся с проблемами засухи и высокой температуры. Должным образом должны быть изучены проблемы связанные с высокой концентрацией CO₂ или увеличенной концентрацией озона на полях. IPCC ожидает увеличение концентрации CO₂ с 1.9ppm в год -1 (IPCC, 2007) и до 450

ppm в 2050г⁷. Такого рода концентрация приведет к более высокой степени наблюдаемого фотосинтеза, производству биомассы растений и эффективности использования испарения; уменьшенное испарение; более высокая температура листовой поверхности и сниженная концентрация питательных веществ (IPCC, 2007). При условиях с ограниченными водными ресурсами увеличении концентрации CO₂ оказывает самое высокое воздействие на сельскохозяйственные культуры (Asseng, и др., 2009). Воздействие температурного повышения на сельскохозяйственные культуры широко различается в зависимости от сортов, областей выращивания и показателей региона ЦАЗ.

Каким бы не был прогноз о воздействии климатических изменений на продовольственное производство и продовольственную безопасность в регионе ЦАЗ, уже сейчас, необходимо определить в каких областях будут выращиваться продовольственные и фуражные культуры в 2025 – 2050гг.

Приблизительно 50 % от общего глобального производства зерновых культур выращивается в лесных и горных экосистемах, только 13 % на пахотных равнинах, приблизительно 25 % на неорошаемых и орошаемых сельских хозяйствах в засушливых регионах и 12 % - занимает рис, производимый в прибрежных экосистемах (ФАО, 2008). Исследование могло бы идентифицировать многообещающие участки в ЦАЗ и посоветовать национальным правительствам, в каких областях, и на каких зерновых культурах им лучше сосредоточить свою сельскохозяйственную стратегию. Повышение температуры на 3 градуса негативно повлияет на засушливые и тропические регионы, особенно в плане выращивания пшеницы (ФАО, 2008). Поэтому, в Центральной Азии необходимо сосредоточиться на выращивании пшеницы и ячменя и в меньшей степени - на рисе. Бобы, картофель или дыни – в большей степени благоприятны для выращивания в этом регионе. Для бедных слоев населения, расположенных в сельских районах, получающих дополнительный доход за счет сбора диких овощей и фруктов, климатическое изменение представляет существенную угрозу. Дикие растения, которыми часто пренебрегают сельскохозяйственные исследования, могут полностью исчезнуть (ФАО, 2008)⁸, если не приложить усилия по их адаптации к более высоким температурам, также это касается тех, кто может потерять единственный источник дохода.

IPCC (2002г.) предполагает высокое снижение биоразнообразия в регионе Азии/ Центральной Азии. С позиции ABS (см. ниже) необходимо сосредоточить все свои усилия на сборе коллекций сортов и сохранению ex-situ.

Прирост населения и растущий продовольственный спрос

В 2050г. ожидается мировой прирост населения (6.8 миллиардов в 2009г.) до 9.1 млрд. Существует обеспокоенность, что мировое продовольственное производство не будет в состоянии справиться с растущей продовольственной потребностью. Этот раздел рассмотрит два основных аспекта: Сможет ли регион ЦАЗ удовлетворить растущую продовольственную потребность внутри самого региона? Если да. То каков его потенциал для удовлетворения потребностей других регионов?

⁷ Увеличение от доиндустриальной концентрации (с 280 до 379 ppm в2005г., и до 450 ppm к 2050г.) (IPCC 2007).

⁸ Например, в полу - пустынных условиях Африки Levin и Pershing (2005) исследовали предпочтительную среду обитания 5000 видов растений.

81-97 % от данной среды обитания будут либо сокращены в размерах, либо сместятся в результате климатических изменений; к 2085 25-42 % сред обитания исчезнут (FAO, 2008a).

Несмотря на то, что ожидается сокращение роста населения в Закавказье (с 15,9 млн. в 2008г. до 15 млн. в 2050г.), население Центральной Азии стремительно растет, особенно в Узбекистане, Таджикистане, Туркменистане и Киргизии (UNFPA 2009). В ЦА ожидается прирост с 60.6 млн. в 2008 г. до 79.9 млн. в 2050г. Даже самое активное сосредоточение на производстве гермплазм, не поможет справиться с предстоящим продовольственным спросом. Нецелесообразно ожидать повышение в продуктивности селекции больше чем на 3-4 % в год⁹. Поэтому необходимо учитывать эффективность сортов и методов выращивания, а также создания общей производственно - бытовой сети для зерна и риса. Деграция земель, опустынивание, изменение климата, а также рост населения сократит площадь пахотных земель на душу населения, которая и так невелика (исключение составляет Казахстан).

Два соседних государства региона ЦАЗ- Китай и Индия (40 % мирового населения) уже являются нетто - импортерами продовольствия. Согласно данным Оценки Экосистемы Тысячелетия (МА) к 2050г. планируется глобальное повышение спроса на продовольствие - до 60–85 %, исходя из расчета прироста населения и роста потребительской тенденции (МАБ 2005).

ФАО предполагает, что увеличение в развивающихся странах, главным образом, будет достигнуто интенсификацией, то есть более высокой урожайностью на 1 га: большим скрещиванием зерновых культур и более коротким периодом созревания при использовании обширных земель в Африке и Южной Америке. WBGU, берет во внимание то что, эти оценки не учитывают ни эффект деграции земли, ни влияние изменения климата (WBGU 2007). Также Баттисти и др. (2009) предполагают: “С увеличением сезонных температур в пределах самых жарких годов, отмеченных в отчете многих стран, воздействие на сельскохозяйственные культуры и животноводство обретет глобальный характер. Будет чрезвычайно трудно обеспечить баланс между недостатком продовольствия, в одной части мира и его избытком, в другой части” (Баттисти и др., 2009). Чтобы справиться с растущим продовольственным спросом, необходимо, как минимум, 2 000 - 3 000 км³ воды (33 % от текущего сельскохозяйственного водопользования) для орошаемых и неорошаемых земель к 2030 году. (Браун, 2008, в рамках Глобального Экономического Симпозиума Международного Института Управления водными ресурсами 2008г.).

Изменение климата и угрозы безопасности

По утверждению Велцела (2008), рост числа эмигрантов (от 50 до 200 млн.) был инициирован экологической деграцией/бедствиями и в 2050 году ожидается увеличение эмигрантов до 400-800 млн. Такого рода эмигранты еще не определены в статус беженцев ООН и поэтому лишены прав и помощи. Согласно Велцелу (2008) войны, вызванные недостатком водных ресурсов, могут превысить число беженцев до 2 млрд. до начала 2050 года. Высыхающее Аральское море – является зоной границ и полезных ископаемых также как и зоной трансграничных рек, провоцирующих конфликты в регионе

⁹ 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 и менее 1% в год в развивающихся странах...; в последнем случае увеличение урожайности пшеницы составляло 1/3 темпов роста населения. Зелёная Революция резко увеличила рост средней урожайности пшеницы в развивающихся странах до 3.6% в год за период с 1966 по 1979 годы. Однако, рост 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...., данные показатели были опять ниже темпов роста населения”.

ЦАЗ. Велцел (2008) отмечает уязвимость стран с доминирующим средним классом. Ущемление прав каких либо этнических групп может привести к дестабилизации общества. Изменение климата ущемляет интересы этнических групп, находящихся в менее благоприятных регионах. Велцел (2008) говорит, что изменение климата, вероятно, вызовет социальные бедствия и насилие, в областях с хронической или острой продовольственной нестабильностью, а также миграцию разнообразных этнических групп.

Страны ЦАЗ отличаются большим этническим и национальным разнообразием. Ферганская долина известна конфликтами вдоль этнических границ, вызванными проблемами с окружающей средой и природными ресурсами(WBGU, 2007).

В регионе ЦАЗ сельское хозяйство обеспечивает рост ВВП и продовольственную безопасность. Сельское хозяйство все еще является основным источником обеспечения работы в сельских областях и служит фактором социальной стабильности. В регионе ЦАЗ высокий процент занятости населения приходится на аграрный сектор (см. ниже). Низкое функционирование экономики аграрного сектора создает высокую социальную уязвимость: процент молодого населения (до 15 лет), в Таджикистане - высок (39 %), в Узбекистан (32 %), Туркмения (31 %) и Киргизстан (30 %) (<http://esa.un.org/unpp/>).

Около 44 % населения живут в сельских районах в странах Кавказа, и около 60 % в Центральной Азии. Поэтому, в сельских регионах Центральной Азии проживает огромное количество женщин и мужчин, не имеющих стабильных источников дохода. Если сельское хозяйство не в состоянии обеспечить работой и доходом, и если в регионе не существует других источников дохода, миграция населения возрастет, особенно, миграция мужчин. Это создаст проблемы в сельских областях, т.к. рабочая миграция мужчин снижает потенциал сельскохозяйственного общества в адаптации к изменениям климата. Глобальный экономический кризис увеличил число мужчин не способных найти работу даже в зарубежных странах (см. "Таджикистан").

Рис.1: Плотность населения в Центральной Азии



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

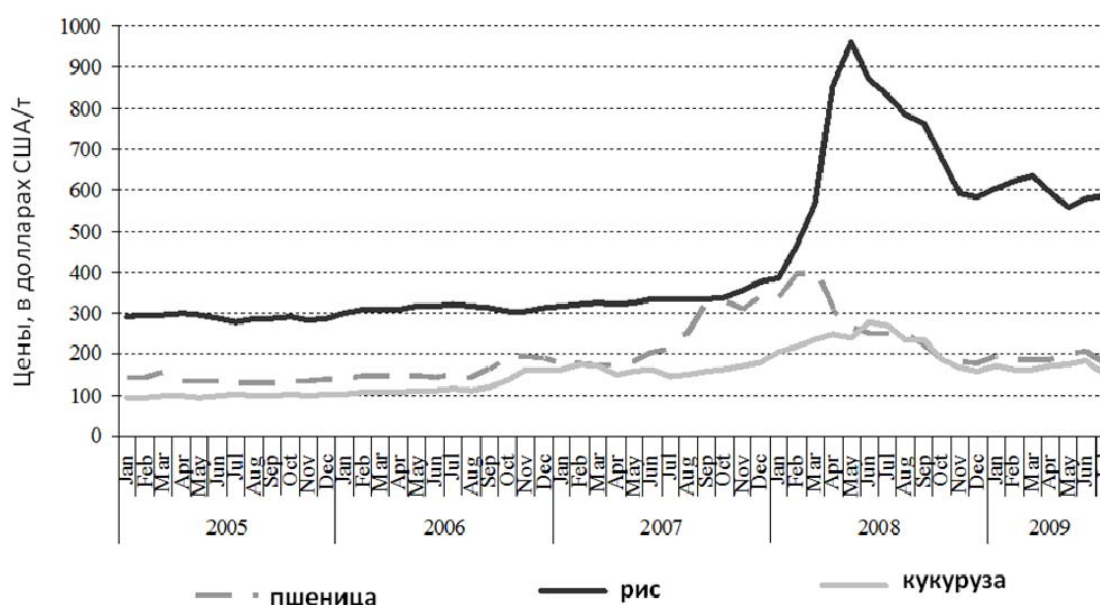
Для государств ЦАЗ миграция населения из сельскохозяйственных областей в городские регионы может вызвать больше проблем, нежели обеспечение продовольственной безопасности из ресурсов мирового рынка.

Влияние изменения цен на продовольствие в регионе ЦАЗ

Резкий рост международных цен на продовольствие был отмечен с 2006г. по 2008г. (EBRD и ФАО, 2008). Хотя и был некоторый спад, но все равно цены оставались умеренно высокими (там же). Возрастающие цены на продовольствие негативно повлияли на страны ЦАЗ, вызвав высокую инфляцию, хотя в каждой из стран степень воздействия была разной. Казурия (2008) приводит факты, что повышение цен на продовольствие сыграло ключевую роль в инфляции в странах Содружества независимых государств (СНГ) с низким и средним доходом, включая регион ЦАЗ. Существующее повышение цен на товары, также как и государственное регулирование играет роль в смягчении неблагоприятного воздействия роста цен, но влияние, растущих цен на более бедные регионы и слои населения весьма высоко. Потребление продуктов питания определяется уровнем дохода. Алам (2008) утверждает, что влияние роста цен на бедные регионы, могло быть значительнее - 5% (из-за роста цен может вырасти процентное соотношение цен к уровню жизни как 2:3). Поэтому, более высокие цены на продовольствие инициировали проблемы связанные с защитой малообеспеченных и уязвимых слоев населения, путем обеспечения их

продовольствием. Для этого страны региона использовали местную фискальную политику или установили квоты на экспорт продовольствия (Алам, 2008). Другой политический ход, использованный странами ЦАЗ для смягчения негативного воздействия роста цен, заключался в создании сети социальной безопасности, которая была представлена в монетарном эквиваленте от 0.5 -0.7 % (Таджикистан, Киргизстан) до 2.0-2.3 % (Казахстан, Армения) от общего национального ВВП (Линдерт, 2008). Хотя цены упали, последний кризис ясно продемонстрировал высокую уязвимость некоторых из стран ЦАЗ по отношению к внешнему влиянию ценовых тенденций. Высокие цены на продовольствие в 2007 и 2008 гг. усилили внимание государств Азербайджана, Киргизстана, Таджикистана, Узбекистана и Туркмении на увеличение производства зерновых злаков, особенно пшеницы.

Рис. 2: Шкала роста международных цен на основную продукцию сельского хозяйства.
Источник: ФАО



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 были подвержены влиянию мировых рыночных цен (в Таджикистане и Киргизстане в апреле 2009 г.) Мировые цены были на 24% ниже цен апреля 2008 г., выше на 8-9% в Таджикистане и Киргизстане соответственно (ПРООН, CARRA, 2009b). Зона свободного рынка в регионе ЦАЗ могла бы предоставить следующие преимущества: создала бы пространство для эффективного использования площадей под сельхоз культуры, например, выращивание дынь, фруктов и овощей в Узбекистане, пшенице и кукурузе в Казахстане, а также картофеля в некоторых высокогорных районах. Таким образом, качество продовольственной продукции могло бы повыситься и при более низких затратах. Зона свободного рынка создала бы больше рыночных возможностей для фермеров; в этом случае логистика будет требовать меньше затрат и времени, и денег. Потребители получат больший доступ к свежим и высококачественным продуктам питания, а также к их большему разнообразию. Таким образом, продовольственная нестабильность снизится и будет более или менее управляемой.

Согласно WBGU (2007) и Pandya-Lorch (2000), спрос на продовольствие существенно изменится, относительно потребления мяса, особенно, в развивающихся странах. Однако, только десятая часть от биомассы зерновых пойдет на корм домашнему скоту (WBGU 2007). Чем ниже общее потребление мяса, тем более эффективно использование сельскохозяйственных земель для удовлетворения продовольственных потребностей человека. Но уже сейчас “большая часть мирового зернового производства используется для кормления домашнего скота” (WBGU 2007). По оценкам ФАО информированность потребителей поможет отказаться от зерновой подкормки домашнего скота (ФАО, 2008). Но процесс информирования не будет иметь успеха без дальнейших совместных усилий. Проблема продовольственной безопасности также вызвана образом жизни, требующего обсуждения со всеми заинтересованными лицами, 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 цену, включая “экологический след”(Rees, 1992; Wackernagel, 1994), потребители будут вынуждены перейти на диету с более растительным рационом. Поскольку животноводство - один из основных источников парниковых газов, изменение моделей потребления могло бы создать взаимовыгодную ситуацию для продовольственной безопасности 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 под выращивание наиболее выгодных для мирового рынка сельхоз культур, и импортировать необходимое продовольствие” (Moore Larpe 2008). Дефицит водных ресурсов вызывает снижение производства зерновых культур и способствует развитию зерновой зависимости региона. Поэтому, производство продовольствия, удовлетворяющее биофизические условия, часто рассматривается как способ избежание фактического экспорта воды (см. ниже/ «виртуальная вода»). Вопрос о наиболее приемлемой стратегии нуждается в обсуждении как с позиции увеличения цен на логистику (из-за цен на энергетику), так и с позиции изменения климата. С того момента как будет введена политика налогообложения предприятий/лиц, загрязняющих окружающую среду в соответствии с Киотским протоколом, длинные транспортные дистанции могут стать экономически невыгодными уже в следующих декадах. Грузовые, авиа- и судо- перевозки значительно изменят мировую торговлю сосредоточив ее на региональном рынке. В настоящее время в Европе и Азии основная транспортировка продовольствия осуществляется железнодорожным и наземным перевозом. Регион ЦАЗ расположен близко к крупным рынкам производителей и потребителей, таким как Европа, Россия, Китай и Индия. Последние две страны представляют 40 % от мирового населения. Сегодня, Индия и Китай – являются продовольственными импортерами. Но стабильные партнерские рыночные отношения все еще требуют более тщательного подхода и сокращения языковых барьеров.

Не имея выхода к морю, многие страны ЦАЗ затрачивают в вдвое больше на транспортировку. Даже энергетическое сырье для этих стран является основным ресурсом экспорта в некоторые страны региона. Большие затраты на энергию и транспортировку влияют на сельскохозяйственных производителей даже в энергетически богатых странах. Колетти и др. (2000) заметил, что согласно мнению некоторых специалистов Казахстан, несмотря на его огромный потенциал в сельскохозяйственном производстве зерна, не может иметь будущее на мировом рынке из-за высоких затрат на транспортировку.

Согласно Молнар и Оджаи (2003), затраты на транспортировку в регионе могут вырасти до 50 % от общей стоимости товара, при экспортировании на мировой рынок. Картофель, для примера, является более потребляемым продуктом, чем некоторые зерновые культуры. Этот факт может быть использован фермерами, как один из составляющих в обеспечении продовольственной безопасности.

Высокие затраты на транспортировку также могут стать барьерами для внутри-региональной торговли (Luong, 2003). Они, в свою очередь, влияют на продовольственную безопасность стран, испытывающих дефицит продовольствия, повышая цены на импорт продуктов питания, восполняя внутренний недостаток. С другой стороны, высокие транспортировочные затраты усложняют доступ к городским рынкам для малых сельскохозяйственных производителей в областях, где их продукция может принести более высокую прибыль (Всемирный банк, 2005), что также влияет на покупательскую способность городского населения и повышает цены на продовольствие в сельских регионах.

Из опыта КГМСХИ ясно, что высокие затраты на транспортировку усложняют распространение сельскохозяйственных технологий. Например, в южном Казахстане, применение фосфогипса может устранить проблемы связанные с солонцеватыми почвами, позволяя увеличивать урожайность в два-три раза. Однако, существует недостаток денежных средств у фермеров даже для оплаты транспортировки фосфогипса из завода, находящегося в 300 км от них (Aw-Hassan и др.,).

Поэтому, модернизация и развитие транспортной инфраструктуры в регионе должны стать одним из областей государственного вмешательства и развитие международного партнерства в регионе с целью создания регионального рынка, а также продовольственную безопасность и устойчивое сельскохозяйственное развитие. Возможно с учетом изменения климата и установленных налогов на наземную транспортировку, будет более выгодно использование железнодорожные системы перевозок на длинные дистанции. Увеличение стоимости транспортных услуг – один из аргументов для направления сельского хозяйства на ценные зерновые культуры, фрукты, овощи, фармацевтические травы и создание сетей ценностей, например, для хлопка, шерсти, меха и шелка. Но транспортировка овощей и фруктов требует определенных необходимых условий хранения, транспортировки и ноу-хау, особенно с учетом температурных изменений.

Два последних исследований (Kohlschmitt и др. 2007; Bedoshvili, 2009 “Underutilized Plants”) были направлены на определение возможностей внедрения альтернативных продуктов питания и непродовольственных зерновых культур в Центральной Азии и Закавказье, особенно, в уязвимых региона Хорезма (Узбекистан испытывает дефицит воды, что угрожает его продовольственной безопасности) и Западной Грузии (субтропический регион, где зерновые культуры экспортируются со времен СССР). Это говорит о возможности создать разнообразие в коллекции зерновых культур, сделать их менее зависимыми от колебаний цен мирового рынка и позволить применить методы эффективного управления природными ресурсами при условии соответствия зерновых культур к природным условиям выращивания. Эти исследования направлены как на возможности реализации их на европейском рынке, так и как одна из альтернатив доходов.

Пока еще контроль над качеством в регионе не достиг достаточного уровня, что ограничивает возможности экспорта в Европу. Также страны ЦАЗ не в достаточной степени

используют возможные выгоды от растущего спроса в странах Европы, относительно натурального продовольствия. В настоящее время Европа импортирует натуральные продукты из Чили, Южной Африки, Китая и других регионов, в то время как фермеры региона ЦАЗ, наиболее близкого региона по производству данной продукции, пока ещё не начали процесс сертификации. В частности, с Армении и Грузии поступил запрос, относительно оказания содействия в процессе маркировки.

Возможно, лучше переключиться на интеграцию на мировой рынок, зависящую от продукции, региона, и ВВП в целом, а также от данных за последние несколько декад, относительно площади пахотных земель, приходящихся на душу населения. Страны с высоким ВВП (Казахстан, Туркмения, Узбекистан и Азербайджан) менее подвержены влиянию мировых цен на продовольствие, нежели страны с низким ВВП (Таджикистан, Киргизстан, Грузия и Армения). Грузия и Армения географически и культурно ближе к европейскому рынку. С противоположной позиции относительно мировых цен на продовольствие и факта, ясно, что многие области отдалены и недоступны как минимум к Таджикистану и Киргизстану, и к горным районам Грузии и Армении, значит целесообразнее следовать утверждению Вехрхеима и др. (2003): “В то время как фермерство, часто зовется порочным кругом переходного процесса, , одной из его значимых сторон является его роль в качестве гаранта продовольственной нестабильности. Фактически, в тех областях, где степень бедность сохраняется на среднем уровне, вероятнее всего, уменьшение степени продовольственной безопасности.

”Высокие транспортные затраты также влияют на предоставление продовольственной помощи в нуждающиеся горные регионы. “Одна тонна гуманитарной пшеницы, транспортированная водным транспортом, стоит от 250\$ (с Казахстана в Хорог), до 700\$ (из США отправлено водным транспортом, после поездом, и после наземным транспортом до Хорога). Очевидно, что столь дорогая транспортировка нецелесообразна. Таким образом, в конце 1990-ых, даже при импорте семян и удобрений, затраты на местное производство пшеницы в долинах Горного Бадахшана составили, от 65\$ до 70 \$ за тонну (документы MSDSP).” (Nygaard и др. 2005).

Особенно в горных районах, прогрессирующее изменение климата связано с увеличением ураганов, наводнений и оползней, приводящих к повреждению или полному разрушению транспортных инфраструктур. Также при рассмотрении разрушения сетей ценностей, продовольственная эффективность является важной необходимой стратегией в отдалённых районах.

“Разуметься усугубляющийся кризис продовольствия усиливает уязвимость внешнего политического контроля. Искоренение голода и достижение продовольственной безопасности требует снабжения внутренними ресурсами все возможные регионы. Такого рода подход, подкреплённый совместными действиями со стороны международного резерва продовольствия, созданный для реакции на непредвиденные ситуации, имеет шанс обеспечить адекватные запасы на продовольствие” (Mooge Larpe 2008).

Биоразнообразие агрокультур и управление генетическими ресурсами растений

Богатство биоразнообразия генетических ресурсов - это результат процессов развития, происходящих в различных физических и климатических условиях. Регион ЦАЗ охватывает два из восьми основных центров происхождения урожая, установленных Вавиловым.

Широкий спектр разнообразия, климатические зоны ЦАЗ, в сочетании с традиционной торговлей вдоль Шёлкового Пути благоприятно отразились на биологическом разнообразии сельскохозяйственных культур. Страны ЦАЗ необычайно богаты дикими сородичами современных выращиваемых сортов сельскохозяйственных культур.

