



Kazakhstan



Kyrgyzstan



Tajikistan



Uzbekistan



ICARDA

Адаптация к Изменениям Климата в Центральной Азии

Мария Глазырина

15 Встреча Руководящего Комитета Региональной Программы КГМСХИ для
Средней Азии и Южного Кавказа

4 сентября 2012

Адаптация к Изменениям Климата в Центральной Азии и КНР

- **Финансирование:** Азиатский Банк Развития
- **Продолжительность проекта:** Декабрь 2009 – Декабрь 2011
- **Участники:**
 - Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Узбекистан, *Китай*
 - ИКАРДА, ИФПРИ
- **Координатор:** д-р Аден Ав-Хасан (SEPR, ICARDA)
- **Исполнители:**

ИКАРДА: д-р Э. Де-Пау, д-р Р. Соммер, д-р В. Гёбель,
д-р Ф. Делобель, д-р И. Бободжонов, д-р А. Нурбеков,
д-р М. Глазырина, Т. Юлдашев, А. Мирзабаев
ИФПРИ: д-р Э. Нконя, д-р Э. Като

2

Национальные партнеры

- Узбекский Научно Исследовательский Институт Хлопководства;
- Среднеазиатский НИИ Ирригации и Меллиорации, Узбекистан;
- Институт Почвоведения Таджикской Академии Сельскохозяйственных Наук;
- Казахский НИИ Почвоведения и Агрохимии им. У.У. Успанова;
- Кыргызский НИИ Земледелия;
- Национальные Гидрометеорологические Службы четырех стран.
- Казахский НИИ Сельскохозяйственной Экономики и Развития Сельскохозяйственных Территорий
- Кыргызский Национальный Сельскохозяйственный Университет
- Узбекский НИИ Рыночных Реформ
- Таджикский НИИ Сельскохозяйственной Экономики
- Таджикский НИИ Экономики




3

Цели исследования:

1. проанализировать текущее состояние выбранных агро-экосистем, их экологическую значимость и угрозы, связанные с неклиматическими факторами, обусловленными антропогенным воздействием;
2. разработать сценарии изменения климата для выбранных агро-экосистем;
3. оценить влияние климатических изменений на выбранные агро-экологические системы на основе разработанных сценариев изменения климата;
4. разработать сценарии социо-экономического влияния на нищету и продовольственную безопасность в странах исследуемого региона
5. разработать рекомендации и стратегии адаптации к климатическим изменениям

4

Компоненты проекта

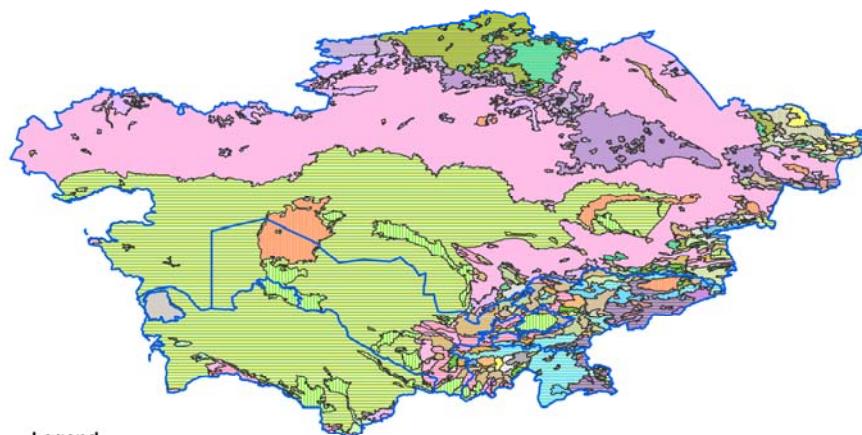
- 
- A. ГИС** (руководитель – Др. Эдди де Пау, начальник отдела ГИС, ИКАРДА)
- Агро-экологическое описание (агро-экологическое зонирование, АЭЗ)
 - Оценка деградации земель
 - Сценарии изменения климата (регионально-адаптированные результаты МОЦ)
 - Региональная оценка
- B. Моделирование выращивания с/х культур** (руководитель – Др. Рольф Соммер, специалист по плодородию почв, IWLMР, ИКАРДА)
- Калибровка и оценка модели для пшеницы, выращиваемой при современных климатических условиях в выбранных агро-экологических системах исследуемого региона
 - Моделирование влияния климатических изменений на продуктивность сельскохозяйственных культур на основе сценариев изменения климата, разработанных для выбранных агро-экологических систем
- C. Социо-экономический анализ уровня жизни** (руководитель - Др. Аден Ав-Хассан, директор SEPR, ИКАРДА)

5

*Использование ГИС в
подготовке исходных данных для
планирования стратегии
адаптации к климатическим
изменениям в Центральной Азии*

