

Направления развития

Развитие сельского хозяйства и сельских районов

## Глядя за горизонт

---

*Как воздействие климатических изменений и меры по адаптации преобразуют сельское хозяйство в Восточной Европе и Центральной Азии*



Уильям Р. Саттон, Джитендра П. Сривастава,  
Джеймс И. Ньюман



THE WORLD BANK



# Обзор

Столкнувшись с существенными изменениями погодных условий, многие страны стали проявлять заинтересованность в поисках возможностей реагирования на климатические изменения, особенно в свете того факта, что рост численности населения планеты увеличивает и потребность в продовольствии. С учетом того, что некоторые страны вынуждены бороться с самым неблагоприятным сценарием развития событий, подразумевающим уменьшение количества водных ресурсов, снижение потенциала орошения и меньшую эффективность удобрений для ключевых сельскохозяйственных культур, перспективы на будущее становятся еще более тревожными. Международных усилий по ограничению выбросов парниковых газов и смягчению воздействия климатических изменений сейчас и в будущем недостаточно для предотвращения отрицательных последствий повышения температуры воздуха, изменения характера выпадения осадков и повышения частоты и интенсивности экстремальных погодных явлений. В то же время в результате изменения климата у человечества могут появиться и дополнительные возможности, особенно в сельскохозяйственной отрасли. Повышение температуры воздуха может способствовать продлению сезона вегетации, а более высокие концентрации диоксида углерода в атмосфере могут ускорить рост растений, кроме того, в некоторых областях в результате изменения климата может увеличиться количество осадков и улучшиться ситуация с доступностью водных ресурсов.

Это не учебная тревога: в Европе и Центральной Азии (ЕЦА) климат уже начал меняться, и этот процесс ускоряется. В данной ситуации перед странами мира открывается быстро сужающееся окно возможностей, позволяющее принять конструктивные меры по смягчению последствий изменения климата и воспользоваться потенциальными преимуществами такого изменения. Более того, как показывают результаты данного исследования, повышение устойчивости сельского хозяйства к климатическим изменениям будет иметь как краткосрочные, так и долгосрочные выгоды. Как следствие, многие из наиболее приоритетных мер по адаптации к изменению климата позволят получить незамедлительные выгоды в виде повышения производительности сельского хозяйства, а это означает, что цели адаптации сельского хозяйства как правило согласуются с целями экономического развития.

Сельскохозяйственное производство неразрывно связано с климатом, что делает его одной из наиболее уязвимых к климатическим изменениям экономических отраслей (МГЭИК, 2007 г.). Во многих странах, включая четыре изученные в данной работе, риск изменения климата представляет для сельского хозяйства особенно острую проблему, требующую незамедлительного решения, поскольку возможности получения дохода для населения сельских районов в большинстве своем прямо или косвенно зависят от сельского хозяйства. В результате изменения климата больше всего пострадают беднейшие слои сельского населения из-за их большей зависимости от сельского хозяйства, относительно более низкой способности к адаптации и высокой доли расходов на продукты питания. Следовательно, климатические изменения могут свести на нет достижения в области сокращения бедности и оказать отрицательное влияние на продовольственную безопасность и экономический рост в уязвимых сельских районах.

Человечество не сможет эффективно справиться с рисками климатических изменений и должным образом воспользоваться появляющимися возможностями без четкого плана по приведению сельскохозяйственных политик в соответствие с условиями, диктуемыми изменением климата, развитию потенциала основных сельскохозяйственных институтов и осуществлению необходимых инвестиций в инфраструктуру и фермерские хозяйства. Процесс разработки такого плана в идеале должен сочетать высококачественный количественный анализ и консультации с ключевыми

заинтересованными лицами, в частности фермерами, и местными специалистами в области сельского хозяйства. Наиболее эффективные планы адаптации отрасли к климатическим изменениям подразумевают повышение качества трудовых ресурсов и привлечение материальных активов, однако большинство этих инвестиций могут также способствовать повышению производительности сельского хозяйства уже сейчас, в современных климатических условиях.

Опыт Албании, бывшей югославской Республики Македония, Молдовы и Узбекистана показывает, что разработать такой план, который будет всесторонним и основанным на эмпирических данных и результатах консультаций, – возможно. В основе подхода к планированию лежит высокий уровень национальной ответственности и участия, и определяющей чертой такого подхода является его акцент на поиске «взаимовыгодных» или «беспроигрышных» решений для проблем, которые возникают в результате изменения климата в различных отраслях экономики. Под такими решениями понимаются меры, которые стимулируют производительность уже сейчас, но одновременно с этим также повышают устойчивость к будущим климатическим изменениям и текущей изменчивости климата. Такой план также в значительной степени полагается на высокоточное моделирование, в процессе которого учитывается важность температур воздуха, количества осадков и общей водообеспеченности для прогнозирования изменений в объеме сельскохозяйственного производства и рассматриваются самые различные культуры и отрасли животноводства. Варианты, являющиеся результатами такого моделирования, отвечают потребностям как на национальном уровне, так и на уровне агроэкологических зон (АЭЗ) отдельных стран.

Настоящий документ описывает опыт применения такого подхода в четырех вышеуказанных странах ЕЦА с целью помочь каждой стране во внедрении мер по адаптации к климатическим изменениям в политики и программы развития сельского хозяйства и соответствующие инвестиционные проекты. Выбор стран был обусловлен рядом причин, среди которых следует отметить важность и многоплановость сельскохозяйственной отрасли, уязвимость к изменению климата, яркие межстрановые различия, потенциал внедрения полученных данных и рекомендаций в инвестиционные программы и стратегии и уровень заинтересованности стран в проведении исследования. Тем не менее, важным преимуществом инновационного подхода, разработанного для этого оценочного исследования, является возможность его применения для оценки климатических рисков и возможностей для систем фермерского хозяйства любой страны, и этот подход также может использоваться для определения и приоритизации практических вариантов адаптации.