Сородичи многих выращиваемых в мире культур (зерновые, бобовые, овощи и фрукты) по-прежнему растут в дикой природе этих стран. Это предоставляет возможность для создания генбанка ресурсов растений и для использования их в сельском хозяйстве сегодня, и что не маловажно в будущем. Среди культур, возникших в Ирано-Туранской флоре имеются дикие сородичи зерновых культур (пшеница, ячмень и др.), бобовых (чечевица, нут, фасоль, горох), кормовых (. люцерна, пожитник, трилистник, чина), овощных (капуста, свекла, лук, чеснок, морковь, дыни), плодовых деревьев (миндаль, абрикос, яблоко, груша, фисташки, вишня, слива, грецкий орех, гранат, айва, фундук, оливковые, виноград, инжир, каштаны) технические культуры (сафлора, лен, хлопок) и бесчисленное множество лекарственных и ароматических растений (мандроговое яблоко, солодка, валериана, ферула). Многие дикие фруктовые деревья образуют уникальные, натуральные леса, обладающие как экологической, так и социально-экономической немаловажностью.

Эти сорта были выбраны и адаптированы местным населением, занимавшимся выведением тысячи ценных сортов, максимально приспособленных к разным климатическим условиям на протяжении многих десятилетий.

Большое разнообразие пород домашнего скота тоже говорит о высоком уровне людского и культурного разнообразия этого региона. 890 из 8100 известных в регионе растений являются эндемичными (исчезающими).

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

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

Источник: *Bioversity International, Агро-биоразнообразие сельского хозяйства в Центральной Азии и Закавказье (не опубликовано)*

Флора стран ЦАЗ имеет огромное количество видов самых распространенных диких культур. Эти виды диких культур играют стратегическую роль в программах повышения урожайности культур, как потенциальные источники для развития устойчивости к

биотическим (борьба с вредителями и болезнями) и абиотическим факторам (засуха, заморозки, соленость и т.д.)¹⁰

Дополнительную информацию о развитии предков культивируемых видов растений в рамках региона ЦАЗ /Ближневосточного Центра разнообразия сельскохозяйственных культур (Жуковский, 1985г.): сфокусированных на Армении, Азербайджане, Грузии и Туркменистане, смотрите в Приложение № 1.

О развитии предков культивируемых видов растений в рамках региона ЦАЗ/ Центрально Азиатского Центра разнообразия сельскохозяйственных культур (Жуковский, 1985г.): сфокусированных на Казахстане, Киргизстане, Таджикистане и Узбекистане, смотрите Приложение № 2.

Высокое значение этих сортов можно оценить характеристиками, включающими в себя вкус, аромат(например, дыни, известны своей сладостью), внешний вид, срок хранения и срок годности (например: яблоки, гранаты, дыни, груши, виноград доступные на местном рынке круглый год), хорошее качество сухофруктов (изюм, абрикосы, сливы). Чем будет больше разнообразия в таком роде производства, тем больше шансов у сельского хозяйства адаптироваться к изменению климата

Этот регион также известен богатым разнообразием животных, особенно разведение мелкого рогатого скота. Страны ЦАЗ поддерживают снабжение гермплазм в генбанках, охраняют резервы *in situ* и агроэкосистемы, а также природные экосистемы. Они проводят исследования, собирают и предоставляют информацию, организуют тренинги, но генетическая эрозия и сокращение численности населения продолжается. Однако отсутствие знания очевидно на всех уровнях. Недостаточная осведомленность, растущее антропогенное давление, изменение климата, экологические разрушения и связанные с ними факторы, оказывают давление на биоразнообразие региона.

Разработка комплексных национальных планов по сохранению генетических ресурсов растений в ЦАЗ является весьма необходимым, в том числе и проведение *in situ* и *ex situ* мероприятий. Знания должны распределяться более эффективно. Необходимо увеличение потенциала. Стратегические подходы должны связывать сохранение и использование. Они требуют создания таких учреждений, как Национальный Консультативный Совет Генетических ресурсов растений. Приоритетное направление, определенное в «Элементах национальной стратегии по управлению и использованию генетических ресурсов в Армении и Грузии» (NSA 2008) могут быть использованы в качестве приоритетных генетических ресурсов растений для обеспечения продовольственной безопасности и развития сельского хозяйства (PORFA) во всех странах ЦАЗ. Национальные государственные правительства несут ответственность за обеспечение систем по сохранности сортов растений и создание необходимых для этих целей законов и правил. Эффективное сохранения в генбанках, требует долгосрочного пополнения *ex-situ* коллекций, и оснащение этих банков соответствующим оборудованием.

Хранение *In situ* коллекции должно управляться и документироваться в соответствии с требованиями PGRFA. Сотрудничество между владельцами коллекций генетических

¹⁰ С учетом информации о возникновении прототипов возделываемых видов ЦАЗ / Ближневосточном Центре диверсификации культур (Жуковский, 1985г.): с фокусом на Армении, Азербайджане, Грузии и Туркменистане (см. Приложение 1) и возникновении прототипов возделываемых видов ЦАЗ / Центрально Азиатском Центре диверсификации культур: с фокусом на Казахстан, Киргизстан, Таджикистан и Узбекистан (см. Приложение2)

ресурсов растений и фермерами должно быть улучшено, фермеры тоже должны принимать активное участие в сохранении генетических ресурсов растений. Чтобы установить, и что немаловажно достигнуть цели национальных селекционных программ, установление партнерства между государственными и частными секторами, увеличение ресурсов и институционального потенциала должно быть четко запланировано. Связь между селекционерами и производителями семян может быть активизирована посредством создания сетей и ассоциаций. PGRFA, также требует проведения общественных образовательных и информационных программ, с целью избежать разрушительных действий, традиций, безответственного и безалаберного поведения в процессе сохранения ценных гермплазм. Укрепление потенциала может включать в себя подготовку в области исследований и развития, а также ознакомительные поездки, финансовое обеспечение найма дополнительных сотрудников для всех аспектов управления генетическими ресурсами растений, обеспечение современным оборудованием, создание возможностей для использования генетических ресурсов растений, курирование на международном уровне, создание программ по обмену и т.д.

С момента развала Советского Союза, в регионе отсутствует скоординированный и комплексный подход к устойчивому использованию природных ресурсов.

Таким образом, Bioversity International установил тесное сотрудничество со странами региона и Центрально Азиатской сетью по генетическим ресурсам и растениям (CAN-PGR), созданное в 1996 году, в целях координации деятельности по сохранению разнообразия растений и использования совместных исследований для установления региональных приоритетов, а также для обмена информацией и гермплазмами, и подготовке региональных кадров.

В 1999 году три транскавказские страны, а именно Азербайджан, Армения и Грузия, вступили в сеть, которая потом была переименована в сеть по хранению генетических ресурсов растений (ГРР) (CATCN-PAC) в Центральной Азии и Закавказье. Наряду с Bioversity International и представителями стран ЦАЗ, ИКАРДА является членом руководящего комитета этой сети. В рамках механизма этого регионального содружества было создано восемь рабочих групп по сельскохозяйственным культурам и распределена ответственность за координацию деятельности 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, разнообразные лесные травы и хлопок.

Ряд совместных мероприятий в области сбора ГРР, оценка распределения, характеристика (овощи, фисташки, гранат, дыни и т.д.) документирование (создание компьютеризированной базы о лесах, фруктах, генетических ресурсах хлопка) и создания потенциала осуществляется с помощью сети на региональном, национальном и международном уровнях.

Селекция всех сельхоз культур (зерновые, картофель, овощи, фрукты, кормовые культур), а также селекция семян и распределение нуждается в улучшенной стратегии. Также является необходимым производство и распределение семян в областях. Необходимо помочь в обеспечении малоимущих фермеров улучшенными семенами. Должна быть подчеркнута важность биоразнообразия, производства семян и процесса распределения в достижении продовольственной безопасности. Кроме того, необходимо учитывать и вклад от проведения тренингов (например: Кто будет принимать участие в тренингах?

Колхозники из разных сельских районов или частные фермеры, которые особо не горят желанием делиться полученными знаниями?).

Сельскохозяйственные исследования ЦАЗ в глобальном контексте.

Распад Советского Союза оказал значительное влияние на сельскохозяйственные исследования в ЦАЗ. Национальные системы научных исследований, ранее курируемые высококвалифицированными учеными, оказались в полуразрушенном состоянии. Сегодня система страдает от недостаточного финансирования (в среднем правительства ЦАЗ инвестируют менее чем 0,1% от ВВП на сельскохозяйственные исследования), недостаток квалифицированного персонала, который перешел на лучше оплачиваемую работу, и отсутствие каких-либо стратегий для обновления персонала. Централизованное принятие решений подавляет инициативу. Не знание 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), являются низкими. Кроме того, бывшие каналы распространения знаний были разрушены, но взамен не было построено функциональных систем расширения. Переход от крупных государственных хозяйств к малым и средним фермерским хозяйствам не был подкреплен обновлением сельскохозяйственных технологий, и развитием структуры рыночных отношений. Лаборатории по контролю водных ресурсов, почв и сельскохозяйственных культур необходимо модернизировать технически в соотношении с принятыми нормами и процедурами. Но страны, по-прежнему имеют сельскохозяйственные научно исследовательские организации, которые предоставляют высокий уровень научных исследований.

Недавно был проведен опрос для оценки приоритетов сельскохозяйственной информации и связи в Киргизстане в рамках экспериментального исследования (Мирзабаев др., 2009). Основные сделанные выводы заключались в том, что сотрудничество между учреждениями ответственными за проведение сельскохозяйственных исследований, которые касаются развития отрасли, не являются эффективными, то есть сельскохозяйственные исследования, и образовательные системы не отражают основные потребности фермеров, организаций, кооперативов или развивающегося частного сектора. В то время как сектор ИСТ развивается быстрыми темпами в стране, развитие инфраструктуры ИСТ остается проблематичным, прежде всего из-за проблемы доступа в Интернет, особенно в сельских районах. Отсутствие специализированных ориентированных на фермеров публикаций на Киргизском языке является еще одной проблемой. Государственные организации в сельскохозяйственном секторе, зачастую плохо оснащены, мало финансируемы и по-прежнему изолированы от международного научного сообщества.

Мандат КГМСХИ: Сельскохозяйственные исследования для малоимущих слоев населения в ЦАЗ"

«Независимо от характера возникновения кризиса, именно бедные теряют больше всех» (фон Браун, 2008).

Как правило, сельскохозяйственные исследовательские работы проводятся в интересах сельских людей, которые владеют землей или домашним скотом. Но в сельских районах

существует также бедные слои населения, которые не имеют ни земли, ни животных. Как правило, это семьи, во главе которых стоят женщины, без каких либо возможных источников дохода. В сельской местности такие семьи обычно живут за счет временного труда и сбора дикорастущих растений (колка дров для других и т.д.). В основном им платят продуктами питания, если же нет, то они вынуждены покупать все продукты питания на рынке. В отдаленных горных районах часто цены на продовольствие бывают в два или три раза выше, чем в низинах, из-за высоких расходов на транспорт (см. "Таджикистан"). Любой кризис наносит им невосполнимый урон, высокие цены на продовольствие, а также засуха и как следствие укороченный рабочий день на полях, уменьшенные шансы на продажу древесины, корма т.д. Бедные люди тратят от 50 до 70 процентов своих доходов на продукты питания, и являются весьма уязвимыми к росту цен на и сокращению доходов от временного труда. "Для того чтобы хоть как-то избежать расходов, они ограничивают себя в потребление пищи. Переходят на менее сбалансированную диету. Тратят меньше средств на другие товары, необходимы для их здоровья и благосостояния и услуги, такие как чистая вода, санитария, образование и здравоохранение, которые." (фон Браун 2008) Часто дети из этих семей не имеют возможности ходить в школу (регулярно), особенно девочки, т.к. они должны либо зарабатывать, либо взять на себя работу по хозяйству, поскольку матери отсутствуют на заработках.

Большое количество мелких и фермерских хозяйств в засушливых районах тропиков, в значительной степени подвержены климатическому воздействию и в большей мере страдают от низкой урожайности и повышенной подверженности болезням, а также от смертности скота. (Easterling др., 2007). Чем больше будет расти число таких хозяйств, тем дешевле будет рабочая сила.

Высокая частота экстремальных климатических явлений и бедствий сокращает время необходимое людям для восстановления.(DFID 03, 2004). Это особо выражено в горных регионах, которые в значительной степени подвержены глобальному потеплению и стихийным бедствиям. Эрозии, оползни в горах и засуха представляют серьезную угрозу для хозяйств, имеющих одно поле или одно домашнее животное. Бедные семьи зачастую занимают маргинальные земли, в областях, в большей степени подверженных стихийным бедствиям. Глобальное потепление повышает риск стихийных бедствий, а значит и риск потерять то не большое состояние, которые они имеют, что в дальнейшем вынудит их к миграции.

С другой стороны различные сельскохозяйственные регионы являются "хранилищами неисследованного биоразнообразия" (Easterling, 2007). Возделывание маргинальных земель или использование неустойчивых методов выращивания может поставить под угрозу биоразнообразие обоих видов культур: как диких, так и домашних (Easterling, 2007). Малоимущие фермеры, не имеющие ни земли, ни животных, едва ли разбираются в статистике но, учитывая их человеческое право и биоразнообразие региона, необходимо включить их в специальную целевую группу для исследований КТМСХИ.

Мандат КГМСХИ ориентирован на деятельность по внесению вклада в улучшение условий жизни бедных слоев сельскохозяйственных областей, путем проведения исследований. Все исследовательские проекты должны быть направлены на улучшение благосостояния растущего числа бедных слоев населения, проживающих в сельскохозяйственных районах, но не имеющих ни земли, ни животных . Продовольственную безопасность в этом вопросе, в условиях изменения климата необходимо рассматривать как гендерную: если сельское хозяйство не приносит достаточной для проживания прибыли, мужчины уезжают на заработки - но не все из них

переводят денежные средства своим семьям. Уже сейчас в горных регионах ЦАЗ наблюдается утечка мужской рабочей силы. Мужчины оставляют свои семьи (жен, детей, стариков), как правило в неблагоприятных условиях окружающей среды, и часто при минимальных доходах. Такие категории групп будут увеличиваться, по мере изменения климата. Поэтому необходимо проводить больше исследований для определения деятельности, которая бы принесла доход в сельских регионах.

IAASTD рекомендует инвестировать в научные исследования для повышения "устойчивой продуктивности основного продовольствия, включая отдельные и малоиспользуемые культуры, которые зачастую производятся или потребляются бедными людьми. Инвестиции также могут быть направлены на институциональные изменения и политику, которая может улучшить доступ бедных слоев населения к таким важным вещам как: продукты питания, земельные и водные ресурсы, семена, гермиплазмы и усовершенствованные технологии "(IAASTD 2009A)

Десятилетний опыт горного партнерства ООН - в CSD2012/13, можно рассматривать как предоставленный шанс для помощи сельскохозяйственным исследованиям в этой области, а также для повышения мировой осведомленности о наличии малоиспользуемых видов растений, с целью сократить их уничтожение.

Гендерные вопросы требуют более пристального внимания

Гендерные вопросы должны стать более важными в рамках сельскохозяйственных исследований не только из-за бедности населения и миграции людей, а также из-за необходимости принятия этого решения на всех уровнях. В рамках проекта "Интегрированное управление водными ресурсами в Ферганской долине" (IWRM-Фергана, 2001-2010 годы, Узбекистан, Таджикистан, Киргизстан) были проведены социальные исследования для получения информации о социально-экономических факторах и роли женщин в управлении водными ресурсами. Результаты показывают, что обеспечение равноправия мужчин и женщин в принятии решений по управлению водными ресурсами, является необходимостью, так как число женщин, занятых на сельскохозяйственном производстве и работающих на сельскохозяйственных полях значительно увеличилось за последнее десятилетие, и теперь они играют очень важную роль в развитии орошаемого земледелия в регионе. Однако в основных департаментах и оперативных ирригационных службах, мужчины по-прежнему доминируют. Интересно отметить, что в столичных учреждениях, участие женщин более заметно, чем мужчин, а на районном уровне, их участие не превышает 25% от общего числа работников. Как правило, участие женщин составляет лишь около 18%.

Женщины, как правило, работающие в поле, получают примерно 15-20 \$ в месяц, или оплата производится в качестве предоставляемой доли от производства сельскохозяйственной продукции. Согласно исследованиям IWRM, платеж осуществляется только в период сбора урожая. В основном женщины работают в области кустарного производства. Мужчин выполняют более квалифицированную работу - проведение ирригации, применение удобрений, вспашка и возделывание.

За последние десятилетия число женщин, которые играют ключевую роль во всех сферах сельскохозяйственного производства, значительно возросло почти во всех районах Ферганской долины, но их вклад недооценен. Основные причины проявления женской инициативности в сельскохозяйственном производстве связано с тем, что большинство мужчин оставили свои дома в поисках работы. В Таджикистане члены дехканских ферм в

основном женщины, но руководителями дехканских ферм являются мужчины. Женщины не имеют прав в таких дехканских хозяйствах. Они понятия не имеют о доходах, расходах на землю и производстве. Женщины боятся проявлять излишнюю инициативность, так как существует большой риск того, что они могут потерпеть убытки из-за неравноправия в системе распределения орошаемой воды, где приоритетность отдается мужчине.

В Узбекистане ситуация иная. В Узбекистане 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.

Нередко бывает, что на их землях нет воды, и даже когда им выделяют воду, она выделяется в небольших объемах и на очень короткий срок. Однако благодаря коллективным действиям получение воды и знаний по дисциплине водопользования стало возможным и для женщин. 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 водном планировании, распределении воды, уровню и продолжительности полива.

Из встречи заинтересованных сторон состоявшейся в Ошской области Киргизии стало ясно, что возникшие проблемы в Ферганской и Андижанской областях Узбекистана и в Согдийской области Таджикистана, являются общими для всех. Основная проблема связана с низкой рентабельностью сельскохозяйственного производства и отсутствием альтернативных возможностей трудоустройства для мужчин и женщин. Из-за гендерных стереотипов в регионе ЦАЗ женщин не работают, занимаясь только воспитанием детей, а мужчины вынуждены уезжать в поисках дохода. Если бы был задействован потенциал женщин, то уровень жизни в этих семьях, мог бы повыситься (МПП, 2008). Тем не менее, социально экономически это вынужденное расставание с семьей не выгодно ни для кого. Оно также несет риск распространения ВИЧ.

Поскольку женщины часто не могут взять на себя полную часть мужской работы дополнительно к своим собственным обязанностям, сельскохозяйственная инфраструктура часто постепенно разрушается. В деревнях не хватает рабочей силы для осуществления таких работ, как строительство сельских хозяйств или предотвращение стихийных бедствий, связанных с изменением климата.

Таким образом, задача проведения сельскохозяйственных исследований состоит в том, чтобы сделать сельское хозяйство более прибыльным даже на маргинальных землях, гарантировать развитие, создание рабочих мест, для того, чтобы избежать миграции мужчин. Параллельно сельскохозяйственные исследования, должны направить свою деятельность на потребности женщин-фермеров. Они имеют другое расписание, часто заинтересованы в выращивании других культур в отличие от мужчин, и они нуждаются в специальных габаритах технического оборудования. Рост числа женщин-фермеров может ускорить переход системы сельского хозяйства к выращиванию фруктов, овощей, а также к усовершенствованию систем возделывания. Поэтому необходимы исследования возможностей развития стратегий для женщин-фермеров.

3. Огромное различие между странами ЦАЗ

Экономическая ситуация в ЦАЗ

Повышение риска продовольственной безопасности в Центральной Азии является косвенным результатом плохой макроэкономической среды (Rhoe et al. 2008). Все восемь стран все еще находятся в переходном процессе преобразования сельского хозяйства в пост - советском контексте производства ориентированного на рынок, не смотря на то, что прошло около двух декад, с момента приобретения независимости.

Экономическое положение в восьми странах ЦАЗ сильно отличается друг от друга.

Таб.3: Экономические индикаторы стран ЦАЗ

		Армения	Азербайджан	Грузия	Казахстан	Киргизстан	Туркменистан	Узбекистан	Таджикистан
ВВП (по покупательной способности): (млрд. USD) (2008 прогноз.)		\$18.92 (2008 и т. д.)	73.65 (2008 и т. д.)	\$21.6 (2008 и т. д.)	\$176.9	\$11.41	\$29.65 (2008 и т. д.)	\$71.63 (2008 и т. д.)	\$15.4 (2008 и т. д.)
Ранг в мире:		125	76	117	57	144	106	78	133
ВВП на душу населения									
ВВП на душу населения (по покупательной способности - 2008):		\$6,400 (2008 и т. д.)	\$9,000 (2008 и т. д.)	\$4,700 (2008 и т. д.)	\$11,500	\$2,100 (2008 и т. д.)	\$6,100 (2008 и т. д.)	\$2,600 (2008 и т. д.)	\$2.100 (2008 и т. д.)
Ранг в мире:		128	109	145	96	184	130	171	187
Состав ВВП	Сельское хозяйство	17.2%	6%	12.8%	5.8%	32.4%	10.7%	28.2%	23%
	промышленность	36.4%	62.6%	28.4%	39.4%	18.6%	38.8%	33.9%	29.4%
	Услуги	46.4% (2007 и т. д.)	31.4% (2008 и т. д.)	58.8% (2008 и т. д.)	54.7% (2008 и т. д.)	49% (2008 и т. д.)	50.4% (2008 и т. д.)	37.9% (2008 и т. д.)	47.6% (2008 и т. д.)
Трудоспособное население:		1.2 млн. (2007 и т. д.)	5.782 млн. (2008 и т. д.)	2.02 млн. (2007 и т. д.)	8.358 млн. (2008 и т. д.)	2.7 млн. (2000)	2.089 млн. (2004 и т. д.)	15.28 млн. (2008 и т. д.)	2.1 млн. (2008)
Занятость населения по секторам:	Сельское хозяйство	46.2%	39.3%	55.6%	31.5%	48%	48.2%	44%	67.2%
	промышленность	15.6%	12.1%	8.9%	18.4%	12.5%	14%	20%	7.5%
	Услуги	38.2% (2006 и т. д.)	48.6% (2005)	35.5% (2006 и т. д.)	50% (2005 и т. д.)	39,5% (2005 и т. д.)	37.8% (2004 и т. д.)	36% (1995)	25.3% (2000 и т. д.)
Уровень безработицы:		7.1% (2007 и т. д.)	0.8% (2008 и т. д.)	13.6% (2006 и т. д.)	6.9% (2008 и т. д.)	18% (2004 и т. д.)	60% (2004 и т. д.)	0.9% (2008 и т. д.)	2.3% (2008 и т. д.)
Население за чертой бедности:		26.5% (2006 и т. д.)	24% (2005 и т. д.)	31% (2006)	13.8% (2007)	40% (2004 и т. д.)	30% (2004 и т. д.)	33% (2004 и т. д.)	60 % (2007 и т. д.)

ВВП в регионе ЦАЗ в основном составляют сферы промышленности и услуг, хотя сельское хозяйство играет жизненно важную роль в обществе. ВВП на душу населения колеблется от

11.500 \$ (Казахстан) до 2,100 \$ (Киргизстан и Таджикистан). Таджикистан и Киргизстан относятся к числу беднейших стран мира, в то время как Казахстан находится в середине диапазона. Туркменистан, Узбекистан и Казахстан используют с крайне низкой экономической выгодой воды Сыр-Дарьи, Аму-Дарьи и другие водные ресурсы для сельскохозяйственных целей (сельскохозяйственного ВВП: 10,7% в Туркменистане, 28,2% в Узбекистане и 5,8% в Казахстане. Так же как и Казахстан, Азербайджан получает только 6% от ВВП в сельском хозяйстве). Окружающая среда, в ЦАЗ очень сильно страдает от нерациональной сельскохозяйственной деятельности.

Однако сельское хозяйство все еще остается важным условием для обеспечения стабильности, так как доля рабочей силы занятого в этом секторе все еще достаточно высока: 31,5% в Казахстане, 44% в Узбекистане, 48,2% в Туркменистане, 55,6% в Грузии и 67,2% в Таджикистане (Мировая в среднем: 36%, ФАО, 2008). В частности для Туркменистана, Узбекистана, Казахстана и Азербайджана эти цифры должны быть учтены в определении позиции и стратегии для устойчивого развития сельского хозяйства: труд, риски и конфликты, деградация окружающей среды в ходе изменения климата, миграция и социальная стабильность представляются весомыми аргументами.