6

Агро-экологическое зонирование



Legend

	310		333		532		631		822		1010		1110		1322
	321		510		533		632		823		1022		1122		1323
	322		521		610		633		831		1023		1132		1333
	331		522		621		810		832		1032		1133		1400
	332		531		622		821		833		1033		1310		

7

Изменения климата

Сценарии эмиссии парниковых газов (IPCC, 2007)

- A2:** наиболее пессимистичный; предполагает продолжение роста населения, рост дивергенции между регионами, ограниченное внедрение технологических инноваций
- A1b:** ни оптимистичный ни пессимистичный; предполагает стабилизацию роста населения, продолжение глобализации, баланс между использованием ископаемых и не ископаемых топливных ресурсов

8

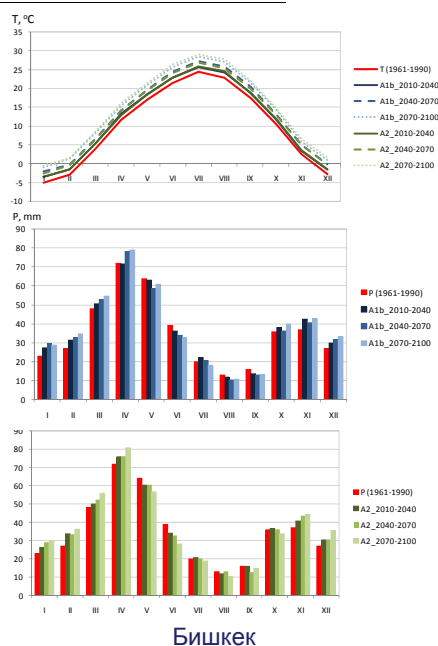
Изменения климата

3 “будущих” представляют три отрезка времени:
2010-2040, 2040-2070, 2070-2100

МОЦ, отобранные для моделирования

No	Название	Страна	Год	Разрешение (градусы)
01	BCCR-BCM2.0	Norway	2005	2.8 x 2.8
02	CSIRO-MK3.0	Australia	2001	1.9 x 1.9
04	MIROC3.2	Japan	2004	2.8 x 2.8
08	CGCM3.1(T63)	Canada	2005	2.8 x 2.8
09	CNRM-CM3	France	2005	2.8 x 2.8
10	ECHAM5/MPI-OM	Germany	2003	1.9 x 1.9
12	GFDL-CM2.0	USA	2005	2 x 2.5

При анализе и в моделировании было использовано среднее значение из 7 выбранных МОЦ для 2 сценариев эмиссии и 3 “будущих”



9

Изменения климата

- Оценки, основанные на регионально-адоптированном наборе моделей, показывают для большей части региона небольшое увеличение количества осадков.
- Тенденция увеличения осадков компенсируется увеличением потерь на эвапотранспирацию в результате повышения температуры. Однако до 2040-2070 не отмечается четкого тренда аридности: для примерно половины региона прогнозируется небольшой рост аридности (0-10 пунктов), а для остальной территории небольшое снижение (0-10 пунктов). В то же время на период 2070-2100 прогнозируется большой рост, в особенности для Казахстана, Узбекистана и Туркменистана.
- Наиболее значимые изменения ожидаются на горных территориях, как наиболее чувствительных к росту температур. Это может привести к тому, что климат в Кыргызстане станет более влажным, в то время как климат значительной части Казахстана станет более сухим с выпадением большей части осадков в зимний период

10

*Биофизическая оценка влияния
изменений климата на
продуктивность
сельскохозяйственных культур
в Центральной Азии*

11

Выбор участков



Страна	Пшеница	Хлопок	Картофель
Казахстан	4	1	1
Кыргызстан	4	1	-
Таджикистан	5	3	2
Узбекистан	6	2	1

12

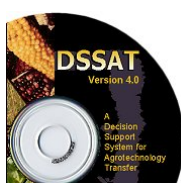
Модели выращивания сельскохозяйственных культур

CropSyst = “Cropping Systems Simulation

Универсальная система с суточным разрешением, позволяющая моделировать многолетнее выращивание различных культур.

Основана на понимании физиологии свойств почвы, взаимосвязи агротехники.