Подход, применяемый в рамках данного проекта, сфокусирован на достижении четырех очевидных целей:

- Повышение уровня осведомленности об угрозах, связанных с изменением климата;
- Анализ потенциального воздействия на сельскохозяйственную отрасль и оценка адаптивной способности;
- Определение практических вариантов адаптации;
- Наращивание потенциала на местном уровне и в масштабе государства с тем, чтобы заинтересованные лица могли заниматься оценкой последствий климатических изменений, и разработкой мер по адаптации сельскохозяйственной отрасли, охватывающих производство сельскохозяйственных культур (включая зерновые, овощи, фрукты и кормовые растения) и животноводство.

В рамках данного подхода также признается определенная роль сельскохозяйственной отрасли в решении проблемы выбросов парниковых газов. Многие шаги, предусмотренные для повышения устойчивости сельскохозяйственной отрасли к

климатическим воздействиям, также в теории могут способствовать смягчению последствий изменения климата посредством сокращения объемов выбросов парниковых газов в сельскохозяйственном производстве или увеличения запасов углерода на возделываемых землях. Узбекистан уже рассматривает проекты по продвижению инициатив получения метана путем окисления отходов животноводства и птицеводства, а в Молдове были внедрены новые сельскохозяйственные технологии, способствующие накоплению и хранению углерода в почве. В рамках данной работы были получены свидетельства того, что применение рассматриваемого подхода за пределами ограниченной в настоящее время территории, может быть сопряжено со значительными преимуществами.

## **Основные результаты исследования**

Результаты исследования могут быть распределены на четыре общие категории: (1) подверженность сельскохозяйственных систем воздействию прогнозируемых климатических изменений, в частности изменению температуры воздуха и количества осадков, во временных рамках, значимых для сельскохозяйственного производства; (2) адаптивная способность сельскохозяйственных систем с учетом социально-экономических условий, а также технического и институционального потенциала страны; (3) чувствительность и уязвимость систем к изменению климата, отражающие низкую адаптивную способность в настоящий момент; и (4) ряд соответствующих мер по адаптации, наиболее приоритетные из которых были определены на основании множества критериев.

### ***Прогнозирование подверженности сельскохозяйственных систем воздействию климатических изменений***

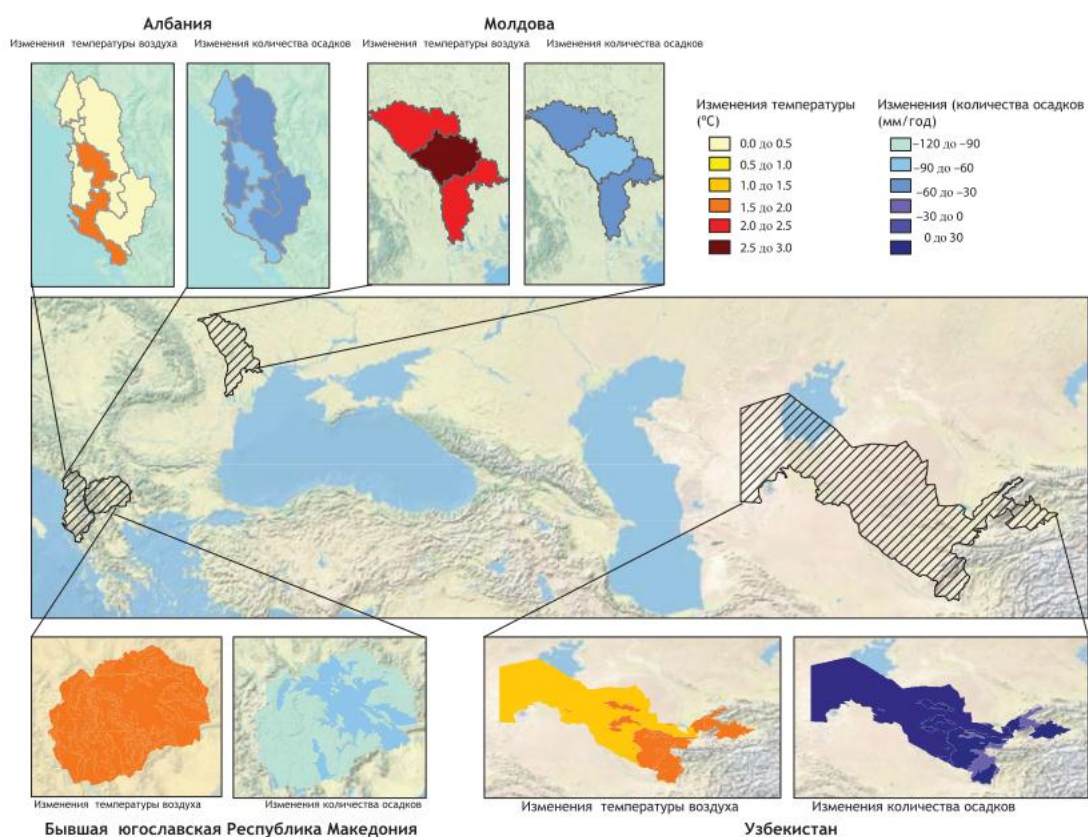
Результаты для компонента исследования, в рамках которого изучалась подверженность воздействию климатических изменений, отражают прогнозируемые изменения температуры воздуха и количества осадков согласно выбранному сценарию. Результаты для сценария климатических изменений, подразумевающего умеренное воздействие, представлены на карте 0.1. Несмотря на то, что в настоящий документ не включены сценарии высокого и низкого уровней воздействия, эти сценарии также анализировались для каждой страны с целью подтверждения, что неопределенности климатических прогнозов не повлияют на эффективность разработанных мер по адаптации.

Во всех трех сценариях прослеживаются сходные тенденции, предполагающие, как правило, более высокие температуры и меньшее количество осадков для сценария высокого уровня воздействия и более низкие температуры и большее количество осадков для сценария низкого уровня воздействия. Как показано на карте, уровень воздействия для четырех стран неодинаков, особенно в части прогнозируемого характера выпадения осадков. Во всех четырех странах прогнозируется повышение температуры воздуха к 2050 г. приблизительно на 1,5-2,0 °С. Исключение составляют Молдова, для которой прогнозируется более выраженное повышение температуры, вплоть до 3,0 °С, и некоторые прибрежные районы Албании, где прогнозируется менее значительное потепление.