После обретения независимости, страны ЦАЗ, за исключением Казахстана, увеличили площади посева пшеницы, за счет использования земель, предназначенных для выращивания других культур, с целью достичь зерновой независимости в стране (Олимджанов, 2006). Это имело большое влияние на диверсификацию культур и изменения в производстве зерновых. Из-за потери своих традиционных рынков сбыта Казахстан сначала сократил площади, использованные под посев зерновых культур, а затем увеличил свою площадь посева пшеницы более чем на 1 млн. га (МВД), до 13,2 млн. га в 2008 году, мотивированный повышением цен на мировом рынке (ФАО, 2008). Три кавказские страны, а также Казахстан, Киргизстан и Таджикистан приступили к диверсификации производственных систем ориентированных на рынок. Туркменистан, Таджикистан и Узбекистан придерживаются государственного регулирования производственных систем, в частности, в выращивании хлопка и пшеницы. (Вехрхеим & Мартиус 2008); впрочем в 2009г. Таджикистан начал пересмотр своей политики, относительно выращивания зерновых культур.

Растущая неопределенность цен на сельскохозяйственную продукцию в последние годы повысила риск для сельскохозяйственных производителей, а также создала проблемы по обеспечению продовольственной безопасности. Общий рынок может выступать в качестве буфера для всех стран ЦАЗ. Широкое внедрение рыночных реформ, является благоприятным для эффективного распределения и использования природных ресурсов. Таким образом, экономическая политика и институциональные реформы должны быть направлены на повышение роли частного участия, и снизить операционные издержки ведения бизнеса, в то время как либерализация внешней торговли и внутренних реформ в странах ЦАС должна быть направлена на увеличение доходов фермеров и малообеспеченных людей из сельских регионов. Опыты показали, что постепенное внедрение рыночных реформ часто предпочтительнее, так как оно дает время для реагирования на частоту ценовых изменений на рынке.

Кроме чрезмерного использования окружающей среды и изменения климата, есть три основные проблемы: во-первых, большинство из стран ЦАЗ- производят только сельскохозяйственное сырье, такие как хлопок, пшеница, рис, картофель, бобовые, фрукты, овощи, фрукты, мясо, мех, шерсть (Каракуль), за исключением Грузии (вино) -и значительную часть своего урожая не перерабатывают. Во-вторых, хотя высокое

биоразнообразие предлагает хорошие возможности для развития рыночных отношений, сельское хозяйство пока не в полной степени используется с этой целью - за исключением Армении и Грузии, которые нуждаются в помощи в связи с рыночной сертификацией. И в-третьих, обмен сельскохозяйственными товарами в рамках ЦАЗ и за рубежом все еще не развит.

Агроэкосистемные и природные условия для производства продовольствия в ЦАЗ

Примерно 70% (из 410 млн. га) от всей земельной площади классифицируются как сельскохозяйственные земли. Горы, пустыни и степи ограничивают использование сельскохозяйственных земель. 88% земли используется в качестве пастбищ, 7% в качестве пахотных и только 5% как орошаемые земли (ФАО, 2006). Почвенные условия, повышающие риск деградации земель во всем Центральном-Азиатском регионе подвергают засолению, гидроморфизу поверхность почвы, а также риску эрозии (ФАО, 2000). Среди них, засоление почвы и заболачивание являются наиболее серьезными проблемами, затрагивающими до 53% от общих пахотных земель страны, 50% в Узбекистане, 96% в Туркменистане, 16% в Таджикистане, 12% в Киргизстане, и 33% в Республике Казахстан (Бакнелл и др., 2003). Также сообщается, что около 600,000 га орошаемых пахотных земель в Центральной Азии стали заброшенными в последние десятилетия из-за заболачивания и засоления. Предполагается, что каждый год в Узбекистане около 20000 га орошаемых земель разрушаются и оставляются из-за засоленности. Огромное количество производительной орошаемой земли превращается в маргинальные деградированные земли, которые оставляют фермеры (Тодерич и др., 2009). Наиболее плодородные сельскохозяйственные области, в регионе ЦАЗ в Ферганской долине (84% орошаемой земли) тем временем деградировали из-за высокой солености. В последние десятилетия, площадь земель подверженных вторичному засолению быстро увеличиваются в Каракалпакстане, Хорезмской и Сырдарьинской областях (Мирзачульская степь в Узбекистане), северный Туркменистан (провинция Дашауз), Кызылординской области в Казахстане, Ферганской долине и Аштске, вдоль реки Сырдарья. Таджикские и Узбекские трансграничные районы; Кашкадарьинская область, Чарджой и в Бухарском оазисе вдоль Аму-Дарьи. В засоленной области доходы на душу населения на 30% ниже, чем средние национальные показатели и уровень безработицы на 40% выше

Высокопроизводительная система животноводства ухудшилась, и благосостояния людей резко сократилось. Было подсчитано, что в пустыне Кызылкум пастбища серьезно пострадали от засоления и занимают около 2,8 млн. га (доклад ПРООН, 2007).

1,24 млн. га пастбищных угодий, расположенных в непосредственной близости от озерных систем Айдар-Арнасай (ААШП), являются предметом серьезной деградации в результате засоления и чрезмерного выпаса скота, что приводит к резкому снижению ежегодной производительности сельскохозяйственных культур и пастбищных систем (Wahyuni др., 2009). Накопление и многопрофильная миграция солей в почвах приводит к необратимой деградации растительного покрова и снижению ботанического разнообразия основных растительных сообществ. Девственные псаммоны- и ксерофитные растительности пустыни были заменены галофитами (любящие соль растения). Такое явление вызвало исчезновение эндемичных и редких видов растений пустыни и к снижению продуктивности пастбищных угодий (Тодерич и др., 2008, 2009). Корм сократился на 9-14% из-за серьезной деградации земель и снижения плодородия почвы и вторичного засоления (в докладе АБР 2007, Ламерс др., 2007).

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

Чтобы показать спектр разнообразия внутри региона ЦАЗ, представлены три коротких профиля: Узбекистан является одним из более богатых стран в регионе, с большим населением, которое занято в сельском хозяйстве, в основном сосредоточенном на производстве хлопка, пшеницы и животноводческом производстве (овцы Каракуль). Узбекистан является нетто-экспортером продовольствия. Таджикистан и Киргизстан одни из самых бедных горных стран и в значительной степени зависят от импорта продовольствия, часто даже от продовольственной помощи. Грузия была выбрана между тремя странами на Кавказе из-за ее биоразнообразия и производства вина, а также создания общей сети ценностей в виноградоводстве.

Узбекистан - экономика, изменение климата и сельское хозяйство

Экономически, сельское хозяйство остается ключевым сектором и вносит в ВВП приблизительно 28,2%. Что касается продовольственной безопасности, сельское хозяйство производит 80% всего потребляемого продовольствия в Узбекистане. В социальном плане сельское хозяйство является наиболее соответствующей отраслью в Узбекистане. Узбекское население быстро растет, с 8,4 млн. в 1960 году до 26,7 млн. в 2007 году (темпы роста населения в настоящее время 1,732%), уже сейчас пахотных земель на душу населения ниже среднего (0,18 га на душу населения - по сравнению с 0,26 га на душу населения).

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, так что есть большой потенциал для миграции в городские районы в случае быстрого снижения доходов в сельскохозяйственном секторе. Узбекистан превосходит другие страны в численности населения. Поэтому в целях предотвращения миграции и социальных трений в обществе устойчивое развитие в сельскохозяйственном секторе должно иметь высокий приоритет в Узбекистане.

Узбекистан является весьма уязвимым в условиях изменения климата, так как водоснабжение для орошения зависит до 90% от трансграничных рек. Поток рек, скорее всего, будет повышаться весной, в то время как в период с мая по август будет уменьшаться, хотя в этот период водные ресурсы будут крайне необходимы. Бассейн реки Амударья и малые токи вод являются чрезвычайно уязвимыми к изменению климата. Ожидается, что поток воды потенциально сократится на 2-5% в бассейне реки Сырдарья и на 10-15% в бассейне Амударьи к 2050 году. В периоды острого дефицита воды объем воды в бассейнах рек в Сыр-Дарья и Амударья может сократиться на 25-50% (IPCC). С другой стороны Второе Национальное Совещание (SNC 2009) предполагает, что

орошаемые нормы увеличатся в среднем на 5% к 2030 году 7-10% к 2050 году и 12-16% к 2080 году в Узбекистане из-за испарения и потепления.

Температура зимнего сбора урожая пшеницы в середине июня превысит 40 ° С и приведет к серьезным потерям и неблагоприятным разрушительным результатам. Повышенное испарения в течении вегетационного периода приведет к дальнейшему сокращению урожайности пшеницы на 27% или более. Увеличение общего числа дней с температурой выше 40° С, вероятно, окажет неблагоприятное воздействие на дыни и арбузы и снизит урожайность хлопчатника на 10-40%. С увеличением частоты ливней увеличится эрозия почв. 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, полузасушливые районы, в настоящее время использующиеся для летних пастбищ, и субгумидные районы. Ожидается, что растительные покровы на пастбищных угодьях будут использоваться для выпаса, существенно изменив в последствии кормопроизводство, животноводство и разведение овец Каракуль. Сезонные осадки влияют на вес животного и его жизнеспособность. Этот аспект требует создания различных стратегий управления. SNC ожидает негативное воздействие на репродуктивные способности каракульских овец в связи с 5-11%-ным увеличением тепловых нагрузок в сентябре 2030 года.

Своевременные меры по адаптации узбекского сельского хозяйства к этим негативным последствиям изменения климата и стратегии, нацеленные на дальнейшее выращивание сельскохозяйственных культур весьма необходимы для поддержания ВВП страны, продовольственной безопасности, занятости и для решения экологических вопросов. По данным "Второго Национального Соперования Республики Узбекистан в соответствии с Рамочной конвенцией Организации Объединенных Наций об изменении климата" (SNC 2009) расходы в результате бездействия были бы значительно выше:

к 2050 году потери урожая хлопка по причине отсутствия поливной воды в бассейне реки Сырдарья могут достичь 11-13%; и по причине отсутствия поливной воды в бассейне Амударьи 13-23% , по причине увеличения испарения и снижения водного течения, вызванные изменением климата.

SNC также указывает на то, что целый ряд неблагоприятных факторов может привести к снижению сельскохозяйственной продукции на 10-15% к 2050 году по сравнению с текущим периодом.

WBGU (2007), подчеркивает высокий потенциал возникновения межэтнических конфликтов, в районе Аральского моря и Ферганской долины. Обе эти области сталкиваются с различными угрозами , связанными с изменениями климата, и оба являются местом проживания разных этнических групп. В период дефицита воды, опустынивание и дальнейшего 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. Часть относится к Узбекистану, Киргизстану и Таджикистану, и даже в пределах района узбекской Ферганской долины живут различные этнические группы (узбеки, киргизы, таджики, татары и др.). За последние два десятилетия уже несколько этнических конфликтов имели место быть. Из - за изменения климата, как считает WBGU, в Ферганской долине вероятно увеличение потери ценных пахотных земель, повысится риск оползней и вырастит дефицит водных ресурсов, особенно в

летнее время. Бездействие может вызвать социальное обнищание - причина для этнической напряженности в приграничных районах, которые находятся не далеко от Афганистана. В целях уменьшения возможности трений и конфликтов Узбекистан должен предвидеть последствия изменения климата в сельском хозяйстве. Узбекистан также может рассмотреть вопрос о задействовании общей энергетической стратегии в сотрудничестве с многосторонними организациями в Центральной Азии. Высокий потенциал энергии ветра в соседних странах (Казахстан, Туркменистан и др.) и создание общего энергетического рынка, могло бы уменьшить необходимость создания гидроэнергетики в Киргизстане и Таджикистане и использовать больше воды, чтобы обеспечить продовольственную безопасность в Узбекистане и ЦАЗ.

Узбекистан имеет два важных фактора, способствующих решению проблем с изменением климата:

(1) страна всегда была центром биоразнообразия в отношении агро – растений, где на протяжении десятилетий успешно хранится большое количество разновидностей (всего 124 сельскохозяйственных видов растений и 952 разновидности / гибриды, например: 39 видов и 389 сортов овощей и бахчевых, 22 видов и 204 сортов плодовых и ягодных культур; 5 видов и 52 сортов технических культур; 14 видов и 129 сортов зерновых культур).

(2) сельскохозяйственные исследования имеют традиционный опыт и занимают очень высокий уровень в Узбекистане. В частности, в этом десятилетии были опубликованы многие перспективные результаты научных исследований по адаптации к изменению климата. Есть множество замечательных НИИ, например, Узбекский НИИ хлопка и, Узбекский НИИ овощей, бахчевых культур и картофеля, Узбекский НИИ садоводства, Узбекский НИИ почвоведения, Среднеазиатский НИИ ирригации и дренажа (САНИИРИ), Узбекский НИИ Каракульского овцеводства и экологии пустынь, Ташкентский институт ирригации и мелиорации, Андижанский университет, и ZEF / ЮНЕСКО проект в Хорезме, Ургенчский государственный университет.

Правительством уже начата деятельность по диверсификации сельскохозяйственных культур. Площадь плантации хлопка была существенно сокращена для увеличения полей под пшеницу, для достижения более высокой продовольственной безопасности. В 2009 году фермерам было рекомендовано использовать большую часть своих фермерских хозяйств для выращивания овощей. Тем не менее, производство овощей и фруктов по-прежнему не достаточно для снабжения населения Узбекистана. Есть достаточное пространство для дальнейшего расширения площади этих ходовых культур и необходимо улучшение маркетинговых структур для экспорта.

Принимая во внимание высокие темпы роста населения, деградацию земель и изменение климата, необходимо развитие высоко продуктивных культур и создание общей сети ценностей для обеспечения продовольственной безопасности в ближайшие десятилетия.

Таджикистан - экономика, изменение климата и сельское хозяйство

Таджикистан является одной из беднейших стран мира и - как Киргизстан – и нетто импортером продовольствия. Менее половины потребностей Таджикистана в продовольствии удовлетворяется самой страной (Van Atta2008). Горная страна часто страдает от отсутствия продовольственной безопасности и гуманитарной помощи, также от стихийных бедствий, которые будут только увеличиваться в связи с изменением климата и

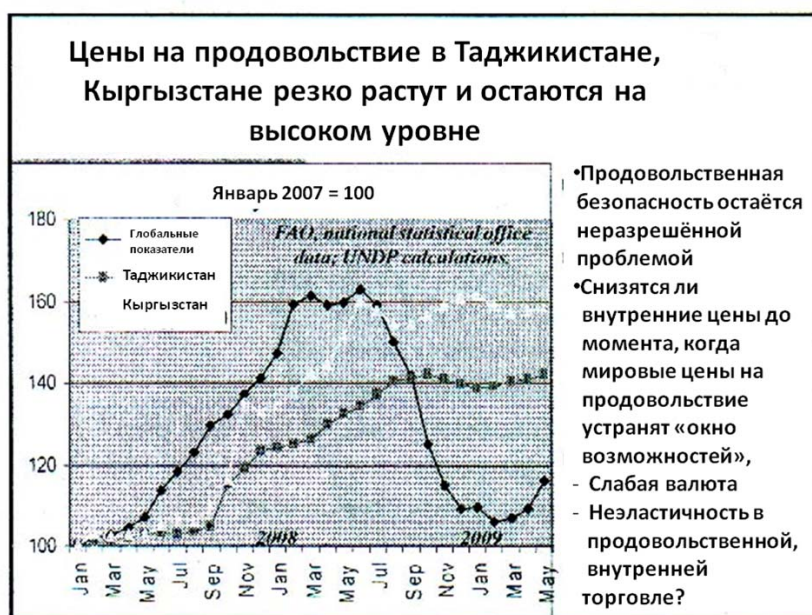
высокими темпами прироста населения (6,8 млн. в 2008 году, 10,8 млн. в 2050 году в соответствии с прогнозам ООН ([HTTP: // esa.un.org / unpp /](http://esa.un.org/unpp/)).

74% населения живут за чертой бедности, 76% в сельских районах (Всемирный банк; ПРООН, CARRA 2009A). ВВП на душу населения низкий, \$ 2,100 в год (2008). Таджикистан является ведущей страной в мире по доле денежных переводов в ВВП: "Эксперты считают, что от 600000 до более одного миллиона таджикских мигрантов работают в России. В 2007 году они отправили домой более 1,8 млрд. долл. США через банки, и составили до 30 процентов национального ВВП. Другие источники утверждают, что денежные переводы составляют до 46 % от ВВП Таджикистана "(Марат, 2009).

Водно-энергетические ресурсы и продовольственная нестабильность, которая началась зимой 2007-2008гг., по данным ПРООН пустила корни в Таджикистане и даже распространилась в Киргизстане (ПРООН, KARRA, 2009b). Согласно МПП (ВПП 2008) цена на хлеб, являющимся одним из основных продуктов питания населения Таджикистана, в особенности его бедных слоев, более чем удвоилась в период между 2007 и 2008 годами.

15% городского населения сильно ощущает дефицит продовольствия и 22% испытывает среднюю нехватку; среди сельского населения 11% ощущают серьезную нехватку продовольствия и 23% умеренную.

Рисунок 4: Продовольственные цены в Таджикистане и Киргизстане (2008/09)



Источник: UNDP (презентация CARRA) 23.9.09. Ташкент

Но, с другой стороны, например проект развития горных регионов, Программы поддержки (MSDSP)- GBAO11 показала положительный результат: он увеличил продовольственное самообеспечение от 10% в 1993 г., до 77% в 1999г., и до 69% в 2004г. (Nygaard др., 2005)

Этот проект, направлен на предоставления доступа к земельным ресурсам и домашнего скота для малоимущих слоев населения не имеющих ни того, ни другого, с целью создания

¹¹ Отдаленные горные районы в Таджикистане, с высокой продовольственной нестабильностью, с высокой зависимостью от продовольственной гуманитарной помощи (в ранние 90-е гг.).

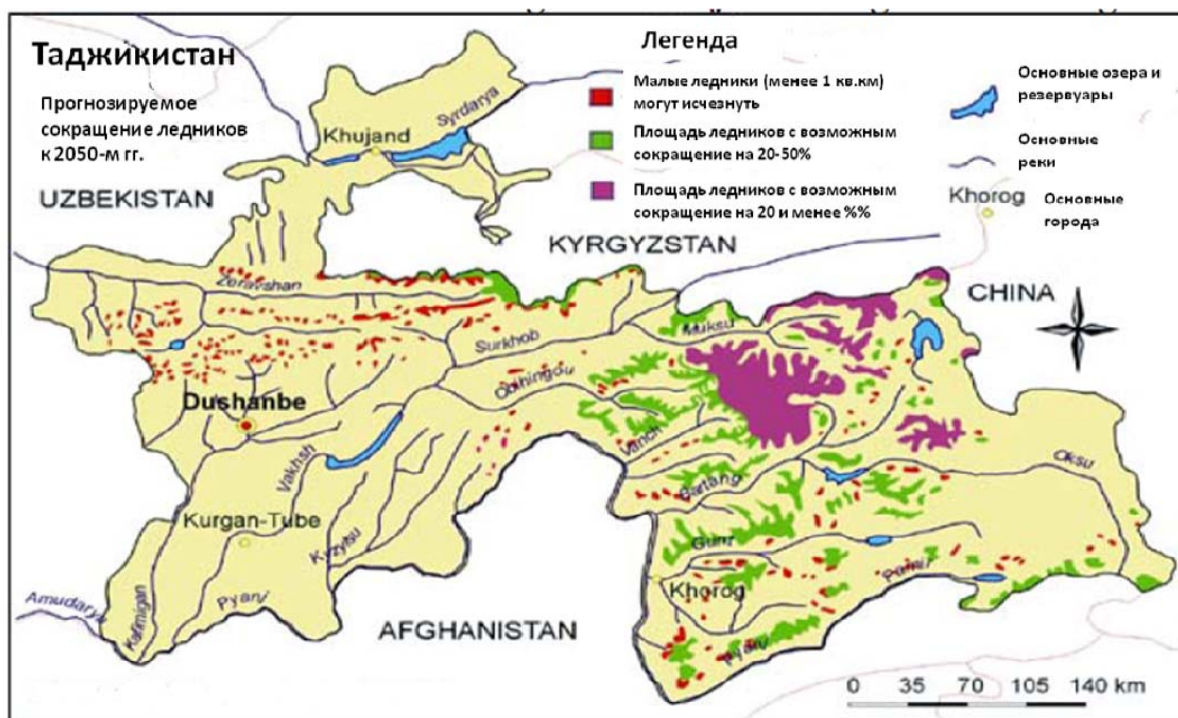
условий, в которых бы они могли помочь себе самостоятельно. Помимо этого, проект сфокусирован на улучшении производства пшеницы. Во второй половине 90-х проводилось поощрение семей в выращивании картофеля, овощей, а также малоиспользуемых культур.

Высокогорная страна имеет ограниченные районы для производства продовольствия, в основном пастбища. В настоящее время существуют только 0,14 га пахотных земель на душу населения (население: 6,8 млн.), в среднем - по сравнению со среднемировой величиной 0,26 га на человека. В 2050 году прогнозируется прирост в 10,8 млн. жителей, а также дальнейшее деградированных земель, опустынивание, таяние ледников в связи с изменением климата, сокращение пахотных земель на душу населения будет драматичным. Этнический состав населения (80% таджики, 15% узбеки, 5 % меньшинства) может вызвать конфликты. Любая политика по обеспечению продовольственной безопасности в Таджикистане должна включать в себя активизацию деятельности по достижению более устойчивых темпов рождаемости.

Сельскохозяйственная земля была расширена за счет маргинальных участков, земли чрезмерно используются, и поэтому быстро деградируют. Не более чем 7% от всей площади земли может быть использовано для интенсивного сельского хозяйства. Хлопок является основным продуктом, а также причиной засоления на полях и высыхания реки Пяндж (Амударья). Вместе с производством алюминия хлопок является основным источником доходов страны. Кроме хлопка, зерна, выращиваются овощи, фрукты и табак. Разведение крупного рогатого скота, также шелководство играет важную роль в сельскохозяйственном секторе.

В результате ожидаемого высокого роста температуры по оценкам IPCC, ожидается снижение урожайности сельскохозяйственных культур в этом регионе: 2,5-10% к 2020 году, и 5-30% к 2050 году. Из-за увеличения количества осадков и увеличения потока рек в зимние и весенние периоды, IPCC в 1996 рекомендовало увеличить посевы озимых культур и сортов, более устойчивых к засухе (Guelph, 2008). IPCC также ожидает, что луга станут менее продуктивными. Кроме того, изменения в сезонах проявления повлияет на сельское хозяйство в горных районах, больше, потому что сельскохозяйственный сезон в низменностях короче. Робинсон (2008) предполагает выгоду от более длинного сезона в высокогорьях, но надо не забывать, что с повышением температуры, повысится и испарение, а поэтому малые ледники исчезнут уже к 2050г., и может случиться так, что более длинный сезон не спасет фермеров, из-за дефицита воды. Эти угрозы следует рассматривать как некоторые из основных задач в области исследований, с тем, чтобы избежать значительных неудач и миграции фермеров.

