HLPE ДОКЛАД 3

Продовольственная безопасность и изменение климата

Доклад Группы экспертов высокого уровня по вопросам продовольственной безопасности и питания

Июнь 2012 года

КВПБ Комитет по всемирной продовольственной безопасности

HLPE Группа экспертов высокого уровня

HLPE ДОКЛАД 3

Продовольственная безопасность и изменение климата

Доклад

Группы экспертов высокого уровня по вопросам продовольственной безопасности и питания

Июнь 2012 года

Комитет по всемирной продовольственной безопасности
Группа экспертов высокого уровня по вопросам продовольственной безопасности и питания
Рим, 2012 год

Члены Руководящего комитета ГЭВУ (июнь 2012 года)

М.С.Сваминатан (MS Swaminathan) (Председатель)

Мариям Рахманян (Maryam Rahmanian) (Заместитель Председателя)

Катрин Бертини (Catherine Bertini)

Тевольде Берхам Гебре Эгзиабер (Tewolde Berhan Gebre Egziabher)

Лоуренс Хаддад (Lawrence Haddad)

Мартин С.Кумар (Martin S. Kumar)

Шерил Ли Хендрикс (Sheryl Lee Hendriks)

Ален де Жанври (Alain de Janvry)

Ренато Малуф (Renato Maluf)

Мона Мерез Али (Mona Mehrez Aly)

Карлос Перес дель Кастильо (Carlos Perez del Castillo)

Руди Раббинге (Rudy Rabbinge)

Хуацзюнь Тан (Huajun Tang)

Игорь Тихонович

Нирача Вонгчинда (Niracha Wongchinda)

Члены проектной группы ГЭВУ

Джеральд Нельсон (Gerald Nelson) (Руководитель группы)

Цзукун Цай (Zucong Cai)

Рашид Хассан (Rashid Hassan)

Чарльз Годфрей (Charles Godfray)

Морин Сантос (Maureen Santos)

Хема Сваминатан (Hema Swaminathan)

Настоящий Доклад Группы экспертов высокого уровня по вопросам продовольственной безопасности и питания (ГЭВУ) одобрен Руководящим комитетом ГЭВУ.

Изложенные в нем мнения не обязательно отражают официальную позицию Комитета по всемирной продовольственной безопасности, его членов, участников или секретариата.

Настоящий доклад находится в открытом доступе, и его воспроизведение и распространение приветствуется. По запросу выдаётся разрешение на бесплатное использование доклада в некоммерческих целях. За воспроизведение для перепродажи или коммерческих целей, в том числе для целей образования, может взиматься плата. Заявки на получение разрешения на воспроизведение и распространение настоящего доклада следует направлять по электронной почте по адресу copyright@fao.org и в копии по адресу cfs-hlpe@fao.org

Выходные данные доклада:

ГЭВУ, 2012 год. Продовольственная безопасность и изменение климата. Доклад Группы высокого уровня по продовольственной безопасности и питанию Комитета по всемирной продовольственной безопасности, Рим, 2012 год.

Содержание

ПРЕДИСЛОВИЕ **9**

РЕЗЮМЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ **13**

Основные выводы 13

Рекомендации 17

1. Учитывать озабоченности, связанные с продовольственной безопасностью и изменением климата 17

2. Повысить устойчивость продовольственных систем в условиях изменения климата 18

3. Выработать стратегии сельского хозяйства с низкими уровнями выбросов, не подрывающие продовольственную безопасность 22

4. Собирать информацию на местном уровне, обмениваться знаниями в мировом масштабе и перенацелить научные исследования на рассмотрение более комплексного набора задач 25

5. Содействовать участию в выработке и реализации решений всех заинтересованных сторон 26

6. Рекомендации для КВПБ 28

ВВЕДЕНИЕ **31**

1 ПОСЛЕДСТВИЯ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА ДЛЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ПИТАНИЯ СЕГОДНЯ: ОЦЕНКА УЯЗВИМОСТИ **33**

1.1 Современное состояние продовольственной безопасности 33

1.2 Уязвимость, отсутствие продовольственной безопасности и изменение климата 35

1.2.1 Продовольственные системы и изменение климата 39

1.2.2 Роль женщин в сельскохозяйственном производстве 41

1.2.3 Биологические последствия изменения климата для культур, скота и сельскохозяйственных систем 43

1.2.4 Данные о влиянии изменения климата на сельскохозяйственное производство 45

1.2.5 Последствия изменения климата и интервенции в интересах обеспечения продовольственной безопасности от поля до потребителя 46

1.2.6 Изменение климата и средства существования 47

1.3 Главные направления политики 49

2 ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА ДЛЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ПИТАНИЯ В БУДУЩЕМ: ВОЗМОЖНЫЕ СЦЕНАРИИ НА ПЕРСПЕКТИВУ 51

2.1 Введение 51

2.2 Сценарии изменения климата и уязвимость систем продовольственной безопасности и безопасности питания для изменения климата 52

2.3 Итоговые результаты выработки сценариев: уязвимые регионы, системы и группы населения 53

2.3.1 Уязвимые регионы 54

2.3.2 Уязвимые системы 54

2.3.3 Размер фермерских хозяйств 56

2.3.4 Урбанизация 56

2.3.5 Конфликт 57

2.4 Сценарии, сочетающие биофизические и социально-экономические результаты 57

2.4.1 Сочетание уязвимости в настоящее время с наличием в будущем 57

2.4.2 Сценарии, сочетающие биофизические и социально-экономические будущие результаты 58

2.5 Проблемы, связанные с данными и построением моделей 59

2.6 Стратегические выводы 61

3 АДАПТАЦИЯ: ВАРИАНТЫ РЕАГИРОВАНИЯ НА ВЫЗОВЫ В ОБЛАСТИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В КОНТЕКСТЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА 63

3.1 Введение 63

3.2 Меры адаптации, принимаемые в настоящее время 65

3.3 Повышение общей устойчивости продовольственной системы 66

3.4 Что могут сделать фермеры для адаптации к изменению климата? 68

3.5 Как оказать поддержку производителям продовольствия в адаптации к изменению климата 70

3.5.1 Регулярно проводить оценку связанных с изменением климата рисков и уязвимости 70

3.5.2 Модернизировать информационно-консультационные службы 70

3.5.3 Улучшить доступ к характеристикам генетических ресурсов и их понимание 70

3.5.4 Использовать возможности, открываемые растущей доступностью информационных технологий 71

3.5.5 Содействовать инвестициям малоземельных фермеров 71

3.5.6 Изучить перспективные инновационные системы страхования в условиях погодных рисков 72

3.5.7 Разработать комплексную политику землепользования с учетом принципов ландшафтного подхода 73

3.5.8 Обеспечить большую устойчивость населения в условиях связанного с изменением климата роста рисков, связанных с наличием воды 73

3.5.9 Изменение климата и водные ресурсы в прибрежных районах 75

3.6 Адаптация к изменению климата в продовольственной цепи 76

3.6.1 Улучшать транспортную и рыночную инфраструктуру, уделяя особое внимание сопротивляемости факторам изменения климата 77

3.6.2 Содействовать развитию хранилищ 77

3.6.3 Оценить потенциал изменения рациона питания в качестве одной из мер адаптации к изменению климата 77

3.6.4 Согласовать режим мировой торговли, способствующий адаптации 78

3.7 Вызовы в области адаптации, связанные с научными исследованиям 78

3.8 Стратегические выводы 80

4 СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ВЫБРОСЫ ПГ: ВАРИАНТЫ МЕР ПО СМЯГЧЕНИЮ ПОСЛЕДСТВИЙ НА ОСНОВЕ СИНЕРГИИ С ДРУГИМИ МЕРОПРИЯТИЯМИ В ОБЛАСТИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ 83

4.1 Введение 83

4.2 Современная доля сельского хозяйства в выбросах парниковых газов 83

4.2.1 Выбросы метана в сельском хозяйстве 85

4.2.2 Выбросы закиси азота в сельском хозяйстве 85

4.3 Выбросы ПГ в результате изменения землепользования 86

4.4 Варианты мер по смягчению последствий и продовольственная безопасность 87

4.4.1 Сокращение масштабов перевода земель в категорию сельскохозяйственных 88

4.4.2 Внедрение методов фермерского хозяйства, которые приводят к накоплению почвенного углерода в деградировавших землях 88

4.4.3 Совершенствование методов рационального использования скота и навоза 89

4.4.4 Совершенствование рационального использования воды 89

4.4.5 Применение удобрений 90

4.4.6 Рациональное использование пожнивных остатков 90

4.4.7 Сравнение систем ведения фермерского хозяйства и их продукции 91

4.4.8 Рациональная организация потребления продовольствия с целью сокращения выбросов и повышения эффективности продовольственных систем 91

4.4.9 Является ли биотопливо вариантом смягчения последствий? 92

4.4.10 Издержки и показатели для комплексной оценки смягчения последствий и продовольственной безопасности 94

4.4.11 Оказание поддержки фермерам для осуществления перемен 95

4.5 Политические рекомендации 95

5 Координация и согласованность политики и действий в области продовольственной безопасности и изменения климата 99

5.1 Четыре принципа для выработки политики и действий 99

5.2 Открытые, справедливые и действенные партнерства для проведения сельскохозяйственных НИОКР с учетом климатических составляющих 100

5.2.1 Способствовать обсуждению роли государственного и частного секторов в обеспечении продовольственной безопасности в контексте изменения климата . 101

5.2.2 Сотрудничество в интересах научных исследований 102

5.2.3 Сотрудничество в целях распространения опыта 102

5.2.4 Наращивание потенциала 102

5.3 Расширять базу эмпирических знаний для выработки политики 103

5.3.1 Расширение, совершенствование и координация сбора данных 103

5.3.2 Оценивать меры вмешательства и осуществлять мониторинг показателей деятельности 104

5.3.3 Перенацелить научные исследования на рассмотрение более комплексного набора задач 105

5.4 Переговоры по вопросам изменения климата и сельское хозяйство 106

5.5 Рекомендации для КВПБ 107

БИБЛИОГРАФИЯ 109

Выражение признательности 118

ПРИЛОЖЕНИЕ 119

A1. Проектный цикл ГЭВУ 119

Перечень рисунков

Рисунок 1. Оценки чистых последствий климатических тенденций 1980-2008 годов для средней урожайности сельскохозяйственных культур в крупнейших странах-производителях и для производства в мировом масштабе 46

Рисунок 2. Потери, отходы переработки и отбросы в глобальной продовольственной цепи от поля до конечного потребления 47

Рисунок 3. Изменение среднегодового уровня осадков (мм) в 2000-2050 гг.; сценарий A1B МГЭИК 53

Рисунок 4. Влияние на урожайность неорошаемых площадей кукурузы по сценарию A1B МГЭИК 55

Рисунок 5. Уязвимости, связанные с изменением продолжительности вегетационного периода (ПВП) 58

Рисунок 6. Производство биотоплива в 1980-2011 годах 92

Рисунок 7. Проектный цикл ГЭВУ 121

Перечень таблиц

Таблица 1. Отдельные статистические данные по масштабам нищеты и продовольственной безопасности 34

Таблица 2. Глобальные оценки масштабов недоедания (голода) за период 1969-2010 годов 34

Таблица 3. Изменение характера бедности 38

Перечень врезок

Врезка 1. Что такое маломасштабное фермерство? 40

Врезка 2. От экстремальных погодных условий в первую очередь страдают женщины 41

Врезка 3. Продовольствие, получаемое в результате сбора даров природы, и изменение климата 47

Врезка 4. Терминология адаптации 64

Врезка 5. Два примера мер адаптации, принимаемых в настоящее время. 65

Врезка 6. Варианты адаптации к изменению климата 68

Врезка 7. Истощение подземных вод в Индии 74

Врезка 8. Один миллион цистерн в сельских полузасушливых районах Бразилии 75

Врезка 9. Галофиты 76

Врезка 10. Изменение организации производства риса с целью сокращения выбросов метана 89

ПРЕДИСЛОВИЕ

Группы экспертов высокого уровня по вопросам продовольственной безопасности (ГЭВУ) была учреждена в 2010 году в качестве одного из элементов реформирования Комитета по всемирной продовольственной безопасности (КВПБ). Главная задаче, поставленная перед ГЭВУ, заключается в том, чтобы по запросу КВПБ представлять аналитические и консультативные материалы по конкретным политически значимым вопросам в качестве основы для выработки политики и осуществления работы КВПБ. Таким образом, ГЭВУ служит средством обеспечения взаимосвязи науки и политики в интересах КВПБ, способствуя, тем самым, формированию синергии между наукой и государственной политикой и конкретными мероприятиями. ГЭВУ работает под руководством Руководящего комитета в составе 15 авторитетных специалистов со всего мира, Председателем которого я имею честь быть.

Наши доклады готовятся по конкретным запросам КВПБ и представляются для обсуждения на ежегодных пленарных сессиях КВПБ. В 2010 году ГЭВУ подготовила два доклада: один – по вопросам владения и пользования землей и международным инвестициям в сельское хозяйство; другой – по вопросам волатильности цен и продовольственной безопасности. Эти доклады обогатили осуждение на общеполитическом уровне в ходе 37-й сессии КВПБ в октябре 2011 года. Эти доклады получили высокую оценку как злободневные и пригодные для практической реализации.

На своей сессии, проходившей в октябре 2010 года, КВПБ поручил ГЭВУ подготовить доклады по изменению климата и продовольственной безопасности и социальной защите в интересах обеспечения продовольственной безопасности, которые мы представляем в этом году.

Отсутствие продовольственной безопасности и изменение климата – это два главных глобальных вызова человечеству; причем изменение климата во все большей степени воспринимается как один из серьезнейших вызовов для продовольственной безопасности. Именно поэтому в 2010 году Комитет поручил ГЭВУ проработать вопросы изменения климата и продовольственной безопасности, а более конкретно *рассмотреть существующие оценки и инициативы, касающиеся последствий изменения климата для продовольственной безопасности и питания, при уделении особого внимания наиболее пострадавшим и уязвимым регионам и группам населения, а также взаимосвязи между изменением климата и производительностью в сельском хозяйстве, включая вопрос о проблемах и благоприятных возможностях в плане обеспечения продовольственной безопасности и питания, возникающих в связи с проведением политики и практических мер по адаптации к изменению климата и смягчению его последствий.*

Настоящий доклад на тему *Изменение климата и продовольственная безопасность* был доработан и одобрен Руководящим комитетом на совещании, проходившем 5-8 июня 2012 года в Санкт-Петербурге, Россия.

Не меньшее значение, чем самому докладу, ГЭВУ придает согласованному процессу[1] подготовки доклада. ГЭВУ проводит широкие открытые электронные консультации с целью обеспечения открытости и восприимчивости для знаний любого рода, равно как и для критических замечаний коллег. По нашему убеждению, это является залогом качества, востребованности и научной состоятельности наших докладов.

Руководил проектной группой по подготовке настоящего доклада д-р Джеральд Нельсон (США), а в состав группы входили Цзукун Цай (Китай), Чарльз Годфрей (Великобритания), Рашид Хассан (Судан и Южная Африка), Маурин Сантуш (Бразилия) и Хима Сваминатан (Индия). Надзор со стороны Руководящего комитета по этому проекту осуществлял проф. Хуацзюнь Тан. От имени Руководящего комитета я хотел бы выразить признательность проектной группе, а также профессору Хуацзюнь Тану и всем членам Руководящего комитета за активное участие в подготовке и окончательной доработке этого доклада. Также выражаю искреннюю признательность координатору ГЭВУ руководителю секретариата Группы Винсенту Гитцу за его неустанные усилия и образцовую работу, без чего этот доклад не был бы подготовлен в установленные сроки. Но больше всего мы благодарны "невидимой коллегии" участников наших открытых электронных консультаций и неизвестным нам коллегам, приславшим свои замечания. Все они представили ценные замечания и материалы, что является неоспоримым преимуществом нашего процесса и гарантией качества нашей работы.

Многогранные последствия изменения климата для жизни на нашей планете подробно изучаются Межправительственной группой экспертов по изменению климата (МГЭИК), а также обсуждаются на ежегодных сессиях Конференции сторон Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК ООН), принятой в Рио-де-Жанейро в 1992 году. В этом году отмечается 20-я годовщина Конференции в Рио, и сейчас, в период, когда выходит настоящий доклад, на Конференции Рио + 20 активно обсуждается ход реализации мероприятий по смягчению последствий изменения климата, а также по адаптации к последствиям изменения климата, например, к повышению средней температуры, неблагоприятным изменениям осадков, повышению уровня моря, равно как и озабоченности в связи с учащением экстремальных климатических явлений таких, как засухи, наводнения и штормы в прибрежных районах. Поскольку современные тенденции глобального потепления объясняются, главным образом, факторами антропогенного происхождения,

[1] Вышеупомянутая процедура изложена более подробно в приложении.

только действия и вмешательство людей способно помочь в смягчении отрицательных последствий изменения климата.

В 1979 году Всемирная метеорологическая организация (ВМО) пригласила меня выступить с лекцией на тему "Климат и сельское хозяйство" на пленарном заседании Всемирной климатологической конференции в Женеве. В 1989 году меня вновь пригласили в ВМО для выступления на пленарном заседании – на этот раз с лекцией “Изменение *климата* и сельское хозяйство”. Таким образом, за десятилетний период на климатологических конференциях ВМО, вопросы изменения *климата* стали одной из главных тем обсуждения. В 1988 году была создана МГЭИК для подготовки научных оценок того, что происходит с мировым климатом, и каковы последствия такого изменения для благосостояния людей. Благодаря работе МГЭИК вопросы изменения климата и его возможных проявлений сегодня известны гораздо лучше. МГЭИК помогает также лучше осознать вопросы изменения климата и сделать их одной ведущих тем политической повестки дня.

Мы надеемся, что наш доклад поможет лучше осознать первостепенную важность рассмотрения вопросов продовольственной безопасности и изменения климата в совокупности. Эти вызовы неразрывно связаны; столь же неразрывно связаны должны быть и предпринимаемые в мире ответные усилия.