Для каждой страны можно проследить различный характер изменения интенсивности осадков. В странах Восточной Европы (Албания, бывшая югославская Республика Македония и Молдова) ожидается уменьшение количества осадков, а для Узбекистана обычно прогнозируют увеличение количества осадков, однако оно будет незначительным и не повлияет существенно на водообеспеченность этой страны с преимущественно засушливым климатом. Средние по стране значения, однако, не так важны для сельскохозяйственного производства, как сезонное распределение температуры воздуха и осадков. Во всех четырех странах более выраженное повышение

температуры и уменьшение количества осадков, вероятно, будет наблюдаться в июле и августе. В том случае, если не будут приняты дополнительные меры по адаптации помимо тех, которые уже реализуются фермерами, эти сезонные изменения климата окажут самое непосредственное влияние на производство сельскохозяйственных культур, и при этом ситуация осложняется рисками, ассоциированными с высокими температурами и нехваткой водных ресурсов<sup>1</sup>.

### Карта О.1. Прогнозируемые к 2050 г. изменения температуры воздуха и количества осадков согласно сценарию умеренного воздействия климатических изменений



Источники: © Промышленная экономика. Используется с разрешения; многократное использование разрешено непортированной лицензией Creative Commons Attribution 3.0 (CC BY 3.0). Границы стран обозначены согласно картам Европейского института системных исследований, используемым в соответствии с CC BY 3.0.

### Оценка адаптивной способности сельскохозяйственных систем

Очевидно, что изменение всей климатической системы в этих странах оказывает давление на способность фермерских хозяйств к адаптации. Наиболее серьезный ущерб способны причинить периоды аномальной жары, засухи и сильные ураганы. Сами фермеры предпринимают многочисленные и отчасти удачные попытки адаптации к изменению климата, однако для достижения успеха в решении этой задачи, по их мнению, необходимо больше инвестиций в инфраструктуру. Инвестиционные проекты могут быть направлены на улучшение возможностей для хранения воды, а также повышение качества дренажных и ирригационных систем. По результатам оценки адаптивной способности сельскохозяйственных систем в рамках исследования было сделано два важных заключения. Во-первых, технологии, используемые для выращивания большинства сельскохозяйственных культур в большинстве стран, плохо приспособлены к современному климату. Во-вторых, многие из первоочередных мер по адаптации к климату в будущем могут быть полезны и в краткосрочной перспективе ввиду возможности решения с их помощью проблемы «низкого уровня приспособленности» к современным климатическим условиям, особенно в том случае, когда фермеры начинают

замечать определенные эффекты климатических изменений, например, смещение вегетационного сезона.

### **Оценка чувствительности и уязвимости сельскохозяйственных систем к изменению климата**

Проведенная оценка последствий, в рамках которой рассматривались такие факторы, как подверженность воздействию, чувствительность, адаптивная способность и общая уязвимость к изменению климата, а также характеристики местных почв, урожайность сельскохозяйственных культур и доступность водных ресурсов, дала совершенно разные результаты для разных стран. Эти результаты отражают текущую ограниченную адаптивную способность и могут использоваться в качестве исходной точки для оценки издержек и выгод новых мер по адаптации. В Таблице О.1 обобщены результаты анализа урожайности отобранных приоритетных видов сельскохозяйственных культур для репрезентативной АЭЗ каждой из четырех стран. В качестве репрезентативных АЭЗ в этой таблице приведены важные сельскохозяйственные районы каждой страны. В таблицу включены только те изменения в урожайности, которые обусловлены непосредственным воздействием климатических условий через температуру и количество осадков (не принимая во внимание доступность воды для орошения); для определения суммарного воздействия был рассмотрен 40-летний период, с 2010 по 2050 г.

**Таблица О.1 Расчетное воздействие климатических изменений на урожайность сельскохозяйственных культур в период до 2050 г, при условии, что меры по адаптации не будут приняты. Потенциальный дефицит воды для орошения не учитывается.**

Культура (изменения в %)	Изменности в Албании	Континентальная часть бывшей югославской Республики		Предгорья на востоке Узбекистана
		Македония	Юг Молдовы	
<b>Орошаемое земледелие</b>				
Люцерна	4	28	-18	22
Кукуруза	-4	27	-9	Не анализировалось
Пшеница	В основном не орошается	30	-34	5
Яблоки	Не анализировалось	13	-3	-1
Виноград	В основном не орошается	-23	-5	Не анализировалось
Овощи/томаты <sup>а</sup>	-11	10	-13	-1
<b>Неорошаемое земледелие</b>				
Подножный корм	-3	8	-19	43
Люцерна	-3	2	-12	В основном орошается
Кукуруза	В основном орошается	-54	-10	В основном орошается
Пшеница	7	25	-45	В основном орошается
Яблоки	Не анализировалось	-41	3	В основном орошается
Виноград	-20	-32	-2	В основном орошается
Овощи/томаты <sup>а</sup>	В основном орошается	-9	-9	В основном орошается

**Примечание:** Цифрами обозначаются выраженные в процентах изменения в урожайности в 2040 гг. по сравнению с текущей урожайностью. Результаты расчетов представлены для климатического сценария умеренного воздействия и не предполагают обогащения атмосферы CO<sub>2</sub>. Снижение урожайности обозначается оттенками оранжевого, при этом самый темный оттенок означает самое выраженное снижение. Ячейки, указывающие на увеличение урожайности, раскрашены оттенками зеленого, и чем темнее оттенок, тем выше урожайность, по сравнению с исходным уровнем.

а. Томаты рассматривались в рамках анализа для Узбекистана и Албании, овощи анализировались для Молдовы и бывшей югославской Республики Македония.

Как показано в таблице, для большинства сельскохозяйственных культур прогнозируется снижение урожайности (выделено оттенками оранжевого). Наиболее

уязвимыми в этом отношении, как правило, являются неорошаемые культуры, созревание которых происходит в течение традиционного летнего сезона, в том числе кукуруза, томаты/овощи, яблоки и виноград. Однако некоторые сельскохозяйственные культуры только выиграют от изменения климата, если рассматривать его прямое воздействие (культуры, урожайность которых повысится, обозначены оттенками зеленого). Положительное влияние прогнозируется в основном для сельскохозяйственных культур, которые выращивают зимой (например, озимая пшеница), а также подножного корма и люцерны, которые продолжают расти круглый год. Можно предположить, что таким культурам пойдет на пользу изменение климата, характеризующееся более долгим и теплым сезоном вегетации. Более высокие температуры воздуха это благо для многих растений, поэтому потенциальные выгоды могут извлечь и агрономы, занимающиеся выращиванием других поливных культур, но только в том случае, если будет достаточно воды для полива.