Рисунок 5: Прогнозируемая деградация ледников к 2050-м годам

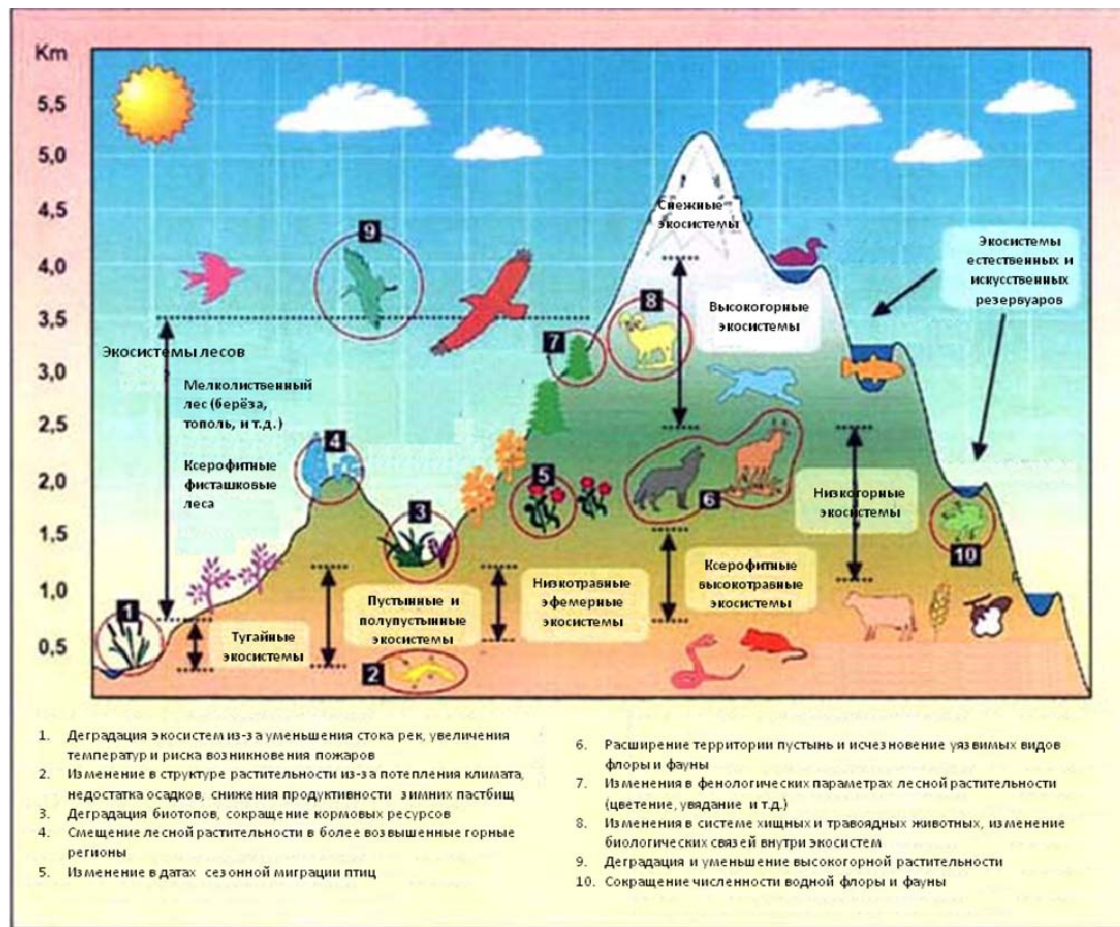


Источники: Таджикистан 2002г., Государственный отчет охране окружающей среды (Perelet 2007)

В долгосрочной перспективе таяние ледников будет значительно уменьшать водный поток в реках Вахш, Кафарниган, Кызылсу, Заравшан и других речных бассейнах. За исключением риска наводнений в течение следующего десятилетия сельское хозяйство будет серьезно затронуто (гидроэнергетически), потому что они утратят свои основные водные ресурсы. А также исчезнут мелкие ледники, которые имеют большое региональное значение. В настоящее время ирригационная система в Таджикистане довольно неэффективна, знания о системах полива является недостаточным. Чтобы избежать эрозии, наводнений и оползней в горных регионах нужно восстанавливать леса, ограничивая вспашку на крутых склонах, а также другие меры. Перелет ожидает увеличения эпидемии малярии, вызванной изменением климата, что должно быть принято во внимание в области технологий орошения. (Перелет, 2007) в Таджикистане.

Было бы неправильно описывать изменения только в экосистемах без факта интеграции людей, как это было сделано Гельским университетом в Мировой продовольственной программе о продовольственной безопасности и изменении климата в Таджикистане (Guelph, 2008). Человечество является одним из основных движущих факторов прогресса. Сельское хозяйство, населенные пункты, транспортные линии и промышленность оказывают значительное влияние на изменения экосистем, вызванные изменением климата.

Рис 6: Распределение экосистем Таджикистана по вертикальному зонированию и эффект изменения климата.



Источники: И. Абдулсаламов, В. Новиков, Guelph (2008)

Какова вероятность того, что хвойные леса действительно мигрируют в более высокие регионы (что может занять больше времени, чем предоставляется для адаптации к изменению климата) - или, о люди решат использовать леса в промышленных целях, для выпаса, пусть даже на короткий период времени, вызывая эрозию почв и опустынивание?

Из-за растущего уровня бедности, вызванного изменением климата, все природные ресурсы могут быть израсходованы. Таким образом, перед сельскохозяйственными исследованиями стоит задача разработать методы возделывания, сорта сельскохозяйственных культур, породы животных и создание общей сети ценностей, которые бы позволили сельскому населению иметь доход, исключая трудовую миграцию. Если миграция будет расти, то разрушительное влияние на окружающую среду будет умножаться. Существование экосистемы будет поставлено под угрозу в еще большей степени. Таджикистан будет нуждаться в помощи для разработки комплексной стратегии по адаптации к изменению климата, которая позволит избежать продовольственного кризиса в течение следующего десятилетия. Благоприятно повлияет развитие большей самостоятельности в отдаленных горных районах, а также устойчивое производство качественных продукции в виде трав для медицинских целей. Но в связи с высокими темпами роста населения и высокой степенью уязвимости к изменению климата, создание

общей сети ценностей в производстве (овощей, фруктов, табака), хлопка и зерна может служить эффективной стратегией для достижения продовольственной безопасности. Также необходимы гендерные исследования в связи с большим числом миграции мужчин из Таджикистана.

Грузия - экономика, изменение климата и сельского хозяйства

Грузия не входит в число самых бедных стран в регионе ЦАЗ, но ВВП на душу населения составляет 4700 долл. США в год, что является низким показателем. На сельскохозяйственный сектор приходится около 12,8% от ВВП (2008) Грузии. Его доля сократилась в 2004 году, когда другие секторы экономики, такие как транспорт и сфера услуг начали расти. Этот рост обусловлен улучшением деловой среды в Грузии из-за сокращения числа налогов и лицензий для бизнеса. Благодаря этому был достигнут значительный успех в борьбе с коррупцией в стране, и в создании прозрачности в деятельности правительства, а также упрощение процедур открытия новых предприятий и режима ввоза.

Но в трудоустройстве Грузия по-прежнему в основном сельскохозяйственная страна. Около 47% населения проживает в сельской местности и около 44% экономически активного населения самостоятельно заняты в сельскохозяйственном секторе. Разнообразный климат и богатые почвы Грузии поддерживают большой объем производства сельскохозяйственных культур. Грузия славится своим вином, фруктами и овощами, которые в основном производятся в Восточной Грузии, в то время как большие плантации чая, цитрусовые, субтропические фрукты и орехи 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 услуги, такие как биоразнообразие и контроль за качеством семян были приостановлены, а фито-карантинный контроль значительно упрощен.

Непосредственное применение экономической теории из промышленного сектора и сферы услуг для сельского хозяйства подкосило экономическую устойчивость 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 последних десятилетия советской эпохи. Урожайность культур составляет в среднем на 20-30% ниже, чем это было в 1980-х годах.

Были установлены следующие факторы, ограничивающие продуктивность сельскохозяйственных культур: фрагментация земли, отсутствие инвестиций в новое оборудование со стороны фермеров, снижение базы ресурсов.

Из-за иррационального фермерства, краха государственной инфраструктуры по поддержке сельскохозяйственной продукции (производство семян, исследования, расширения, и т. д.) рынок сельскохозяйственных продуктов и ключевые средства сельскохозяйственного производства не развиты.

Исследование температурной динамики в Грузии выявило заметное потепление до (0.50C) на востоке и небольшое понижение температуры (до 0.30C) на западе (СЕО 2002) в течение нескольких предыдущих десятилетий. Более поздние исследования показали, что наибольшее воздействие изменения климата, проявилось в увеличении числа ветреных дней и ливней в Грузии, которые способствуют стокам воды и эрозии почв. По состоянию на 1981г., около 205700 га из 673200 га пахотных земель были деградированы в Грузии из-за нерационального ведения сельского хозяйства. Около 600 тыс. га пастбищ (из 1,8 млн. га) были деградированы 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%, как в Западной, так и в Восточной Грузии до 2100 года. Этот процесс будет особенно обостряться летом, когда повышение температуры, как и тенденция снижения осадков, наблюдается в большей степени, чем в другие сезоны.

Наиболее уязвимая часть страны в условиях изменения климата это Восточная Грузия, которая состоит из полупустынь, и где засуха наблюдается каждые 5-7 лет. Засушливые годы характеризуются сокращением урожайности до 50-70% во всех неорошаемых регионах Восточной Грузии. На основе изучения Дедоплисцкарокого района Грузии, "Второе национальное совещание по UNFCCC ООН" (SCN) считает, что предполагаемые изменения климатических параметров будут ускорять ветровую эрозию земель и увеличивать продолжительность засух. Согласно этому прогнозу, температура воздуха повысится, а показатель влажности воздуха будет снижаться. Этот процесс будет сопровождаться неизменным уровнем осадков, что приведет к увеличению эрозии почв. Плодородность сельскохозяйственных земель и пастбищ будет снижаться из-за растущей эрозии и увеличения дефицита воды. Дефицит воды для выращивания пшеницы вырастет до 73%, что повлияет на ее качество и особенно ее питательную ценность. Предполагается сокращение водных ресурсов на 17% для орошения подсолнечника, и 29% для пастбищ. Это окажет большое влияние на урожайность и качество виноградников Восточной Грузии, которые являются основой грузинского сельскохозяйственного сектора. Это повлечет социальные последствия, потому что фермеры будут вынуждены отказаться от земли, что приведет к росту безработицы и бедности. По прогнозам, ожидается небольшое уменьшение численности населения, потому что сокращение доходов в сельском хозяйстве приведет к миграции населения в городские районы, в Грузии это приведет к меньшим проблемам, чем в Центральной Азии.

В Западной Грузии основная проблема - это эрозия земель и оползни. По мнению SCN первый этап этого процесса будет вызван ростом количества осадков, а затем - увеличением продолжительности засух, тенденция которой в настоящее время уже наблюдается. Также возможен рост числа и разнообразия вредителей сельскохозяйственных культур и лесных массивов. Высокая активность оползней приведет к миграции населения из неблагоприятных районов и приведет в свою очередь, к росту безработицы и уровень бедности.

Грузия была эксклюзивным поставщиком чая и цитрусовых, а также одним из главных экспортеров вина и фруктов на закрытый рынок СССР. После обретения независимости, Россия оставалась главным рынком сбыта для грузинской сельскохозяйственной продукции. Но из-за политических разногласий, возникших в 2004г., Россия установила эмбарго на продукцию, экспортируемую из Грузии. Это нанесло большой ущерб сельскохозяйственному сектору. Военные действия, начатые в августе 2008г., отсрочили возобновление 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 конкурентоспособными и устанавливают жесткие требования, относительно качества и продовольственной безопасности. Существует необходимость усовершенствования технологий послеуборочной обработки и укрепление продовольственной безопасности, посредством внедрения системы управления качеством и гигиеной продовольствия, так же как и процедур сертификации. Грузия имеет все необходимые ресурсы для развития сельскохозяйственного производства. Прежде всего, это наличие богатого биоразнообразия: более 2000 видов растений, которые имеют непосредственное отношение к продовольственной индустрии, выращиванию фруктов и орехов, фуражных культур, лекарственных растений, и производству нефтяных продуктов. В последнюю коллекцию вошло 195 сортов сельскохозяйственных и овощных культур и 195 видов плодовых деревьев. Существует большое количество научных и образовательных центров, способствующих устойчивому развитию и разнообразию сельскохозяйственного производства в Грузии и укреплению связей между грузинскими производителями и международными рынками. Путем налаживания экспортных сетей, например в Европе (маркировка винограда, фруктов и овощей), может принести хорошую прибыль для закупки зерна.

4. Существующее сельскохозяйственное производство в регионе ЦА3

Пшеница

Пшеница является основным видом продовольствия в странах ЦА3. На сегодняшний день не существует достойной альтернативы для замены пшеницы, поскольку на долю выращивания пшеницы приходится 80% возделываемых земель. Выращивание пшеницы играет значимую роль в обеспечении продовольственной безопасности страны. Пшеничные поля занимают примерно 16 млн. га, а производство – 28 млн. тонн. Это говорит о том, что средняя урожайность пшеницы составляет около 1.75 т/га, что является наименьшим показателем в сравнении с Западной Азией (2.12 т/га) и Восточной Европой (2.35 т/га) и Азией (2.89 т /га) и по сравнению с мировыми показателями (2.83 т /га). За последние 5 лет производство и продуктивность пшеницы составили 1.5 %, 2.9% и 4.2 % соответственно. Значительное повышение производительности было достигнуто в рамках орошаемого управления пшеницы, в частности около 1 млн. га на территории Узбекистана, где урожайность, в 2009г. составила 4.6 т /га. Однако существуют серьезные угрозы урожайности пшеницы, такие как засуха, засоление почв, повышение температуры, восприимчивость к болезням. Изменение климатических элементов, в частности глобальное потепление негативно влияет на продуктивность урожайности пшеницы в регионе ЦА3.

Таблица 2. Производство пшеницы в регионе ЦА3.

Страны	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
Киргизстан	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

Необходимо вывести сорт пшеницы, приспособленный к минимальному потреблению водных ресурсов для ирригационного управления, и сортов, устойчивых к засухе. Повышение температуры ведет к серьезным проблемам в посеве яровой пшеницы, а также может повлиять на физиологию пшеницы, в зависимости от стадии развития культуры. Повышенная температура в период цветения пшеницы в последующем уменьшит размер зерна. В обоих случаях, это ведет к существенному снижению урожайности пшеницы. А вот сорт пшеницы, устойчивый к высоким температурам, наоборот повысит урожайность, а также может увеличить площадь посева, за счет неиспользованных земельных ресурсов, из-за дефицита воды. В значительной части Центральной Азии, в выращивании пшеницы используется орошаемая система полива, что ведет к засолению почв. Развитие сортов пшеницы, устойчивой к засолению, а также управление земельными ресурсами, подверженных засолению повысит продуктивность

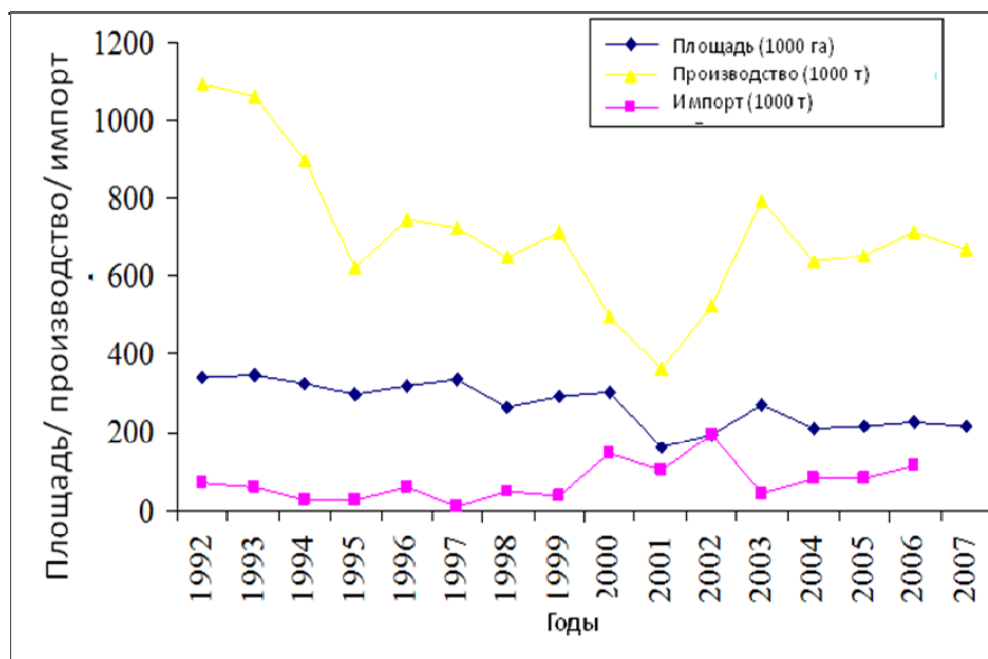
пшеницы, что в свою очередь обеспечит продовольственную безопасность в Центральной Азии. Так как, засоление почв ведет к деградации земель: Узбекистан- 30%, Туркменистан – 40%, Казахстан – 30- 33 % , Таджикистан – 18%, Киргизстан – 20 %.

Рис

Системы выращивания риса являются генераторами метана и увеличивающихся климатических изменений, которые также в свою очередь оказывают воздействие на рисовые системы из-за высокого водопотребления и низкой жароустойчивости риса. Следовательно, данный продукт, являющийся основным продуктом питания для более, чем половины населения мира, находится под «увеличивающимся стрессом» (ФАО, 2008). Масштабы экологических последствий достаточно значительны из-за высокого водопотребления (см. Рисунок 17), также как и объемы выделяемых газов, вызывающих парниковый эффект.

В настоящее время рис является второй наиболее важной злаковой культурой после пшеницы. Он является важной составной национальной диеты в Узбекистане и Таджикистане, где рис используют в качестве основного продукта национального блюда «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 негативная (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 Закавказье рис выращивается только в Азербайджане на площади в 1000 га. В странах региона ЦАЗ выращивается в основном сорт риса «японика» (*japonica*) с умеренным водопотреблением в условиях орошаемого земледелия недалеко от бассейнов рек. Общая площадь земель под рисовой культурой составляла около 341000 га в 1992 году. Однако она сократилась за последние шестнадцать лет и в 2007 году составила 214486 га (ФАОСТАТ, 2009). В 2007 году на долю Казахстана приходилось в среднем 41 % от общей площади под рисовой культурой, 26% - на долю Узбекистана, 23% - Туркменистана, 8% -Таджикистана и 3% - Киргизстана (ФАОСТАТ, 2009). Текущая площадь под рисом в регионе сравнительно небольшая. Продуктивность риса может быть значительно увеличена посредством внедрения подходящих сортов и эффективных технологий, которые уже были внедрены в других регионах. В настоящее время рис в основном импортируется.

Рисунок 7. Общая площадь, производство и импорт риса в республиках Центральной Азии с 1992 по 2007 годы



Источник: ФАОСТАТ, 2009.

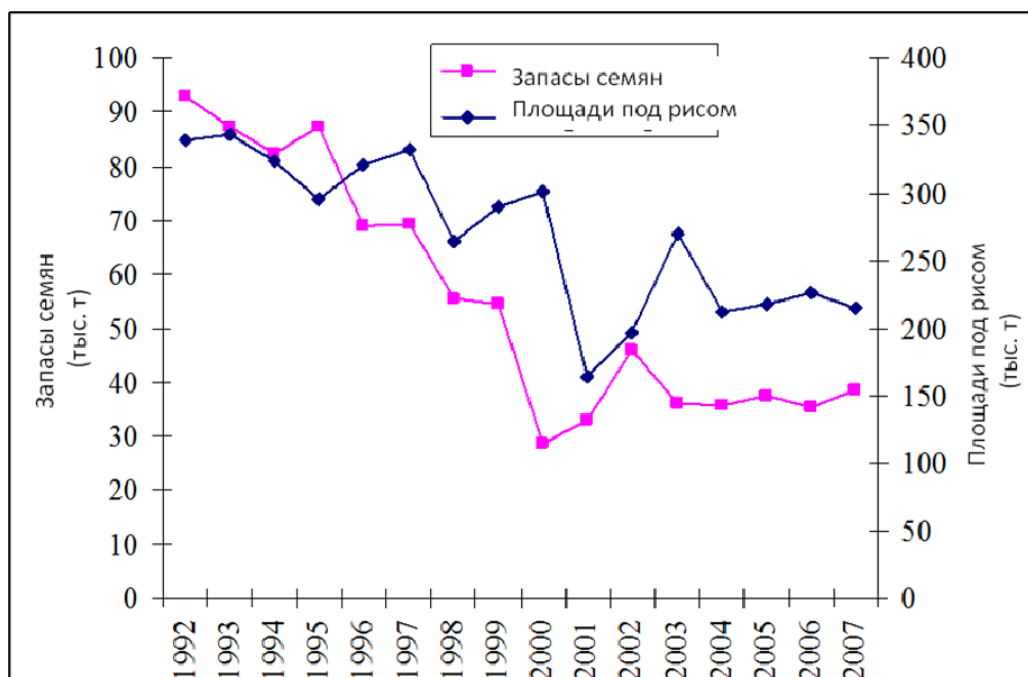
Исследования, проводимые в регионе по рису, сокращались, начиная с периода приобретения независимости из-за отсутствия национальной и международной поддержки. Нет инфраструктуры для проведения исследований по рисовой культуре и производству риса (Ismail, 2006). Однако, в Узбекистане и Казахстане имеются специальные научно-исследовательские институты рисоводства. В Таджикистане, Азербайджане и Киргизстане имеются специальные научно-исследовательские подразделения, а в Туркменистане планируется открытие Департамента 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, устойчивости к затоплению, засолению, высокой эффективности использования воды, а также выведение новых сортов риса для внедрения новых севооборотов.

Засухи, засоление и низкие температуры являются главными ограничениями при выращивании риса в Центральной Азии. Следовательно, было бы более выгодно выращивать аэробный

рис¹². Однако, все сорта риса, выведенные до настоящего времени, приспособлены к условиям орошаемого земледелия и имеют низкую эффективность использования воды. С самого начала возделывания рисовой культуры имело место сокращение доступность семян риса хорошего качества. Национальные системы по производству и распределению семян обеспечивают спрос лишь частично. Большая часть спроса на семена в регионе удовлетворяется за счет обмена между фермерами и основана на запасах фермеров. В результате семена риса бывают зачастую низкого качества и смешанных сортов.

¹² Выращивание риса без затопления, т.е. в условиях, подобных условиям выращивания кукурузы или пшеницы.

Рисунок 8. Ситуация с обеспечением семенами риса и площадь под рисовой культурой в республиках Центральной Азии



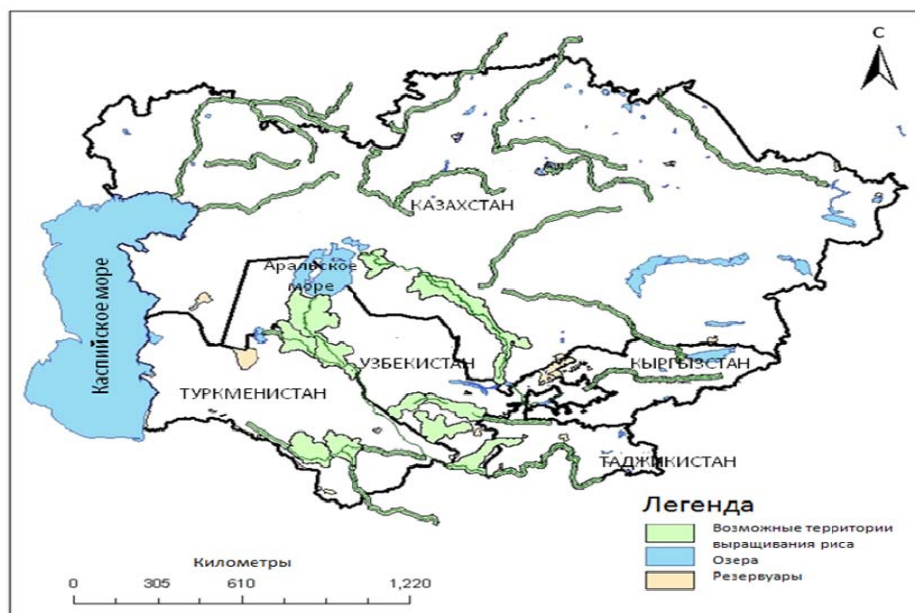
Источник: ФАОСТАТ, 2009.

Потери воды на рисовых полях чрезмерно высокие 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). Текущий метод посева риса требует высокие нормы сева (около 220 кг/га) и чрезмерное использование воды (поля затопляются слоем воды в 20 см в течение большей части всего периода выращивания риса). Избыточный полив является механизмом контроля сорной растительности, включая такие виды сорняков, как *Echinochloa* и *Cyperus*. Существующие сорта риса обладают низкой кустистостью, однако для подавления роста сорной растительности требуются сорта риса с высокой кустистостью и быстрым ростом. Соответствующая планировка полей и использование проросших семян в условиях прямого сева риса может значительно снизить количество используемой воды.