Разработчики: профессор К. Штёкли и Р. Нельсон



DSSAT = “Decision Support System for Agrotechnology Transfer”

Программное обеспечение, учитывающее влияние выбора почвы, фенотипа культуры, погодных условий, и агротехники

Детальную информацию о работе модели DSSAT можно найти в публикации *Gijsman A., Ritchie, J. (2003) The DSSAT cropping system model, European Journal of Agronomy, 18, 235-265.*

13

13

Влияние изменений климата на урожайность зерна пшеницы (смоделированное в CropSyst)

Country	Site	Irrigation	CC impact on yield			Change of yield across all Mgmt. levels	
			Suboptimal	Average	Optimal	%	Mg/ha
Kazakhstan	Astana	Rainfed	—	—	—	5	0.11 n.s.
	Kostanay	Rainfed	P	—	—	5	0.11 *
	Petropavlovsk	Rainfed	P	P	—	15	0.32 *
Kyrgyzstan	Shieli	SI	—	—	P	10	0.31 *
	Daniyar	SI	—	P	P	10	0.33 *
	KyrNIIZ	SI	—	—	P	14	0.42 *
	Uchkhoz	SI	—	—	—	0	-0.01 n.s.
Tajikistan	ZhanyPakhta	Rainfed	P	P	P	24	0.54 *
	Bakht	SI	—	—	P	4	0.15 *
	Faizabad	Rainfed	—	P	P	26	0.44 *
	Khorasan	Rainfed	P	P	P	27	0.47 *
	Shohriston	SI	P	P	P	14	0.5 *
Uzbekistan	Spitamen	SI	N	N	—	-3	-0.09 *
	Akaltyn	SI	—	P	P	25	0.47 *
	Akkavak	SI	—	—	P	9	0.43 *
	Khorasan	Full Irrig.	P	P	P	22	1.3 *
	Kushmanata	Full Irrig.	—	—	—	1	0.03 n.s.
	Kuva	Full Irrig.	P	P	P	18	0.75 *

Влияние изменений климата на урожайность пшеницы N = негативное, P = позитивное, — не значимые изменения; Рост урожая осредненный по трем различным «будущим» и двум сценариям эмиссии парниковых газов относительно урожая за базовый период

Влияние изменений климата на урожайность пшеницы

- Рост зимних и весенних температур, а также рост концентрации CO₂ в атмосфере положительно влияет на производство пшеницы на большинстве участков, рассмотренных в исследовании.
- Небольшой рост количества осадков почти не оказывает влияния (компенсируется ростом водопотребления).
- Сокращение жизненного цикла не оказывает негативного влияния на накопление биомассы и урожай.
- Высокие температуры в период цветения могут оказаться проблемой в отдаленном будущем на некоторых южных территориях, а также на территориях выращивания яровой пшеницы в Северном Казахстане; это задача для селекционеров.

15

Влияние изменений климата на урожайность хлопка (% от современной урожайности смоделировано в DSSAT)

Страна	Site	A1b		A2	
		2011-2040	2071-2100	2011-2040	2071-2100
Кыргызстан	Кадамажай	13.6	-1	9.4	-10
Казахстан	Сайрам	7.5	10.3	9.8	8.7
Таджикистан	Спитамен	-8	-36	-11	-39
	Шарора-Гиссар	-6.8	-28.5	-7.6	
	Яванская долина	-10.3	-15.7	-8.3	-19.7
Узбекистан	Касбий	1.6	-36.4	7.4	-50.1
	Чимбай	11.6	-21.6	10.1	-31.6

Влияние изменений климата на урожайность хлопка в ЦА не вызывает беспокойства в ближайшем будущем (2011-2040), но может стать серьезной проблемой в отдаленном будущем (2071-2100).

В ближайшем будущем негативное влияние в Таджикистане будет наибольшим по сравнению с другими странами. Однако отдаленное будущее предмет для беспокойства для всех стран.

16

**Влияние изменений климата на урожайность картофеля
(% от современной урожайности; смоделировано в DSSAT)**

Страна	Участок	A1b		A2	
		2011-2040	2071-2100	2011-2040	2071-2100
Казахстан	Алматы	-9.2	-1.7	-7.8	-1.2
	Актобе	7.1	-8.1	-5.7	-4.6
Таджикистан	Жиргатап	45.7	68.5	63.5	72.6
Узбекистан	Тойлок	13.3	23.7	13.6	17

Моделирование показало что производство картофеля в Центральной Азии существенно выиграет от эффекта углеродной подкормки в будущем. Это смягчит негативное влияние изменений климата на урожайность картофеля.

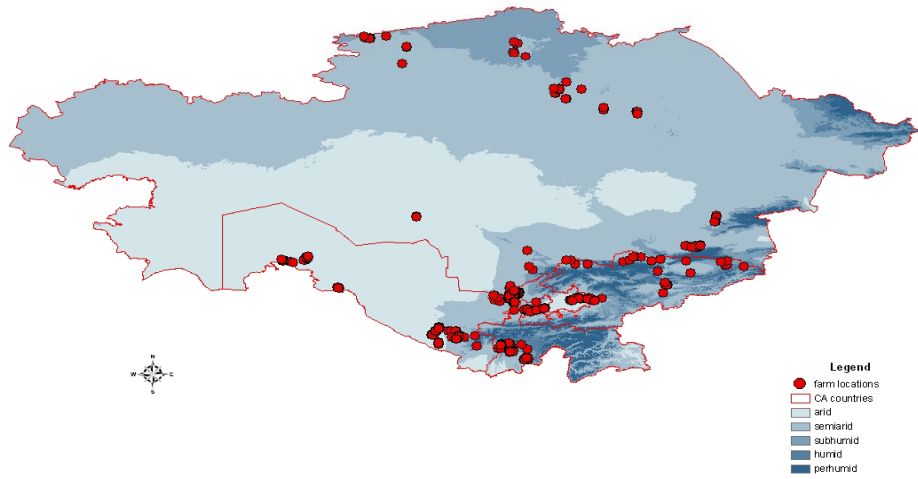
Результаты моделирования показывают, что изменения климата не сильно отразятся на урожайности картофеля в Центральной Азии как в ближайшем, так и в отдаленном будущем, за исключением Казахстана, где изменения климата приведут к небольшому уменьшению урожайности.