Настоящий доклад призывает обратить внимание на необходимость принять срочные меры на всех уровнях, начиная с местных общин, вплоть до организаций глобального уровня. Каждая страна должна будет выработать собственную стратегию управления в условиях изменения климата и связанных с ним рисков. Необходимо будет укрепить способность бедного населения противостоять этому изменению, поскольку отрицательные последствия изменения климата ударят, прежде всего, по бедным странам и беднейшим слоям населения всех стран. Для сохранения жизни людей и средств существования в прибрежных общинах необходимо будет принимать меры заблаговременно. Страны должны будут подготовиться к переселению, в случае необходимости, "климатических беженцев". В максимально возможной степени необходимо оградить от последствий изменения климата производство продовольствия, поскольку сельское хозяйство является главным источников средств существования в сельских районах большинства развивающихся стран. Наиболее уязвимыми для изменения температуры и осадков являются Африка к югу от Сахары и Южная Азия. Для этих же регионов характерно самое высокое "бремя недоедания". Поэтому, чтобы избежать того, чтобы изменение климата приобрело катастрофический характер, важнейшее значение приобретает согласованность действий мирового сообщества.

Мы надеемся, что наше исследование поможет государствам-членам КВПБ выработать стратегию формирования устойчивого к изменению климата сельского хозяйства и продовольственной безопасности. В этом году диалог по

вопросам сельского хозяйства и продовольственной безопасности был запущен в рамках РКИК ООН. Дискуссии начались в Бонне в мае 2012 года и продолжатся в Дохе в конце года. Надеюсь, что в ходе всех этих обсуждений наши предложения будут должным образом учтены, в интересах повышения продовольственной безопасности, развития климатически оптимизированного сельского хозяйства и формирования устойчивых к изменению климата продовольственных систем. Если будут неверно выбраны или реализованы стратегии адаптации к изменению климата и смягчения последствий, то продовольственная безопасность, безопасность водных ресурсов и безопасность средств существования будут поставлены под угрозу, что будет иметь серьезные последствия для жизни и средство существования миллионов детей, женщин и мужчин нашей планеты.

В заключение хочу выразить благодарность Председателю и членам КВПБ и Бюро КВПБ, а также Консультативной группы за рекомендации и поддержку.

М.С.Сваминатан, 22 июня 2012 года

РЕЗЮМЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ

В условиях и без того напряженной ситуации с ресурсами, необходимыми для устойчивого обеспечения продовольственной безопасности, масштабы вызовов в области продовольственной безопасности огромны. Изменение климата еще больше усложнит преодоление этих вызовов, поскольку оно вызывает снижение продуктивности большинства существующих систем производства продовольствия и наносит вред средствам существования тех, кто и без того страдал из-за отсутствия продовольственной безопасности. Все менее вероятной становится перспектива того, что государства мира будут в состоянии добиться целевого показателя ограничения роста средней температуры 2°C, установленного на переговорах по РКИК ООН в Канкуне. В случае провала переговоров по глобальной климатической политике нельзя исключать, что, если руководствоваться наиболее вероятными оценками роста выбросов в контексте РКИК ООН, до конца века температура повысится примерно на 4°C. Для некоторых это будет положительным явлением, однако население некоторых регионов пострадает от изменения средних показателей температур и осадков больше других. Кроме того, вероятность увеличения изменчивости погоды и частоты экстремальных природных явлений означает большее значение, чем в настоящее время, как в местных масштабах, так и на мировом уровне, приобретают вопросы управления в условиях рисков.

Рост населения будет продолжаться вплоть до 2050 года в условиях беспрецедентных темпов урбанизации. Эти изменения будут происходить, главным образом, в современных развивающихся странах, многие из которых вполне могут подняться до уровня стран со средним уровнем доходов. Результатом этого будет быстрый рост спроса на продовольствие, причем как в количественном, так и в качественном выражении. Вызовы нашей коллективной способности добиться устойчивой продовольственной безопасности усугубляются политикой некоторых правительств, направленной на увеличение доли биотоплива в потребляемых энергоресурсах.

Происходящее в настоящее время изменение климата является следствием выбросов парниковых газов (ПГ) в результате деятельности человека. По данным РКИК, наиболее значимым фактором наблюдаемого роста среднемировых температур начиная с середины XX века, вероятнее всего, является зарегистрированный рост концентрации ПГ за счет антропогенных факторов. На сельскохозяйственную деятельность, включая последствия обезлесения и другие виды освоения земель, приходится около трети потенциала глобального потепления за счет ПГ, поэтому сокращение прямых и косвенных выбросов в сельском хозяйстве является одной из важнейших составляющих общих усилий, направленных на замедление темпов изменения климата.

Основные выводы

1. Уязвимость в плане продовольственной безопасности начинается с биофизических последствий для культур, животных и систем на уровне ферм. Эти последствия непосредственно затрагивают средства существования в сельских районах и косвенно — в городских районах. Мировые рынки служат передаточным механизмом последствий изменения климата по товаропроводящей цепи и могут оказать влияние на продовольственную безопасность на местном уровне, как в положительную, так и в отрицательную сторону, изменяя внутренние цены и затрагивая средства существования.

2. Изменение климата оказывает многоплановое влияние на растения, животных и природные системы. Изменения температурного режима и режима выпадения осадков может оказать значительное влияние на продуктивность сельского хозяйства. Последствия изменения средних температур существенны, но имеются и другие последствия, связанные с температурой. В целом

мало известно о влиянии изменения климата на сельхозвредителей и факторы заболеваний культур, скота и рыбы, однако это влияние может быть существенным. В ближайшие десятилетия изменение климата приведет к возникновению многочисленных стрессов животных и растений во многих сельскохозяйственных и акватических системах. Много еще неизвестного и в отношении того, как эти стрессы могут сочетаться. Неустойчивость осадков, от которой уже страдают средства существования и производственные возможности большого числа сельских семей, вполне может еще усилиться в связи с изменением климата.

3. Чрезвычайно важно изучить аспект социальной уязвимости, чтобы понять, почему некоторые люди, домашние хозяйства или общины, даже находящиеся в одном географическом регионе, сталкиваются с разными рисками в плане отсутствия продовольственной безопасности. Уязвимость в плане отсутствия продовольственной безопасности возникает как вследствие биофизических, так и социально-экономических причин, причем сказывается это и на аспектах полноценности питания, и средств существования. Влияние уже сформировавшихся факторов уязвимости усиливают последствия изменения климата для бедняков в силу того, что социально-экономические и агроэкологические обстоятельства могут стать еще более серьезным в связи с изменением климата.

4. Бедняки и другие уязвимые группы более подвержены риску отсутствия продовольственной безопасности в силу изменения климата. Кто такие бедняки? Это люди малоимущие с крайне ограниченными возможностями получения дохода. В их число входят малоземельные и безземельные люди в сельских районах и маргинализированные этнические группы и коренные народы. Сегодня это чаще всего жители сельских районов, женщины и дети; однако доля бедноты в городских районах растет, и урбанизация бедных слоев населения происходит более высокими темпами, чем урбанизация населения в целом. В географическом плане, подавляющее их большинство проживает в двух регионах: в Африке к югу от Сахары и в Южной Азии; где изменение климата, вероятно, будет наиболее заметным. Однако имеется информация об отсутствии продовольственной безопасности даже в богатейших странах; и вполне возможно, что те варианты развития, которые приводят к углублению неравенства, игнорированию маргинализированных групп или приводят к деградации окружающей среды, в перспективе приведут к росту числа людей, которым угрожает отсутствие продовольственной безопасности в результате изменения климата. Малоземельные фермеры и безземельные батраки, чьи ресурсы ограничены, также, вероятно, будут получать незаслуженно малую долю благ государственного и частного сектора и будут особенно подвержены социально-экономическим последствиям изменения климата, особенно в том случае, если рост неустойчивости климата не будет сопровождаться улучшением систем социальной защиты (см. доклад ГЭВУ "Социальная защита в интересах обеспечения продовольственной безопасности). Безполивное сельское хозяйство в засушливых и полузасушливых регионах, где проживает более 40 процентов населения мира и более 650 миллионов беднейших в наибольшей степени страдающих от отсутствия продовольственной безопасности, особенно подвержено рискам, связанным с изменением климата и нарушением обычной периодичности климатических явлений, в особенности засух. В некоторых регионах мира сельское хозяйство ведется в значительных масштабах в низинных прибрежных районах, где в настоящее время высока плотность населения. В этих регионах, особенно в малых островных государствах, серьезную обусловленную изменением климата угрозу представляет собой засоление, повышение уровня моря и учащение наводнений.

5. Адаптация продовольственной системы потребует комплексной социальной, экономической и биофизической корректировки производства, переработки и потребления продовольствия. Такие перемены окажутся наиболее трудными для беднейших и наиболее уязвимых регионов и групп населения. Кроме того, моделирование изменения климата показывает, что самые серьезные последствия вероятны в тропических регионах, особенно высока вероятность дальнейшего сокращения уровня осадков в засушливых тропических районах. Многие из беднейших стран расположены в этих регионах; получается, что государства, в наименьшей степени способные

адаптироваться, пострадают в наибольшей степени. Таким образом, любые надежды на достижение существенного прогресса в реализации ЦРТ, касающихся бедности и голода, оправдаются только в случае успешной адаптации наименее развитых стран. Однако, со временем, все страны столкнутся с проблемами изменения климата.

6. В том, как будет изменяться климат, имеется ряд значительных факторов неопределенности, которые дополнительно усугубляются на региональном и местном уровнях — т.е. там, где принимаются конкретные решения. Поэтому адаптацию следует рассматривать в более широком контексте формирования более устойчивой к воздействию внешних факторов продовольственной системы. Одной и главных угроз, подрывающих прочность этих систем, является недостаточный уровень устойчивости и экологической совместимости производства продовольствия; эту проблему необходимо решать путем изменения того, как мы производим продовольствие, путем умеренного сдерживания спроса на такие виды продовольствия, как производимые с использованием жвачных животных, разведение которых приводит к выбросам особо больших объемов ПГ, а также за счет изменения механизмов общего управления национальными и международными продовольственными системами. Выявление наиболее эффективных в плане использования ресурсов *и* в меньшей степени зависящих от внешних экологических факторов методов производства и распределения продовольствия и поддержка их применения должны стать одним из приоритетов. Учитывая разнообразие экологических и социальных условий производства продовольствия, решения, направленные на повышение устойчивости, будут столь же разнообразными. Ни один подход не сможет быть использован повсеместно; кроме того потребуется более совершенная и сложная доказательная база, опираясь на которую можно было бы реализовывать наиболее уместные в том или ином контексте меры. Общины, для которых наиболее высок риск отсутствия продовольственной безопасности, как правило, находятся в странах с низким уровнем доходов. Большинство мер, содействующих устойчивому развитию, с упором на улучшение средств существования беднейших слоев населения будет обеспечивать повышение общей устойчивости и способствовать адаптации к изменению климата.

7. В качестве примеров стратегии адаптации на уровне общин можно привести практические мероприятия по улучшению рационального использования воды: строительство инфраструктуры более эффективных ирригационных систем и маломасштабных сооружений для сбора, хранения и использования воды; реализация мероприятий, направленных на сохранение почвенных воды, органики и питательных веществ, на основе использования культур с коротким вегетативным циклом; и создание общинных банков семян и зерна. Фермеры и производители продовольствия не могут успешно адаптироваться к изменению климата самостоятельно. Им необходима поддержка правительств и частного сектора; важная роль принадлежит также организациям гражданского общества.

8. Сельское хозяйство является одним из значимых факторов изменения климата. На мировое растениеводство и животноводство сегодня приходится около 15 процентов выбросов. Прямые выбросы ПГ в результате ведения сельского хозяйства включают метан (CH_4), выделяемый затопленными рисовыми полями и животными, окись азота (N_2O) от использования органических и минеральных азотных удобрений и углекислый газ (CO_2) за счет потери углеродосодержащей почвенной органики в результате сельскохозяйственных работ на культивируемых землях и на пастбищах в результате повышения интенсивности выпаса. Сельское хозяйство является причиной выбросов, относящихся к другим секторам (промышленность, транспорт, обеспечение энергоресурсами и т.д.), возникающих в процессе производства удобрений, гербицидов, пестицидов, а также потребления энергоресурсов при вспашке, внесении удобрений, сборе урожая и транспортировке. Еще 15-17 процентов приходится на изменение характера пользования земельными ресурсами, большая часть которых обусловлена расширением сельскохозяйственных угодий. А рост доходов и численности населения в перспективе приведет к значительному и резкому увеличению выбросов в связи с ведением сельского хозяйства, если

только не будут найдены стратегии роста сельского хозяйства, обеспечивающие низкий уровень выбросов.

9. Серьезное влияние изменения характера землепользования на выбросы ПГ[2] подчеркивает важность нахождения таких стратегий развития сельского хозяйства, которые приводили бы к сокращению масштабов перевода несельскохозяйственных земель в сельхозугодья.

10. В перспективе можно ожидать наибольших масштабов прямого прироста выбросов ПГ за счет сельского хозяйства в регионах, где будет увеличиваться производство сельхозкультур и продукции животноводства, которое приведет к увеличению объемов выбросов CH_4 и N_2O. Из этого следует, что особую важность будут приобретать политика и программы рационального ограничения выбросов CH_4 и N_2O.

11. Для сравнения мероприятий и систем, необходимо рассматривать все, как прямые, так и косвенные, выбросы. Необходимо срочно улучшить работу по оценке различных систем ведения сельского хозяйства с учетом всех выбросов — как прямых, так и косвенных

12. Производство продукции животноводства на основе растительных и других кормовых ресурсов включает в себя биологические процессы и связанные с ними энергетические потребности и потери; а это означает, что для производства 1 калории продукции животного происхождения требуется произвести на более ранних стадиях производственного процесса более 1 калории растительного происхождения в виде кормов. Поэтому доля продукции животноводства в рационе является одним из ключевых факторов, определяющих выбросы этого сектора. Замедление общемирового роста потребления продукции животноводства поможет замедлить рост выбросов сельскохозяйственного и продовольственного секторов. Однако средства существования многих связаны со скотом, а жвачные животные особенно важны, поскольку они способны усваивать клетчатку и отходы сельского хозяйства. Кроме того, в развивающихся странах, где исторически сформировался рацион питания, включающий белок животного происхождения, высококачественный белок животноводческой продукции (молока, мяса и яиц), поможет улучшить качество питания.

13. Снижение потерь и отходов продовольствия могло бы также внести существенный вклад в сдерживание роста выбросов ПГ.

14. За последнее десятилетие произошло весьма значительное расширение площадей под культурами для производства биотоплива – как этанола, так и биодизеля. Политика производства биотоплива подвергается критике в силу того, что это может привести к росту цен на продовольствие (и, таким образом, снизить продовольственную безопасность), и что такое производство вносит незначительных вклад в сокращение выбросов парниковых газов и зачастую может даже привести к увеличению таких выбросов. Свидетельств того, что большинство реализуемых в настоящее время стратегий, предусматривающих производство биотоплива первого поколения, способствует смягчению последствий изменения климата, явно недостаточно. ГЭВУ рассмотрит роль биотоплива в контексте продовольственной безопасности в исследовании, которое будет выпущено в 2013 году.

[2] К другим отрицательным последствиям относятся утрата биоразнообразия и изменение доступности подземных и поверхностных водных ресурсов.

Рекомендации

1. Учитывать озабоченности, связанные с продовольственной безопасностью и изменением климата

Стратегии и программы ответных мер в связи с изменением климата следует разрабатывать не в отрыве от программ и стратегий, необходимых для обеспечения устойчивой продовольственной безопасности, а в качестве неотъемлемого элемента взаимодействующих мероприятий. Изменение климата – лишь одна из многочисленных угроз продовольственной безопасности. Меры, направленные на общее повышение надежности продовольственных систем, весьма вероятно будут способствовать и адаптации к изменению климата. Усилия, направленные на увеличения расходов только на мероприятия по адаптации, лучше было бы направить на общее увеличение расходов на формирование устойчивой продовольственной безопасности, причем особое внимание следует уделять уникальным и неопределенным угрозам в связи с изменением климата, для противодействия которых меры необходимо принимать сегодня (в государственном, частном и иных секторах). При этом фермеры должны занимать центральное место, подходы должны вырабатываться с учетом необходимости удовлетворения потребностей общин с учетом накопленных ими знаний.

1 a) Незамедлительно увеличить инвестиции в интересах продовольственной безопасности и повышения устойчивости к изменению климата

Даже в отсутствие угроз в связи с изменением климата, для достижения целей обеспечения продовольственной безопасности потребуется существенно увеличить инвестиции для повышения продуктивности. Они должны быть направлены на увеличение общей устойчивости продовольственных систем.

Инвестиции в инфраструктурные объекты, которые обеспечивают связь производителей продовольствия с рынками и поставки продовольствия в крупные урбанизированные районы, являются критически важной составляющей обеспечения общей устойчивости продовольственной системы и продовольственной безопасности. Инвестиции необходимы для улучшения транспортно-сбытовой инфраструктуры.

Вероятность более частого повторения экстремальных событий повысит опасность нарушения сетей поставки и приведет к еще большей востребованности диверсифицированных источников. Посреднические розничные структуры в продовольственной товаропроводящей цепи могут нуждаться в доступе к более значительным резервным запасам. Инвестиции также необходимы для содействия поддержанию запасов и сокращению потерь продовольствия.

1 b) Перенацелить исследования на меры адаптации и смягчения последствий с целью рассмотрения более комплексного набора задач и вкладывать ресурсы в государственные исследования в интересах адаптации

Научные исследования по сельскохозяйственной тематике должны полностью охватывать аспекты адаптации к изменению климата и смягчения их последствий. Научные исследования, направленные на повышение урожайности, важны для решения более широких задач обеспечения продовольственной безопасности, однако для противодействия вызовам, связанным с переходом к устойчивому производству продовольствия, и изменению климата необходимо неуклонно и все более активно перенацеливаться для рассмотрения более комплексного набора задач. Оценка продуктивности забытых сельхозкультур, плодов и овощей; последствия сочетания факторов стресса; биоразнообразие и эффективность агросистем и эффективное предоставление экосистемных услуг – все это заслуживает повышенного внимания.