Высадка рассады может быть лучшим способом выращивания двух культур в год в системах севооборота рис-пшеница или пшеница-рис. Посев риса в пшеницу или кукурузу очень сложен и не практикуется. Однако саженцы можно выращивать в питомниках в течение 20-25 дней. Это может позволить сэкономить 5000 м³/га оросительной воды, так как фермерам уже не придется поддерживать слой воды более чем в 20 см в течение первоначальных стадий выращивания риса, что является текущей практикой. 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, могут воспользоваться механическими машинами местного производства, производящими высадку рассады, стоимостью в 100-150 долларов США.

Используя питомники и механические машины высева рассады риса усовершенствованные сорта риса можно выращивать на территориях с меньшей обеспеченностью водными ресурсами, а также быть на заболоченных почвах с высоким уровнем засоления. Однако данные варианты требуют усовершенствованных методов управления посевной площади.

Рисунок 9. Территории республик Центральной Азии, где возможно выращивание риса



Источник: Девкота., 2009 (не опубликовано).

Выращивание аэробного риса с применением соответствующих 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 позволило сэкономить до 76% поливной воды, однако урожай при этом сократился до 33% (Devkota et al., 2008, не опубликовано).

С другой стороны, перспективы возделывания риса в Центральной Азии могут быть ограничены из-за ускоренного потепления климата в весеннее время года. Рисовая культура требует температуры в 20-38 °C. Если рис высевается до 15 мая, из-за низких температур рис прорастивается очень долго. При высева риса 1 июля или позднее данной даты процент всхожести сокращается из-за очень высоких температур. В настоящее время есть небольшой период, приемлемый для высева риса, с 25 мая по 10 июня, который позволяет избежать как низкие, так и высокие температуры. Однако прогнозируемое увеличение температур на 3-4 °C поставит сложные задачи перед исследователями и селекционерами.

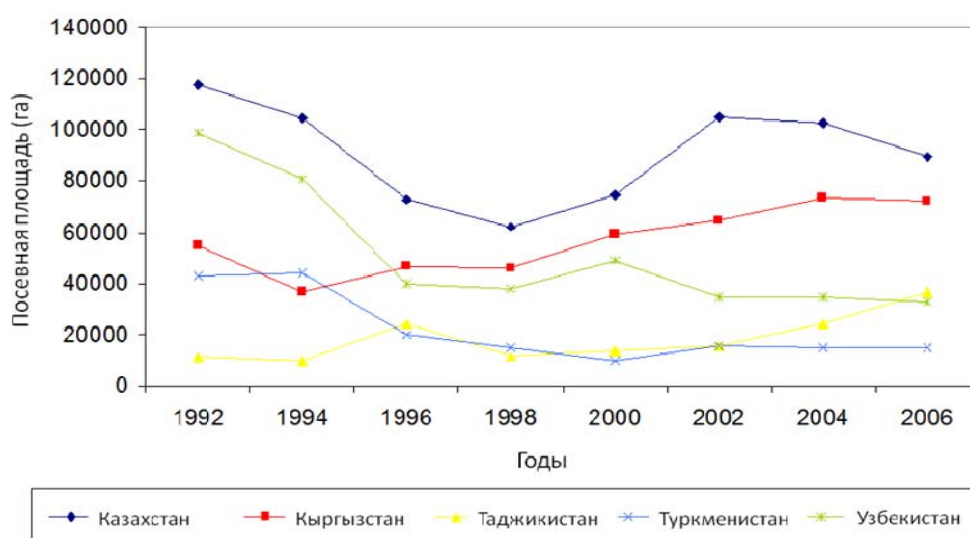
Кукуруза

Кукуруза составляет 60% мирового производства грубого зерна (Falcon, 1998), однако в Центральной Азии и Закавказье (за исключением Грузии) кукуруза продолжает оставаться в числе мало используемых культур. Большая часть выращиваемой кукурузы используется

в качестве корма. Однако в Казахстане, Узбекистане и Грузии кукурузы используются для потребления населения.

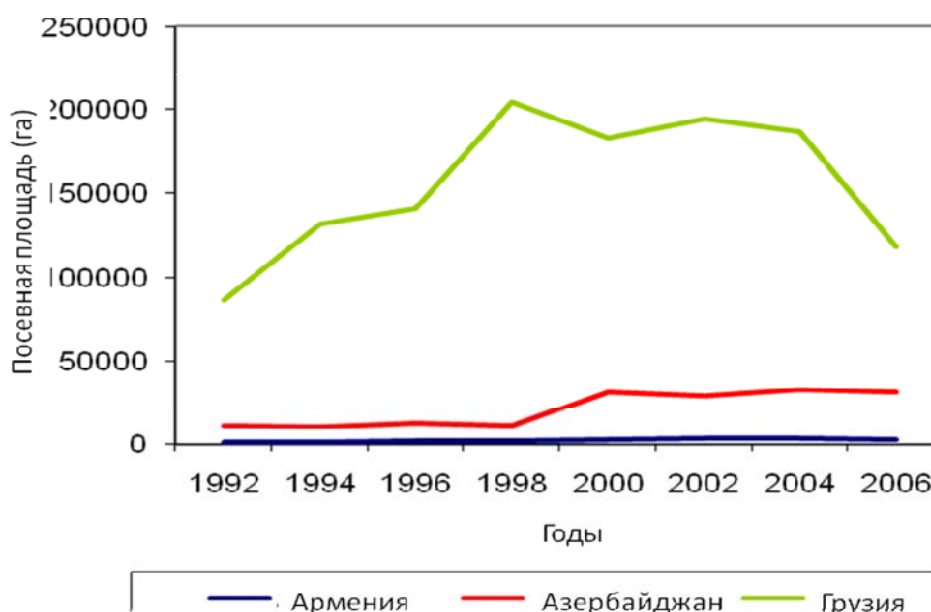
Кукуруза выращивается на всех уровнях сельскохозяйственного производства (сельскохозяйственные кооперативы, частные фермерские хозяйства, приусадебные участки), однако в основном на приусадебных участках (Djanibekov 2008, World Food Program 2008). Кукуруза выращивается на богарных и орошаемых землях. Для орошения данной культуры требуется 500-600 мм/га, при этом эвапотранспирация составляет 700 мм/га (Congrad 2006). Рекомендации по внесению удобрений в условиях орошения (Узбекистан) такие же, как и для кормовой кукурузы и продовольственной кукурузы: 220 кг/га азота, 140 кг/га фосфора и 90 кг/га калия.

Рисунок 10. Территории под кукурузой в пяти странах Центральной Азии, начиная с 1991



Источник: ФАОСТАТ, 2009. Рисунок

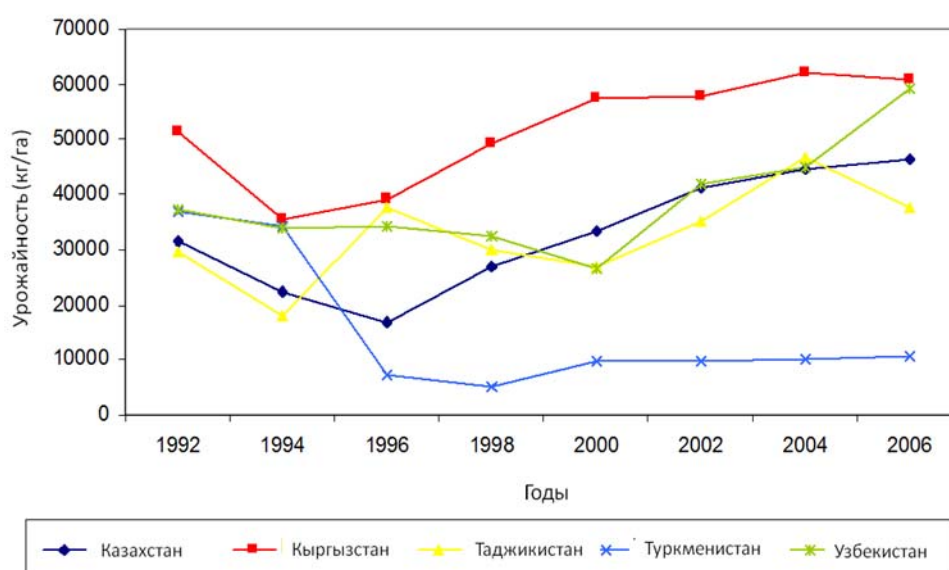
11. Территории под кукурузой в Армении, Азербайджане и Грузии с 1992 года



Источник: ФАОСТАТ, 2009.

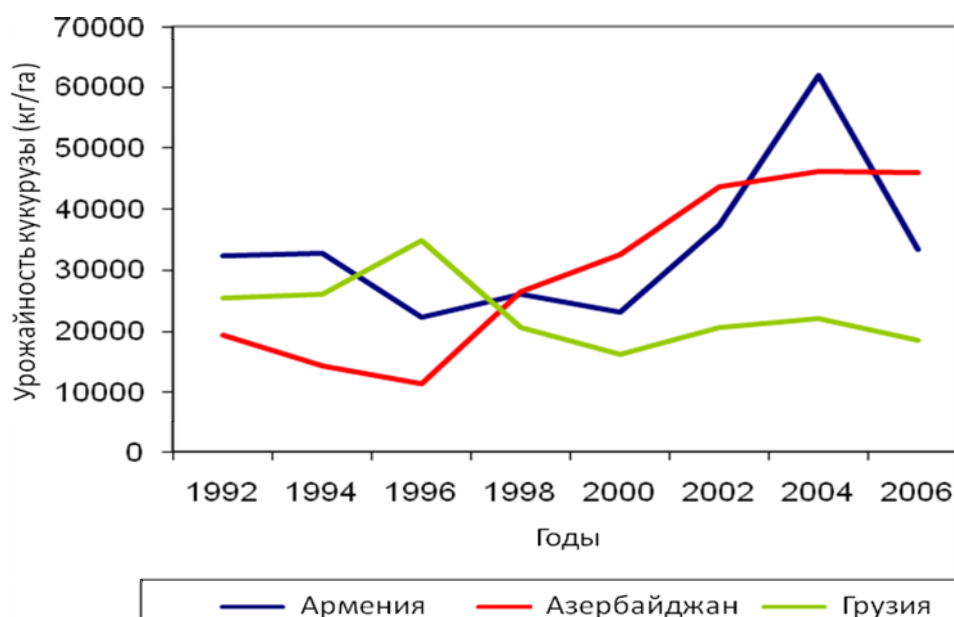
Кукуруза также выращивается как отдельная культура (с поздним созреванием) и высевается ранней весной, а урожай собирается после полного созревания зёрен. Она используется в основном в качестве корма для птицы и скота (зерна кукурузы и продукты на основе зёрен, стебли кукурузы). Очень часто кукуруза выращивается в качестве летней культуры (быстро созревающей) для получения кормовой кукурузы, т.е. она высевается после сбора урожая озимой пшеницы и зачастую производится укос для получения зелёной биомассы до полного созревания.

Рисунок 12. Средняя урожайность кукурузы (зелёной биомассы, кг/га) в странах Центральной Азии после 1991 года



Источник: ФАОСТАТ, 2009.

Рисунок 13. Урожаи 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 трансформируемой в ходе обмена энергии (Djanibekov 2008). В моделях симуляции, предполагающих увеличение животноводческой продуктивности, производители предпочтут увеличивать производство кормовых культур с коротким периодом созревания таких, как кукуруза, используемая для кормления скота. Другие модели симуляций (Vobojonov 2008) также показали, что в условиях лимитированной обеспеченности водой площади под кукурузой могут увеличиться из-за умеренного водопотребления данной культуры, а также в целях обеспечения кормовой безопасности и гарантии доходов.

Кукуруза может преодолеть воздействие увеличивающегося уровня CO₂ в воздухе и более высоких температур. Следовательно, кукуруза может рассматриваться в качестве подходящей культуры для выращивания в условиях происходящих климатических изменений. Однако кукуруза не является соле- и засухоустойчивой культурой такой, как сорго.

Картофель

Картофель является вторым важным продовольственным продуктом после пшеницы в странах региона ЦАЗ за исключением Узбекистана. В Киргизстане картофель является важным источником доходов и в соответствии с официальными данными экспорт картофеля приносит 232.4 миллиона долларов 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 запасов. Казахстан являлся крупнейшим производителем картофеля среди стран региона ЦАЗ с объемом производства более чем 2 мл т., получаемых с двух третей от общей посевной площади в регионе. За исключением Туркменистана¹³, который играл незначительную роль, с ежегодными объёмами производства, не превышающими 30 тысяч тон, все остальные страны имели объёмы производства в пределах 170000-400000 тон (Ibragimov et al., 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 ЦАЗ; при этом наблюдалась значительная вариативность в посевных площадях, производстве и продуктивности. Рост картофельного производства наиболее явно проявлялся в странах Центральной Азии по сравнению со странами Закавказья. При этом страны Центральной Азии достигли более существенного увеличения в производстве картофеля. В частности, в соответствии с экстраполированными данными официальных статистических источников (Ibragimov et al., 2009) средний годовой рост производства картофеля в Киргизстане, начиная с периода приобретения 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 было незначительное увеличение (6%). Увеличение в производстве картофеля произошло в основном за счет расширения культивируемых площадей, что наблюдалось во всех странах за исключением Казахстана и Грузии – стране, в которой картофельная индустрия продемонстрировала наиболее непредсказуемые тенденции как до, так и после приобретения независимости (Ibragimov et al., 2009). В январе 2008 года производство картофеля в странах ЦАЗ составило 7.7 миллионов тонн с площади в 470000 га (Ibragimov et al., 2009). В то время как Казахстан по-прежнему остаётся крупнейшим производителем картофеля в регионе с объемом производства в 2.4 миллиона тонн. Таджикистан, в свою очередь, является лидером с точки зрения продуктивности с гектара, составляющей 22 тонны с гектара. Киргизстан с ежегодным потреблением картофеля на душу населения в 143 кг оказался на втором месте в мире после Белоруссии (ФАО).

Таблица 3. Производство картофеля в ЦАЗ

Страны региона ЦАЗ	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
Киргизстан	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.

¹³ Статистические данные по Туркменистану были получены с веб-сайта ФАОСТАТ.

Несмотря на то, что картофельная индустрия региона ЦА3 значительно изменилась после приобретения независимости, пшеница до сих пор остаётся наиболее важным продовольственным продуктом в данных республиках. Казахстан, крупнейший производитель картофеля, также является и крупнейшим производителем пшеницы в регионе ЦА3 с объёмами производства в 16.5 тонн, частично экспортирующем произведенную продукцию. Узбекистан и Таджикистан достигли самодостаточности по производству зерновых, начиная с приобретения независимости (Ibragimov et al., 2009). С сравнительной точки зрения, темпы роста производства пшеницы были гораздо выше, чем темпы роста производства картофеля в Армении, Узбекистане, Таджикистане и Туркменистане, в то время как в других странах наблюдалась противоположная тенденция, если взять за основу 1992 год. 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 ЦА3, производство картофеля существенно увеличилось после приобретения независимости, что позволило данной культуре утвердить свои позиции в качестве второго важного продовольственного продукта после пшеницы.

Во всех странах отсутствует эффективно функционирующая система производства семян картофеля для обеспечения рынков чистыми несмешанными семенами картофеля, 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 выращенного картофеля поступает в каналы иностранной торговли, а цены на картофель определяются обычно местными производственными затратами, а не изменчивостью международных рынков (ФАОСТАТ, 2008). Поэтому данная культура настоятельно рекомендуется в качестве культуры, обеспечивающей продовольственную безопасность, которая может помочь фермерам с низкими доходами и уязвимым потребителям избежать экстремальных событий на мировых рынках спроса и предложения. Картофель должен быть главным компонентом в стратегиях, направленных на обеспечение бедного населения, страдающего от недоедания¹⁴, продуктами высокой питательной ценности. Картофель идеально подходит для регионов с ограниченными земельными ресурсами и избытком рабочей силы, что характерно для 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. 85% картофельного растения съедобно для человека, в то время, как только 50% злакового растения годно для потребления человеком (ФАОСТАТ, 2008с).

¹⁴ Картофельная культура богата карбогидратами, что делает её хорошим источником энергии. Она содержит витамины В1, В3 и В6, 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 витамин С (картофель средних размеров содержит половину рекомендуемой ежедневной нормы, которая способствует абсорбции железа). Картофель также содержит диетические антиокислители, которые помогают предотвратить прогрессирование возрастных болезней, а также диетические волокна, полезные для здоровья (ФАО, 2008с).

Ячмень

Ячмень является важной культурой в регионе ЦАЗ и может играть важную роль в обеспечении продовольственной безопасности в регионе. Более 90% производимого в ЦАЗ ячменя используется в качестве корма для животных. Однако ячмень также используется в качестве продовольственного продукта в горных местностях региона ЦАЗ, где другие злаковые культуры не могут нормально произрастать из-за низких осадков, высотного расположения или засоления. Ячмень остаётся главной зерновой культурой, выращиваемой в засушливых регионах с уровнем осадков менее 300 мм, и используется в производственных системах с ограниченным набором альтернативных культур, которые имеют место в горных местностях. Благодаря адаптации к суровым условиям окружающей среды и маргинальных почв ячмень может служить в качестве более эффективной гарантии производства злаковых культур в условиях изменяющегося климата.

Таблица 4. Производство ячменя в регионе ЦАЗ

Страны региона ЦАЗ	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
Киргизстан	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.

Площади под ячменём составляют 2.5 мл га, где производится 3.6 мл тонн ячменя. Это указывает на то, что средняя продуктивность ячменя в регионе составляет 1.46 т га⁻¹, что на много меньше по сравнению с продуктивностью ячменя в смежных регионах Западной Азии (1.55 т га⁻¹), Восточной Европы (3.03 т га⁻¹) и Азии (1.75 т га⁻¹), а также в мире в целом (2.41 т га⁻¹). Существуют несколько ограничивающих факторов, влияющих на производство ячменя в регионе ЦАЗ, 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 (говолня).

В вопросе увеличения продовольственной безопасности в регионе ЦАЗ 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 сортов ячменя с ранним созреванием, устойчивостью к заболеваниям и вредителям, а также устойчивостью к засухам, жаре и засолению.

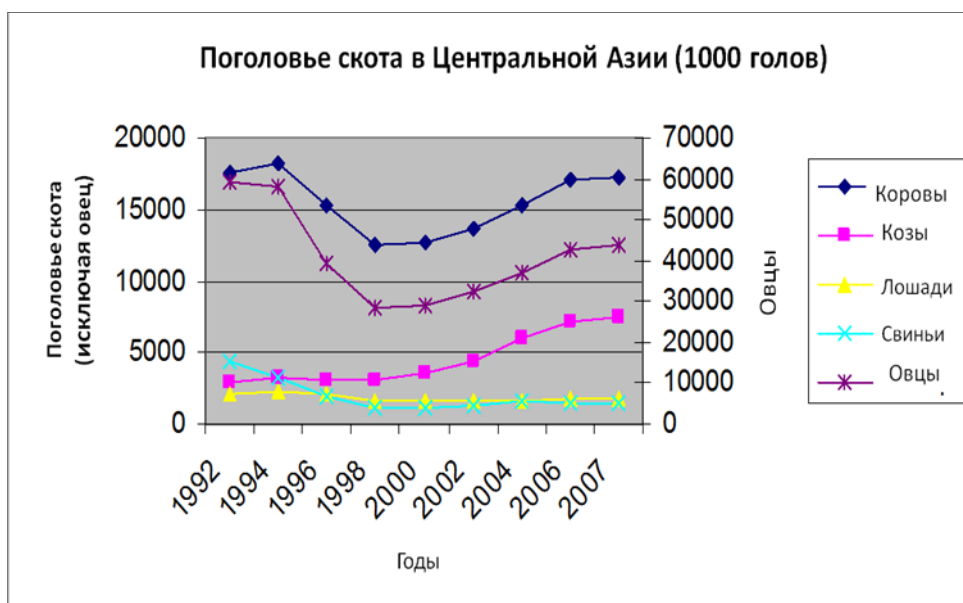
Мясо

Животноводческое производство стимулирует увеличение глобального потепления за счет производимого метана, но в то же время также находится под воздействием климатических изменений, например, посредством изменения экосистем сенокосных угодий и в результате высыхания более мелких естественных источников воды, которые

необходимы для рентабельного выпаса овец и коз. Относительно энергетического и водного баланса мяса (см. также далее раздел: «фактически использованная вода») производство баранины и козлятины имеет гораздо меньшие очевидные экологические затраты (*ecological footprint*) 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 большие экологические затраты (*ecological footprint*). Риск увеличивающегося опустынивания в результате содержания коз на деградированных пастбищах не рассматривается в данной статье. Однако, в контексте климатических изменений, существует необходимость проведения исследований в данном направлении.

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.

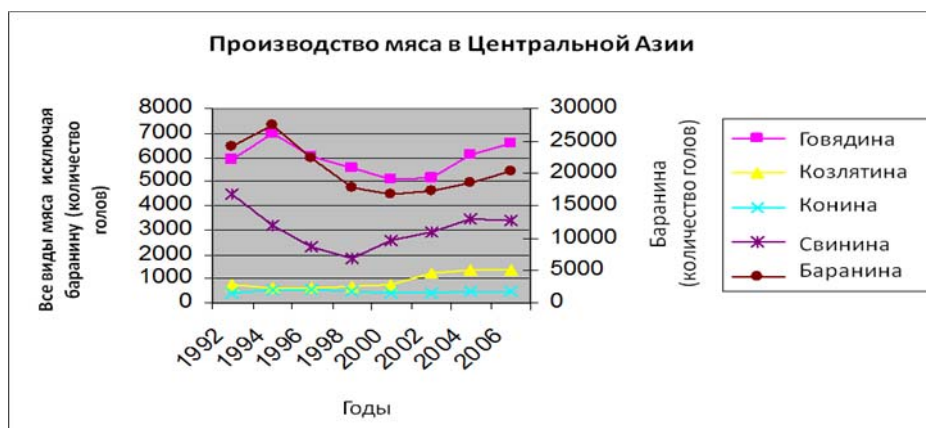
Рисунок 14. Поголовье скота в Центральной Азии



Источник: ФАОСТАТ, 2009.

Производство мяса в странах Центральной Азии в основном следовало тем же тенденциям, 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 поголовья скота, которое стало сокращаться до 1998 года.

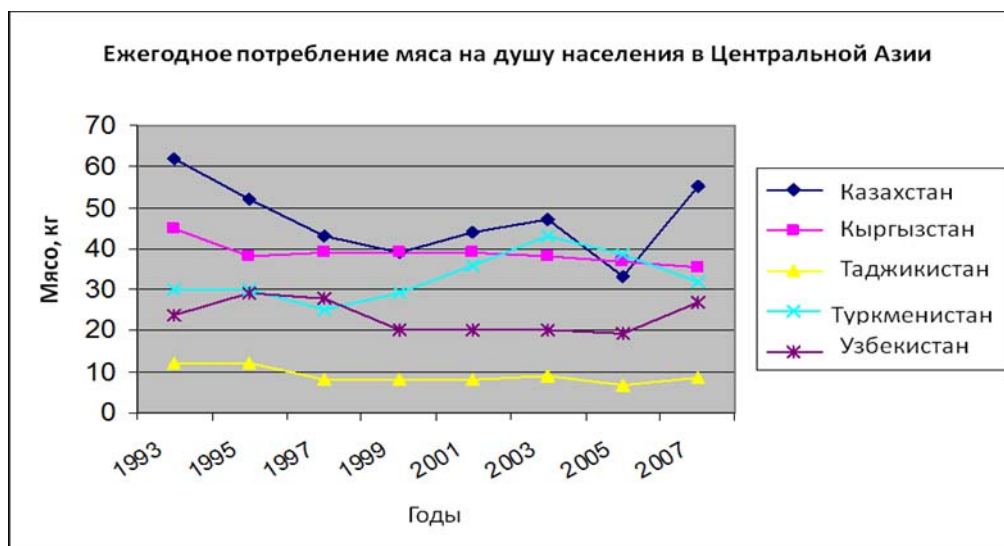
Рисунок 15. Производство мяса в Центральной Азии



Источник: ФАОСТАТ, 2009.