Таким образом, получается, что предположения о доступности воды для орошения имеют очень важное значение для моделирования урожайности сельскохозяйственных культур. В Таблице О.2 объединены результаты анализа производительности сельского хозяйства и доступности водных ресурсов согласно климатическому сценарию умеренного воздействия, показывающие прямые и косвенные эффекты изменения климата для урожайности сельскохозяйственных культур. В таблице представлены расчеты для выбранных АЭЗ Узбекистана, Молдовы и бывшей югославской Республики Македония, где в будущем прогнозируется нехватка водных ресурсов для сельскохозяйственного сектора. Сравнение таблиц О.1 и О.2 позволяет проиллюстрировать важность рассмотрения как прямых, так и косвенных эффектов изменения климата для урожайности сельскохозяйственных культур. После корректировки данных об урожайности с целью отражения дефицита водных ресурсов наиболее впечатляющие результаты были получены для бассейна реки Црна в бывшей югославской Республике Македония и предгорий на юго-западе Узбекистана, где для всех сельскохозяйственных культур прогнозируется существенное снижение урожайности в течение периода с 2010 по 2050 г., при этом наибольшее 59%-ное снижение было выявлено для винограда, выращиваемого в бассейне Црны. Эти результаты свидетельствуют о том, что в тех регионах, где по причине изменения климата ожидается дефицит водных ресурсов, поливные культуры будут более уязвимы, чем неорошаемые культуры.

**Таблица О.2 Объединенные прямые и косвенные эффекты изменения климата для урожайности поливных культур в период до 2050 г, при условии, что меры по адаптации не будут приняты. Рассмотрены бассейны, для которых прогнозируют нехватку водных ресурсов.**

Культура (изменение в %)	Континентальная часть Бывшей югославской Республики Македония, Пчинья	Континентальная часть Бывшей югославской Республики Македония, Црна	Юг Молдовьюно низовья Нистру (Днестра)	Предгорья на востоке Узбекистана	Предгорья на юго-западе Узбекистана
Люцерна	18	-43	-19	1	-17
Кукуруза	17	-44	-9	Не анализировалось	Не анализировалось
Пшеница	20	-42	-34	-13	-28
Яблоки	4	-50	-3	-18	-25
Виноград	-28	-59	-5	Не анализировалось	Не анализировалось
Овощи/томаты*	1	-51	-13	-18	-24

**Примечание:** Цифрами обозначаются выраженные в процентах изменения в урожайности в 2050 г. по сравнению с текущей урожайностью. Результаты расчетов представлены только для поливных культур для климатического сценария умеренного воздействия и не предполагают обогащения атмосферы CO<sub>2</sub>. Снижение урожайности обозначается оттенками оранжевого, при этом самый темный оттенок означает самое выраженное снижение. Ячейки, указывающие на увеличение урожайности, раскрашены оттенками зеленого, и чем темнее оттенок, тем выше урожайность, по сравнению с исходным уровнем.



а. Томаты рассматривались в рамках анализа для Узбекистана и Албании, овощи анализировались для Молдовы и бывшей югославской Республики Македония.

### ***Приоритизация мер по адаптации***

Заключительным аналитическим шагом исследования стало проведение качественного и количественного анализа мер по адаптации. Главным итогом всей работы стала разработка ряда приоритетных вариантов адаптации для каждой АЭЗ и на уровне страны. На уровне АЭЗ рассматривались в основном инвестиции в инфраструктуру или фермерские хозяйства, в то время как усилия по определению соответствующих мер на уровне государства были сосредоточены на политиках, которые могут способствовать более эффективной адаптации к климатическим изменениям. Для определения приоритетных вариантов применялся как количественный анализ издержек и выгод мер по адаптации, оценивавший, к примеру, эффективность усовершенствованных техник водопользования на фермерских хозяйствах и возможности культивирования улучшенных сортов сельскохозяйственных культур, так и качественный анализ, для проведения которого были объединены результаты консультаций с привлечением заинтересованных лиц и упражнений по формированию единого мнения, организованных в каждой стране в рамках Национальных конференций по распространению информации и достижению консенсуса.

Кроме того, при рассмотрении каждой страны животноводство было определено в качестве важного компонента общей производительности отрасли, особенно среди мелких землевладельцев, однако, в отличие от ситуации с сельскохозяйственными культурами, фермеры пока не почувствовали какого-либо серьезного влияния климата на свой скот. Авторы исследования нашли несколько литературных источников, в которых выдвигалась гипотеза о том, что повышение температуры воздуха с течением времени может привести к тепловому стрессу для животных, снижая продуктивность животноводства. По итогам бесед с местными фермерами было рекомендовано продолжать исследования и улучшать питание, уход и ветеринарное обслуживание домашнего скота не только для того, чтобы гарантировать поддержание соответствующего уровня адаптивной способности, но и с целью присвоения более высокого адаптационного приоритета продуктивности сельскохозяйственных культур. Присвоение животноводству более низкого приоритета также обосновано результатами оценки воздействия изменения климата на урожайность сельскохозяйственных культур, которые свидетельствуют о том, что повышение температуры воздуха скорее всего приведет к чистому увеличению продуктивности подножного корма (и в некоторых случаях люцерны) во всех четырех странах, даже если некоторые кормовые культуры, используемые крупными животноводческими хозяйствами (особенно кукуруза), могут испытать на себе негативное влияние климатических изменений.