В научных исследованиях методов смягчения последствий следует принимать во внимание последствия их применения для продовольственной безопасности.

Для корректировки направленности научных исследований необходимо с самого начала на практике привлекать и задействовать фермеров и предполагаемых пользователей результатов исследований; необходимо также наладить значимый диалог, чтобы понять их потребности, учитывать трудности, с которыми они сталкиваются, в том, чтобы услышать мнение женщин и наиболее обездоленных групп населения.

1 c) Модернизировать службы распространения опыта

Для противодействия вызовам продовольственной безопасности в связи с изменением климата срочно необходимо сформировать современные, более активные службы распространения опыта, работающие на основе различных моделей финансирования с участием государственного и частного секторов и гражданского общества. Для обеспечения применения технологий, позволяющих повысить продуктивность и устойчивость, программы распространения опыта следует ориентировать на тех, кто принимает управленческие решения. Служба распространения опыта XXI века должна работать в тесном взаимодействии с научно-исследовательскими учреждениями, частным сектором и гражданским обществом, чтобы навыки повышения урожайности на устойчивой основе и противодействия вызовам изменения климата неуклонно повышались.

1 d) Наращивать потенциал

Во многих странах материальный, организационный, социальный и кадровый потенциал для противодействия вызовам изменения климата и продовольственной безопасности недостаточен. Важнейшее значение имеют также инвестиции в человеческий капитал, особенно в инфраструктуру образования и здравоохранения, что будет способствовать повышению сопротивляемости проявлениям отсутствия продовольственной безопасности, осознанию и эффективному противодействию рискам, связанным с изменением климата.

Информация, относящаяся к адаптации и смягчения последствий, является одним из важнейших элементов укрепления сопротивляемости и потенциала групп населения и стран в области прогнозирования изменения климата и управления в условиях такого изменения. По мере роста объемов информации и материалов научных исследований должна неуклонно повышаться динамичность систем распространения и практического применения знаний. Правительствам и другим субъектам необходимо укрепить потенциал в области систем целенаправленного сбора, организации и распространения информации на новой основе, которая была бы доступна всем; при этом особое внимание должно уделяться наиболее уязвимым группам населения.

Необходимо срочно предпринять целенаправленные усилия по наращиванию потенциала в этих областях.

2. Повысить устойчивость продовольственных систем в условиях изменения климата

Отрицательные последствия изменения климата уже очевидны в ряде регионов, а возможные будущие последствия во всех регионах, вероятно, будут весьма негативными. Повышение устойчивости продовольственных систем необходимо проводить на всех уровнях – на отдельном поле, в ландшафтном регионе и на уровне рынков. Как правило, это подразумевает комплекс скоординированных мер. Фермеры и производители продовольствия не могут успешно адаптироваться к изменению климата самостоятельно. Им необходима поддержка со стороны правительств и частного сектора; важная роль принадлежит также организациям гражданского общества. Адаптация к изменению климата, конечно, потребует от большинства – если не ото

всех – производителей продовольствия, а также других субъектов продовольственной цепи, включая фермеров, розничных торговцев и посредников, представителей агробизнеса, финансового сектора и гражданского общества, новых методов работы и изменения стратегий обеспечения средств существования. Для этого потребуются действия и надзор со стороны правительств, международных организаций и организаций гражданского общества, занимающихся вопросами продовольственной безопасности и продовольственного суверенитета, голода и устойчивого развития. Меры адаптации должны соответствовать местной специфике. Адаптация к изменению климата должна осуществляться с учетом нужд социально незащищенных групп, гендерных различий и особенно роли женщин, как субъектов, принимающих решения в продовольственных системах. Многие из приводимых ниже рекомендаций являются беспроигрышными, поскольку они способствуют устойчивой продовольственной безопасности даже без учета последствий изменения климата; однако насущность их возрастает в контексте роста последствий изменения климата.

2 a) Разрабатывать меры по адаптации, опираясь на оценку факторов риска и уязвимости

Заблаговременная адаптация к изменению климата требует оценки как факторов риска, так и факторов уязвимости, причем по мере получения дополнительной информации эти оценки необходимо обновлять. Страны со средним и высоким уровнем дохода расширяют объемы регулярно осуществляемых оценок, однако государства, не обладающие такими возможностями, нуждаются во внешней помощи. Большое значение имеет тщательное информирование лиц, принимающих политические решения, и более широких слоев общества о неизбежных таких вопросах неопределенностях.

2 b) Содействовать обмену опытом

В качестве примеров стратегии адаптации на уровне общин можно привести практические мероприятия по улучшению рационального использования воды: строительство инфраструктуры более эффективных ирригационных систем и маломасштабных сооружений для сбора, хранения и использования воды; реализация мероприятий, направленных на сохранение почвенных воды, органики и питательных веществ, на основе использования культур с коротким вегетативным циклом; и создание общинных банков семян и зерна. В этом отношении главными вопросами является распространение имеющейся информации и знаний, совершенствование кадрового и социального потенциала и формирование политики, обеспечивающей поддержку передового опыта.

2 c) Содействовать расширению разнообразия на местах и предоставить более широкий доступ к генетическим ресурсам

Диверсификация производства является одним из способов повышения устойчивости систем ведения сельского хозяйства в условиях растущей неопределенности. Для действенной адаптации потребуется обеспечить доступ (как физический, так и в юридическом смысле на основе соответствующих норм в области интеллектуальной собственности) к генетическим ресурсам как существующих культур и скота, так и их диких родственников, а также к сортам и подродам, которые могут появиться в будущем. Следует выявить гены сельхозкультур, обеспечивающие устойчивость к засухе и наводнениям, и обеспечить их совместное использование. Свойства тех или иных видов давать стабильный урожай в разнообразных условиях – это особенно важные области, где необходимы дополнительные исследования для лучшего их понимания. Производителям продовольствия, учреждениям государственного и частного секторов, научно-исследовательским учреждениям и правительствам необходимо более активно сотрудничать в обеспечении наработки и распространения знаний и передачи технологий в области описания, сохранения и упорядочения генетических ресурсов как in situ, так

и в семенных фондах, хранилищ зародышевой плазмы растений и сопутствующих объектов для обеспечения адатации к изменению климата. Необходимо сделать все возможное для того, чтобы свести к минимуму генетическую эрозию имеющегося биоразнообразия как *in situ*, так и в генных банках. Позитивным шагами в этом отношении стало бы присоединение всех стран к Международному договору о генетических ресурсах растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства, а также незамедлительное выполнение статей 5 (Сохранение), 6 (Устойчивое использование) и 9 (Права фермеров). Для увеличения сельскохозяйственного биоразнообразия могли бы оказаться полезным меры, направленные на формирование рынков для недоиспользуемых видов, и ознакомление потребителей с важностью разнообразия продуктов питания. Комиссия по генетическим ресурсам для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства могла бы рассмотреть вопрос определения первоочередных мер и разработки плана действий по сохранению и использованию генетических ресурсов для адаптации к изменению климата. Продолжаются споры относительно того, содействуют, или препятствуют развитию и использованию усовершенствованных сортов культур, пород животных и биоразнообразию сельского хозяйства, действующие в настоящее время режимы прав интеллектуальной собственности. Проблематика генетических ресурсов, включая права интеллектуальной собственности и права фермеров, это одна из тем, которую КВПБ может рекомендовать в качестве одной из тем для исследования ГЭВУ.

2 d) <u>Обеспечить доступность прогнозов погоды для фермеров</u>

Одним из возможных вызовов изменения климата является приспособление к учащению погодных аномалий. Доступ к прогнозам погоды может помочь фермерам приспособиться к более частому наступлению аномальных и экстремальных погодных явлений при том условии, что эта информация будет своевременно предоставляться нуждающимся в ней. Надлежащим образом обеспеченные ресурсами и разработанные информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) способны обеспечить такую связь с национальными метеорологическими службами.

2 e) <u>Разработать комплексную стратегию землепользования с учетом аспектов адаптации</u>

Действенная адаптация к изменению климата будет во многом зависеть от разработки комплексной стратегии землепользования. Изменение периодичности и интенсивности осадков (особенно учащение экстремальных погодных явлений), а также сезонных колебаний течения рек, заставит уделять больше внимания оптимизации водных ресурсов в масштабах бассейна и водоносных горизонтов. Пассивные стратегические меры, например сохранение лесов и мангровых зарослей, могут оказаться столь же действенными, что и меры активного вмешательства. Такие механизмы, как РЕДД (защита лесов) и другие средства оплаты экосистемных услуг следует также включать в число средств, предназначенных для повышения сопротивляемости экосистем и общин изменению климата. Городское и пригородное сельское хозяйство может также сыграть важную роль в адаптации городов.

2 f) <u>Содействовать доступу фермеров к финансовым услугам</u>

Для того, чтобы наделить фермеров возможностями для осуществления ими необходимых изменений в своих системах ведения сельского хозяйства, правительствам необходимо сделать финансовые рынки более доступными для малоземельных фермеров. К таким мерам относится доступ к кредитам и системам страхования для подстраховывания этих инвестиций и организации лучшего управления финансовыми последствиями рисков, связанных с погодой.

2 g) <u>Способствовать формированию такого режима мировой торговли, который включал бы концепцию продовольственной безопасности и способствовал повышению сопротивляемости продовольственных систем</u>

После продовольственного кризиса 2008 года вопросы продовольственной безопасности стали еще более значимыми в переговорах о торговле сельскохозяйственной продукцией. Понятие доступа к источникам поставок сегодня считается столь же важным, что и традиционное понятие доступа к рынкам. Действующие нормы и правила ВТО не содержат ясной характеристики проблем продовольственной безопасности, а мандат на проведение дохинского раунда переговоров не дает возможности продвинуться вперед в рассмотрении озабоченностей в этой области. Кроме того, изменение климата сделает задачи достижения продовольственной безопасности еще труднее, однако ясно, что мировая торговля продовольствием должна будет сыграть важную роль в мире, который столкнулся с феноменом изменения климата. Включение всех этих важных вопросов в тематику любых будущих переговоров по торговле сельскохозяйственной продукцией стало бы шагом в верном направлении.

2 h) <u>Включить в число приоритетных меры, предлагаемые в рамках национальных программ действий по адаптации (НАПА)</u>

Адаптация сельского хозяйства к изменению климата и национальные планы адаптации чрезвычайно важна для всех регионов мира. В национальных программах, представляемых в рамках РКИК ООН наименее развитыми странами, выделяются в качестве приоритетных инвестиции в сельское хозяйство и продовольственную безопасность. Они служат отправной точкой для определения приоритетов при осуществлении новых инвестициий в той или иной стране. Приоритетные меры, выработанные НРС в своих национальных программах, следует обеспечить финансами и выполнить. Опираясь на опыт реализации НАПА, странам следует подготовить национальные планы адаптации.

2 i) <u>Продовольственная безопасность и надежность обеспечения водой во внутренних регионах</u>

Формирование чрезвычайных фондов на случай засухи и региональных стратегических запасов зерна, равно как и хранилищ на фермах и в домашних хозяйствах, будет иметь большое значение в условиях изменения климата.

Следует постоянно и в равной степени уделять внимание росту поставки воды и рациональной организации ее потребления с тем, чтобы укрепить надежность обеспечения водными ресурсами растениеводства, животноводства, для бытовых нужд и для нужд промышленности. Системы устойчивого обеспечения надежного водоснабжения следует разработать для каждого агроэкологического региона. Следует сформировать систему рационального использования водных ресурсов, в которой участвовали бы фермерские семьи, чтобы местные общины были заинтересованы как в сбережении воды, так и в устойчивом и равноправном ее использовании.

2 j) <u>Обеспечить большую устойчивость населения в условиях связанного с изменением климата роста рисков, свазанных с наличием воды</u>

Вода – ограниченный природный ресурс и общественное благо, имеющее фундаментальное значение для жизни и здоровья, является неотъемлемым элементом реализации права на достаточное питание. КВПБ и правительствам стран следует разрабатывать программы исследований и поддержки, направленные на содействие доступности для всех качественных и достаточных водных ресурсов в сельских районах, и способствовать их реализации. Методологии, основанные на активном участии общин, и их ведущая роль – таковы ключевые составляющие разработки действенных и равноправных средств сбора, хранения, рационального использования и распределения чистой воды таким образом, чтобы были учтены

и соблюдены меры защиты биомов, сохранены природные ресурсы и стимулировалось восстановление подвергшихся деградации районов.

2 k) Изменение климата и водные ресурсы в прибрежных районах

Почти треть населения земли живет в прибрежных районах. Повышение уровня морей может неблагоприятно сказаться как на сельском хозяйстве прибрежных районов, так и на средствах существования общин этих районов. Необходимо будет заблаговременно провести исследования и выработать меры по подготовке общин прибрежных районов к противодействию повышению уровня моря и засолению. В планы заблаговременных мероприятий по обеспечению экологической безопасности и сохранения средств существования в прибрежных районах следует включать: i) мангровые защитные массивы вдоль морского побережья в пригодных для этого агро-климатических зонах; ii) выведение устойчивых к засолению сортов риса и других культур; iii) формирование агро-лесных и прибрежных аквакультурных систем рационального использования земельных и водных ресурсов; iv) сохранение и использование галофитов – растений, приспособленных к высокой концентрации соли. Профильным организациям, таким, как КГМСХИ, можно рекомендовать оказать поддержку таким мероприятиям и участвовать в них.

Почти 97 процентов водных ресурсов мира приходится на морскую воду, поэтому необходимо проводить исследования по вопросам ведения фермерского хозяйства на основе морской воды на основе широкого распространения методов агро-аквакультуры. Культивирование имеющих хозяйственное значение галофитов и разведение видов рыб, приспособленных к соленой воде, поможет укреплению продовольственной безопасности и надежности средств существования в прибрежных общинах. Поэтому мы рекомендуем инициировать в прибрежных районах и на малых островах движение за обеспечение благосостояния этих районов, основные принципы которого должны быть разработаны исходя из научных данных.

3. Выработать стратегии сельского хозяйства с низкими уровнями выбросов, не подрывающие продовольственную безопасность

В рамках сценария "Бизнес-как-обычно" рост производства продовольствия будет напрямую сказываться на увеличении выбросов, однако есть много вариантов, позволяющих разорвать взаимосвязь между продовольственной безопасностью и выбросами. При рассмотрении стратегий и программ смягчения последствий для сельского хозяйства следует внимательно отбирать те из них, которые не сказываются отрицательно на продовольственной безопасности. Благоприятным моментом является то, что многие из этих вариантов создают синергию между средствами смягчения последствий и укрепления продовольственной безопасности.

Можно значительно сократить выбросы ПГ в сельском хозяйстве за счет повышения эффективности использования ресурсов (особенно земли, скота и удобрений), а также за счет передовых методов управления, которые также приводят к росту продуктивности и укреплению сопротивляемости. Государственную политику и программы следует нацеливать на разработку и распространение таких мероприятий и систем.

Вне засисимости от того, какой вариант будет выбран, это не должно приводить к росту уязвимости в плане отсутствия продовольственной безопасности. Системы стимулирования в интересах наиболее уязвимых групп населения, сдерживая рост выбросов и укрепляя сопротивляемость факторам изменения климата, приносят и другие многочисленные результаты.

3 a) Сократить масштабы перевода земель в категорию сельскохозяйственных

Вывод земель из систем с большими надземными углеродными массами (особенно лесов) приводит к увеличению выбросов CO_2 в атмосферу, по масштабам уступающего только использованию ископаемого топлива; а большинство таких земель преобразуется в пахотные угодья и пастбища. Повышение урожайности на уже культивируемых площадях почти всегда является более эффективным способом сдерживания выбросов ПГ сельским хозяйством, чем расширение пахотных площадей. Одним из приоритетов в деятельности по смягчению последствий должно стать прекращение перевода лесов в категорию сельскохозяйственных. Любые новые земли, вводимые в сельхозпроизводство, должны использоваться с использованием передовых методов, изложенных ниже.

3 b) Внедрять таке методы фермерского хозяйства и выпаса скота, которые предотвращают потерю почвенного углерода и приводят к его накоплению в почвенных накопителях, а также предотвращают деградацию почв.

Объем углеродосодержащей почвенной органики в сельскохозяйственных землях в большой степени зависит от рациональных методов работы. На основе тщательно подобранных агроэкологических методов истощенные земли можно восстановить, что будет способствовать продовольственной безопасности, адаптации и смягчению последствий за счет увеличения объемов поглощенного углерода. Городские органические отходы без посторонних загрязнений следует возвращать для использования в сельскохозяйственной деятельности, что будет способствовать повышению продуктивности сельского хозяйства и смягчению последствий изменения климата. При этом следует учитывать связанные с этим прямые и косвенные издержки. Стратегии и программы повышения эффективности использования азота дают разнообразные выгоды, сокращая, одновременно, издержки фермерского производства, прямые и косвенные выбросы ПГ и ущерб для окружающей среды за пределами ферм.

3 c) Совершенствовать методы рационального использования скота и навоза

Выбросы, связанные с животноводством, вероятно, будут расти ускоренными темпами в силу роста численности населения и изменения рациона питания. Повышение продуктивности, что позволит фермерам существенно снизить выбросы ПГ на единицу продукции (мяса и молока), должно быть одним из приоритетов. К выгодам преобразования навоза в биоэнергоресурсы/биогаз и удобрения в биогазовых установках относятся сокращение конечного объема выбросов, лучшее обеспечение местными энергоресурсами и получение высококачественных удобрений. По этой тематике необходимо продолжить исследования.

3 d) Совершенствовать рациональное использование воды на рисовых полях

Изменение систем ирригации способно дать существенное снижение выбросов в связи с рисовыми полями; при этом экономится вода и не снижается урожайность.