17

*Экономическое влияние
изменений климата в
Центральной Азии*

18

АЭЗ (классы аридности) и расположение населенных пунктов, где проводился опрос



19

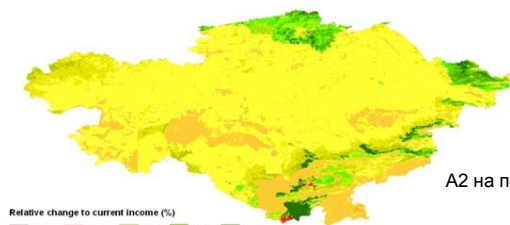
Био-экономическая модель фермерского хозяйства

- Модель ожидаемой выгоды в GAMS
- Данные по агротехнике и урожайности из моделей выращивания сельскохозяйственных культур
- Данные по АЭЗ от ГИС-компонента

The screenshot displays a multi-windowed software environment. The main window is 'shama - ArcMap - ArcView', showing a map interface with a 'Layers' panel on the left containing 'farm2002_w' and 'NAME_EN'. The 'ArcToolbox' is open on the right. In the top right corner, a 'gamside' window shows GAMS code for an optimization model. In the bottom right corner, the 'CropSyst Suite' window is visible, featuring a colorful graphic of a globe and agricultural fields, with the text 'CropSyst Suite' and 'Claudio Stöckle and Roger Nelson' below it.

Некоторые результаты: Пространственное изменение ожидаемого дохода фермеров

A1b сценарий на период 2071-2100

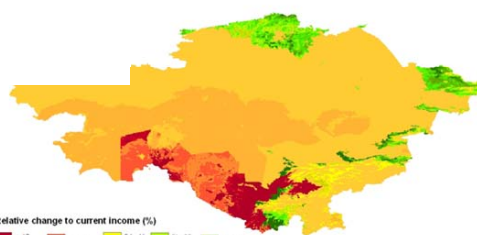


Relative change to current income (%)

-17	-10 - -4	5.1 - 11	21 - 25	26 - 40
-17 - -14	-5.9 - -1	12 - 15	26 - 30	41 - 45
-13 - -11	-0.9 - 5	16 - 20	31 - 35	>50

Author: Bobojonov et al., 2011

A2 на период 2071-2100, 30% сокращение воды на орошение



Relative change to current income (%)

-17	-10 - -4	5.1 - 11	21 - 25	26 - 40
-17 - -14	-5.9 - -1	12 - 15	26 - 30	41 - 45
-13 - -11	-0.9 - 5	16 - 20	31 - 35	>50

Author: Bobojonov et al., 2011

Влияние климатических изменений на сельскохозяйственные системы

- Изменения климата по-разному влияют на сельскохозяйственные системы: отмечается положительное влияние на севере и отрицательное на юге
- Большие потери при реализации сценария A2, чем A1b
- Диверсификация культур имеет наибольший потенциал для усиления гарантии получения дохода при климатических изменениях
- Внутрихозяйственные инструменты хеджирования (финансовые инструменты, при помощи которых осуществляется защита от потенциальных рисков) функционируют хорошо в богарных условиях, но имеют ограниченный эффект в орошаемых условиях
- Сильная поддержка государства и надежные соглашения по использованию трансграничных вод наиболее важны для обеспечения средств существования для населения сельских районов на орошаемых территориях

Перспективы

- Необходимо улучшить методы регионализации выходных данных МОЦ
- Моделирование производства орошаемых сельскохозяйственных культур в Центральной Азии должно быть скомбинировано с гидрологическими/климатическими оценками снегонакопления и снеготаяния и влияния на них и изменений климата
- Число культур, рассматриваемых в исследовании, должно быть увеличено для оценки влияния изменений климата на системы сельскохозяйственного производства
- Точечные результаты биофизического моделирования должны быть распространены на уровень областей/государств для использования их в оценке влияния изменений климата на уровень жизни
- Должно быть оценено влияние изменений климата на поражение посевов болезнями, вредителями и сорняками

23