В Таблице О.3 представлен межстрановой обзор наиболее приоритетных мер по адаптации, которые были рекомендованы авторами исследования и местными заинтересованными лицами с целью реагирования на наиболее важные угрозы, выявленные в ходе анализа подверженности воздействию последствий изменения климата. Аналогично результатам оценки уязвимостей, меры по адаптации определены на национальном и местном (агроэкологические зоны) уровнях. Эти меры, по общему мнению вовлеченных лиц, выходят за рамки текущей адаптивной способности и не смогут быть реализованы при помощи существующих политик. Предлагаемые меры распределены по столбцам, при этом в первых двух приведены основные проблемы и их причины, для решения которых и были разработаны меры по адаптации. В Таблице О.3 представлен обзор для всех четырех стран, однако аналогичная таблица была составлена и для каждой страны отдельно (Страновые отчеты Всемирного банка 2012а, 2012b, 2012с, 2012d) с целью предоставления результатов, полученных для каждой конкретной страны.<sup>2</sup>

Как показано в таблице, самым главным выводом для всех четырех стран является вывод о неотложной необходимости создания соответствующих политик, которые

позволят фермерам получить более широкий доступ к региональным и мировым технологиям в той форме, которая приемлема для них. Анализ также поддерживает ряд агротехнических усовершенствований, инвестиции в сельскохозяйственное оборудование и повышение качества ирригационной и дренажной инфраструктуры.

**Таблица О.3. Ключевые последствия и воздействия изменения климата, а также меры по адаптации к ним, определенные на уровне страны и АЭЗ**

Вариант адаптации к каждому последствию изменения климата															
Последствие изменения климата	Причина изменения климата)	На уровне страны						На уровне АЭЗ							
		Улучшение доступа фермеров к технологиям и информации	Изучение вариантов совершенствования программ страхования и сельскохозяйственных культур с последующим претворением их в жизнь <sup>a</sup>	Усовершенствование системы предоставления гидрометеорологической информации фермерам <sup>b</sup>	Стимулирование объединения фермерских хозяйств <sup>c</sup>	Поощрение вовлечения представителей частного сектора в процесс адаптации	Культивирование улучшенных сортов сельскохозяйственных культур	Повышение эффективности орошения <sup>d</sup>	Повышение качества ирригационной инфраструктуры	Усовершенствование дренажных систем <sup>e</sup>	Оптимизация агротехники: применение удобрений и сохранение почвенной влаги	Строительство новых малогабаритных резервуаров для хранения воды <sup>f</sup>	Повышение качества воды для орошения <sup>g</sup>	Внедрение мер по управлению землепользованием в поймах рек <sup>g</sup>	Улучшение питания, ухода и ветеринарного обслуживания домашнего скота
Снижение урожайности и неорошаемых и орошаемых культур	Повышение температуры воздуха	✓			✓	✓	✓			✓	✓				
	Увеличение количества вредителей и болезней	✓		✓	✓	✓	✓			✓					
Снижение урожайности и неорошаемых культур	Уменьшение количества осадков или увеличение амплитуды колебаний их интенсивности	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
Снижение урожайности и орошаемых культур	Уменьшение объема речного стока и увеличение потребности культур в воде	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Ухудшение качества урожая	Изменение периода вегетации	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		
	Увеличение	✓		✓	✓	✓	✓			✓					

	количества вредителей и болезней														
Снижение продуктивности животноводства	Повышение температуры воздуха (прямое воздействие)	✓			✓	✓									✓
	Снижение урожайности кормовых культур (косвенное воздействие)	✓			✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓
Частичная гибель урожая происходит чаще	Более частые и сильные грады	✓	✓	✓	✓										
	Более частые и сильные засухи	✓	✓	✓	✓		✓		✓			✓		✓	
	Более частые и сильные наводнения	✓	✓	✓	✓					✓				✓	
	Более частые периоды аномальной жары летом	✓	✓	✓	✓		✓		✓			✓			

**Примечание:** АЭЗ = агроэкологическая зона. Меры по адаптации применимы ко всем странам за следующими исключениями:

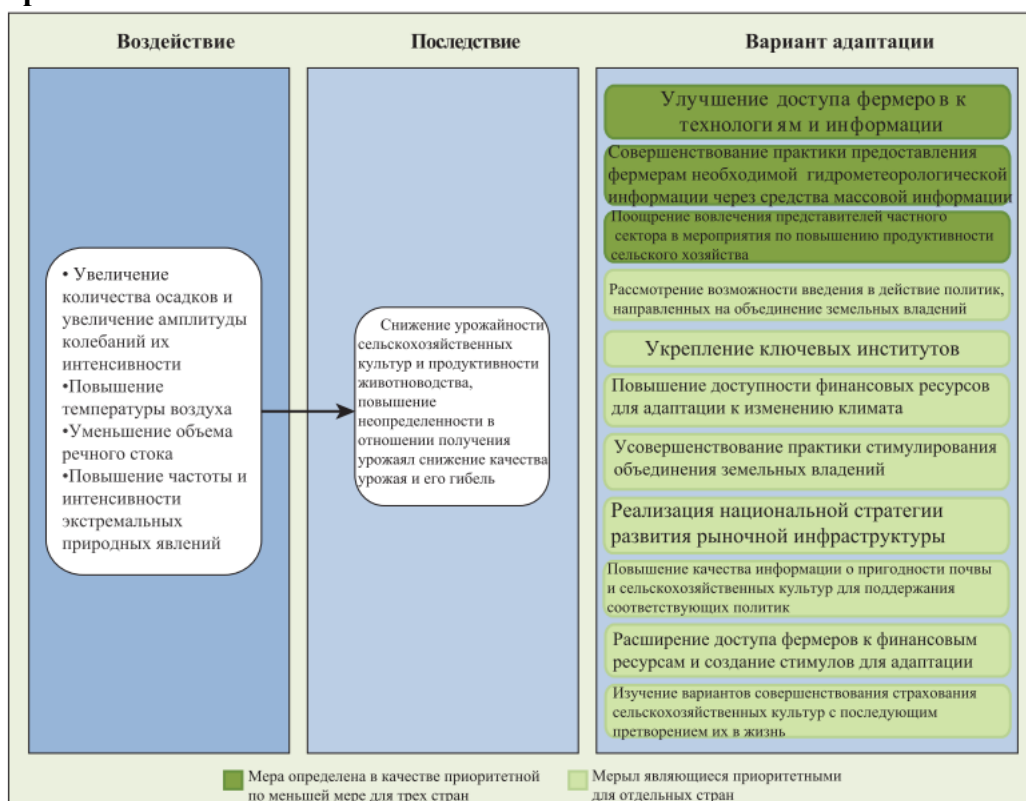
- a. Узбекистан и Молдова
- b. Албания, бывшая югославская Республика Македония и Молдова
- c. Албания и бывшая югославская Республика Македония
- d. Албания, Молдова и Узбекистан
- e. Албания, бывшая югославская Республика Македония и Узбекистан
- f. Бывшая югославская Республика Македония и Молдова
- g.