3 e) Оценивать и сравнивать системы ведения сельского хозяйства

Необходимо срочно улучшить работу по оценке и сравнению различных систем ведения сельского хозяйства с учетом всех выбросов — как прямых, так и косвенных.

3 f) Рационально организовать потребление продовольствия с целью сокращения выбросов в продовольственных системах

Роль изменения рациона питания в снижении спроса на наиболее ПГ-интенсивные виды продовольствия заслуживает большего внимания. Правительствам следует поощрять и пропагандировать ответственное потребление, эффективность на всех этапах

продовольственной цепочки и сокращение пищевых отбросов. Частный сектор следует поощрять к разработке продукции и распределительных систем, дающих меньше выбросов ПГ.

3 g) Оценить вклад различных видов биотоплива в смягчение последствий [изменения климата] и продовольственную безопасность

Учет эффективности различных видов биотоплива в плане ПГ чрезвычайно сложен и усугубляется многочисленными неопределенностями, связанными с прямым и косвенным использованием энергоресурсов в ирригации, производстве вводимых ресурсов, при транспортировке, переработке (особенно в отношении азота в биотопливе первого поколения), а также в связи с вызываемым такой деятельностью потерей почвенных запасов углерода при преобразовании лесов, водно-болотных угодий, земель с высоким содержанием углерода для выращивания биотопливных культур. Также высказываются опасения в отношении последствий биотоплива для противодействия другим экологическим вызовам, в том числе в области биоразнообразия, что чаще всего ассоциируется с переходом на монокультуру, расширения масштабов обезлесения, угрозы природным заповедникам, а также с ростом проблем в связи с водными ресурсами и качеством воды. Необходимо и важно продолжить усилия по оценке последствий различных видов биотоплива для смягчения влияния изменения климата.

3 h) Оказать поддержку фермерам в использовании технологий, дающих комплексных положительный эффект

Необходимо оказать поддержку фермерам в применении на практике методов, позволяющих повысить их сопротивляемость и продовольственную безопасность и дающих иные долговременные выгоды в контексте изменения климата. Для осуществления этих изменений, как правило, необходимы благоприятные условия, в том числе услуги и учреждения в поддержку фермеров, например, службы распространения опыта. Однако даже в том случае, если новые методы обеспечивают лучшие результаты в перспективе, существуют следующие препятствия на пути их реализации: первоначальные издержки, недополученный доход или дополнительные риски в переходный период. Эти расходы необходимо покрывать.
Большие ожидания связывались с углеродным финансированием для привлечения дополнительных источников финансирования; причем на этот механизм надеялись как субъекты, являющиеся источником выбросов, в развитых странах, так и индивидуальные фермеры, которые надеялись получить финансовые средства в обмен на сокращение выбросов или хранение углерода. Однако опыт показал, что эти механизмы трудно реализуемы и не очень пригодны для мелкомасштабного сельского хозяйства в силу малого размера предприятий, что увеличивает операционные издержки, и в силу нестабильности цен на углерод. Изучаются как рыночные, так и нерыночные механизмы в совокупности с различными схемами общего управления (добровольные системы торговли выбросами углерода, Зеленый фонд и т.д.). Какой бы ни был избран вид поддержки или стимулирования повышения общей эффективности продовольственной системы и учета внешних факторов, связанных с выбросами и их поглощением, рекомендуется учитывать в этих механизмах как положение мелких производителей, так и необходимость определения очередности мер, направленных на повышение продовольственной безопасности, сопровождаемое смягчением последствий [изменения климата].

4. Собирать информацию на местном уровне, обмениваться знаниями в мировом масштабе и перенацелить научные исследования на рассмотрение более комплексного набора задач

Имеющаяся информационная база в поддержку разработки стратегии и программ снижения последствий изменения климата для продовольственной безопасности совершенно недостаточна. Правительства стран должны лучше работать в этом направлении. Необходимо также наладить в международном масштабе сбор данных по изменению климата и его последствий для лучшего информирования относительно уязвимых общин, групп населения и регионов.

Накопленный на местах опыт приобретает дополнительную ценность в контексте широкого обмена. Накопленные фермерами знания относительно методов работы сегодня, завтра могли бы оказаться бесценными фермерам других регионов. Однако некоторые последствия изменения климата не нашил отражения в опыте человечества за последний период, поэтому для выработки действенных ответных мер требуются целенаправленные систематизированные усилия по формированию массивов знаний. Поскольку выгоды распространяются за пределы национальных границ, для сбора знаний и их совместного использования необходимы как глобальная координация, так и национальные программы.

Необходимо серьезно повысить качество и увеличить объемы биофизических, экономических и социальных данных, предоставляемых лицам, принимающим политические решения. В частности, следует обратить внимание на следующие проблемы: i) согласование современных и перспективных источников данных на основе использования глобальных стандартов метаданных; ii) использование современных технологий (ИКТ, дистанционное зондирование) для сбора данных в реальном масштабе времени; iii) создание средств сбора дезагрегированных данных, в том числе на уровне домашних хозяйств, для выявления факторов, определяющих уязвимость общества в плане продовольственной безопасности, и проблем в смягчении последствий и адаптации; и iv) совершенствование каналов прохождения данных с момента их сбора, к этапам анализа и доведения до уровня выработки политики.

4 a) <u>Собирать больше биофизических данных</u>

Растениям и животным, которыми мы питаемся, присуще значительное генетическое разнообразие. Однако их характеристики в условиях разнообразных агроклиматических условий не оцениваются на системной основе. Имеющиеся полученные на экспериментальной основе данные следует дополнить сбором дополнительной информации и новыми экспериментальными кампаниями сбора данных по характеристикам в условиях изменения климата за пределами наблюдаемых в настоящее время параметров. Качество имеющихся текущих и архивных данных о погоде неоднородно – в некоторых странах работа по сбору и распростанению данных поставлена лучше. Необходимо собирать больше данных и распространять гораздо больше данных.

4 b) <u>Осуществлять мониторинг используемых методов и показателей</u>

Адаптация – это процесс постоянного совершенствования. Многое можно сделать для адаптации сельского хозяйства к изменению климата, опираясь на имеющиеся знания о социально-экономических и биофизических аспектах производства продовольствия. Навыки и знания, востребованные в настоящее время в одном регионе, в будущем могут стать важным для другого региона. Необходимо провести тщательную оценку действенности мер по смягчению и

адаптации на предмет их влияния на соответствующие результаты, а также на продовольственную безопасность, чтобы убедиться в отсутствии их отрицательных последствий. Важнейшее значение приобретает систематический сбор и широкое распространение этой информации, и современные ИКТ открывают для этого беспрецедентные возможности.

4 c) Совершенствовать информацию об уязвимых общинах и группах населения и регионах

Серьезные недостатки в области информации отрицательно сказываются на нашей способности понять последствия изменения климата для уязвимых регионов или групп. Для успешной адаптации необходимо значительное усовершенствование знаний относительно того, кто уязвим, и где они живут.

4 d) Усовершенствовать модели, помогающие понять влияние изменения климата на сельское хозяйство

Необходимо усовершенствовать модели и учитывать в них информацию об уязвимых общинах, группах населения и регионах. Климатические модели позволяют получать огромные объемы данных о возможных в будущем результатах; однако эти данные не всегда обобщаются таким образом, чтобы можно было понять потенциальные последствия для сельскохозяйственных систем и уязвимых групп населения. Модели, увязывающие результаты изменения климата с биофизическими последствиями и с последствиями в плане благосостояния людей, требуют гораздо большей проработки. Инвестиции даже в скромных масштабах обеспечат огромную поддержку лицам, принимающим политические решения во всем мире.

Имеется потребность в наращивании потенциала для использования моделей и сценариев, в том числе в плане надлежащего понимания присущих им ограничений и неопределенностей.

4 e) Организовать обмен опытом и знаниями на региональном уровне

Планирование мер по адаптации осуществляется исходя из потребностей стран, однако в среднесрочной и долгосрочной перспективе необходимо способствовать обмену взглядами, опытом, сотрудничеству и координации на субрегиональном и региональном уровнях по трансграничным вопросам, как водные и генетические ресурсы, рыбное хозяйство, трансграничные вредители растений и болезни животных и т.д.

4 f) Перенацелить научные исследования на рассмотрение более комплексного набора задач

См. рекомендацию 1 b).

5. Содействовать участию в выработке и реализации решений всех заинтересованных сторон

Рассмотрение вопросов продовольственной безопасности и изменения климата диктует необходимость согласованного и скоординированного вовлечения и участия многих контрагентов, фермеров, представителей частного сектора, а также национальных и международных субъектов государственного сектора, гражданского общества и НПО. Эта задача особенно сложна, поскольку их интересы существенно отличаются, а, иногда, и прямо противоположны; поскольку необходимо работать на длительную перспективу, а для многих из них, прежде всего, важны результаты в ближайшей перспективе.

5 a) <u>Способствовать обсуждению роли государственого и частного секторов в обеспечении продовольственной безопасности в контесте изменения климата</u>

Деятельность всех секторов и слоев общества сказывается на формировании продовольственной безопасности и состоянии климата. Предстоит найти ответ на вопрос о том, как различные секторы и слои общества могут мобилизовать свои усилия для согласованных целенаправленных действий в области всемирной продовольственной безопасности и изменения климата и каким образом они могут взаимно дополнять эти усилия.

Изменение климата диктует необходимость уделения повышенного внимания проблемам долговременного характера, а также уязвимым местам социально-экономических и экологических систем. В условиях споров относительно эволюции роли государственного и частного секторов в обеспечении продовольственной безопасности в контексте изменения климата представляется разумным способствовать более активному обсуждению реальной эффективности государственно-частного партнерства на основе изучения опыта работы на местах.

Следует обеспечить участие затрагиваемых этими процессами общин, включая проведение предварительных, основанных на достоверных данных консультаций относительно рисков и прямых и косвенных последствий для устойчивости мелких фермеров и сельских общин.

5 b) <u>Вовлекать в процесс принятия решений в государственном секторе все заинтересованные стороны</u>

На местах изменения, необходимые для адаптации и смягчения последствий, будут осуществляться различными субъектами на всем протяжении сбытовой цепи, начиная с производителей и заканчивая потребителями. Государственный сектор разрабатывает и реализует стратегические и программные условия, в которых частный сектор принимает решения. Гражданское общество играет критически важное значение, выполняя многочисленные функции, начиная с надзора за действиями правительства и частного сектора, включая консолидацию разнообразных интересов и заканчивая функцией формирования новаторских институциональных механизмов. Мероприятия, направленные на решение проблем, связанных с изменением климата, следует осуществлять, уделяя конкретное внимание потребностям наиболее обездоленных; особенно важно сосредоточить внимание на роли женщин как субъектов, принимающих решения в сельском хозяйстве, являющихся, таким образом, неотъемлемой частью процесса планирования, выработки и реализации стратегий и программ, направленных на противодействие вызовам продовольственной безопасности в связи с изменением климата.

5 c) <u>Способствовать формированию партнерских связей для обмена информацией и технологиями между государственными субъектами с целью совместного использования ценных общественных благ и знаний, сформированных на местном уровне</u>

Для решения вопросов, связанных с последствиями изменения климата для продовольственной безопасности, чрезвычайно важно наладить международное сотрудничество между правительствами в области передачи передового опыта адаптации и смягчения последствий, а также в области передачи [экологически] устойчивых технологий. В качестве одного из элементов региональных интеграционных инициатив можно осуществлять региональные программы в области изменения климата. Опыт успешного осуществления страновых программ, которые можно реализовывать в региональном масштабе, можно передавать, что поможет другим странам в разработке собственных программ. Однако уроки, извлеченные в одном регионе сегодня, завтра могут оказаться полезными в других регионах. Применительно к

адаптации и смягчения последствий необходимы будут учреждения, способные передавать знания в международных масштабах.

5 d) Повысить степень открытости и участия гражданского общества с целью повышения эффективности и равенства

Открытость при выработке решений государственном секторе относительно стратегий и программ адаптации и смягчения последствий является важнейшим условием повышения эффективности и равенства. Участие фермеров, рыбаков и работников лесного хозяйства дает им возможность высказать свое мнение относительно того, какой должна быть программа, способствующая эффективному использованию ресурсов. Участие гражданского общества дает возможность другим группам, которые могут быть затронуты изменением климата, напрямую или опосредованно через действия других субъектов, получать более полную информацию о возможных мероприятиях и нацелить весь процесс на получение более справедливых итоговых результатов.

Правительствам следует обеспечить, чтобы все заинтересованные стороны могли высказать свое мнение, гарантируя, таким образом, открытость процесса, обмен информацией и опытом в отношении вопросов, связанных со стратегией и мероприятиями в области продовольственной безопасности и изменения климата.

6. Рекомендации для КВПБ

6 a) Включить рекомендации, касающиеся изменения климата, в Глобальный стратегический механизм в области продовольственной безопасности и питания

В настоящее время КВПБ готовит Глобальный стратегический механизм в области продовольственной безопасности и питания. Мы настоятельно рекомендуем включить изложенные в настоящем разделе рекомендации в качестве ключевых элементов данного механизма.

6 b) Способствовать тому, чтобы в мероприятиях в рамках РКИК ООН конкретно учитывалисть соображения продовольственной безопасности

Последние несколько лет в ходе переговоров в рамках РКИК ООН больше внимания стало уделяться необходимости адаптации сельского хозяйства и смягчению последствий для него [изменения климата]. На 17-й Конференции сторон в Дурбане участники переговоров обратились к странам-участницам и наблюдателям предоставить материалы по вопросам сельского хозяйства, чтобы учесть их при принятии решений на 18-й Конференции сторон в Дохе (декабрь 2012 года). Программа работы Вспомогательного органа для консультирования по научным и техническим аспектам РКИК ООН, где более четко прописаны все положительные из отрицательные стороны различных мер адаптации и смягчения последствий, а также возможности синергии с мероприятиями по обеспечению продовольственной безопасности, могла бы стать тем форумом, в рамках которого можно было бы структурно организовать уже ведущиеся исследования и содействовать новым исследованиям, связанным с предметом переговоров. Мы рекомендуем выполнить эту рекомендацию. Мы также рекомендуем более активно работать в рамках Программы работы в области противодействия потерям и ущербу, причем особое внимание следует уделять отрицательным последствиям изменения климата для сельского хозяйства продовольственной безопасности. И, наконец, КВПБ следует обратиться с просьбой к РКИК ООН поручить правительствами стран представлять доклады о том, как инициативы и стратегии, предлагаемые в рамках национальных планов действий в области изменения климата и национальных планов адаптации, также направлены на решение вопросов продовольственной безопасности.

Развитые страны уже взяли на себя обязательства по оказанию финансовой поддержки мероприятий по адаптации в развивающихся странах в соответствии с Копенгагенским соглашением и Канкунским соглашением в рамках РКИК ООН. КВПБ следует одобрить это предложение и настоятельно призвать страны таким образом организовать свою помощь, чтобы это содействовало также устойчивой продовольственной безопасности.

6 c) <u>Поддержать рассмотрение вопросов адаптации к изменению климата и смягчения его последствий в переговорах по вопросам мировой торговли</u>

В рамках Всемирной торговой организации ведутся переговоры по улучшению режима мировой торговли (Дохийского раунда). В условиях роста неустойчивости объемов сельскохозяйственного производства в связи с изменением климата, а также с учетом того, что торговые потоки могут частично компенсировать связанные с изменением климата потрясения в сельском хозяйстве, мы рекомендуем КВПБ высказаться в поддержку включения в итоговые документы переговоров в рамках ВТО формулировки с признанием этой роли. Мы также рекомендуем КВПБ призвать ВТО поддержать реформирование торговой политики таким образом, чтобы это не препятствовало мерам по смягчению последствий [изменения климата], а способствовало им.

6 d) <u>Повысить роль гражданского общества</u>

КВПБ является уникальным органом в системе ООН, поскольку в его работе официально участвуют организации гражданского общества. Мы призываем КВПБ укреплять существующие каналы их участия такие, как Консультативная группа КВПБ, и поддержать расширение деятельности гражданского общества в контексте КВПБ, например в параллельных мероприятиях в ходе официальных сессий КВПБ и других совещаний системы ООН, особенно в ходе конференций в рамках РКИК ООН, а также шире пропагандировать и обсуждать доклады, публикуемые ГЭВУ, и решения КВПБ.

6 e) <u>Поддержать разработку механизма совместного использования международных данных по изменению климата и продовольственной безопасности</u>

Последствия изменения климата не ограничиваются границами отдельных государств. Этим последствиям можно противодействовать только при условии координации на международном уровне сбора данных на основе согласованных стандартов метаданных. Кроме того, при координации сбора данных по тематике продовольственной безопасности и изменению климата можно добиться огромного синергического эффекта, что будет отвечать интересам наиболее уязвимых регионов и групп населения. КВПБ следует содействовать диалогу по вопросам совершенствования работы по сбору данных по изменению климата и продовольственной безопасности.

ВВЕДЕНИЕ

На ежегодной сессии в октябре 2010 года Комитет по всемирной продовольственной безопасности (КВПБ) поручил Группе экспертов высокого уровня (ГЭВУ) провести исследование по вопросу изменения климата и продовольственной безопасности с целью:

> "рассмотреть существующие оценки и инициативы, касающиеся последствий изменения климата для продовольственной безопасности и питания, при уделении особого внимания наиболее пострадавшим и уязвимым регионам и группам населения, а также взаимосвязи между изменением климата и производительностью в сельском хозяйстве, включая вопрос о проблемах и благоприятных возможностях в плане обеспечения продовольственной безопасности и питания, возникающих в связи с проведением политики и практических мер по адаптации к изменению климата и смягчению его последствий".

Мы выполнили это поручение, подготовив документ для лиц, ответственных за выработку политики национального и международного уровня, представителей частного сектора и гражданского общества по следующим вопросам:

- *современные* и *будущие* вызовы продовольственной безопасности, начиная с физических последствий изменения климата – изменений средних показателей температуры и осадков и их колебаний, – уделяя особое внимание наиболее пострадавшим и уязвимым регионам и группам населения (Главы 1 и 2).