В соответствии с данными ФАО потребление мяса в пяти странах Центральной Азии следовало различным тенденциям. В Казахстане к 1992 году потребление мяса снизилось с 62 кг год⁻¹ до 39 кг год⁻¹, главным образом из-за низких доходов населения. К 2007 году наблюдалось увеличение потребления мяса до 55 кг год⁻¹. В Киргизстане потребление мяса на душу населения снизилось с 45 кг га⁻¹ до 35 кг га⁻¹ с 1993 по 2007 годы. Наиболее критическая ситуация сложилась в Таджикистане, где потребление на душу населения составило менее 10 кг в год, что в 4 раза меньше среднего мирового значения потребления мяса 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 16. Ежегодное потребление мяса в Центральной Азии



Источник: ФАОСТАТ, 2009.

Несколько факторов могут негативно повлиять на будущие привычки потребления населения региона ЦАЗ, которые включают экономический кризис, начавшийся в конце 2008 года с последующим снижением доходов и увеличением безработицы (однако последствия данных факторов возможно будут длиться недолго; в конце 2009 года мировая экономика уже начала проявлять признаки подъёма); высокие темпы роста

населения; увеличивающееся поголовье скота, превышающее потенциал пастбищ, что препятствует устойчивому животноводческому производству; потепление климата, которое значительно изменит экосистемы сенокосных угодий и, таким образом, изменит условия продовольственной и кормовой обеспеченности; высокие цены на корм, ограничивающие возможности для интенсивного животноводческого производства.

Овощи

Производство овощей играет важную роль в обеспечении продовольственной безопасности (как с точки зрения объемов продовольственной продукции, так и её питательности), занятости населения и вариантов источников доходов, а также является элементов диверсификации систем севооборотов. За период с 1992 по 2007 годы площади, занятые под овощными культурами, увеличились с 609100 до 739100 га, а валовое производство увеличилось с 8.7 до 14.1 мл тонн (Источник: ФАОСТАТ, 2008). Средняя урожайность увеличилась с 14.1 до 18.5 тонн га⁻¹ в 2007 году, однако это в 2-3 раза меньше потенциально возможной урожайности. Длинный вегетационный период и большие суммы активных температур позволяют выращивать большое разнообразие овощей, дынь и тыкв. В южных зонах холодоустойчивые культуры такие, как капуста, лук и корнеплодные культуры могут произрастать круглый год. Помидоры и огурцы выращиваются в основном в застеклённых или покрытых пластиковыми щитами теплицах в зимне-весенний и осенне-зимний сезоны. С недавнего времени фермеры стали использовать закрытые сооружения (теплицах, парниках) для диверсификации производимой продукции, в которых они выращивают цветную капусту, перец, баклажаны и зелень.

Однако до сих пор лишь 15% от общего объема 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 занятость по сравнению с выращиванием, к примеру, злаковых культур, что делает их предпочтительной культурой для бедного населения, не имеющего свои земли.

Таблица 5. Производство овощей и дынь в регионе ЦАЗ

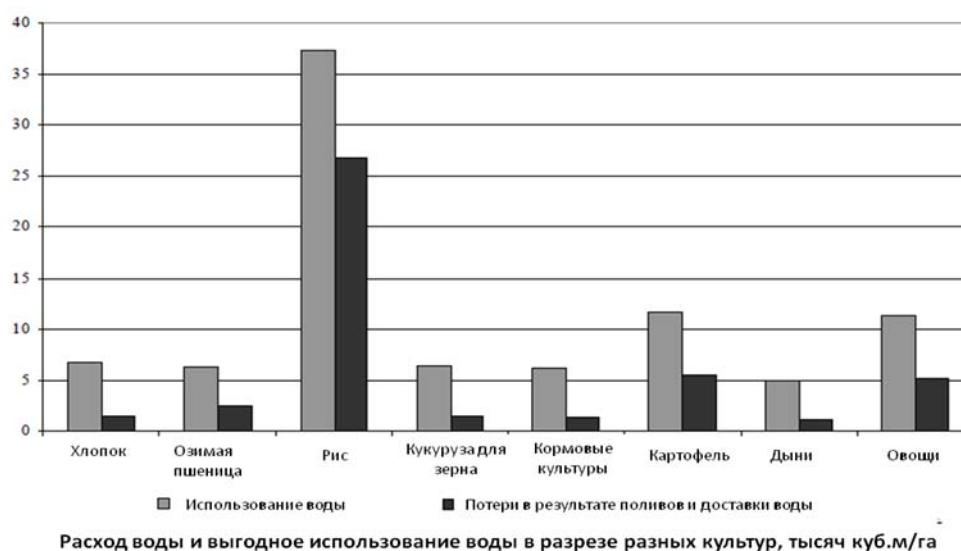
Страны региона ЦАЗ	Овощи и дыни					
	1992			2007		
	Производ- ство, тонн	Площадь, га	Урожай- ность, т/га	Производ- ство, тонн	Площадь, га	Урожай- ность, т/га
Армения	538.800	29.700	18,1	1.051.610	31.935	32,9
Азербайджан	605.200	40.700	14,9	1.649.543	126.451	13,0
Грузия	330.000	31.000	10,6	263.800	35.700	7,9
Казахстан	1.273.500	116.800	10,9	2.858.650	154.540	18,5
Киргизстан	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.

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 (AVRDC). Региональная сеть CACVEG 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 ЦАЗ. Основными проблемами в этой области являются слабая инфраструктура сельскохозяйственного управления, отсутствие эффективных технологий полива и другого 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 ресурсосберегающие технологии с низкой стоимостью, усовершенствованные сорта овощей, содержащие больше питательных веществ, для круглогодичного выращивания, и методы безопасного производства. 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 товарной культуры для экспорта в страны данного региона, а также в Россию, Европу и Азию (Ali, et al., 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 дынь, должно быть предпочтительнее по сравнению с выращиванием риса.

Рисунок 17. Расходы воды и сравнительно выгодное использование воды в разрезе культур



Источник: Бободжанов, 2008.

Фрукты

Регион известен своим разнообразием фруктов, которое является наиболее многообразным во всем мире и включает яблони (*Malus domestica*), абрикос (*Prunus armeniaca*), персик (*Prunus persica*), груши (*Pyrus communis*), сливы (*Prunus domestica*), виноград (*Vitis vinifera*), миндаль (*Amygdalus communis*), фисташки (*Pistacia vera*), гранат (*Punica granatum*) и фиги (*Ficus carica*). Много ценных местных сортов персика, айвы, вишни, граната и других фруктовых деревьев до сих пор выращиваются в приусадебных садах и малых фермерских хозяйствах. Фрукты являются высокоценными культурами как с точки зрения их доходности, так и питательной ценности. Их доля в общем сельскохозяйственном производстве должна быть увеличена.

Таблица 6. Площадь под фруктовыми садами и производство фруктов в странах ЦАЗ в 2007 году

Страны ЦАЗ	Площадь под садами, га	Производство фруктов, тонн	Урожайность, тонн/га
Армения	1600	3800	2.37
Азербайджан	17419	149992	8.61
Грузия	4000	22100	5.52
Казахстан	12000	13600	1.13
Киргизстан	1000	5300	5.3
Таджикистан	7500	13000	1.73
Туркменистан	n/a	n/a	
Узбекистан	15000	52500	3.50

Источник: ФАОСТАТ, 2008.

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

В 2008 году Конвенция по биологическому разнообразию дала своё согласие на развитие схемы для справедливого и равного распределения выгод, возникших в результате использования генетических ресурсов в течение двух лет. Механизм «доступности и разделения выгод» (ДРВ) должен быть окончательно утвержден на 10-й Конференции сторон (COP10) в Японии (2010). (ДРВ) должно разработать правовую основу для использования генетических ресурсов для стран, которые до сих пор сохранили ценное биоразнообразие, фармацевтических исследований и индустрии. В соответствии с Всемирной организацией здоровья (ВОЗ/WHO) более 80% населения мира на деле опираются на традиционные средства излечения. Это в особенности касается региона ЦАЗ, где медицинские растения используются для изготовления половины из всех терапевтических препаратов. Рецепты препаратов и их использование, протестированные опытными людьми, передавались от одного поколения лекарей к другому на протяжении веков.

Горные регионы являются местом произрастания огромного количества эндемических видов, в то время как регион ЦАЗ изобилует 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 доходов сельского населения. Однако из-за потепления климата, происходящего более ускоренными

темпами в высотных зонах, чем в Центральной Азии (на 40% выше среднего глобального значения), данное ценное наследие находится под угрозой исчезновения.

Бесчисленное множество фармацевтических растений (например, *Mandragora*, *Achillea*, *Valerian*) произрастает в горах региона ЦАЗ. Так, например, в Азербайджане произрастает 800 видов, в Узбекистане – 750, в Казахстане – 300, в Армении, Таджикистане и Туркменистане по 250 и Киргизстане – 200 видов. Ценные медицинские виды также произрастают в песчаных пустынях, однако данные виды мало изучены. Среди данных растений виды 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 et al., 2003).

Следовательно, целесообразно увеличить сельскохозяйственные исследования по изучению трав и фармацевтических растений в сотрудничестве с медиками из Тибета и Китая для формирования представления о произрастающем разнообразии видов растений в горах и пустынях региона ЦАЗ. Также необходимо исследование влияния климатических изменений на экосистемы данных растений. Дальнейшее исследование устойчивого коллекционирования и культивирования данных растений с последующим проведением тренингов также необходимо. Особые местности в природе должны быть защищены от вторжения человека, однако «*ex situ*» сбор ценных растений также крайне необходим в виду риска исчезновения растений в результате повышения температур. Необходимо повысить осведомлённость в селениях, а также проведение совместных мер, например, относительно неустойчивого сбора растений и практики скотоводов. Сельскохозяйственные и фармацевтические научно-исследовательские институты в ЦАЗ должны начать проведение исследований о воздействии трав и растений, а также требовать в рамках правовых национальных систем гарантирования 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 бедного населения, проживающего в отдалённых регионах и не имеющего свои земельные участки.

Хлопчатник

Хлопчатник не является продовольственной культурой, однако в данной статье эта культура рассматривается по ряду причин. Во-первых, масло, полученное из семян хлопчатника, широко используется для приготовления пищи в данном регионе (Rudenko et al. 2008). Во-вторых, на обширных территориях региона ЦАЗ – в Узбекистане, Туркменистане и Казахстане – хлопчатник является доминирующей культурой орошаемых земель. 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 национальными правительствами. Поэтому обсуждение хлопчатника является частью стратегии по обеспечению продовольственной безопасности.

По сравнению с фруктами и овощами, а также с зерновыми культурами, хлопчатник требует менее изощренные средства 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 ЦА3

Страны ЦА3	Хлопковое волокно					
	1992			2005		
	Производ-ство, тонн	Площадь, га	Урожай-ность, т/га	Производ-ство, тонн	Площадь, га	Урожайность, т/га
Армения	-	-	-	-	-	-
Азербайджан	111.000	233.000		55.005,0	112.969	
Грузия	-	-	-	60	100	
Казахстан	76.000	111.200		115.000,0	190.000	
Киргизстан	14.000	22.000		48.000,0	45.080	
Таджикистан	174.000	285.300		162.000,0	288.000	
Туркменистан	390.000	567.000		219.000,0	600.000	
Узбекистан	1.274.000	1.666.680		1.250.000,0	1.390.000	

Источник: ФАОСТАТ, 2006.

Таблица 8. Производство хлопка в регионе ЦА3

Страны ЦА3	Хлопок					
	1992			2005		
	Производ-ство, тонн	Площадь, га	Урожай-ность, т/га	Производ-ство, тонн	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
Киргизстан	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 по усовершенствованию методов выращивания хлопчатника, однако существует также и необходимость в разработке стратегий направленных на дальнейшую переработку хлопка-сырца (см. последующий раздел: «цепочки добавленных стоимостей»).

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, принимая во внимание то, что существуют перспективные участки для генерирования ветровой и солнечной энергии в регионе.

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.

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 имеет выгоды и обеспечивает бедных фермеров отдалённых пустынных территорий Центральной Азии кормом для скота. Сладкие сорта сорго являются наиболее привлекательными в качестве источника биоэтанола. Однако необходимы государственная поддержка, научные исследования и координация между малыми/крупными перерабатывающими компаниями, исследовательскими институтами и фермерами для выведения сортов сорго, адаптации соответствующих технологий по производству этанола в Центральной Азии. Однако достижимый уровень содержания сахара, объёмы грубого корма и урожай зерна до сих пор не установлены, а также мало что известно относительно стимулирующих механизмов, при которых владельцы мелких фермерских хозяйств выращивали бы данное растение для малых/и крупных компаний, которые в свою очередь инвестировали бы в производство этанола.

Изученные местные сорта сладкого сорго, а также усовершенствованные линии ИКБА/ИКАРДА достигают стадии молочной зрелости в период вегетации в 81-128 дней при ограниченном поливе (2-3 раза за сезон) с нормой полива в 700-800 м³ в течение сезона. При этом густота стояния растений составляла 90-102 тысячи растений на гектар, а минерализация/засоление поливной воды составляла приблизительно 0.619‰.

Измерения высоты растений (Рисунок 2-4) 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. Сорта сорго, с которых в первую очередь был собран урожай, включали сорта SP-47513, ICSV-112, ICSR-93034, ICSV-707, и GD-65195, так как они считаются быстро созревающими сортами среди остальных протестированных сортов сорго. 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 урожай в 7.66 тонн зерна с гектара (Toderich et al., 2008).

Стебли для экстракции сахара могут быть собраны за 4-5 недель до созревания семян. В дополнение к этому, сорта сорго также были проанализированы на предмет содержания сахара в фазу цветения. Наивысшее содержание сахара в 10-15% наблюдалось у сортов SP 47513 (15.2%), Оранжевое 160 (12.6%), ICSV 112, ICSV-707, SP-47529 (около 11%), а также E - 36-1 и S-35 (10%). Наибольший урожай зелёной массы, из которой было получено 68% сока и около 8.5 т/га общего сахара, был продемонстрирован сортом Узбекистан-18. Местные сорта Каракалпакский (6.5 т/га общего сахара) и Оранжевое 160 (4.1 т/га общего сахара), а также сорта Sugar Graze, ICSV 745, ICSV 112 из числа протестированных

усовершенствованных линий ИКБА могут быть успешно использованы для производства этанола.

Сорго, обладающий сладким стеблем, имеет уникальные биологические свойства такие, как способность возобновления роста после укуса, а также сохранение сочного стебля и зелёных листьев до стадии созревания. Избыток сладкого сока в зелёном стебле предоставляет возможность заготовки высококачественного корма , в особенности при смешении сорго с такими дикими травами как тростник, солодка, верблюжья колючка, которые обильно произрастают по берегам рек и других носителей воды на территории Узбекистана.

5. Стратегии для удовлетворения спроса в перспективе 2050 года.

Устранение недостатков: заболевания растений и контроль численности насекомых-вредителей

В регионе ЦАЗ необходимо увеличить научные исследования, направленные на изучение патогенов (болезнетворных микроорганизмов). Производство пшеницы находится под постоянной угрозой распространения пшеничной ржавчины и других листовых заболеваний, а также насекомых-вредителей таких, как вредоносная черепашка, гессенская мушка и пиявица красногрудая. Имело место частое появление пшеничных ржавчин в регионе ЦАЗ и самые последние из них – это желтая ржавчина в Узбекистане и листовая ржавчина в Таджикистане, обнаруженные в 2009 году. Центральная Азия также находится под потенциальной угрозой распространения патогена Ug99. Данный 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 погодными переменными и ущербом, наносимого пшеничным посевам вредителями. Во время влажного сезона выращивания пшеницы, каким был 2009 год, ущерб посевам может быть нанесён желтой ржавчиной. В то время как в засушливые сезоны значительный ущерб может 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 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 устойчивых сортов и интегрированного управления болезнями растений и вредных насекомых.

Что касается картофеля, то для данной культуры также существуют различные факторы риска в регионе ЦАЗ 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 Закавказье. Поэтому отбор клонов, устойчивых к картофельной гнили, является приоритетом для Армении, Азербайджана и Грузии - регионов присутствия агрессивных линий грибка (Nogaideli et al., 1991). По оценкам ученых Грузии более эффективное и надёжное контролирование картофельной гнили с помощью использования устойчивых сортов картофеля увеличило бы производство картофеля до 40-50 %, при этом существенно сократив использование пестицидов. Это в свою очередь увеличит доходы фермера и снизит риск для окружающей среды в результате снижения загрязнения грунтовых вод и уменьшения риска воздействия фунгицидов на человеческий организм (Carli, 2008).

Среди других болезней, поражающих картофель, вирусы представляют собой серьёзную угрозу во всём регионе ЦАЗ, главным образом из-за склонности фермеров использовать сохранённые ими семена в течение нескольких поколений, что превышает рекомендуемые нормы. Тля, главный переносчик вируса, представляет собой серьёзную угрозу в 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), а также зелёные персики, являющиеся хозяевами тли *Myzus persicae* (Carli et al., 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, она, таким образом, привлекает много полезных насекомых, в особенности насекомых из семейства *Hymenoptera*. Необходимо предотвращать использование препаратов для уничтожения насекомых, которые содержат *imidacloprid* (Gaucho, Confidor, Prestige, etc.), во время фазы цветения из-за их негативного воздействия на численность популяции пчёл.

До сих пор агро-химикаты широко используются для производства продовольственной продукции. Начиная с 1990 года все пестициды, используемые в Центральной Азии и квалифицированные Стокгольмской Конвенцией в качестве стойких органических загрязнителей, были запрещены. Однако они всё ещё используются. К примеру, в Таджикистане два полигона¹⁵ для опасных пестицидов до сих пор существуют и представляют собой угрозу для реки Сырдарья (Boltaev, 2005). В Казахстане и Киргизстане такие опасные пестициды могут до сих пор сохраняться в хранилищах и могут быть использованы (Mustafina, 2005, Khodjamberdieva, 2006). В 2005 году экологи стран Центральной Азии потребовали от правительств производить контроль использования фермерами пестицидов (Kohdjamberdieva, 2006). Данная проблема также обсуждалась Национальным координационным советом Таджикистана по условиям Стокгольмской Конвенции (Jurgaev, 2006).

В то время как агро-химикаты преимущественно использовались при выращивании пшеницы и овощей, интегрированный менеджмент болезней растений и вредных насекомых (IPM) имеет долгую традицию в Центральной Азии. В 1970-80-х годах программы IPM были внедрены на хлопковых полях, а также 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 биолaborаторий, производящих полезных насекомых для контроля численности вредоносных насекомых семейства *Noctuidae* (совка хлопковая, *armyworm*, совка озимая, *curworm* и т.д.). В Киргизстане шесть биолaborаторий разводят энтомофагов для контроля вредных насекомых. В Таджикистане также сохранилось несколько биолaborаторий. Текущий статус биолaborаторий Казахстана не установлен (Alimukhamedov et al., 1991). Однако данные достижения касаются главным образом производства хлопчатника.

Различные вредные насекомые распространились на территории Центральной Азии, в то время как площади под пшеницей и овощами, включая парниковые культуры, увеличились. Заболевания, вредные насекомые и сорняки могут снизить урожайность овощных культур и пшеницы до 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 сосущие 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 (Turdukulova, 2006).

¹⁵ Места захоронения опасных химикатов.

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, севообороты растений, сохранение выгодных насекомых посредством использования растений, вырабатывающих нектар (экология ландшафтов) и другие методы контроля.

Устранение недостатков: эффективность использования воды и продуктивность почвы

Орошаемые земли Центральной Азии были увеличены с 4.5 мл. га (1960) до 7.9 мл.га к настоящему времени. В то же время, количество воды, на которое фермер может рассчитывать, сократилось, что обуславливает высокие риск выпадения культуры (Martius et al., 2008). Узбекистан до сих пор планирует расширить площади под орошаемым земледелием, несмотря на то, что уже сейчас в сельскохозяйственное производство вошли маргинальные земли. Оросительные системы уже стали частично не пригодными к моменту объявления странами Центральной Азии своей независимости. Высыхание Аральского моря (на 15% объема и 35% поверхности) является последствием неправильного управления водными ресурсами, а не недостатком воды в регионе (Martius et al., 2008). 83% воды бассейна реки Амударья используется Узбекистаном и Туркменистаном. Туркменистан построил канал для доставки воды в регионы Хорезм и Дашауз; в соответствии с Giese et al. (2004) до 80% воды теряется из-за неудовлетворительной инфраструктуры. Туркменистан ($5324 \text{ м}^3\text{а}^{-1}$), Казахстан ($2351 \text{ м}^3\text{а}^{-1}$) и Узбекистан ($2292 \text{ м}^3\text{а}^{-1}$) потребляют гораздо больше воды на душу населения при крайне низкой продуктивности, чем Египет ($977 \text{ м}^3\text{а}^{-1}$), Китай ($485 \text{ м}^3\text{а}^{-1}$) или Марокко ($172 \text{ м}^3\text{а}^{-1}$) (UNDP, CARRA 2009a).

Большая часть водных ресурсов в регионе ЦАЗ потребляется сельским хозяйством, однако неэффективно из-за того, что фермеры в большинстве случаев не обладают необходимым знанием и ресурсами. Главными недостатками являются недостаточная планировка полей, чрезмерные размеры земельных участков и протяжённость борозд с соответствующим избыточным поливом и инфильтрацией у начала борозд и недостатком воды в концевой части борозд, а также недостаточное внимание правильным нормам водопотребления для различных культур и влагоудерживающей способности почв. В странах Центральной Азии имеющаяся информация относительно потребности различных культур в воде едва соответствует текущей проблеме ограниченности водных ресурсов и проблеме приемлемого использования воды с точки зрения охраны окружающей среды. Существует крайняя необходимость обновить данную информацию в разрезе различных агро-экологических зон на основе почвенных и климатических условий, а также выращиваемых культур. Отсутствие приспособлений, производящих замеры расхода воды у начала фермерского хозяйства, нестабильное водоснабжение фермерских хозяйств, несоответствия между запланированными и фактически требуемыми 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 (IWMI), свидетельствуют о том, что эффективность использования воды меньше 0.3 кг хлопка-сырца или 0.9 кг пшеничного зерна на куб.м.

оросительной воды в условиях избытка воды в некоторых регионах Ферганской области, в то время как другие регионы испытывают недостаток воды. Более 30000 га сельскохозяйственных земель в Мирзачульской степи заброшены из-за отсутствия поливной воды и вытекающего из этого засоления (Kushiev et al., 2005). Фермеры, проживающие на территории в более чем 900000 га в низовьях реки Сырдарья, получают воду, достаточную для 1-2 кратного полива хлопчатника, что является причиной низких урожаев, не превышающих 2 т/га. Регионы, расположенные в верховном течении рек, имеют проблемы, связанные с избыточным использованием воды, что ведёт к заболачиванию и засолению, в то время как фермеры, имеющие свои фермерские хозяйства в низовьях рек имеют недостаток воды, что ведёт к выбытию тысяч гектаров земель из сельскохозяйственного оборота. Так как орошаемые земли становятся засоленными в результате выращивания на них хлопчатника на протяжении деkad, фермерские хозяйства тратят огромное количество воды для промывки почв полей. 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 et al., 2008).