Албания

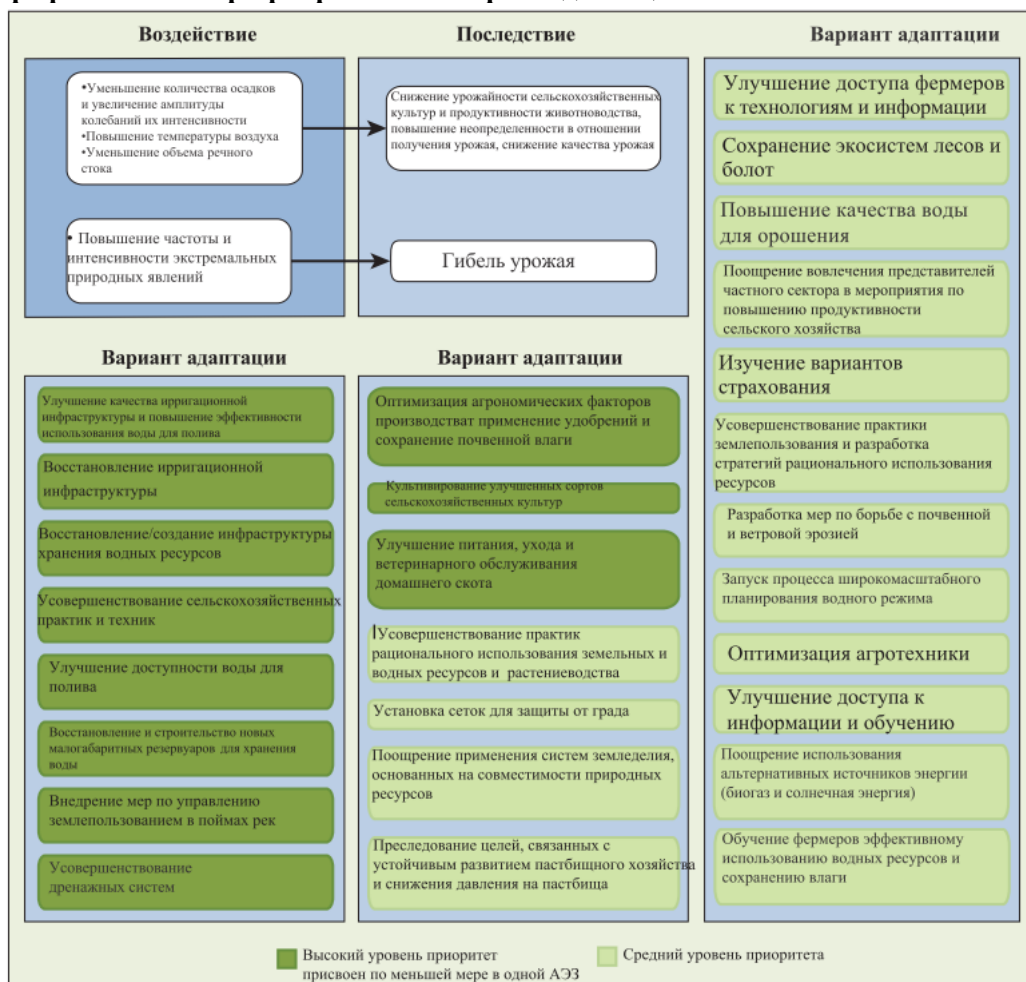
На графиках О.1 и О.2 представлена альтернативная схема приоритетных вариантов для четырех стран. В рамках данной оценки для каждой страны рассматривался полный список вариантов адаптации к изменению климата, и наиболее приоритетные из них отбирались на основании изучения ряда критериев. Эти критерии включали результаты анализа издержек и выгод и экспертной оценки, мнения и предпочтения местных заинтересованных лиц и фермеров, а также потенциал выработки «взаимовыгодных» решений и смягчения последствий. В процессе работы было установлено, что некоторые меры по адаптации больше подходят для одних стран, чем для других. Например, совершенствование страхования сельскохозяйственных культур является приоритетной мерой в Молдове, но не имеет такой значимости в Узбекистане и абсолютно не применимо в двух оставшихся странах. Малогабаритным резервуарам для хранения воды придавалось большое значение в ходе оценки мер по адаптации для бывшей югославской Республики Македония и Молдовы, но не для Албании или Узбекистана. Совершенствование дренажных систем было признано крайне необходимым для решения проблем, связанных с подтоплением в Албании.

Однако нескольким вариантам адаптации был присвоен высокий уровень приоритета во всех четырех странах, несмотря на различия в климатических условиях, географических характеристиках и выращиваемых сельскохозяйственных культурах. Как показано на графике О.1, общей для всех стран является необходимость улучшения доступа фермеров к информации и технологиям, имеющим отношение к сельскому хозяйству, расширения ассортимента сельскохозяйственных культур и культивирования улучшенных сортов, что позволит быть готовыми к большинству ожидаемых изменений климата и степени доступности водных ресурсов, а также все страны должны значительно повысить качество водной инфраструктуры и вспомогательных систем. В то же время результаты исследования свидетельствуют о том, что повышение эффективности оросительных систем не может стать решением для всех проблем. Моделирование предложения и спроса на водные ресурсы в будущем показывает, что во многих случаях следует ожидать перебоев с подачей воды в оросительные системы, и это окажет серьезное влияние на сельскохозяйственное производство.