- стояние научных знаний относительно *адаптации* сельского хозяйства к изменению климата и его необходимости в контексте и без того масштабных вызовов продовольственной безопасности в результате роста численности населения и доходов в мире в условиях, когда многие системы производства продовольствия достигли максимума своих возможностей и функционирую неустойчиво (Глава 3).

- современная доля сельского хозяйства в выбросах парниковых газов и потенциальные возможности сельского хозяйства в области *смягчения* последствий этого наряду с удовлетворением растущего спроса на продовольствие (Глава 4).

- скоординированные и последовательные стратегии и мероприятия на национальном и международном уровнях в целях совместного решения вопросов продовольственной безопасности и изменения климата (Глава 5).

Последствия изменения климата для продовольственной безопасности весьма разнообразны. В кратком докладе невозможно полностью отразить все это разнообразие в том, что касается спектра вызовов в области продовольственной безопасности или угроз, возникающих в связи с изменением климата[3]. Цель настоящего доклада ГЭВУ состоит в том, чтобы обобщить и проанализировать выводы уже проведенных исследований[4] и вычленить ключевые проблемы, с

[3] Вода, например, является ключевым элементом обеспечения продовольственной безопасности. Сельское хозяйство является крупнейшим потребителем воды. Неблагоприятные изменения осадков и температурного режима также входят в комплекс вызовов, требующих внимания в эпоху изменения климата. В настоящем докладе, посвященном продовольственной безопасности, рассматриваются некоторые аспекты безопасности в плане водных ресурсов, применительно к тематике продовольственной безопасности и сельского хозяйства. Однако в докладе специально не рассматривается влияние потребностей различных отраслей (гидроэнергетики, городов, промышленности и т.д.) на безопасность в плане водоснабжения и изменения климата.

[4] В частности, опубликованные недавно доклады по вопросам сельского хозяйства, изменения климата и продовольственной безопасности дают интересную информацию (Foley *et al.*, 2011; Giovannucci *et al.,* 2012; Beddington *et al.,* 2012).

тем чтобы помочь лицам, вырабатывающим политические меры на национальном и международном уровне, разработать действенные, учитывающие интересы разных слоев общества стратегии противодействия новым вызовам в области продовольственной безопасности в связи с изменением климата.

1 ПОСЛЕДСТВИЯ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА ДЛЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ПИТАНИЯ СЕГОДНЯ: ОЦЕНКА УЯЗВИМОСТИ

1.1 Современное состояние продовольственной безопасности

В 1996 году на Всемирном продовольственном саммите[5] принято следующее определение продовольственной безопасности:

> "Продовольственная безопасность существует тогда, когда все люди всегда имеют физический и экономический доступ к достаточному по объёму, безопасному и питательному продовольствию для удовлетворения своих потребностей в полноценном питании в соответствии со своими предпочтениями для активной и здоровой жизни".

В приведенном выше определении прописаны следующие четыре столпа продовольственной безопасности: наличие[6], доступность[7], использование[8] и стабильность[9]. Аспект, касающийся полноценности питания, является неотъемлемой частью концепции продовольственной безопасности (ФАО, 2009a).

С определенностью можно констатировать, что мы не смогли выполнить эту задачу. Даже скромную задачу достижения целей в области развития, сформулированных в Декларации тысячелетия, в отношении голода: сократить вдвое долю населения, страдающего от голода, в период с 1990 года по 2015 год, – вряд ли удастся выполнить в масштабах всего мира, хотя некоторые страны смогут выполнить эту задачу. Как следует из таблиц 1 и 2, темпы сокращения масштабов распространения недоедания в мире замедлились: доля недоедающего населения в развивающихся регионах снизилась в период 1990- 2000 годов с 20 до 16 процентов и остается практически неизменной (Организации Объединённых Наций, 2010 год); кроме того, вполне вероятно, что доля этого населения увеличится в связи с глобальным финансовым кризисом, начавшимся в конце первого десятилетия XXI века. Наиболее высока доля недоедающего населения в странах Африки к югу от Сахары; за ними следуют страны Южной Азии[10].

---

[5] Принятый Всемирным продовольственным саммитом план действий размещен по адресу http://www.fao.org/wfs/index_en.htm.

[6] Наличие характеризует аспект продовольственной безопасности, связанный с предложением, который определяется производством, запасами и торговлей.

[7] Доступность определяется доходами, рынками и ценами.

[8] Использование характеризует то, как организм усваивает различные питательные вещества. Оно определяется практикой ухода и питания, приготовления еды, разнообразия питания и распределения в рамках домашнего хозяйства.

[9] Понятие стабильности привносит элемент времени. Периодически возникающие нарушения наличия продовольствия являются признаком отсутствия продовольственной безопасности, даже если текущий уровень потребления достаточен.

[10] Одновременно, во многих частях мира набирает масштабы проблема избыточного питания. В мировом масштабе избыточный вес имеет более 1 миллиарда людей, и не менее 300 миллионов страдают ожирением. С 1980 года количество страдающих ожирением в мире более чем удвоилось, причем в некоторых районах Северной Америки, в Великобритании, Восточной Европе, на Ближнем Востоке, островах Тихого океана, Австралазии и Китае (см. веб-сайт ВОЗ по адресу http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311).

Таблица 1. Отдельные статистические данные по масштабам нищеты и продовольственной безопасности

Число людей, страдающих от недоедания (2006-2008 гг.)[1]:	850 млн.
Развитые регионы	*10,6 млн.*
Развивающиеся регионы	*839,4 млн.*
Доля детей с недостаточным весом в возрасте до 5 лет (2009 г.)[1]	18 %
Число людей, живущих ниже черты бедности (1,25 долл. США в день) (2008 г.)[2]	1 289 млн.
Южная Азия	*570,7 млн.*
Субсахарская Африка	*386,0 млн.*
Восточная Азия	*284,4 млн.*
Латинская Америка и Карибский бассейн:	*36,9 млн.*

Источники: 1 – ФАОСТАТ http://www.fao.org/economic/ess/ess-fs/fs-data/ess-fadata/en/.
2 – Всемирный банк, данные по бедности и равенству условий http://povertydata.worldbank.org/poverty/home#.

В перспективе, рост населения, сопровождаемый беспрецедентными темпами урбанизации, продолжится вплоть до 2050 года. Эти изменения будут происходить, главным образом, в современных развивающихся странах, многие из которых вполне могут подняться до уровня стран со средним уровнем доходов. Результатом этого будет быстрый рост спроса на продовольствие, причем как в количественном, так и в качественном выражении. Вызовы нашей коллективной способности добиться устойчивой продовольственной безопасности усугубляются политикой и установками некоторых правительств, направленными на увеличение доли биотоплива в потребляемых энергоресурсах. В условиях и без того напряженной ситуации с ресурсами, необходимыми для устойчивого обеспечения продовольственной безопасности, масштабы вызовов в области продовольственной безопасности огромны.

Таблица 2. Глобальные оценки масштабов недоедания (голода) за период 1969-2010 годов

Период	Число недоедающих (млн.)	Распространение (процентная доля)
1969 -1971 гг.	875	33
1979 -1981 гг.	850	25
1990 -1992 гг.	848	16
1995 -1997 гг.	792	14
2000 -2002 гг.	836	14
2006 -2008 гг.	850	13
2009 г.	1023*	18
2010 г.	925*	16

Источник: ФАО, 2010 г. (за 1969-1971 гг. и 1979-1981 гг.) и ФАОСТАТ по другим параметрам (http://www.fao.org/economic/ess/ess-fs/fs-data/ess-fadata/en/). * Данные за 2009 и 2010 годы представляют собой экстраполяцию ФАО на основе прогнозов Министерства сельского хозяйства Соединенных Штатов Америки.

Изменение климата уже сказывается на продовольственной безопасности. Потепление климатической системы однозначно, что сегодня ясно из наблюдаемого роста среднемировой

температуры воздуха и океана, широкомасштабного таяния снегов и льдов и повышения среднего уровня морей (МГЭИК, 2007a). Данные наблюдений на всех континентах и в большинстве океанов показывают, что многие природные системы затронуты региональными изменениями климата, особенно ростом температур; за первую половину XX века средняя температура выросла примерно на 0,3°C, а с середины века до начала XXI века – еще на 0,5°C (МГЭИК, 2007a). Наиболее значимым фактором наблюдаемого роста среднемировых температур начиная с середины XX века, ***вероятней всего***, является зарегистрированный рост концентрации ПГ за счет антропогенных факторов (МГЭИК, 2007a).

По мере нарастания проявлений изменения климата, будет все труднее решать проблему достижения продовольственной безопасности. Влияние таких изменений на производство и распределение продовольствия может привести к росту масштабов нищеты и неравенства, что, в свою очередь, отрицательно скажется на средствах существования и качестве питания.

1.2 Уязвимость, отсутствие продовольственной безопасности и изменение климата

Одним из главных элементов настоящего доклада является влияние изменения климата на продовольственную безопасность[11] и качество питания, причем еще более внимательно изучается положение в наибольшей степени затронутых и наиболее уязвимых регионов и групп населения.

По данным ФАО[12], продовольственная безопасность отсутствует тогда, когда людям не доступен адекватный, безопасный рацион питания, что ограничивает их возможности поддержания активного и здорового образа жизни сегодня. Кроме того, те, кто сегодня надежно обеспечен продовольствием, завтра могут оказаться подвержены отсутствию продовольственной безопасности. Люди, которые уже бедны, уязвимы для голода, поскольку у них недостаточно ресурсов для удовлетворения своих элементарных потребностей каждый день (они сталкиваются с *хроническим отсутствием продовольственной безопасности*). Они чрезвычайно уязвимы даже для незначительных потрясений, в результате которых они дальше будут скатываться к полной нищете, абсолютному голоду и, даже, к преждевременной смерти. Те, кто сегодня не живет в бедности, но могут в будущем стать бедняками, уязвимы для голода, если эти риски станут реальностью; кроме того, они не имеют достаточной защиты (они сталкиваются с *преходящим отсутствием продовольственной безопасности*).

Уязвимость представляет собой комплексную концепцию, которую необходимо рассматривать применительно к различным масшабам и с разных точек зрения (Carpenter *et al.,* 2001 г.). В исследовательских кругах активно обсуждаются концептуальные модели уязвимости применительно к изменению климата (см. например, Cutter *et al.*, 2009 г.; Janssen and Ostrom, 2006 г.; Adger, 2006 г.).

В настоящем докладе мы рассматриваем уязвимость сельскохозяйственных систем, общин, домашних хозяйств и людей для факторов изменения климата и то, каким образом эта уязвимость могла бы вылиться в повышенную уязвимость в плане отсутствия продовольственной безопасности. Степень уязвимости зависит от подверженности систем, общин, домашних хозяйств и людей факторам изменения климата. Как правило, уязвимость определяется по трем факторам: подверженности рискам, их масштабам и чувствительности к ним, которые определяют как масштабы последствий, так и способность принимать ответные меры и адаптироваться (устойчивость).

[11] Документ ФАО, 2008 год, содержит полезное обсуждение основных концепций продовольственной безопасности, включая вопросы уязвимости.

[12] http://www.fao.org/hunger/en/.

Уязвимость на уровне домашнего хозяйства чаше сего связывается с угрозами средствам существования. Средства существования могут быть неадекватны в силу ресурсных ограничений или низкой производительности (например, если у фермера слишком мало земли или нет доступа к удобрениям); или средства существования ненадежны и могут быть уничтожены полностью (например, гибель урожая в результате засухи). Важно отметить, что большинство малоземельных производителей продовольствия во многих странах являются нетто-покупателями продовольствия (по оценкам – 73% мелких фермеров в Эфиопии и 74% в Индии); поэтому они уязвимы как для рисков производства, так и для рыночных рисков (de Janvry and Sadoulet, 2011). Потрясения в плане средств существования могут затрагивать людей (болезни, несчастные случаи, увольнение), целые общины (наводнения, эпидемии, болезни скота) (Dercon, 2005) или экономику целых стран (финансовые кризисы, стихийные бедствия, конфликты, резкий рост цен на продовольствие в обширных районах) (Lustig, 2000). Домашние хозяйства, обладающие надежными диверсифицированными активами, включая социальные сети, лучше приспособлены к тому, чтобы выстоят в условиях таких потрясений, чем домашние хозяйства, имеющие мало активов и не имеющие поддержки со стороны систем социальной защиты. Уязвимость может со временем усугубиться, если домашние хозяйства будут сталкиваться с повторяющимися потрясениями, постепенно подрывающими их активы. Одной из функций систем социальной защиты является формирование "сетей социальных гарантий" для предотвращения этого (ГЭВУ, 2012 г.), например, за счет предоставления денежных средств, продовольственной помощи или организации общественных работ для создания рабочих мест в периоды кризисов, а также во время ежегодных "голодных сезонов", в качестве альтернативы продаже бедным семьями своих производительных активов для покупки продовольствия. Одним их элементов уязвимости, который часто недооценивается, является ее долговременный и повторяющийся, иногда циклический (например, сезонный) характер.

К возможным последствиям изменения климата для продовольственной безопасности относятся как прямые последствия в области полноценности питания (изменение объема и структуры потребления), так и последствия для средств существования (изменение возможностей найти работу и стоимость приобретения продовольствия достаточной питательной ценности). Изменение климата может затронуть каждый из этих аспектов. Критически важными при рассмотрении последствий изменения климата для продовольственной безопасности являются аспекты как биофизической, так и социальной уязвимости. При изучении социальных аспектов уязвимости рассматриваются демографические, социальные, экономические и другие характеристики народонаселения, определяющие их подверженность рискам и их способность принимать ответные меры и справляться с негативными потрясениями. Чрезвычайно важно изучить аспект социальной уязвимости, чтобы понять, почему некоторые люди, домашние хозяйства или общины, даже находящиеся в одном географическом регионе, сталкиваются с разными рисками.

Характер последствий. Изменение климата влияет на уязвимость в плане отсутствия продовольственной безопасности, прежде всего, через биофизическое влияние на культуры, скот и продуктивность систем ведения сельского хозяйства (более подробное обсуждение см. Главу 2). Изменения средних показателей рост температуры и осадков приводят к изменению средних объемов и колебаний производства продовольствия, что, в свою очередь, сказывается на доходах производителей продовольствия и на покупательной способности нетто-покупателей продовольствия сельских районов и потребителей в городах. Ожидаемый рост неустойчивости климата приведет к росту неустойчивости производства продукции сельского хозяйства, что вызовет рост колебания цен и доходов. Поэтому как никогда важной становится способность всех участников продовольственной системы: отдельных лиц, домашних хозяйств и стран, осуществлять управление в условиях рисков.

Масштабы последствий. Масштабы последствий для систем, общин, домашних хозяйств и отдельных лиц в большой степени зависят от подверженности влиянию изменения климата,

которое по разному будет сказываться на различных регионах и группах населения, и их чувствительности к этому влиянию. Некоторые регионы пострадают больше других в результате изменения средних показателей и распределения температур и осадков, вполне возможно, что некоторые, по меньшей мере, на начальном этапе, в какой-то степени выиграют от этого. Эти последствия будут проявляться непосредственно в сельских районах и косвенно — через рост цен и их неустойчивости – в городских районах. Эти последствия будут как *прямыми*, в виде изменения осадков и температуры на местном уровне, так и *косвенными,* через биофизические изменения, которые затрагивают местные средства существования, например, в силу изменения мировых цен. Некоторые группы будут затронуты более других, либо в силу их зависимости в плане доходов от сельскохозяйственного производства, либо в силу того, что они расходуют большую часть своего дохода на продовольствие.

Способность принимать ответные меры. По мере смещения основного внимания от систем растениеводства и животноводства к проблемам индивидуальных фермеров, домашних хозяйств, общин и стран, вопросы устойчивости к изменению климата приобретают свою специфику. Отдельные виды растений и животных имеют относительно хорошо известные уязвимые места в контексте изменения климата, о чем говорится более подробно далее в докладе. Можно повысить сопротивляемость (устойчивость) сельскохозяйственных систем путем изменения методов работы, изменения сроков посадки и изменения набора сортов или пород. Устойчивость людей определяется тем, какими материальными, социальными или финансовыми ресурсами располагают отдельные лица или домашние хозяйства.

Бедняки особенно уязвимы в плане отсутствия продовольственной безопасности в силу изменения климата. Обеспеченные люди могут позволить себе "купить" продовольственную безопасность, хотя бы на короткое время. Однако сегодня отсутствие продовольственной безопасности наблюдается даже в богатейших странах; и вполне возможно, что те варианты развития, которые приводят к углублению неравенства или к деградации окружающей среды, в перспективе приведут к росту числа людей, которым угрожает отсутствие продовольственной безопасности в результате изменения климата (Pieter *et al.*, 2011).

Бедное население зачастую бедно несколькими видами ресурсов, а не только финансовыми. Кто такие бедняки? Как следует из таблицы 1, более 20 процентов населения (около 1,3 млрд. человек) живут ниже черты бедности (1,25 долл. США в день). Подавляющее их большинство проживает в двух регионах: в Африке к югу от Сахары и в Южной Азии; где изменение климата, вероятно, будет наиболее заметным (см. Главу 2), однако такие группы есть во многих частях мира.

Сегодня это чаще всего жители сельских районов, женщины и дети. Как видно из Таблица 3, даже хотя темпы урбанизации беднейшего населения выше средних, бедное население в развивающихся странах сконцентрировано, главным образом, в сельских районах (Ravallion *et al.*, 2007). Однако в другой работе Ravallion et al. (2008) сделан вывод о том, что с ростом урбанизации возможен рост относительной доли городской бедноты. Изменение климата может повлечь за собой значительное повышение риска острого недоедания для этих слоев бедного населения в первую очередь в результате изменения наличия продовольствия и его дороговизны. Для бедных слоев сельского населения дополнительные трудности связаны с продуктивностью сельского хозяйства.