Производство биомассы в засушливых зонах ограничено. Однако даже сохранение 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 программ по внедрению. Распространение современных технологий всё ещё на низком уровне. Например, полив через борозду (ПЧБ) был внедрён в практику многими передовыми фермерами в различных частях региона ЦАЗ. Однако, принимая в расчет общее число фермеров, данный метод полива через борозду до сих пор используется редко. Данная технология оказалась успешной на средне- и сильнозасоленных почвах. Урожайность хлопка-сырца была увеличена в результате использования методов орошения по переменной струе и по дискретному методу на 10 и 8%, соответственно, по сравнению с контрольным вариантом. В среднем поверхностный сток был снижен до 34% и глубокое фильтрование на 14% с помощью методов ПЧБ, по переменной струе и по дискретному методу. ПЧБ увеличил эффективность использования воды на 8-57%. Снижение физического испарения с поверхности почвы способствовало дальнейшему увеличению эффективности использования воды. Несмотря на то, что средняя эффективность использования воды (ЭИВ) при применении ПЧБ увеличилась на 32%, значения ЭИВ по прежнему не превышали 0.5 кг/м^3 , что указывает на необходимость интегрированного управления водными ресурсами/почвой/культурами. Технология полива по микро-бороздам позволила увеличить влажность почвы с 0.7 до 0.85 и сократить поверхностный сток с 5-50% до 2-20% на 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 использовать капельное орошение 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 Пахтакоре свидетельствуют о том, что гребневой посев пшеницы и риса способствует увеличению урожайности (6.0 – 6.5 т/га и до 14.2%, соответственно), а также увеличению эффективности использования водных ресурсов (с 1.23 т/1000 м³ до 1.32

т/1000 м³). В то же время норма высева семян сокращается до 100 кг семян/га. Фермеры, выращивающие пшеницу в условиях орошения на постоянных гребнях в 13 исследованиях, проведенных в различных частях мира, в среднем получили урожаи на 7.7% выше, при этом сэкономив 25-25 % воды (Sayre et al., 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 et al., 2005). Более того, по оценкам Erenstein et al. (2007) фермеры экономят 15-16% на операционных затратах. Даже при низких урожаях эффект экономии на затратах приводит к более высоким доходам с гектара (Erenstein et al., 2008). Сохранение растительных остатков является решающим фактором при технологии нулевого посева. Однако потребуются некоторое время – по грубым подсчетам около 5 лет – прежде, чем выгоды будут ощутимыми. На орошаемых пшеничных полях Центральной Азии, несмотря на то, что не было изменений в урожайности на полях с традиционной обработкой почвы и полях с постоянными гребнями, 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 увеличило чистую прибыль фермера на 550 долларов США с га в Пахтакоре, в то время как совмещенные посевы хлопчатника и пшеницы увеличили чистую прибыль на 650-850 долларов США/га (ICARDA-SLMR Project 2009). Использование растительных остатков (мульчирование) на полях с хлопчатником и озимой пшеницей в Хорезме увеличивает содержание органических веществ в почве (COB) с 0.53 до 0.80% за четыре года. Мульча также в значительной степени сокращает испарение влаги из почвы и, таким образом, снижает засоление почвы. На посевах озимой пшеницы в Кушманате мульчирование снизило рост засоления на 17% (ICARDA-SLMR Project 2009).

Несколько подобных вариантов было разработано в числе которых, к примеру, водозаборные технологии (Oweis et al., 1999; Flesskens et al., 2007), усовершенствованное управление возвратными водами (Dukhovny et al., 2001) использование бросовых и дренажных вод (Karadji et al., 2002; Mamatov, 2002a, 2002b, Toderich et al., 2009), капельное орошение (Palvanov, 2002), орошение дождевание (Maltsev, 2002), использование зигзагообразных борозд (Kambarov, 2003), полив грунтовыми водами (Mirzadjanov, 2003), дополнительный полив (Sanginov et al., 2005), окультуривание и выращивание галофитов и засухоустойчивых культур в засоленных зонах (Toderich et al., 2008; Kushiev et al., 2005), лазерная планировка земель (Abdullaev et al., 2007; Egamberdiev et al., 2008), облесение деградированных пахотных земель (Khamzina et al., 2008; Lamers et al., 2008, Toderich et al., 2009), биодренаж (Aliev et al., 2005), различные методы диверсификации культур и сберегающего земледелия (ICARDA-CAC, 2007), или на институциональном уровне применение принципов управления оросительными водными ресурсами (IWRM) в водозаборах или оросительных бассейнах (Abdullaev, et al., 2009). К примеру, в соответствии с полевыми экспериментами, проведенными в Хорезме и Джизаке, использование лазерной планировки земли ведет к снижению используемой для полива и промывки воды на 15-

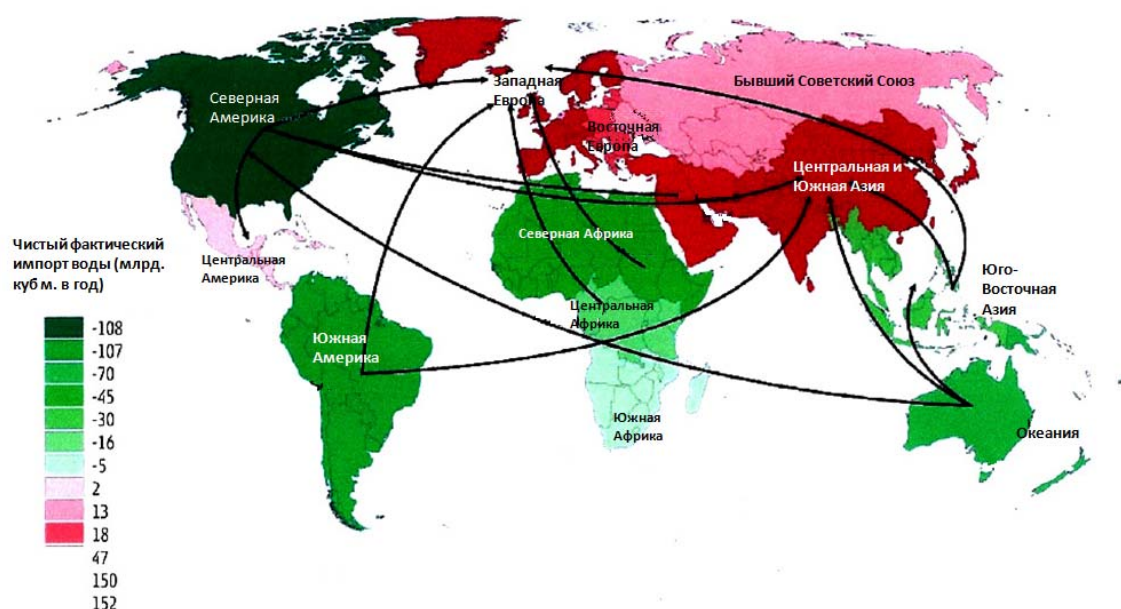
20%. Ассоциации водопользователей могут рассматривать предоставление и аренду оборудования в качестве дополнительной деятельности. Стоимость оборудования составляет около 5000 долларов США и требуется около одного часа для планировки поля размером 100х100 метров (ICARDA-SLMR Project 2009).

Увеличение осведомленности о фактически использованной воде

По всему миру 70% пресной воды используется для полива сельскохозяйственных земель. В пределах региона ЦАЗ обсуждения пока не ведутся относительно фактически использованной воды для производства продукции - *water-footprint* - (или использованного количества воды, которое можно проследить), хотя большинство сельскохозяйственных продуктов региона имеют высокий уровень фактически использованной воды (*water-footprint*) из-за выращиваемых видов культур и методов их культивирования (см. также Рисунок 17).

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 в поддержку более высоких объёмов воды из трансграничных рек, выделяемых для Узбекистана. Готовность осознать то, что имеется достаточное количество воды в регионе, что ограниченность водных ресурсов является человеческим изобретением из-за выбора культур, технологии и недоразвитые средства переработки сырья находятся на низком уровне в Центральной Азии. В настоящее время соответствующие участники данного региона даже из числа НССХИ очевидно не осознают, что Узбекистан, также как и Туркменистан и Казахстан, является экспортёром фактической воды и может производить сельскохозяйственную продукцию при более низких затратах воды.

Рисунок 18. Глобальные потоки фактической воды



Примечание: Региональный фактический водный баланс и чистый межрегиональный водный поток, связанный с торговлей сельскохозяйственной продукцией, за период 1997-2001. Представлены только наибольшие чистые водные потоки (более 10 Gm³ в год).

Источник: Chapagain and Hoekstra, 2004, Grohmann 2008.

Уровень фактически использованной воды (*water-footprint*) продукции может быть значительно снижен посредством усовершенствованных методов управления. Количество воды, требуемое для выращивания хлопчатника варьирует в пределах 3,6 и 29 м³/кг (Paulitsch et al., 2004, процитировано Partzsch). Для производства 1 кг сыра необходимо 5 м³ воды, а для производства 1 кг говядины – 16 м³ UNESCO 2006, cited by Partzsch). 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, полученной в результате разведения скота на основе использования зерна в качестве корма. «Таким образом, каждый человек «съедает» в среднем 2000 литров воды в день» (FAO, 2008a). Также необходимо принять во внимание загрязнение воды (и почвы), обусловленного выращиванием различных культур. Фактический уровень использования воды (*water-footprint*) сельского хозяйства может быть значительно снижен посредством более устойчивого управления земельными ресурсами, заменой культур и зачастую посредством разработки цепочек стоимостей для сырья. Высокие цены на воду стимулируют фермеров инвестировать в более усовершенствованные технологии полива или другие культуры.

Высокие цены на воду также будут стимулировать развитие перерабатывающей индустрии. Это будет соответствовать принципу «пользователь платит», который вступает в силу поэтапно в результате форсирования организаций ОЭСД (OECD), ЕС и ООН. В соответствии с данным принципом потребители продовольствия, рубашек и других продуктов также должны платить более высокие цены, которые отражают water-footprint продуктов.

Так как потребители предъявляют всё больший спрос на продукцию с экологической маркировкой, исследования и аргументы в пользу маркировки хлопчатника и продукции из хлопка становятся необходимыми. В Германии даже существует большая фирма с хорошей репутацией, специализирующаяся на эко-маркированном хлопке (ОТТО¹⁶). Вопрос об экологически справедливом ценообразовании также был обсужден на уровне ООН, например, в рамках Марракешского процесса¹⁶ по устойчивому потреблению и производству (УПП), а также на Международной конференции, посвящённой водным ресурсам и окружающей среде (ICWE). КГМСХИ может оказаться ещё более вовлечённым в данное обсуждение.

В некоторых регионах таких, как Каракалпакстан (Узбекистан) и других регионах в низовьях бассейна Аральского моря (cf. Martius et al. 2009) высокий уровень потребления воды сельскохозяйственным сектором ведёт к ограниченному доступу воды для населения с точки зрения её количества и качества. И несмотря на то, что пресная вода не является предметом данной статьи, пресная вода должна рассматриваться в качестве наиболее важного продукта питания вообще. В Боливии, Индии и в других регионах ограниченность пресной воды уже вызывает бунты и конфликты.

Установление цепочек добавленной стоимости

Разработка цепочек стоимостей весьма желательна, так как это обеспечит доходами и занятостью, при этом одновременно сокращая спрос на землю и ресурсы, как это было показано на примере хлопчатника (Rudenko et al., 2008). Дальнейшая переработка хлопчатника позволит увеличить доход с гектара и возможно позволит создать ещё больше рабочих мест в зависимости от уровня развития перерабатывающей индустрии. Анализ цепочек добавленной стоимости, разработанной экономистами (ЗЕФ/ЮНЕСКО) в Хорезме (Узбекистан) показал, что при вовлечение 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 30000 га (приблизительно 27% текущей площади). 228 мл. м³ оросительной воды можно сэкономить и исключить явные субсидии в размере 6 мл. долларов США. Чем более продвинута перерабатывающая индустрия в стране, тем выше доходы и ниже фактор стресса для окружающей среды.

¹⁶ В 2002 году Всемирный саммит по устойчивому развитию (WSSD) начал десятилетнюю программу по устойчивому потреблению и производству, названную «Марракешским процессом», призванную для снижения фактических экологических затрат на производство продукции (ecologic footprint of products), используя стратегию «3R» (re-use, re-duce, re-cycle, т.е. повторное использование, снижение, возвращение в оборот), и стимулирования изменений в моделях потребления. www.unep.fr/scp/marrakech/

Таблица 9. Цепочка добавленной 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

Источник: Руденко, Wert schöpfen, Wasser sparen, Effizienzsteigerung im usbekischen Wassersektor, in: Osteuropa 58/H.4 (2008)

Цепочки добавленной стоимости требуют не только существование соответствующих фабрик, но также и создание «операционной среды, которая устанавливает условия для функционирования цепочек и взаимодействия участников» (Rudenko et al., 2008). Данные цепочки добавленных стоимостей также могут быть эффективными для производства фруктов и овощей, шкурок каракульских овец (один из главных источников дохода в Кызылкумской пустыне, а также один из важных экспортируемых товаров в Узбекистане), для шерсти и фармацевтических растений. Например, более 30 расцветок каракульских шкурок было выведено посредством селекции. Дизайн и покрой одежды не осуществляется в странах ЦАЗ и шкурки экспортируются в основном в Россию, таким образом, возможности по увеличению доходов и занятости пока еще не использованы эффективно. В соответствии с информацией Узбекского научно-исследовательского института каракулеводства и экологии пустынь (апрель 2009) исследования относительно цепочек добавленных стоимостей ещё не проводились.

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

Недоиспользованные растения

Международная оценка IAASTD рекомендовало «включить разработку высокоценных и недоиспользованных культур в богарных территориях; увеличить весь спектр сельскохозяйственного экспорта и импорта, включая биологическую продукцию и продукцию под справедливой торговлей (IAASTD 2009a).

В результате различных региональных научных исследований были выявлены некоторые культуры, выращивание которых было бы полезным и выгодным в других регионах, принимая во

внимание увеличивающиеся изменения климата. Kohlschmitt et al. (2007), к примеру, выделил крыжовник, кислую вишню, фисташки, ююбу, фиго, миндаль, ячмень, топинамбур, сафлор и табак в качестве растений с хорошими перспективами в Хорезмском регионе, а также в качестве экспорта в Европу. В виду подобных агроклиматических условий данные растения также могут быть выгодными в Каракалпакстане, северной части Туркменистана и южной части Казахстана.

Bedoshvili et al. (2009) выделил ягоды, субтропические фрукты (киви, фейхоа, хурма и др.), капусту и топинамбур в качестве наиболее перспективных альтернативных культур в субтропической западной Грузии, в особенности принимая во внимание европейские рынки. Должны быть проведены дальнейшие исследования. Большинство из данных культур, за исключением ягод, могут быть также выгодными и для юго-восточного Азербайджана (Lenkorian).

Сорго и жемчужное просо обладают большей устойчивостью к засолению, чем кукуруза. Более того, сорго – устойчивая культура при уровне pH до 8.5 (Rehm et al., 1991, Massino, 2005), в то время как кукуруза не является засухоустойчивой культурой. Сорго наиболее засухоустойчивая культура и может выращиваться при низких нормах полива/уровнях осадков в сравнении с кукурузой (Rehm et al., 1991).

Культуры с эффективным использованием воды, устойчивостью к засухам и засолению, какими являются сорго, жемчужное просо, ячмень, сафлор, *amaranthus*, тритикале и солодка имеют потенциал в качестве кормовой культуры и предоставляют фермерам хорошие возможности получения доходов, к примеру, в засоленных песчаных пустынях и территориях, где производился полив в течение длительного времени. При этом произойдет одновременное улучшение состояния почвы.

Так как спрос на полезные для здоровья зерновые культуры – например, не содержащие глютен – увеличивается в Европе и США (Sands et al, 2009; Morris et al., 2006), уделение значительного внимания питательной ценности в противовес урожайности также может предоставить более высокие доходы по сравнению с текущими доходами от производства пшеницы. Это является задачей для селекционеров, а также и для внедрения старых культур, которые недавно стали выращиваться в регионе ЦАЗ, такие, как Teff (*Eragrostis tef*). Teff - распространенная культурой в Эфиопии и Эритрее, выращиваемая в настоящее время также и в Нидерландах (на основании формального ДРВ-соглашения с Эфиопией) – содержит железо и не содержит глютен. Teff также популярен и в Германии.

В Канмехском районе Навоийской области (Узбекистан) ИКБА в сотрудничестве с Узбекским научно-исследовательским институтом каракулеводства и экологии пустынь определила ключевые виды растений для реабилитации пастбищ, включающие *Haloxylon aphyllum*, *Kochia scoparia* (L.), *K. prostrata*, *Eurotia eversmanniana*, annual и многолетние виды такие, как *Salsola*, *Climacoptera lanata*, *Glychirryza glabra*, *halothamnus subaphylla*, *Agropyron desertorum*, *Atriplex nitens* и *A. canescens*. Данные виды могут быть использованы для посева деградированных пастбищ и создания как чистых, так и смешанных посевов, что увеличит продуктивность пастбищ в 1.8-2.5 раз и, таким образом, будет предотвращен недостаток кормов для всех видов животных в процессе

изменения климата (Toderich et al., 2009). Большинство из вышеперечисленных видов также могут быть использованы в качестве альтернативных культур для улучшения пастбищ в Казахстане, Таджикистане и Киргизстане.

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 215-430000 га). Исследования в Хорезме показали, что на пятый год создания лесонасаждений содержание углерода в таких видах как лох узколистный (*Elaeagnus angustifolia* L.), вяз приземистый (*Ulmus pumila* L.) и тополь (*Euphrates poplar* или *Populus euphratica* Oliv.) составляет 20 т углерода/га в древесном веществе. В верхнем слое почвы толщиной в 0.4 метров содержание органических веществ увеличилось на 20% (8 т/га) через пять лет после посадки деревьев. Облесение с помощью насаждений данных 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). Древесные насаждения предоставляют лиственный корм и фрукты, а также сокращают ветровую эрозию и засоление почвы, при этом обогащая почву. Выращивание данных деревьев может быть также выгодным на деградированных пахотных землях Каракалпакстана, северного Туркменистана и южного Казахстана. 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 (МЦД) с высоким уровнем выживаемости, относительно быстрыми темпами роста, высокими адаптивными качествами и качественной древесиной и/или полезной листвой. Наиболее перспективными видами деревьев являются *Haloxydon aphyllum*, *Populus euphratica*, *P.pruinosus*, *P.nigra* var.*pyramidalis*, *Elaeagnus angustifolia*, *Robinia pseudoacacia*, *Tamarix hispida*, *T. androsowii*, *Salix babylonica*, *Cynodon oblonga*, *Armeniaca vulgare*, *Malus silvestris* и *Acacia ampliceps*. Среди кустов наиболее перспективными являются *Atriplex canescens*, *A. nitens*, *A. undulata*, *Hippophae ramnoides* и *Ribes niger*, смешанные с местными пастбищными галофитами или различными солеустойчивыми кормовыми культурами. Древесные/кустарниковые насаждения требуют незначительное количество воды для полива в первоначальных стадиях роста до того момента, когда древесные насаждение станут использовать только грунтовые воды ($E_c \approx 4.0 - 6, 3 \text{ dS m}^{-1}$). Виды *Tamarix*, *Elaeagnus* и *Salix*, обладая исключительным механизмом перемещения/ биологического изменения ионов соли (*ion-salt translocation/bio-remediation mechanism*), зачастую рассматриваются в качестве агрессивных колонизаторов, так как они имеют тенденцию заселения естественные места произрастания растений и вытеснения менее солеустойчивых видов. Виды *E. angustifolia*, *Morus alba*, *M. nigra*, *Acacia ampliceps* и *Atriplex* могут быть использованы в качестве дополнительного корма к грубому низкокачественному корму в несезонное время.

Расширение и коммерциализация продукции непромышленного леса имеет потенциал для увеличения доходов домашних хозяйств в сельской местности, при условии устойчивого управления лесами. В частности, большие ореховые леса (*Juglans regia*) в Киргизстане имеют огромный потенциал и требуют экстренных мер по их защите и устойчивому управлению, например, через Совет по управлению лесным хозяйством (FSC)¹⁷.

Необходимо проведение дальнейших исследований для определения более выгодных растений, а иногда и растений с двойным назначением, которые имеют недоиспользованный потенциал или используются неустойчиво и имеют огромный потенциал, принимая во внимание климатические изменения. Примерами таких растений являются облепиха крушиновидная (*Hippophae ramnoides* L.), тутовник (*Morus alba*, *M. nigra*), лох узколистный (*Elaeagnus angustifolia*), виды рода *Berberis*, black currant (*Ribes nigrum* L.) или *Ferula assafoetida*.

Ferula assafoetia может быть использована в качестве корма и 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). Данное растение обладает очень глубокой корневой системой, может выращиваться как на сыпучих песчаных почвах, так и на тяжёлых глинистых почвах (Huxley, 1992). Дикие формы данного растения широко распространены на обширных заброшенных землях (из-за высокого уровня засоления), 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*. *Evergreen*, которое представляет собой лиственный кустарник, а иногда произрастает в виде небольшого дерева. Из восьми видов данного растения, произрастающих в Центральной Азии, около пяти диких 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 долинах рек, а также в зоне верхнего и среднего течения реки Зарафшан. С древних времён барбарис использовался в качестве декоративного и фруктового растения, а также в качестве сырья, имеющего медицинское значение. Во период плодоношения растения в листьях образуется витамин Е и эфирные масла. Фрукты содержат до 6% яблочной кислоты и до 104 мг витамина С.

¹⁷ 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 имеет престиж наиболее продвинутой структурой по устойчивому управлению лесами. Она сочетает аспекты окружающей среды, экономики и социума, внешнего мониторинга и включает в продукты, не являющиеся лесоматериалами. FSC хорошо известен в Европе и различные компании продают только древесную продукцию, маркированную FSC (Советом по управлению лесным хозяйством).

Медицинские качества 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, при лечении малярии, а также для повышения аппетита. Барбарис также используется в качестве съедобного продукта в свежем и консервированном виде (джемы, желе, сиропы).

Облепиха крушиновидная (*Hippophae ramnoides* L.) произрастает во всех странах ЦАЗ и имеет огромное внутривидовое разнообразие (Kabulova et al., 2004, Kabulova et al., 2005, Kabulova et al., 2007). Это быстро растущее растение (дерево или куст) с огромным количеством глубоко уходящих в почву корней (до 5 м). Таким образом, деревья удерживают почву вдоль русла реки, защищая её от риска возможного таяния льда, а также оберегают почву в горных местностях, находящейся под воздействием факторов опустынивания. Деревья являются отличным источником древесного топлива, а фрукты содержат витамин С и могут быть использованы для приготовления соков, желе и сладостей. Масса растения, оставшаяся после извлечения из него сока, может быть использована для получения масла с помощью применения давления. 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 тугайских лесов в качестве основного источника питания для птиц и животных. Кабулова рекомендовала внедрение облепихи крушиновидной в коммерческих целях для получения фруктов (Kabulova et al., 2007).

Деградированные засоленные земли: перспективные земли для кормопроизводства?

Для преодоления климатических изменений и растущего спроса на продовольствие в регионе требуется большее разнообразие культур и использование многоцелевых растений. Необходимо провести 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, необходимы планы национальных действий, при которых фермеры и пастухи рассматриваются в качестве главных землепользователей, для того, чтобы показать действенность технологий ведения земледелия в условиях засоления, стимулировать внедрение технологий в результате участия фермеров, увеличить осведомлённость и предоставить информацию для регионального распространения успешных методов.

Галофиты, произрастающие на деградированных засоленных землях, имеют огромный потенциал, так как могут служить в качестве корма, а также быть использованы для реабилитации пастбищ (Mainguet et al., 2002, Gintzburger et al., 2003, Toderich et al., 2009). 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 и управления территорий. Использование галофитов в качестве индикаторов физических и химических свойств почвы может быть эффективным и

полезным методом для облегчения передачи информации о данных землях лабораториями конечным пользователям. Взаимосвязь между особенностями почвы и свойственной ей растительности на засоленных территориях была описана в литературе (Aparin *et al.*, 2006, Toderich *et al.*, 2009). Методы управления водными и земельными ресурсами являются решающими в вопросе освоения засоленных натриевых почв, в то время как биологическое восстановление засоленных земель посредством заселения растительностью является новой стратегией в освоении земель, подверженных засолению (Qadir *et al.*, 2007). Данный метод управления может оказаться более полезным, так как несколько видов галофитов могут быть использованы в качестве сырья для корма, продовольствия, энергетических культур, съедобного масла, волокна, традиционной медицины и т.д. Были проведены значительные исследования относительно взаимосвязи между типами почв и соответствующей растительностью в прибрежных болотистых засоленных почвах (Toft *et al.*, 2002, Khan *et al.*, 2003, 2007). Однако исследования по определению главных факторов окружающей среды, связанных с характерной структурой растительного покрова на островных засоленных пустынных территориях, были проведены в незначительной степени и ограничиваются лишь ботаническим описанием видов. Предыдущие исследования показали, что многие виды диких галофитов успешно произрастают в ассоциациях с различными видами солеустойчивых традиционных культур и зачастую являются сильными конкурентами для видов деревьев/кустарников как на естественных, так и на улучшенных пастбищах в местах засоления и разработки природных ископаемых (Toderich *et al.*, 2007, 2008, Aralova *et al.*, 2009 – передано в печать).