**График О.1. Обзор приоритетных мер по адаптации к изменению климата на уровне страны**



**График О.2. Обзор приоритетных мер по адаптации к изменению климата на уровне АЭЗ**



**Примечание:** АЭЗ = агроэкологическая зона

Меры, определенные в качестве приоритетных по меньшей мере для трех стран, включали усовершенствование системы предоставления гидрометеорологической информации фермерам, поощрение более активного участия представителей частного сектора в процессе адаптации и усовершенствование дренажных систем. Кроме того, для половины рассматриваемых стран приоритетными были признаны также такие варианты, как введение в действие политик, направленных на объединение фермерских хозяйств, и оптимизация агротехники, например, посредством более широкого применения удобрений и более эффективного сохранения почвенной влаги.

В целом, исследование показало, что фермеры начинают понимать, что климат в их странах меняется, и в некоторых случаях они даже пытаются реагировать на эти изменения, однако для того, чтобы выбрать оптимальную стратегию адаптации к климатическим изменениям они должны иметь возможность получать более полную информацию о новых технологиях и более надежные прогнозы погоды.

## Непосредственные результаты программы

Конечной целью этой программы является оказание содействия странам-бенефициариям в выявлении практических вариантов интегрирования мер по адаптации к изменению климата в политики и программы развития сельского хозяйства и соответствующие инвестиционные проекты, которые будут осуществляться странами самостоятельно или при поддержке партнеров по развитию. Первые результаты программы впечатляют: государственные власти

каждой страны приняли к рассмотрению информацию, полученную в ходе исследования, и заинтересовались предложенными вариантами, начав действовать сразу в нескольких направлениях, что еще раз подчеркивает практическую ценность разработанного подхода и актуальность проблемы. Следует отметить следующую деятельность стран в этой области:

- В Албании был начат процесс внедрения рекомендаций, сформулированных в ходе исследования, в разработку нового проекта, затрагивающего оросительные и дренажные системы. А для предварительной работы по другим рекомендациям инициирована совместная работа с Глобальным экологическим фондом (ГЭФ).
- Некоторые рекомендации, сформулированные для бывшей югославской Республики Македония, были учтены в новой Стратегии странового партнерства со Всемирным банком, проекте развития сельского хозяйства и «Стратегии зеленого роста», которая сейчас находится на стадии подготовки.
- Молдова использовала некоторые выводы исследования в работе над проектом по снижению рисков стихийных бедствий и адаптации к изменению климата и проектом повышения конкурентоспособности сельского хозяйства.
- Узбекистан в сотрудничестве с ГЭФ приступил к пилотной реализации ряда рекомендаций, сформулированных в рамках данной программы, и правительство страны также учитывает предложенные варианты адаптации к изменению климата в процессе разработки нового проекта повышения конкурентоспособности сельского хозяйства и нескольких ирригационных проектов.
- Подход, разработанный для данной программы, также был дублирован в таких странах Закавказья, как Армения, Азербайджан и Грузия.

Вполне вероятно, что фермеры в конечном итоге смогут извлечь пользу из следования планам по адаптации к изменению климата, разработанным совместно с четырьмя странами, включенными в первоначальное исследование. Решение проблем, связанных с трудностями в получении кредитов, низким уровнем потребления услуг страхования сельскохозяйственных культур и плохим доступом к современным технологиям, например, получению семян улучшенных сортов, и оборудованию, имеет важное значение, однако очевидно, что единственная причина, по которой фермеры не могут воспользоваться существующими ограниченными возможностями, это отсутствие у них необходимых знаний или ресурсов, а в некоторых случаях и того, и другого.

В дальнейшем, когда постепенно будут появляться источники финансирования для рассматриваемых в настоящем документе мер по адаптации, особенно важно, чтобы страны одновременно осуществляли деятельность в нескольких направлениях, включая введение в действие новых политик, усовершенствование механизмов предоставления информации и увеличение объема инвестиций в инфраструктуру на уровне фермерских хозяйств и региона. В каждой из этих стран уже можно наблюдать невероятное количество показательных примеров – историй о фермерах, которые хорошо информированы и имеют доступ к кредитам и рынкам. Остается только надеяться, что посредством соответствующих инициатив, таких как эта, например, историй успеха будет становиться все больше, и в перспективе мы сможем значительно повысить устойчивость сельского хозяйства к современным и будущим климатическим условиям.

Значительные усилия предпринимаются для того, чтобы гарантировать, что работа, начатая в рамках данной программы, будет продолжена странами, принимавшими в ней участие. На техническом уровне в каждой стране были организованы сессии по наращиванию потенциала с целью обучения местных специалистов различным методикам моделирования, использованным в ходе исследования, при этом выбиралось такое программное обеспечение, которое находится в свободном доступе в странах-клиентах. На институциональном уровне целью программы было продвижение идеи о необходимости учитывать климатические изменения в процессе разработки политик в области сельского хозяйства. Для реализации этой цели проводились самые разные мероприятия, включая рабочие встречи с представителями

министерства сельского хозяйства каждой страны для учреждения первоначальных координационных центров по вопросам изменения климата и инициатив по объединению представителей министерств по защите окружающей среды и министерств сельского хозяйства для совместной работы по проблеме. В рамках программы также были созданы межведомственные руководящие комитеты по адаптации сельского хозяйства к изменению климата, поддерживающие национальные правительства в создании собственных планов действий, а также был проведен региональный семинар по обмену знаниями, в ходе которого были организованы профильные сообщества практикующих специалистов.

## **Применение данного подхода в других странах**

При рассмотрении возможности применения данного подхода в других странах, пристального внимания требуют несколько факторов. Процесс адаптации подразумевает деятельность и инвестиции сразу в нескольких областях и не только на уровне фермерских хозяйств, а сами меры по адаптации могут включать в себя технологические разработки, вопросы институционального развития и выработку соответствующих политик. Подход к определению и анализу вариантов адаптации должен выбираться в зависимости от контекста, и связанную с этим деятельность следует осуществлять совместно с местными заинтересованными лицами, что потребует вспомогательной активности в виде технического содействия и мероприятий по наращиванию потенциала, поскольку только таким образом можно гарантировать заинтересованность результатами на местном уровне и продолжение работы над проектом в дальнейшем. В рамках данной программы национальные институты, ответственные за разработку политик в области сельского хозяйства, ведомства или частные лица, принимавшие участие в программах распространения знаний (или так называемых программах повышения квалификации), научно-исследовательские центры, работавшие над сельскохозяйственными инновациями, и другие заинтересованные стороны постоянно вовлекались в консультационный процесс и помогали разрабатывать варианты адаптации, направленные на повышение устойчивости сельского хозяйства к изменению климата и эффективности соответствующих институтов.