Таблица 3. Изменение характера бедности

		Количество бедных (млн.)			Процентная доля населения развивающегося мира за каждой чертой бедности			Доля городского населения в общей численности бедноты (%)
		Город	**Село**	***Итого***	**Город**	**Село**	***Итого***	
1 долл. США в день	1993 г.	236	1 036	*1 272*	13,5	36,6	*27,8*	**18,5**
	2002 г.	283	883	*1 165*	12,8	29,3	*22,3*	**24,2**
2 долл. США в день	1993 г.	683	2 215	*2 898*	39,1	78,2	*63,3*	**23,6**
	2002	746	2 097	*2 843*	33,7	69,7	*54,4*	**26,2**

Источник: взято из http://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/2007/09/ravalli.htm.
По данным Ravallion *et al.*, 2007.

Помимо экономического положения, изменение климата также может углубить пропасть неравенства по нескольким социальным аспектам: гендерному, расовому, возрастному, семейному состоянию и т.д.[13]. Гендерный фактор представляет собой одно из важных соображений; этот вопрос обсуждается более подробно в последующих разделах доклада. Дети и старики также могут быть в большей степени подвержены рискам в силу их большей зависимости, как финансовой, так и материальной, от других членов домашнего хозяйства. Доля общин, которые уже давно являются обездоленными и маргинализированными, среди бедного населения непропорционально высока. Даже в тех случаях, когда такие общины не считаются бедными в финансовом смысле, они по-прежнему могут быть уязвимы в плане отсутствия продовольственной безопасности в силу своего социального статуса. Использование только одной из этих характеристик может не отражать комплексного характера взаимосвязей, приводящих к большей уязвимости в плане отсутствия продовольственной безопасности.

Определяющее значение для доступа к продовольствию также имеют факторы отсутствия равновесия полномочий в социально-политической сфере. Например, в периоды экономических трудностей в связи с изменением климата могут быть сокращены меры поддержки таких инициатив общинного уровня, как продовольственные банки и финансируемые государством системы распределения продовольствия.

Высока вероятность значительного совпадения групп бедного и уязвимого населения и групп, проживающих в условиях продовольственной безопасности и затронутых изменением климата. Изменение климата создает дополнительные трудности в их стремлении улучшить свою жизнь. Однако существует много факторов, определяющих состояние бедности и вызовы, с которыми сталкиваются уязвимые слои населения. Попытки рассмотрения вопросов уязвимости в плане изменения климата в отрыве от других факторов чреваты неэффективным использованием ресурсов и неиспользованными возможностями формирования синергичекого эффекта. В то же время, изменение климата ставит беспрецедентные задачи, требующие нового осмысления осуществляемых в настоящее время мероприятий в области продовольственной безопасности. Поэтому одной из важных рекомендаций по мерам политики является рекомендация о том, что программы и стратегии противодействия изменению климата должны быть составной частью

[13] Имеется довольно много материалов исследований социальных характеристик, влияющих на уязвимость для изменения климата, см. Cutter *et al.* (2009).

усилий в области устойчивого развития, направленных на сокращение масштабов бедности и неравенства и на повышение продовольственной безопасности.

К числу угроз для устойчивой продовольственной безопасности относится рост численности населения в современных развивающихся странах, который будет сопровождаться ростом доходов, тогда как в некоторых районах мира и без того ограничены возможности роста продуктивности в силу ограниченности ресурсов. Изменение климата представляет собой дополнительный вызов помимо тех, вызовов, которые связаны с другими угрозами. Изменение средних климатических показателей и рост их колебаний сказывается на состоянии всех четырех столпов продовольственной безопасности. Эти последствия будут ощущаться во всех системах, связывающих производителей – через рынки – с потребителями, как на местных рынках, так и на рынках отдаленных стран; и решать эти проблемы необходимо в рамках тех же систем. Местные социально-экологические системы, где сказываются прямые последствия изменения климата, являются, поэтому, ключевыми субъектами ответных мер общества в связи с изменением климата. Однако глобальные, национальные *и* местные социально-политические институты будут играть важную роль в рациональной организации противодействия влияния изменения климата на продовольственную безопасность; и они должны вместе искать способы снижения рисков и обеспечения продовольственной безопасности и полноценного питания для всех.

1.2.1 Продовольственные системы и изменение климата

Одним из важных аспектов того, как изменение климата затрагивает продовольственную безопасность, является различие способов сельскохозяйственного производства как на местном уровне, так и в пределах того или иного региона и в глобальном масштабе.

Начальным этапом продовольственной цепи являются миллионы ферм по всему миру. Фермеры используют землю, труд членов семьи и, возможно, дополнительную рабочую силу, а также различного рода оборудование для осуществления процесса производства продовольствия. Они решают, что производить, исходя из имеющихся природных ресурсов (включая качество почвы и климат), доступных факторов производства (как в результате сделанных ранее инвестиций, например ирригационных систем, и используемые в данный момент факторы, например семена домашних животных различных пород), а также исходя из рыночной ситуации. Определенная часть их продукции вывозится за пределы фермы либо самими фермерами, либо перевозчикам для переработки или на промежуточные или конечные рынки в стране или зарубежом. Эта совокупность мероприятий от фермы до стола потребителя представляет собой продовольственную систему.

Продовольственные системы чрезвычайно разнообразны как в масштабах одной страны, так и на международном уровне. Изменение климата не будет одинаково влиять на все системы; отсюда и необходимость изучения различных политических и программных подходов. В то же время, выбор политики сказывается на эволюции сельскохозяйственных систем, которые способны оказать влияние на изменение климата и продовольственную безопасность. Продовольственные систем разнятся по многим параметрам. На уровне фермерских хозяйств к этим параметрам относятся масштабы деятельности, доля продукции фермы, поступающей на продажу, степень использования для работы на ферме труда членов семьи или других видов рабочей силы, или существенное применение механизации, а также степень разнообразия продукции (разные культуры, продукция растениеводства и животноводства и прочие экосистемные услуги[14]). Иногда это называется многофункциональностью[15].

[14] Блага, получаемые людьми от экосистем (Alcamo *et al.*, 2003). К ним относится предоставление таких услуг, как продовольствие и вода; услуги регулирования такие, как средства борьбы с наводнениями и болезнями; культурные ценности – духовные, рекреационные и культурные блага; и вспомогательные услуги – кругооборот питательных веществ, обеспечивающий условия для жизни на Земле.

Общим элементом подхода к определению сельскохозяйственных систем является противопоставление маломасштабных и крупномасштабных фермерских хозяйств. В докладе МОСЗНТР (2008) констатируется, что "Эти две системы в огромной мере отличаются в плане потребляемых ресурсов, капиталоемкости, доступа к рынкам и возможностей создания рабочих мест" (IAASTD, 2008, p. 44). Одним из главных элементов, определяющих масштаб, является площадь сельхозугодий под контролем фермера, причем эту функцию угодья выполняют как самостоятельно, так и в силу взаимодействия с другими элементами функционирования фермы, такими как использование капитальных ресурсов и доступ к ним, доля товарной продукции, соотношение монокультурных и смешанных видов растениеводства, а также информация о новых ресурсах и методах управления. Почти три четверти всех фермерских хозяйств в мире имеют площадь менее 1 гектара (von Braun 2005). С определенными допущениями относительно размеров фермерских хозяйств можно считать, что в начале XXI века на фермы площадью 20 гектаров и меньше приходилось около 25 процентов культивируемых площадей в мире. Однако за этим среднемировым показателем скрываются серьезные различия. Средний размер фермерских хозяйств в Азии и Африке ниже 10 гектар, а в Северной Америке площадь среднего фермерского хозяйства превышает 100 гектар. В Африке и Латинской Америке маломасштабные фермерские хозяйства составляют примерно 80 процентов всех ферм (Nagayets, 2005). В Латинской Америке маломасштабные фермы производят до 67 процентов общего объема продукции, и на них приходится до 77 процентов рабочих мест в сельскохозяйственном секторе (FAO 2011d) [16].

Врезка 1. Что такое маломасштабное фермерство?

То, что мы называем маломасштабным фермерством, известно под несколькими названиями, которым даны разные определения. Оно также известно, как мелкое фермерское, малоземельное, семейное или крестьянское фермерское хозяйство, нетоварное или семейное сельское хозяйство. Маломасштабным фермерством занимаются семейные фермеры, люди, занимающиеся отгонно-пастбищным скотоводством, безземельные крестьяне и батраки, жители лесов, рыбаки, садоводы, коренные народы и общины с традиционным укладом жизни (ActionAid, 2009).

Правительства должны реализовать эти качественно выраженные концепции маломасштабного фермерства в официальных определениях для целей осуществления той или иной стратегии. Официальные определения маломасштабного фермерства существенно отличаются в разных странах и содержат разные элементы. В Азии определение, как правило, делается исходя из площади хозяйства (обычно в качестве пороговой площади считается 2 гектара). В Бразилии официальное определение семейной фермы (примерный эквивалент маломасштабной фермы) подразумевает хозяйство площадью 5-110 га (в зависимости от региона страны), где используется преимущественно семейная рабочая сила и которое обеспечивает основную долю дохода семьи. В США в основу определения положен объем продаж, причем мелкими считаются фермы с объемами продаж менее 50 000 долл. США.

[15] Одним из главных элементов концепции многофункциональности является взаимосвязанность составляющих сельского хозяйства как совокупности производства многих видов продукции не только рыночной направленности (продовольствие, корма, волокна и продукция медицинского назначения), но и продукции нерыночного характера (ландшафтные составляющие, рациональное использование подземных и поверхностных вод и изменение биоразнообразия (IAASTD, 2008).

[16] Следует отметить, что источники этих статистических данных используют разные определения понятия маломасштабного фермерского хозяйства.

Маломасштабное фермерство выполняет несколько критически важных функций в удовлетворении потребностей уязвимых групп населения. Они "кормят бедные общины, в том числи и себя", не говоря уже о том, что они кормят большинство населения мира (IAASTD, 2008, p. 22). Под их управлением находится значительная часть сельхозугодий, они дают работу многим беднейшим батракам, делают доступным продовольствие на местном и региональном уровне, а иногда делают все это с меньшими последствиями для окружающей среды. По данным ФАО (FAOSTAT, 2010) численность работающих в сельском хозяйстве выросла с 2,5 миллиарда в 2000 году до 2,6 миллиарда в 2010 году, однако общая доля населения, занимающегося сельским хозяйством, сократилась с 42 до 38 процентов. Среднемировые показатели скрывают огромные различия между странами. Как правило, доля населения, работающего в сельском хозяйстве, сокращается по мере развития страны и роста дохода на душу населения. Таким образом, маломасштабное фермерское хозяйство должно сегодня играть ведущую роль в противодействии вызовам изменения климата. В то же время следует признать, что во всех частях мира происходит быстрая урбанизация. Исходя из оценки численности населения и степени урбанизации по среднему варианту, опубликованному Организацией Объединённых Наций[17], к 2050 году почти 69 процентов населения мира будет проживать в городских районах, а численность сельского населения сократится с 3,4 миллиарда в 2010 году до 2,9 миллиарда в 2050 году. По меньшей мере, в некоторых частях мира численность фермеров сократится, а размер фермерских хозяйств увеличится. ГЭВУ готовит исследование по вопросу факторов, ограничивающих инвестиции малоземельных фермеров, которое планируется опубликовать в 2013 году.

Врезка 2. От экстремальных погодных условий в первую очередь страдают женщины

Исследование, проведенное в северо-восточной части Ганы, показывает, что женщины-фермеры, занимающиеся нетоварным сельским хозяйством, страдают от засухи и наводнений больше других. Особенно уязвимы одинокие женщины, которым не хватает рабочих рук для выращивания таких трудоемких культур, как рис. Они также не получают помощь со стороны общины, которая может помочь замужним женщинам в строительстве и ремонте дома (Glazebrook 2011).

Мы знаем слишком мало о том, как выращиваются сельхозкультуры и скот и как изменяются методы управления с ростом масштабов деятельности, чтобы надежно выявить глобальные тенденции, однако широко распространено мнение о том, что маломасштабные фермерские хозяйства с большей вероятностью будут заниматься диверсификацией растениеводства и животноводства, что могло бы повысить их устойчивость к изменению климата. С другой стороны, маломасштабные хозяйства с меньшей вероятностью будут иметь доступ к службам распространения опыта, рынкам новых производственных факторов и семян, а также к кредитам для финансирования работ. Большее понимание различий в работе фермерских хозяйств и уязвимости в плане изменения климата критически важно как для нахождения путей повышения продовольственной безопасности, так и для противодействия вызовам в области продуктивности и стабильности сельского хозяйства в связи с изменением климата.

1.2.2 Роль женщин в сельскохозяйственном производстве

Для того чтобы успешно противодействовать угрозам сельскому хозяйству, связанным с изменением климата, политика и программы должны быть направлены решение проблем тех, кто задействован в сельскохозяйственном производстве. По оценкам совместного доклада Всемирного банка, Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций и Международного фонда сельскохозяйственного развития (2009) женщины обеспечивают

[17] http://esa.un.org/unpd/wup/index.htm.

от 60 до 90 процентов общего объема продовольствия. В целом в развивающихся странах женщины составляют примерно 43 процента работающих в сельском хозяйстве, причем этот показатель колеблется от 20 процентов в Латинской Америке до 50 процентов в Юго-Восточной Азии и в Африке к югу от Сахары (FAO 2011a)[18]. Поэтому программы, направленные на совершенствование сельхозпроизводства, следует разрабатывать с учетом потребностей как женщин, так и мужчин. Одним из экономически эффективных способов предоставления информации об более совершенных методов ведения сельского хозяйства вообще и ответных мерах в связи с изменением климата представляется консультирование женщин, занимающихся организацией сельскохозяйственных работ, однако эта практика не нашла широкого распространения (IAASTD, 2008).

Помимо доступа к информации, женщины, как правило, находятся в менее выгодном положении в других аспектах сельского хозяйства, например в доступе к производственным факторам и услугам, а также в плане владения землей. У женщин меньше шансов на то, чтобы получить такой же уровень доступа к этим сельхозресурсам, что и мужчины (Dey-Abbas, 1997; Quisumbing, 1996; Thapa, 2008 цитируется по Agarwal, 2011), а также к другим производственным факторам и услугам, включая кредиты, технологии, оборудование, службы распространения опыта, минеральные удобрения, вода и трудовые ресурсы – все ресурсы, необходимые для преодоления последствий изменения климата (World Bank, 2009; FAO 2011a). Систематизированных гендерно-дезагрегированных данных по владению такими ключевыми активами, как земля, однако имеющиеся немногочисленные исследования (более подробно см. FAO 2011a) указывают на наличие серьезного разрыва в плане землевладения. Среди владельцев сельхозугодий женщины составляют менее 5 процентов в Западной Азии и Северной Африке и около 15 процентов в странах Африки к югу от Сахары. На региональном уровне, в Латинской Америке доля женщин среди владельцев сельхозугодий наиболее высока. Из материалов проведенного недавно исследования по вопросу общего распределения земельной собственности среди сельского населения в индийском штате Карнатака следует, что владеет землей 39 процентов мужчин и только 9 процентов женщин (Swaminathan, *et al.* 2011). Результаты исследований показывают, что в среднем во владении домашних хозяйств, возглавляемых женщинами, имеются наделы меньшей площади, чем у хозяйств, возглавляемых мужчинами. Женщины также ограничены в плане владения скотом.

Эти обусловленные гендерными факторами ограничения напрямую сказываются на продуктивности женских ферм. По данным ФАО (2011a) развивающиеся страны могут повысить продуктивность в сельском хозяйстве за счет ликвидации гендерного разрыва на 2,5-4 процента, что позволит сократить на 12-17 процентов численность недоедающего населения. В этом исследовании конкретно не рассматриваются вопросы изменения климата, однако вполне возможно, что прирост продуктивности будет еще больше, если будут учитываться и последствия изменения климата.

Выгоды в плане эффективности и повышения социального благополучия представляют собой аргументы в пользу разработки политики и программ, направленных на решение проблем продовольственной безопасности вообще и конкретные мероприятия применительно к изменению климата, в которых учитывались бы интересы женщин.

[18] Из этих показателей можно сделать вывод, что производительность труда женщин выше производительности труда мужчин, однако данных, подтверждающих это, мало.

1.2.3 Биологические последствия изменения климата для культур, скота и сельскохозяйственных систем[19]

Сельскохозяйственные культуры лучше всего растут в экологических и климатических условиях, сходных с условиями, в которых происходила их эволюция: кукуруза – в Центральной Америке; картофель – в Андах; пшеница – на Ближнем Востоке; рис – в Южной Азии. Селекционная работа расширяет диапазон экологических возможностей, что особенно справедливо для культур со значительным генетическим разнообразием, или на которые имеется наибольший коммерческий спрос. По зерновым объем исследований для изучения последствий изменения климата значительно больше, чем по корнеплодам и клубеньковым, садово-огородным и кормовым культурам; к тому же гораздо больше информации наработано по последствиям в умеренном климате, чем в тропиках, а также по наземным системам в отличие от морских систем.

Изменение климата оказывает многоплановое влияние на растения, животных и природные системы. В общем смысле повышение средних температур ускорит рост и развитие растений. Для большинства видов скота зона комфорта находится в пределах 10-30°C, и с ростом температуры животные снижают потребление кормов на 3-5 процентов на каждый градус изменения. Помимо снижения продуктивности, рост температур отрицательно сказывается на фертильности. Некоторые другие последствия изменения климата сказываются на животных опосредованно через кормовые культуры.

Повышение температуры не всегда однозначно плохо; оно приведет к росту продуктивности культур, например на плоскогорьях и в высокогорных тропических районах, где низкие температуры ограничивают рост культур.

Последствия изменения средних температур существенны, но имеются и другие последствия, связанные с температурой. Например, повышение ночных температур приводит к снижению урожайности риса до 10 процентов на каждый 1°C прироста минимальной температуры в сухой сезон. Рост максимальных температур может привести к серьезному падению урожайности и снижению воспроизводства многих культур. Например, для кукурузы, каждый градусо-день выше температуры 30 °C может привести к снижению урожайности на 1,7 процента в условиях засухи. Повышение температуры также связывается с повышением концентрации озона. Озон вреден для всех растений, однако особо подвержены его воздействию соя, пшеница, овес, фасоль зеленая, перец и некоторые виды хлопка.