Необходимо поощрять устойчивое развитие засоленных/песчаных почв посредством мобилизации фитогенетических ресурсов, включающих как местные, так и завезённые солеустойчивые растения. Необходимо проведение исследований относительно экологических, морфологических и структурно-функциональных характеристик данных растений, а также исследований по производству зерна и биомассы, технологий с низкой стоимостью, нацеленных на оптимизацию селекции и доместикации аридных галофитов. Всё это будет также иметь большое значение для контроля засоления, восстановления и экономического развития засушливых/засоленных земель. Одним из наиболее перспективных направлений использования галофитов будет производство и сохранение гермоплазмы семян галофитов, имеющих важное значение. Спрос на семена солеустойчивых видов увеличился и фермеры уже заинтересованы в применении биологических технологии ведения земледелия в условиях засоления в качестве действенного метода, приемлемого для их маргинальных земель. Необходимы инновационные программы селекции и разработка подходящих агро-технологий для размножения семян и/или солеустойчивого материала растений, внедрение их в естественные природные сообщества, а также внедрение их в других экосистемах, где они могут быть уместными.

Интегрированные программы земледелия с использованием биологических методов ведения земледелия в условиях засоления для устойчивого и интегрированного управления маргинальными минерализованными водными и засоленными земельными ресурсами в целях производства продовольственных и кормовых культур и бобовых кормовых культур может способствовать увеличению продовольственной безопасности, уменьшить уровень бедности и

увеличить благосостояние 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. Таким образом, в конечном счете это внесёт вклад в увеличении потенциала фермеров противостоять воздействию климатических изменений (Toderich et al., 2009).

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 и пахотные земли на душу населения). КГМСХИ может оказать поддержку в подготовке статей для стратегий обеспечения интегрированной продовольственной безопасности, которые послужат в качестве основы для дальнейших обсуждений в странах региона. Данные статьи 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 конфликтов, новые налоги и сборы, обсужденные на международном уровне (например, цена на воду для сельскохозяйственного сектора, налог на CO₂, интегрирование затрат окружающей среды в цену продукта, и т.д.).

- Увеличение исследований 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 более усовершенствованных машин, технологий, севооборотов и совмещенных посевов, развитие более совершенных навыков управления и внедрение земельных реформ). Однако в результате селекции в лучшем случае можно достичь увеличения продуктивности, равной 3% в год, в то время как адекватные методы управления земель позволяют увеличить продуктивность на 20-30%. Продуктивность земельных, водных ресурсов и других средств производства должна быть увеличена – сфера, где КГМСХИ в сотрудничестве с НССХИ может и должен внести вклад.

- Принимая во внимание различные социальные группы, проведение новых или дальнейших исследований относительно преимуществ и недостатков стратегий, нацеленных на обеспечение продовольственной независимости или исследований экспорта/импорта. В общем, последнее может быть выгодным в Центральной Азии и Закавказье, однако может оказаться политически недействительным. Принимая во внимание катастрофы, вызванные климатическими изменениями, необходимо поощрять земледелие, направленное на обеспечения собственных нужд, что послужит в качестве буфера против продовольственной уязвимости в отдаленных сельских местностях, где транспортные издержки высокие.

- Все вовлеченные лица должны выступать за и содействовать разработке национальных стратегий по адаптации к климатическим изменениям. Данные стратегии должны следовать интегрированному подходу, разработанному с точки зрения макро-стратегии для совершенствования сельскохозяйственных методов, увеличения разнообразия культур и более устойчивого выращивания хлопчатника. Они также должны развивать большую осведомленность

в отношении различных вопросов сельского хозяйства. Необходимо поощрять диалоги с правительством и НССХИ по вопросам исследовательских задач в свете климатических изменений. Инициировать обширную программу по увеличению осведомленности о стоимости экологических затрат в составе произведенной продукции с вовлечением общественных/неправительственных организаций.

- Стимулирование мер по предотвращению риска посредством адаптации методов и сетей поддержки горных и отдалённых пустынных селений на основании проведения исследований и тренингов. Разработка режимов выпаса и севооборотов пастбищ, облесение и проведение исследований в целях изучения трав, зерновых, фруктовых, овощных и фармацевтических растений в свете изменяющихся климатических условий в высотных горных зонах и пустынных территориях. Необходимо увеличение осведомленности о гендере.

- Устранение проблемы недостатка системы распространения информации. Учитывая высокие темпы климатических изменений в регионе ЦАЗ сельскохозяйственные исследования и образование (включая общественные/неправительственные организации, средства массовой информации) должны тесно сотрудничать для увеличения осведомленности и знаний относительно будущих сценариев для оказания большего влияния на лица, принимающие решения. Во всех странах региона ЦАЗ 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 в области жаро- и солеустойчивых сортов овощных и фруктовых культур и обеспечить экспорт данных товарных культур. Создать систему конкуренции, связанной с широким использованием новых знаний. Подготовка тренеров: выбор кандидатов из различных регионов для их обучения и подготовки к проведению дальнейшей деятельности по распространению информации и знаний. Проведение наиболее интенсивных тренингов, использующих методы, ориентированные на достижение результатов, будут наиболее полезными. Участие женщин должно быть увеличено. Создание большего количества раздаточного материала.

- Разработать и реализовать интегрированные и хорошо финансируемые национальные программы по стратегиям ГРР (генетические ресурсы растений). Фокус должен быть сделан на стратегических (многофункциональных) растениях для каждой страны. Необходимо включить стратегии по генетическим ресурсам растений с недоиспользованным потенциалом, которые используются бедным населением или могут представлять ценность в рамках механизма ДРВ («Доступность и разделение выгод»). Сконцентрироваться на травах и медицинских растениях, произрастающих в высотных зонах гор. Защита и восстановление кустарниковых и древесных насаждений недалеко от полей в целях создания среды для жизнедеятельности опыляющих насекомых и птиц. Разработка стратегий по защите биоразнообразия насекомых-опылителей. Усиление интегрированного менеджмента вредителей (IPM) для выращивания продовольственных культур и дальнейшего сокращения использования агро-химикатов.

- Выращивание растений, являющихся источниками биоэнергии, на деградированных и маргинальных землях, т.е. растения-источники биоэнергии не должны конкурировать с продовольственными культурами.

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

Вопросы, подлежащие разрешению на региональном уровне в рамках ЦАЗ

- 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, большая часть молодого населения будет мигрировать в города. Интегрирование их в состав занятого населения городов будет гораздо более сложной задачей для правительств, нежели обеспечения их продовольствием за счет закупок на мировых рынках. «Социальная и политическая стабильность» может послужить аргументом для правительств стран региона ЦАЗ в целях урегулирования сельскохозяйственного производства. Социальная стабильность является важным аргументом в особенности в отношении стран, где доля сельского хозяйства в ВВП незначительна.

Симулирование социальных исследований о стереотипах и концепциях поведения агрессивно настроенного противника, учитывая то, что климатические изменения и хроническая нестабильность продовольствия могут повлечь социальные катастрофы и насилие в межэтнических отношениях.

- Поднять на более совершенный уровень сельскохозяйственные исследования в регионе ЦАЗ. Для этого необходимо укрепить сотрудничество и связи между учеными в целях привлечения финансовых средств и стимулирования информационного обмена в регионе ЦАЗ, для чего потребуются не только более совершенствованные лингвистические навыки. Рекомендация предоставления странами интенсивных курсов английского языка. Поддержание механизма обновления исследовательской инфраструктуры. Без соответствующего взаимодействия с международным сообществом НССХИ не могут идти в ногу с текущим прогрессом. Международное партнёрство сельскохозяйственных исследовательских систем (университеты и институты) стран-членов Организации по экономическому сотрудничеству и развитию и стран региона ЦАЗ может стать инструментом для повышения уровня исследований в регионе ЦАЗ и установления непрерывных связей.

- Увеличение обмена продукцией между странами региона ЦАЗ для создания зоны свободного рынка в ЦАЗ. 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 ЦАЗ.

- Изменить подход в отношении управления трансграничных рек с помощью видения DESERTEC-CA (- это новый проект которого начали в 2009 году в Северной Африке для выработки солнечной и ветряной энергии в крупных производственных масштабах для дальнейшего экспорта в Европу) в целях снижения необходимости расширения производства гидроэнергии в Киргизстане и Таджикистане и, таким образом, сохранения воды для сельскохозяйственного потребления

Увеличение внимание вопросам продовольственной безопасности и климатическим изменениям на уровне ООН

- Использование отчетов Стерна и WBGU (оба рассматривают Центральную Азию в качестве региона с высоким риском конфликтов) в качестве весомого аргумента в целях увеличения многосторонней поддержки для региона ЦАЗ в целом и в частности в вопросах управления водными ресурсами и сельским хозяйством.

- Увеличение внимания вопросам продовольственной безопасности в рамках многосторонних диалогов, посвящённых климатическим изменениям. В рамках процесса Киото продовольственная безопасность пока ещё не играет надлежащей роли. Необходимо более интенсивное сотрудничество, более полный охват исследовательских результатов и предоставление большего числа научно-исследовательских статей.

- Использование рисков продовольственной нестабильности, обусловленной климатическими изменениями, а также других рисков, провоцирующих конфликты, в качестве аргументов для ускорения принятия решений по сокращению эмиссии вызывающих парниковый эффект газов (climate change mitigation) в рамках процесса Киото/Копенгаген.

- Принимая во внимание принцип «виновник загрязнений/пользователь платит», а также различные факторы, стимулирующие глобальное потепление (энергетический сектор, транспорт, жилищное строительство, потребление, обезлесение, сельское хозяйство и др.), разработать стратегический документ, который бы внес вклад в сельскохозяйственные исследования по адаптации к климатическим изменениям в рамках уже существующих гибких инструментов Киотского Протокола, либо вне данных инструментов. Относительно лесов решение уже находится в процессе обсуждения и принятия¹⁸, однако оно нацелено на сокращение газов, вызывающих парниковый эффект. В 2006 году на Конференции участников приняв Программу Найроби «О влиянии, уязвимости и адаптации к климатическим изменениям» создала окно возможностей. Программа Найроби сфокусирована на усилиях по адаптации и должна помочь странам повысить свой уровень понимания влияния климатических изменений и осознания степени риска, которому подвергаются данные страны в связи с климатическими изменениями.

¹⁸ www.undp.org/mdtf/UN-REDD/overview.shtml; unfccc.int/methods_science/redd/items/4531.php

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.

- Активно вносить вклад в многосторонние обсуждения о признании статуса беженства в связи с деградацией окружающей среды и экологическими катастрофам, что позволит лицам со статусом беженцев получить протекции ООН. КГМСХИ, являясь экспертом в области сельского хозяйства и рисков, обусловленных климатическими изменениями, имеет важные аргументы по данному вопросу.

- Использование аргумента становления устойчивого сельскохозяйственного управления инструментом сохранения мира – однако без доступа к значительным финансовым резервам ООН, нацеленным на сохранение мира.

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

Обе организации (Организация по экономическому сотрудничеству и развитию (OECD) и Экономическая комиссия ООН для Европы(UNECE)) разрабатывают Отчеты по окружающей среде (ООС), которые включают около 50-ти рекомендаций, принятых национальными правительствами, реализация которых проверяется после 8-10 лет. Однако в разделах, посвященных биоразнообразию, биоразнообразие сельскохозяйственных растений пока ещё не рассмотрено. Сельское хозяйство незначительно освещено в данных отчетах. Зачастую в данных отчетах не бывает 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 Uzbekistan/2009 – UNECE). Некоторые из данных 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) приняла решение в феврале 2009 года относительно основного направления следующего цикла отчетов по окружающей среде (ООС), которые будут нацелены на будущие прогнозы. 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 бедного населения посредством проведения сельскохозяйственных исследований. Последующие исследовательские проекты должны

включать компоненты, которые бы были в интересах наиболее бедного населения, живущего в сельских местностях и не имеющего земельные ресурсы, а также скот. Климатические изменения приведут к увеличению числа и уязвимости данных групп, поэтому сельскохозяйственные исследования должны определить стратегии по вовлечению данных групп в сельскохозяйственное производство на более высоком уровне, т.е. не в качестве низкооплачиваемых подёнщиков¹⁹. Необходимо больше данных о числе таких групп, включая анализ причин их бедности (учитывая проблему «гендера»). Также должна быть проанализирована уязвимость данных групп влиянию климатических изменений, например, находятся ли их дома в зоне риска 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 предоставления научно-исследовательской информации и продвижения сельскохозяйственных научных исследований в данной сфере.

- Интенсификация исследований относительно очевидных экологических затрат (*ecological footprint*) при производстве сельскохозяйственной продукции, в первую очередь, для разработки приоритетных стратегий в целях сокращения экологических затрат и, во вторую очередь, для более совершенного предоставления консультаций национальным институтам относительно выгодных культур и благоприятных технологий. В настоящее время использование концепции экологических затрат 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 проектов, связанных с изучением коз.

- Увеличение генетических ресурсов растений (ГРР), в частности трав и медицинских растений в горных зонах, так как данные растения, хотя и являются высокоценными, находятся на грани исчезновения из-за глобального потепления. Рассмотреть вопрос о сотрудничестве с тибетскими и китайскими медиками, которые являются экспертами растений и их полезного использования.

- Сконцентрировать сельскохозяйственные исследования на разработке методов, цепочек добавленных стоимостей и выведению культур и животных, которые бы позволили сельскому населению и фермерам формировать свои доходы в регионах, где они проживают.

- Обсудить вопрос относительно выгодности для КГМСХИ как для организации играть более активную роль на многостороннем уровне. Вышеперечисленные рекомендации по дальнейшей или более усиленной деятельности КГМСХИ, направленной на привлечение глобального внимания вопросам продовольственной безопасности, климатических изменений и сельскохозяйственных

¹⁹ Например, планировка земли, прививание фруктовых деревьев, разведение пчёл, переработка выращенной продукции, облесение, создание питомников, выращивание трав и фармацевтических растений, распределение земли (фруктовые деревья или садоводство), управление пастбищами, изоляция домов местными материалами, совершенствование средств отопления, используя местные материалы.

исследований, требуют интенсивного обсуждения. В фокусе многосторонней деятельности в будущем возможно будут вопросы климатических изменений и сохранения мира. Учитывая сокращающееся финансирование сельскохозяйственных исследований будет полезным отметить то, что сельское хозяйство и сельскохозяйственные исследования являются важными составными обоих направлений дальнейшей многосторонней деятельности.

-Обсудить вопрос о том, будет ли выгодным вовлечение во вновь созданный «Фонд адаптации», функционирующий под руководством ГЕФ (Глобального фонда окружающей среды). Усилить сотрудничество с научно-исследовательскими институтами в области проведения исследований для защиты природы принимая во внимание прогнозируемые изменения биоразнообразия экосистем/краха экосистем в процессе глобального потепления, а также влияние данных изменений на сельское хозяйство.

-Интенсификация сотрудничества с научно-исследовательскими институтами в целях охраны природы, учитывая прогнозируемые изменения биоразнообразия экосистем/нарушения синхронности взаимозависимых видов в процессе глобального потепления и влияния климатических изменений на сельское хозяйство.

- Инвестирование уже на данной стадии в исследования для выяснения каким образом можно приспособить сельскохозяйственные исследования и стратегии к условиям 30-х, 40-х, 50-х годов 21 века. Значительные обсуждения возможно будут иметь место во всех сферах: климат, природные бедствия, вода, биоразнообразие и часовой механизм экосистем. Потребуется быстрая реакция и высокая гибкость в целях предотвращения увеличения продовольственной нестабильности и риска конфликтов, в особенности в момент достижения климатическими изменениями пиковых точек. В настоящее время сельскохозяйственные исследования базируются на философии «менеджмента», однако после достижения климатическими изменениями пиковых точек «управление природными ресурсами» может стать термином прошлого, «быстрая реакция» станет философией каждодневной практики.

Список литературы

- 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, p. 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 p. 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, 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, p. p.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 geoecological status and anthropogenic impact on the Central Kyzylkum Desert (Uzbekistan), *Journal Arid Land Studies*: 2006. №15 (4), 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, p. 511-543.
- Aw-Hassan, A., Mirzabaev, A., Mukhamedjanov, V., Yuldashev T., Gritsenko, N., Vyshpolskiy, F., Qadir, M, submitted. The impact of phosphogypsum use on farm-level income from magnesium-affected soils in Kazakhstan.
- 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 pp.
- 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.
- Boltaev R., Internet-Journal "Оазис" (Oasis), No 16, October, 2005, <http://www.ca-oasis.info/oasis/?jrn=17&id=116>
- 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., Scatasta, 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, p. 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: 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
- 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, p. 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, p. 5-10.

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).

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. Pages 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).

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, p. 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, p. 273-313.

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, p. 253-277.

FAOSTAT, (2009). FAO Statistics Division.
<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>.

FAO, 2009. Statistical database. www.fao.org.

FAO, 2009: International commodity prices. URL: <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, Rom 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, 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.

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), p. 960-968.

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

Fleskens, 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, p. 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 ; p. 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 Development (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, p. 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) p. 33–42.

Grohmann, A. 2008. Verlagerte Wassernutzung. Presentation. http://www.studgen.uni-mainz.de/Dateien/Grohmann_virtWasser_Mainz_9Juni08.pdf. [last accessed 8.8.2009]

Guelph 2008: University of Guelph, Climate Change and Food Security in Tajikistan: A Backgrounder, prepared for WFP Workshop on “Climate change and Food Security” in Cairo, Egypt, November 3-4, 2008.

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), p. 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, p. 127-147.

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), p. 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), 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.
- 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, Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK 2007.
- IPCC Climate Change 2001, Synthesis Report, Summary for Policymakers, 2001.
- IPCC, Climate Change and Biodiversity, IPCC Technical Paper V, 2002.
- 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.
- Juraev, A., S., Problems of safety chemicals in Tajikistan, 2006. in: J. Chemistry and Life, ENWL, <http://www.seu.ru/members/ucs/ucs-info/2006/1461.htm>
- Kabulova F.D, Turdieva M.K., Биохимический состав плодов зарафшанской популяции облепихи крушиновидной (*Hippophae rhamnoides* L.) [Bio-chemical composition of fruits of Zeravshan population of sea-buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.)] in : Current Issues of Geo-ecology and Biodiversity Conservation (Papers of Second International Conference, Bishkek, Kyrgyzstan). 2007, p. 60-62. Publisher: National Academy Of Sciences of the Kyrgyz Republic.
- 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, p. 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, p. 399-400.
- Kambarov, B., Technology of irrigation in joyak (zigzag) furrows on sloping land. SANIIRI. Tashkent 2003, 3 p.
- 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: 346-368

Khodjamberdieva, I., Problems of safety chemicals, 2006. in: Internet-Journal Chemistry and Life, ENWL, <http://www.seu.ru/members/ucs/ucs-info/2006/1461.htm>

Klein, A.-M., Vaissière, B.E., Cane, J.H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S.A., Kremen, C., Tscharrntke, T., Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences 2006. 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 pp. 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, p. 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), p. 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*)

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), p. 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).

Mamatov S., Drainwater use on sloping areas. SANIIRI. Tashkent 2002a., 7 ps.

Mamatov S., Drainwater use on flat areas. SANIIRI. Tashkent 2002b, 10 p.

Maltsev S., Development of improved irrigated technique and technology with use of sprinkler system for irrigation of crops. SANIIRI. Tashkent 2002, 3 p.

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), p. 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/ACIA-5ZH95V>

Massino, I., Akhmedova, S., Ashirov, M., Massino, I., Akhmedova, S., Ashirov, M., Производственное испытание технологий, направленных на увеличение количества кормов на орошаемых землях. [Field trials of the technologies directed for increasing the volume of the fodder crops on irrigated lands], in: Problems of Development of cotton and grain production" Tashkent 2005, p. 230-238.

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.

Mustafina S. Problems of safety chemicals in Kazakhstan, 2005. in: Internet-Journal Chemistry and Life, <http://www.seu.ru/members/ucs/ucs-info/2006/1461.htm>, Information agency of Kazinform ,Almaty, <http://www.inform.kz/>

- 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), p. 227–234. DOI 10.1007/s10584-007-9288-6.
- Nogaideli, D., Megrelishvili, 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.
- O'Hara, S.L., Lessons from the past: water management in Central Asia. *Water Policy*, Volume 2, Issues 4-5 (2000), p. 365-384.
- Olimjanov O., Mamarsulov 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, p. 91-95.
- Ososkova, T., Gorelkin, N., Chub V., Water resources of central Asia and adaptation measures for climate change. *Environmental Monitoring and Assessment*, 61(1), 2000, 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.
- Palvanov, T., Recommendations for farmers on drip irrigation in sloping lands. SANIIRI. Tashkent 2002., 8 p.
- 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, p. 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), p. 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>.

Podrezov, O.A., Dikih, A.N., Bakirov, K.B., Climate variability and glaciations of the Tien Shan during the last 100 years. The Bulletin of Kyrgyz-Russian Slavic University 2001, 1:33-40 (In Russian)

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, p. 3-9.

[Rees, W. E.](#) "Ecological footprints and appropriated carrying capacity: what urban economics leaves out". *Environment and Urbanisation* 4 (2) (October 1992)., p. 121–130. [doi:10.1177/095624789200400212](https://doi.org/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, p. 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, 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: 337-355. Ohio State University. Columbus, Ohio, USA. 2004.

SCN: The 2nd 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: 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.

Stern Review on the Economics of Climate Change, Cambridge 2006.

Sukhdev, P., The economics of ecosystems & biodiversity. An interim report. Wesseling 2008.

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.

The impact of climate change on the vulnerability of the poor, DFID 03, www.dfid.gov.uk

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) 36–45.

Toderich, K., Shoaib, I., Plant Production on salt affected soils in Central Asian Region. Annual Report of ICBA-CAC, Tashkent-Dubai 2007.

Toderich, K., Shoaib, I., Plant Production on salt affected soils. Biannual Report of ICBA-CAC, Tashkent-Dubai 2008.

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 2008.

Toderich, K.N., Shyuskaya, 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) 2009, p. 386-396.

Toft, C., Elliott-Fisk, D., Patterns of vegetation along spatiotemporal strands of a desert basin lake, *Plant Ecology* 2002, 158: 21–39, 21.

Turdukulova, T., Review Appearance and spreading of main diseases and pests on agricultural crops in Kyrgyzstan, in: Ecois, Bishkek, 2006, www.ekois.net/wp/?p=3010

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 CARRA 2009a: UNDP, Central Asia Regional Risk Assessment: Responding to Water, Energy, and Food Insecurity, New York 2009a (submitted).

UNDP CARRA 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.

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), p. 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 pp. Available at <http://www.khorezm.uni-bonn.de/downloads/ZEF-UZ-Proposal-Phase2.pdf> [last checked 23.8.2005]

Zhukovsky, P.M., Mega-genecentres and endemic Micro-genecentres: World Gene Pool of Plants from Breeding. Academy of Sciences of USSR. Leningrad 1985. p. 116.

Приложения

Приложение 1: Встречаемость растений-прародителей культивируемых видов в регионе ЦАЗ/Ближневосточный Центр разнообразия культур (Zhukovsky 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: Встречаемость растений-прародителей культивируемых видов в регионе ЦАЗ/Центрально-азиатский Центр разнообразия культур (Zhukovsky 1985): с фокусом на Казахстане, Киргизстане, 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 petunnikovii</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>	

Программа по Устойчивому
Развитию Сельского Хозяйства в
Центральной Азии и Закавказье



Program for Sustainable Agriculture
in Central Asia and the Caucasus

Отдел по реализации Программы

А/Я 4564

Ташкент 100000

Узбекистан

Тел.: +998 71 237-21-30 / 69 / 04

Факс: +998 71 120-71-25

Эл. почта: pfu-tashkent@cgiar.org

Интернет: <http://www.icarda.org/cac>