Настоящий документ изучает сельскохозяйственные отрасли и адаптивные возможности каждой из четырех стран, описывает методики, которые применялись для оценки сценариев климатических изменений, структуры водопользования, воздействия климата на сельскохозяйственные культуры и домашний скот и возможностей смягчения такого воздействия, представляет результаты и рекомендации и объясняет, как этот подход может быть применен в других странах региона ЕЦА и за его пределами.

## **Структура книги**

Настоящая книга включает еще пять глав. В Главе 1 представлена вводная информация о четырех изучавшихся странах, а именно Албании, бывшей югославской Республики Македонии, Молдове и Узбекистане, и их сельскохозяйственных отраслях с разбивкой на основные агроэкологические зоны. Также в главе рассматриваются адаптивные способности сельского хозяйства каждой страны, позволяющие отрасли приспособиться к изменению климата, включая описание необходимых технических, физических, институциональных и человеческих ресурсов.

В Главе 2 подробно описаны методы и техники, применявшиеся для оценки последствий, и представлены предлагаемые варианты широкого внедрения стратегий адаптации к климатическим изменениям, разработанные с учетом уникальных особенностей каждой страны. В главе показано, как подход для этой аналитической и консультативной программы разрабатывался на основе тщательного биофизического и экономического моделирования при содействии основных заинтересованных лиц, особенно фермеров, которые вносили соответствующий вклад в процессе своего участия.



В Главе 3 обобщены результаты программы, нацеленной на выявление климатических рисков и оценку их потенциальных последствий, а также разработку ряда вариантов адаптации сельскохозяйственных секторов всех четырех стран к изменению климата как на национальном уровне, так и на уровне агроэкологических зон. В главе проиллюстрирован процесс приоритизации вариантов адаптации на основе использования множества критериев, включая результаты экономической и качественной оценок. По итогам этой работы были выявлены различия между странами, особенно касающиеся сельскохозяйственных культур, подверженных риску вследствие изменения климата и ограниченности водных ресурсов, с которыми также можно ознакомиться в указанной главе.

Глава 4 объединяет, сравнивает и противопоставляет результаты программы в четырех странах. В данной главе приведены сделанные в ходе исследования выводы о том, что климат уже меняется, регион, вероятно, столкнется с уменьшением общего количества осадков, а текущих инициатив по адаптации, преимущество реализуемых на уровне фермерских хозяйств, будет недостаточно для того, чтобы отреагировать на угрозы. Таким образом, существует риск, что изменение климата окажет отрицательное влияние на сельскохозяйственное производство и доходы фермерских хозяйств, как следствие представляя угрозу для продовольственной безопасности и существования беднейших слоев сельского населения.

В Главе 5 представлен краткий обзор возможностей применения методологии, разработанной для этой программы, министерством сельского хозяйства и другими министерствами, ведомствами, занимающимися развитием, исследователями и фермерами всего мира для облегчения невероятно трудной задачи оценки воздействия климатических изменений на сельское хозяйство, повышения осведомленности об угрозах и возможностях и даже поддержания труднореализуемых инициатив по выявлению и согласованию вариантов адаптации. В главе описан практический опыт, полученный благодаря применению этого передового и инновационного подхода, а также объясняется, как результаты количественных анализов и консультаций с заинтересованными лицами объединялись с целью выбора наиболее приоритетных вариантов, и приведена основная информация о влиянии результатов программы на текущую деятельность в четырех странах.

Книга также включает два приложения. Приложение А представляет собой техническое приложение, содержащее подробную информацию для практикующих специалистов, которые желают ознакомиться с методологией и техниками моделирования, применявшимися для четырех стран, принимавших участие в программе. В Приложении В для удобства читателей представлен глоссарий технических терминов.

## **Примечания**

1. Следует отметить, что в ходе работы мы использовали широкое определение изменения климата, охватывающее все климатические изменения, которые могут произойти в будущем, включая, но не ограничиваясь теми, которые непосредственно связаны с увеличением концентрации парниковых газов. Этому широкому определению изменения климата более точно соответствует термин «изменение и изменчивость климата», но для краткости в рамках данного исследования использовался термин «изменение климата».
2. Необходимо заметить, что в процессе работы над исследованием рассматривались также многие другие потенциальные угрозы и меры по адаптации к ним, но только самые важные были обобщены в настоящем документе.

## Справочная литература

Европейский институт системных исследований.

<http://www.esri.com/software/arcgis/arcgisonline>.

МГЭИК (Межправительственная группа экспертов по изменению климата). 2007 г. *Изменение климата 2007 г.: Последствия, адаптация и уязвимость*, под редакцией М. Л. Перри, О. Ф. Канциани, Дж. П. Палутикоф, П. Дж. Ван дер Линден и К. Е. Хансон. Отчет Рабочей группы II для Четвертого доклада об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата, Издательство Кембриджского университета, Кембридж, Великобритания.

Всемирный банк. 2012 а. *Снижение уязвимости сельскохозяйственных систем Албании к изменению климата: Оценка воздействия и варианты адаптации*. Отчет 73035-AL, Департамент устойчивого развития, Всемирный банк, Вашингтон.

\_\_\_\_\_, 2012 б. *Снижение уязвимости сельскохозяйственных систем бывшей югославской республики Македония к изменению климата: Оценка воздействия и варианты адаптации*. Отчет 73034-MK, Департамент устойчивого развития, Всемирный банк, Вашингтон.

\_\_\_\_\_, 2012 с. *Снижение уязвимости сельскохозяйственных систем Молдовы к изменению климата: Оценка воздействия и варианты адаптации*. Отчет 73033-MD, Департамент устойчивого развития, Всемирный банк, Вашингтон.

\_\_\_\_\_, 2012 d. *Снижение уязвимости сельскохозяйственных систем Узбекистана к изменению климата: Оценка воздействия и варианты адаптации*. Отчет 72495-UZ, Департамент устойчивого развития, Всемирный банк, Вашингтон.