Изменение температурного режима и режима осадков может оказать существенное влияние на продуктивности сельского хозяйства и на экосистемных услугах, предоставляемых лесами и агролесоводческими системами, от состояния которых зависят многие люди. В настоящее время нет достаточной информации относительно влияния изменения климата на биоразнообразие и о вытекающих из этого отрицательных последствий для лесного хозяйства и агролесоводческих систем.

В глобальном масштабе, негативные последствия изменения климата для пресноводных систем, как ожидается, перевесят выгоды от общего увеличения осадков в мире в результате потепления планеты. Концентрация CO_2 в атмосфере увеличилась с 280 ppm в доиндустриальный период до порядка 392 ppm в 2010 году, причем в последнее десятилетие его концентрация росла примерно на 2 ppm в год. Результаты многих исследований показывают, что происходит рост урожайности, обусловленных концентрацией CO_2 (“подкормка CO_2”), для C_3-культур, однако этот эффект ограничен или не является существенным для таких C_4-культур, как

[19] В этом разделе обширно использованы материалы и обобщены выводы Томсона и Крамера (будут выпущены в 2012 году).

кукуруза или сорго. По-прежнему много неясности относительно влияния повышения концентрации CO_2 на рост растений в типичных для того или иного места условиях. Рост содержания CO_2 может положительно повлиять на урожайность, однако он может отрицательно сказаться на составе питательных веществ в той или иной культуре (см. обсуждение ниже); кроме того характер этого влияния будет зависеть от влияния других определяющих рост растения факторов, например наличия воды или питательных веществ[20]. В некоторых видах культур, например в бобовых, обнаружены генетические различия, определяющие реакцию растений на изменение содержания CO_2 , и эти различия можно использовать в селекционных целях. Повышение концентрации CO_2 напрямую влияет на закисление океанов, которое, наряду с повышением уровня морей и температур, уже оказывает существенное отрицательное воздействие на коралловые рифы и зависящие от них в плане продовольственной безопасности общины.

Овощи, как правило, чувствительны к экстремальным внешним условиям, а высокие температуры и пониженная влажность почвы являются основными причинами низкой урожайности в тропиках. Масштаб и амплитуда этих явлений лишь усилится в связи с изменением климата (Peña and Hughes, 2007).

В целом мало известно о влиянии изменения климата на сельхозвредителей и факторы заболеваний культур, скота и рыбы, однако это влияние может быть существенным. Насекомые размножаются быстрее с ростом температуры в определенных пределах; к тому же более вероятна их зимовка в местах с умеренным климатом. Многие сорняки хорошо себя чуствуют при повышенной концентрации CO_2.

Например, ямс и маниока известны как культуры, хорошо адаптирующиеся к стрессам, свзязанным с засухой и жарой (Jarvis *et al.*, 2012), однако есть мнение, что их устойчивость к сельхозвредителям и заболеваниям в условиях изменения климата может серьезно пострадать, что отрицательно повлияет на продуктивность и ареал распространения. Картофель – еще одна культура для которой очень важен комплекс факторов, связанных с сельхозвредителями и болезнями; однако пока не понятно, как эти факторы изменятся в условиях изменения климата (в том числе в плане проблем, связанных с повышением интенсивности осадков).

В ближайшие десятилетия изменение климата приведет к возникновению многочисленных стрессов животных и растений во многих сельскохозяйственных и акватических системах. Много еще неизвестного и в отношении того, как эти стрессы могут сочетаться. Например, в отношении риса имеются данные о том, что сочетание теплового стресса и стресса, связанного с повышением солености воды, может вызвать физиологические изменения, превосходящие по величине изменения под воздействием каждого из этих факторов в отдельности.

Большинство исследований биологических последствий изменения климата для растениеводства сосредоточены на вопросах урожайности[21]. Вторым следствием, гораздо менее изученным, является то, как изменяется под воздействием изменения климата *качество*

[20] В докладе 2006 года "Эксперименты по обогащению двуокисью углерода в полевых условиях" (Free-Air CO_2 Enrichment (FACE) experiments of CO_2 fertilization) (Long *et al.,* 2006) сделан вывод о том, что эффект в полевых условиях примерно на 50 процентов ниже, чем при проведении экспериментов в закрытых контейнерах. В докладе других авторов (Zavala et al. 2008) делается вывод о том, что повышение содержания CO_2 в атмосфере приводит к повышению уязвимости растений сои для японского жука и кукурузы для западной кукурузной блошки. Наконец, в исследовании 2010 года (Bloom *et al.,* 2010) делается вывод о том, что повышение концентрации CO_2 замедляет ассимиляцию нитрата в органические соединения азота. Эксперименты *FACE* проводятся в экспериментальных условиях с достаточным количеством азота. Однако в условиях, когда азот является одним из ограничивающих факторов, эффект подкормки CO_2 резко снижается. Ainsworth *et al.,* 2008 описывает несогласованность данных полевых (FACE) и лабораторных экспериментов и результаты моделирования.

[21] См.http://climate.engineering.iastate.edu/Document/Grain percent20Quality.pdf, где подробно излагаются вопросы влияния изменения климата на качество зерна.

продовольственных и кормовых культур: т.е. как изменяется состав питательных веществ в отдельных видах продовольствия, и в какой степени необходимо изменить продовольственный набор в силу того, что культуры и скот по-разному реагируют на изменение климата. Больше всего внимания уделяется зерновым; при этом изучается как повышение концентрации CO_2 и температуры отражается на качестве зерна. Например, Hatfield *et al.* (2011) дают резюме исследований, показывающих, что с ростом концентрации CO_2 содержание белка в пшенице снижается. Проведенные в США эксперименты по программе FACE, описанные в работах Ainsworth and McGrath (2010) и China by Erda *et al.* (2005), показывают существенное снижение содержания белка и минеральных веществ таких, как железо и цинк, в зерне зерновых культур, с ростом концентрации CO_2, который может произойти к середине века. Wrigley (2006) пишет, что рост урожайности пшеницы в связи с удвоением концентрации CO_2 объясняется ростом числа зерен, а не увеличением их размера, что сопровождается снижением содержания белка и повышением содержания крахмала. Международный научно-исследовательский институт риса (МНИИР, 2007) сообщает, что повышение температуры отрицательно скажется на таких показателях качества риса, как мучнистость, содержание амилазы и температура гелеобразования.

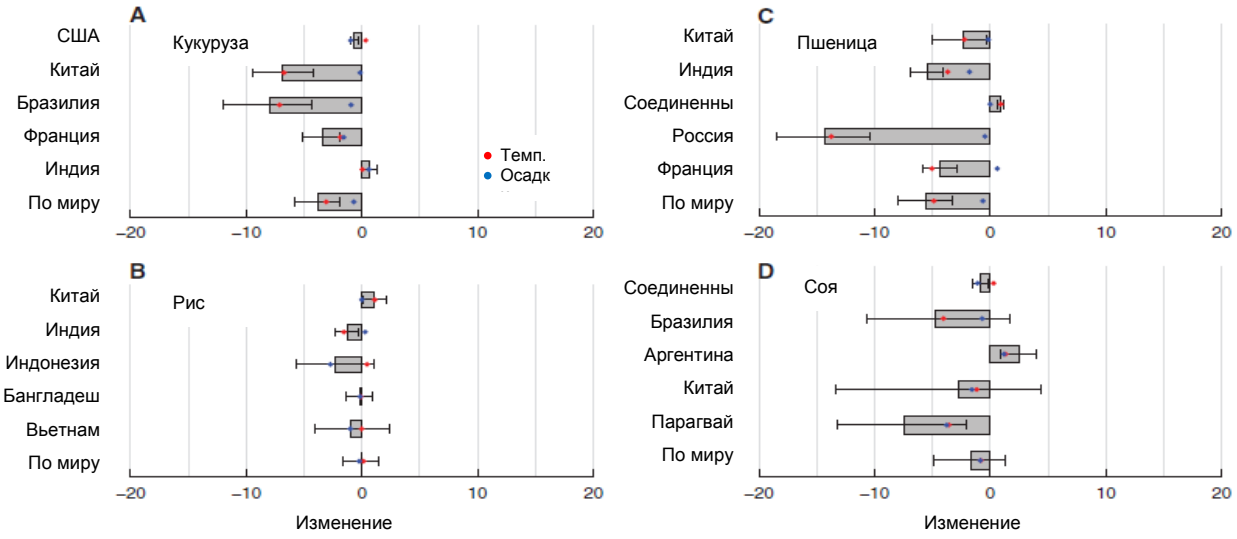
Систематические исследования последствий изменения температуры и осадков для различных видов культур, скота и рыбы еще только начинаются, поэтому необходимо провести дополнительные исследования, чтобы понять последствия и выявить перспективные направления инвестиций в повышение продуктивности и устойчивости.

Необходимо в срочном порядке исследовать "сочетания стрессов" и взаимодействие между различными абиотическими и биотическими стрессовыми факторами применительно к ключевым сельскохозяйственным и аквакультурным системам.

1.2.4 Данные о влиянии изменения климата на сельскохозяйственное производство

Растет объем данных, показывающих взаимосвязь техногенных выбросов ПГ, изменения климата и их влияние на продуктивность сельского хозяйства. Исследования, например, Дэвида Лоубелла и его коллег (Lobell, *et al.*, 2011) убедительно показывают, что наблюдаемое повышение температур во второй половине XX века и в первые годы XXI века, сопровождаемое изменением режима осадков, уже оказывает заметное и разнонаправленное влияние на сельское хозяйство во всем мире. Согласно выводам этих исследований, в последние десятилетия (1980-2008 гг.) наблюдаются значительное различие между регионами в плане изменения температур в вегетационный сезон: в Северной Америке изменения не велики, однако в других частях мира, особенно в Европе и Китае, рост был значительным. Как видно из рисунка 1, это выражается в большом разбросе показателей изменения урожайности. По кукурузе, в США наблюдаемое изменение климата практически никак не сказалось на тенденциях урожайности, однако в Китае, Бразилии и Франции наблюдается значительное замедление роста урожайности. Однако в регионах некоторых стран влияние роста температур оказалось положительным, о чем свидетельствует северный сдвиг ареала возделывания кукурузы в США (Hatfield *et al.*, 2011), возделывания риса в Китае (Hijmans, 2007) и культивирования пшеницы в России (Иванов, 2004; Иванов и Кирюшин, 2009). Быстрый рост выбросов ПГ, особенно в развивающихся странах, в сочетании с растущим массивом эмпирических данных относительно отрицательных последствий изменения климата для сельского хозяйства, вероятности нелинейного воздействия температуры на урожаи, а также в сочетании со свидетельствами дополнительных трудностей в результате учащения экстремальных погодных явлений – все это указывает на наличие чрезвычайно серьезных вызовов для устойчивого обеспечения продовольственной безопасности.

Рисунок 1. Оценки чистых последствий климатических тенденций 1980-2008 годов для средней урожайности сельскохозяйственных культур в крупнейших странах-производителях и для производства в мировом масштабе



Серым обозначены средние оценки; прямая допусков показывает достоверность от 5 до 95%. Красными и синими точками показаны медианные оценки последствий по тенденциям изменения, соответственно, температуры и осадков.

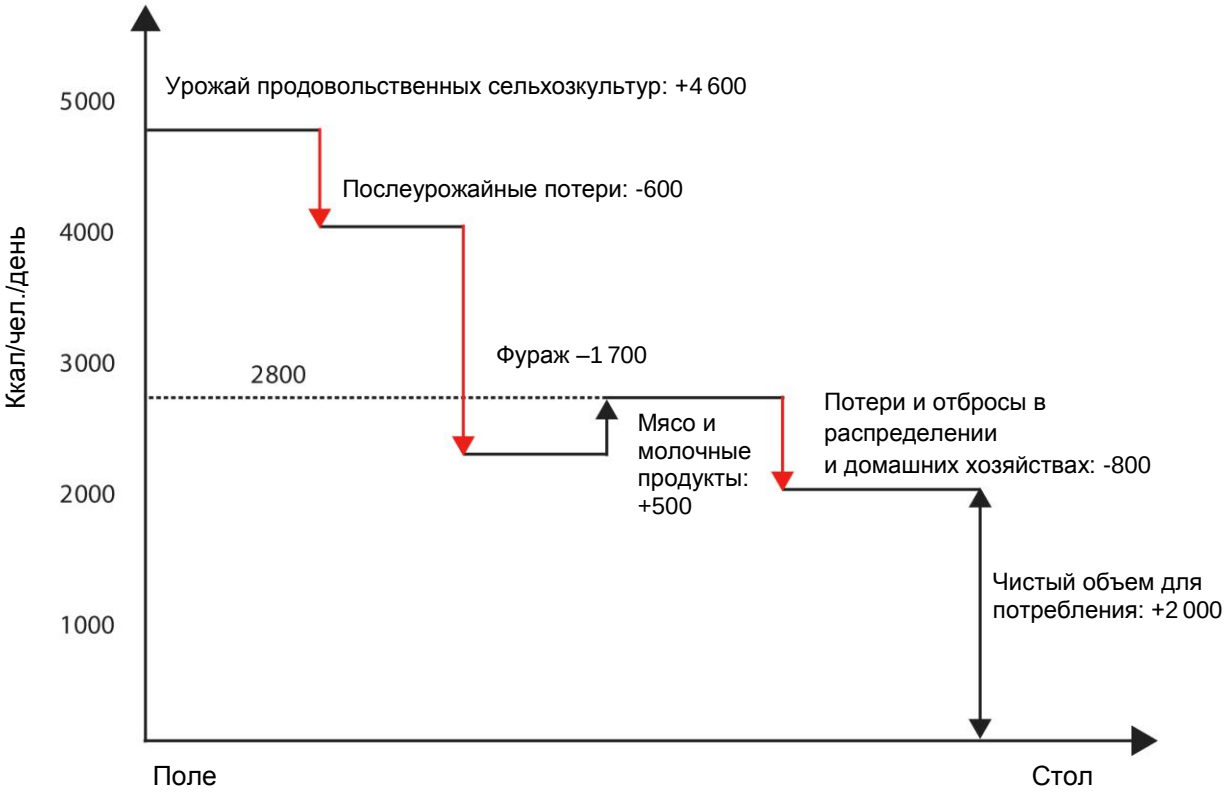
Источник: **Lobell *et al.* (2011).**

1.2.5 Последствия изменения климата и интервенции в интересах обеспечения продовольственной безопасности от поля до потребителя

На рисунке 2 показаны потенциальные возможности для повышения продовольственной безопасности путем интервенций после сбора урожая, направленных на снижение отрицательных последствий изменения климата и снижения влияния производства продовольствия на изменение климата. По данным Смила (Smil (2000)), потери урожая на уровне фермерского хозяйства в результате используемых методов сбора урожая и плохого хранения составляют 13 процентов от валового урожая; главным образом эти потери приходятся на развивающиеся страны. Повышение температуры и влажности в связи с изменением климата будет способствовать повышению потерь зерна в хранилищах от поражения насекомыми и гибком. Еще 37 процентов урожая идет на корм скоту. На потери при распределении и отходы, особенно большие в развитых странах, приходится еще 17 процентов урожая. Повышение температур в результате изменения климата вызовет необходимость расширения холодильных мощностей в сетях распределения продовольственных товаров.

Инвестиции, направленные на сокращение потерь после сбора урожая, также позволят сократить выбросы ПГ в сельском хозяйстве. Политика и программы, направленные на снижение потребления мяса в тех случаях, когда это наносит вред здоровье людей, помогли бы существенно снизить потребление кормов, увеличивая, тем самым, объемы для потребления людей и снижая потребности в расширении сельхозплощадей.

Рисунок 2. Потери, отходы переработки и отбросы в глобальной продовольственной цепи от поля до конечного потребления



Source: переработано по Lundqvist *et al.* (2008), на основе данных Smil (2000).

1.2.6 Изменение климата и средства существования

Доступ к продовольствию может быть затруднен в связи с изменением климата в силу нарушения обычных средств существования и неустойчивости цен на основные продукты питания. Люди, для которых риск отсутствия продовольственной безопасности повышен, в основном сосредоточены в сельских районах, где и производится продовольствие, поэтому их средства существования будут напрямую затронуты местными проявлениями изменения климата и косвенно – его проявлениями в других частях мира.

Как правило, центральное место в стратегических подходах и интервенциях для обеспечения доступности продовольствия занимают домашние хозяйства. Однако выбор того, как распределять продовольствие

Врезка 3. Продовольствие, получаемое в результате сбора даров природы, и изменение климата

Согласно данным Arnold *et al.* (2011) около одного миллиарда человек, чаще всего беднейшие из бедных, обеспечивают себя продовольствием и доходом, собирая дары природы. Например, по данным Nasi *et al.* (2011) только в лесах бассейна реки Конго ежегодно заготавливается примерно 4,5 миллиона тонн мяса диких животных. Дикие животные и растения не только являются значительным дополнительным источником калорий, но и столь необходимых белков и микроэлементов. Поскольку изменение климата изменяет функционирование экосистем, вполне возможно, что это отрицательно скажется на этих важных для бедных слоев населения видах продовольствия. Также вполне вероятно и то, что опора на этот источник продовольствия может стать одной из более значимых стратегий адаптации при стихийных бедствиях, засухах или наводнениях.

в пределах домашнего хозяйства, может по-разному сказываться на влиянии изменения климата на доступность продовольствия. "Женская" работа: обеспечение водой, сбор древесины на топливо, приготовление еды и уход за всеми членами семьи, – не оставляет женщинам достаточного времени для деятельности, приносящей доход. А когда ухудшение состояния окружающей среды в результате изменения климата заставляет тратить больше времени на обеспечение водой, возможности женщин по получению дохода становятся еще меньше. С учетом сложившейся системы взаимодействия между члена семьи вполне можно предположить, что в период дефицита женщины и девушки страдают в большей степени.

Помимо количественных показателей, факторами, определяющими эффективность использования продовольствия, являются доступность питьевой воды и разнообразие питания, а также возможности обучения матерей вопросам питания детей (Smith and Haddad, 2000). Изменение климата может вызвать усугубление проблем, связанных с обеспечением питьевой водой на регулярной основе, в силу того, что экстремальные природные явления (засухи и наводнения) повышают нагрузку на системы снабжения водой.

Диетологи рекомендуют употреблять в пищу разнообразные свежие фрукты и овощи, а также умеренное количество белков различного происхождения (растений, мяса или рыбы) и крахмалистые продукты. Однако во всем мире наблюдается тенденция к росту потребления переработанных продуктов питания с высоким содержанием сахаров, жиров и масел, в связи с чем все большее беспокойство вызывает избыточность питания и отрицательные последствия излишнего веса, которые наблюдаются даже в развивающихся странах (ВОЗ, 2011). Традиционно усилия, направленные на сокращение масштабов голода, в первую очередь заключались в обеспечении питания достаточной энергетической ценности (калорийности), и научно-исследовательские работы в государственном секторе были направлены на повышение продуктивности основных продовольственных культур, особено риса, пшеницы и кукурузы. В целом по миру на эти культуры приходится 50 процентов общего количества потребляемых калорий, причем в развивающихся странах их доля гораздо выше (ФАОСТАТ). Меньше научно-исследовательских ресурсов задействовано для изучения тематики фруктов и овощей. Тем не менее, фрукты и овощи чрезвычайно ценны, поскольку они восполняют недостаток микроэлементов. Они также дают мелким фермерам гораздо больший доход и большее количество рабочих мест на гектар возделываемой земли, чем основные сельскохозяйственные культуры (AVRDC, 2006). За последние четверть века мировое производство овощей удвоилось, а в стоимостном выражении объем мировой торговли овощами превышает объем торговли зерновыми (AVRDC, 2006). Необходимо увеличить объемы исследований по тематике влияния изменения климата на продуктивность фруктовых и овощных культур.

Периодически возникающие перебои с доступностью способствуют формированию отсутствия продовольственной безопасности и приводит к снижению качественного уровня питания (ФАО, 2008). Растениеводство имеет циклический характер, причем в периоды после сбора урожая потребности удовлетворяются либо за счет запасов местных хранилищ, либо за счет поставок из других регионов страны или из-за рубежа. Для получения доступа в межсезонье необходимо иметь доступ к хранилищам или доход для приобретения продовольствия.

Изменение климата в других районах может также отрицательно сказаться на местных ценах и стабильности доступа. Мировые потоки торговли зерновыми, например, давно уже считаются одним из механизмов, хотя бы частично компенсирующих рост неустойчивости в связи с изменением климата. Резкие всплески цен, которые начались в 2008 году, частично стали следствием погодных явлений, вероятность которых может увеличиться с изменением климата. Некоторые страны, к сожалению, в качестве ответной меры ограничили объемы экспорта зерна, усугубив, тем самым, последствия в плане предложения и роста цен в других частях мира. Доклад ГЭВУ по вопросу о волатильности цен и продовольственной безопасности (ГЭВУ, 2011a) содержит рекомендацию относительно того, какую важную роль играет открытая, подотчетная и

основанная на своде правил система торговли для управления в условиях неустойчивости цен. Эта рекомендация становится еще более уместной в связи с усилением проявлений изменения климата.

Общины, для которых наиболее высок риск отсутствия продовольственной безопасности, как правило, находятся в странах с низким уровнем доходов. Большинство мер, содействующих устойчивому развитию, с упором на улучшение средств существования беднейших слоев населения будет обеспечивать повышение общей устойчивости и косвенно способствовать адаптации к изменению климата. До сих пор инвестиции в сельское хозяйство и производство продовольствия в качестве одного из элементов содействия развитию считались низкоприоритеными. Сейчас положение меняется. На международной арене, развитые страны одобрили в 2009 году Аквильскую инициативу по продовольственной безопасности, где поставлена задача инвестировать за три года 20 миллиардов долларов для ускорения развития сельских районов бедных стран. На региональном уровне, Соглашение об участии в КПРСХА (Мапутская декларация) обязывает страны Африки направлять 10 процентов государственных расходов в сельское хозяйство. Тем не менее, десятилетиями уровень инвестиций в системы производство продовольствия был низким; поэтому необходимо уделять повышенное внимание таким инвестициям как одному из элементов комплексного подхода, направленного на формирование устойчивых и надежных средств существования в сельских районах. Мониторинг и оценка различных этапов достижения этих целей представляются важным. Рост крупных городских центров и "мегагородов", особенно в странах с низким уровнем доходов, создает особые проблемы в области продовольственной безопасности, в частности, в плане формирования устойчивых к внешним воздействиям производственно-сбытовых цепей и создания средств решения проблемы неустойчивости цен на продовольствие. Уделяя больше внимания вопросам городского и пригородного сельского хозяйства в качестве одной из мер, направленных на решение проблемы отсутствия продовольственной безопасности в городах, можно было бы улучшить положение в области наличия продовольствия обеспечить его доступность для городского населения.

1.3 Главные направления политики

Программы и стратегии действий в условиях изменения климата должны стать составной частью усилий, направленных на сокращение масштабов нищеты и улучшение продовольственной безопасности. Попытки рассмотрения вопросов уязвимости в плане изменения климата в отрыве от других факторов чреваты неэффективным использованием ресурсов и неиспользованными возможностями формирования синергичекого эффекта. В то же время, изменение климата ставит беспрецедентные задачи, требующие доработки осуществляемых в настоящее время программ в области продовольственной безопасности.

Важнейшее значение для противодействия вызовам в области продовольственной безопасности является повышение продуктивности. Изменение климата диктует необходимость проведения исследований в области растениеводства, животноводства и систем, устойчивых к нестабильным и экстремальным условиям.

Системы производства продовольствия чрезвычайно разнообразны как в масштабах одной страны, так и на международном уровне. Изменение климата не будет одинаково влиять на все системы; отсюда и необходимость реализации целого ряда политических и программных подходов. На мелкие фермерские хозяйства сегодня приходится значительная доля используемых в сельском хозяйстве земель и рабочих мест на селе, и зачастую ими управляют женщины. С большей вероятностью они будут заниматься диверсификацией растениеводства и животноводства, что могло бы повысить их устойчивость к изменению климата. С другой стороны, маломасштабные хозяйства с меньшей вероятностью будут иметь доступ к службам распространения опыта, рынкам новых производственных факторов и семян, а также к кредитам

для финансирования работ. Стратегии, направленные на решение проблемы ограничений, с которыми сталкиваются мелкие фермерские хозяйства, и обеспечивающие предоставление женщинам равных возможностей доступа к информации и ресурсам, принесут серьезные выгоды в плане продуктивности, сопротивляемости внешним факторам и сокращения масштабов нищеты как в интересах общего повышения продовольственной безопасности, так и для решения проблем, связанных с изменением климата. Есть причины, связанные как с эффективностью, так и социальным благополучием, по которым следует специально разрабатывать мероприятия в интересах женщин как в общем контексте программ продовольственной безопасности, так и с учетом специфики мероприятий по противодействию изменению климата.

Для эффективного преодоления многих аспектов вызовов области продовольственной безопасности в контексте изменения климата информации недостаточно. Мы выделяем две области, где особенно полезно было бы получить дополнительную информацию, чтобы снизить уязвимость для факторов изменения климата.

- Биофизические последствия изменения климата для продуктивности и стабильности растениеводства и животноводства, включая влияние на вредителей и заболевания, которые отрицательно влияют на систему производства продовольствия и сбыта после сбора урожая. Большая часть информации относится к основным сельскохозяйственным культурам, меньше информации по скоту (рыбе) и еще меньше – по фруктам и овощам.

- Как выращиваются культуры и скот, и чем отличаются методы организации производства в зависимости от масштабов производства и гендерного состава и какое влияние окажет изменение климата.

2 ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА ДЛЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ПИТАНИЯ В БУДУЩЕМ: ВОЗМОЖНЫЕ СЦЕНАРИИ НА ПЕРСПЕКТИВУ

2.1 Введение

В первой главе рассматривается, как сказывалось и сказывается в настоящее время на продовольственной безопасности и безопасности в области обеспечения качества питания изменение климата в разных регионах и в различных группах населения, включая наиболее уязвимые из них. В настоящей главе представлены перспективные прогнозы того, как изменение климата *в будущем* могло бы затронуть продовольственную безопасность и безопасность питания, включая социально-экономические и биофизические последствия для уязвимых групп в тех регионах и продовольственных системах, где связанные с изменением климата риски велики.

Поскольку динамика взаимодействия между климатом, экосистемными изменениями, производством, распределением и использованием продовольствия, общим социально-экономическим развитием, организационными изменениями и различными аспектами благосостояния и бедности людей носит комплексный характер, полезно разработать ряд сценариев, которые помогут в изучении возможных в перспективе результатов. "Сценарии представляют собой допустимые и зачастую упрощенные описания того, как могут развиваться события в будущем на основе внутренне последовательного набора согласованных между собой допущений относительно ключевых движущих сил и взаимосвязей." (Оценка экосистем на пороге тысячелетия, 2005). Сценарии занимают промежуточное место между фактами и предположениями в той области, где значительны факторы и сложности, и неопределенности. Для того чтобы лучше понимать спектр возможных будущих результатов, зачастую полезно использовать ряд сценариев, построенных с использованием определенных наборов возможных факторов.

Разработка сценария начинается с выявления потенциальных результатов в будущем, лучшее понимание которых могло бы помочь в информационном обеспечении принимаемых сегодня решений об изменении политики. Специалисты, изучающие вопросы изменения климата, широко использует сценарии для оценки огромного спектра экономических, социальных и организационных факторов, определяющих объем техногенных выбросов ПГ (Nakicenovic *et al.*, 2000). Косвенными (а иногда и непосредственными) факторами, используемыми при разработке этих сценариев, являются изменения природной, экономической и социальной систем, образующих социально-экономическую инфраструктуру, имеющую критическое значение для экономического развития, сокращения масштабов нищеты и благосостояния людей. Возможные будущие результаты для того или иного набора неклиматических переменных (народонаселение, доход, технология) необходимы, поэтому, в качестве дополнительных элементов климатических сценариев, используемых для разработки сценариев продовольственной безопасности, включающих в себя факторы влияния изменения климата[22].

Уязвимость систем продовольственной безопасности и безопасности питания для изменения климата является результатом действия всех упомянутых выше факторов. Биофизические

[22] Другие группы используют сценарии для изучения многих вопросов, в том числе экосистемных вызовов (Оценка экосистем на пороге тысячелетия, 2005), перспектив энергетики (Shell International BV, 2008), и дефицита водных ресурсов (Alcamo and Gallopin, 2009).

изменения в результате изменения климата затрагивают аспекты наличия продовольствия, опосредованно влияя на предложение (например, изменение средней урожайности и рост ее колебаний) и создавая проблемы в плане средств существования у производителей. Изменение климата также имеет серьезные последствия для распределения продовольствия и его доступа к нему, поскольку эти системы зависимы от устойчивости к изменениям климата дорожной инфраструктуры, рынков и других социально-экономических институтов. Помимо влияния на эти аспекты предложения, изменение климата способно отрицательно сказаться на использовании (спросе со стороны потребителей) не только оказывая влияние на их доходы, но и на структуру и динамику потребления. Последствия для стабильности обеспечения продовольствием могли бы выражаться в учащении экстремальных явлений, приводящих к более частому повторению перебоев с продовольствием и стрессовым нагрузкам в плане наличия продовольствия, способствуя, тем самым, политическим волнениям.

Настоящая глава начинается с обзора сценариев воздействия изменения климата на температуру и осадки и последствий этого для производства и наличия продовольствия. Далее приводится информация о предпринятых в последнее время проектах разработки комплекса сценариев, сочетающих социально-экономические аспекты и сценарии изменения климата, для оценки их влияния на другие столпы продовольственной безопасности и безопасности питания и на различные аспекты благосостояния людей.

2.2 Сценарии изменения климата и уязвимость систем продовольственной безопасности и безопасности питания для изменения климата

Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК) периодически публикует оценочные доклады о последних достижениях климатологии и о том, как мы понимаем взаимодействие океанов, суши и деятельности человека[23]. Общие последствия роста концентрации ПГ в атмосфере становятся все более понятными, однако по-прежнему много неопределенности относительно того, как изменение климата скажется на масштабах изменений в конкретных местах. В настоящее время нет какого бы то ни было единого сценария выбросов, которых считался бы наиболее вероятным. Кроме того, результаты относительно состояния климата, полученные на основе различных ГКМ, построенных на сходных сценариях выбросов ПГ, существенно разнятся, причем отсутствует какой бы то ни было очевидный способ, который позволял бы выбрать тот или иной результат.

Все результаты ГКМ, как правило, указывают на увеличение температуры и осадков[24]. Однако среднемировые показатели ГКМ скрывают как значительные региональные отличия, так и изменение сезонных тенденций. Особенно велики расхождения в результатах ГКМ относительно предсказания будущих тенденций осадков. На рисунке 3 показаны карты среднегодовых изменений осадков на период 2000-2050 годов на основе данных ГКМ CSIRO и MIROC с использованием сценария A1B[25]. Очевидны серьезные расхождения прогнозов этих

[23] Комплексные оценочные модели (КОМ) моделируют взаимодействие между людьми и окружающей их средой, включая промышленную деятельность, транспорт, сельское хозяйство и иные виды использования земель; эти модели позволяют оценить выбросы различных парниковых газов. Результаты моделирования выбросов, полученные в рамках КОМ, используются в моделях ГКМ в качестве факторов, изменяющих химический состав атмосферы. Конечным результатом является набор оценок выпадения осадков и показателей температуры по всему миру.

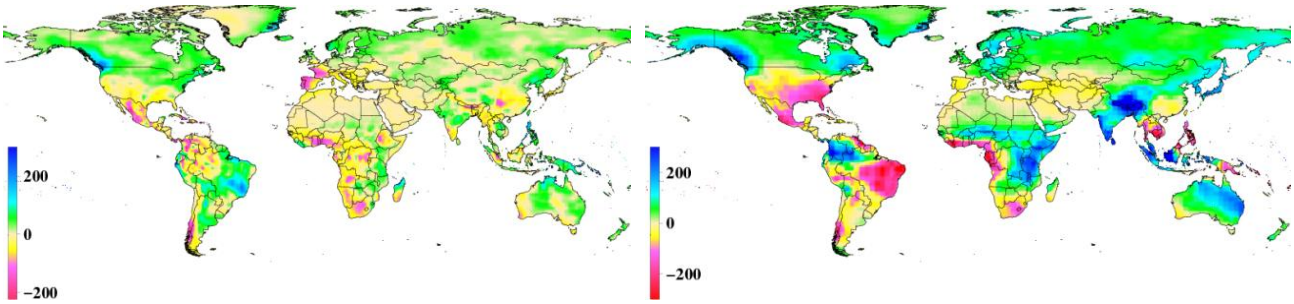
[24] См. таблицу A2.3 в работе Nelson *et al.* (2010), где приводится информация о региональных различиях конечных показателей температуры и осадков.

[25] Сценарий A1B – один из нескольких, изложенных в специальном докладе МГЭИК по сценариям выбросов, подготовленном в рамках третьего раунда оценочных мероприятий (Nakicenovic *et al.*, 2000). Сюжетная линия и совокупность сценариев A1 описывает будущий мир быстрого экономического роста и роста численности населения, которая достигнет максимума к середине века, а затем начнет

двух моделей по многим регионам мира. Например, хотя ГКМ MIROC по сценарию выбросов A1B показывает существенно большее увеличение осадков в целом в мире, по некоторым регионам, например по северо-восточной части Бразилии и восточной половине Соединенных Штатов, ГКМ прогнозирует гораздо более сухой климат в будущем. А по Восточной Африке и Бангладеш прогнозируется значительное увеличение осадков. Если этот сценарий оправдается, то это вызовет значительные отрицательные последствия для сельскохозяйственного производства в этих регионах.

Рисунок 3. Изменение среднегодового уровня осадков (мм) в 2000-2050 гг.; сценарий A1B МГЭИК

Левая карта: модель CSIRO, правая карта: модель MIROC.



Зеленый/голубой – рост осадков. Розовый/красный – сокращение осадков.
Источник: Nelson *et al.*, (2010) на основе обобщенных климатических данных, размещенных на: **http://www.cgiar-csi.org/data/item/54-futureclim.**

Присущие сценариям неопределенности глобального уровня увеличиваются на региональном и местном уровне, где и принимаются отдельные решения относительно адаптации. Это представляет собой серьезную проблему для выработки обоснованной политики и решений везде, особенно в регионах и на уровне производственных систем, зависимых от осадков (безполивное сельское хозяйство), в контексте которых живут и работают многие из наиболее уязвимых людей мира. Надлежащие стратегии адаптации будут существенно отличаться в зависимости от того, предполагается ли ориентироваться на большую вероятность засух или наводнений.

2.3 Итоговые результаты выработки сценариев: уязвимые регионы, системы и группы населения

Изменение климата сказывается на сельском хозяйстве и продовольственной безопасности, прежде всего в плане падения продуктивности. Изменения осадков и температуры в большинстве мест приведет к снижению средней урожайности и большей ее неустойчивости. В некоторых местах, сочетание изменения температуры и осадков может привести к полному прекращению сельскохозяйственной деятельности, а в некоторых местах могут появиться возможности для ведения сельского хозяйства. Во многих исследованиях при моделировании условий выращивания культур с целью оценки потенциального воздействия на урожайность, использовались смоделированные результаты, соответствующие тем или иным климатическим сценариям (Reilly *et al.*, 2003; Parry, *et al.*, 2004; Cline, 2007; Challinor *et al.*, 2009; Nelson *et al.,* 2010), причем в зависимости от изучаемых культуры, региона, ГКМ и сценария изменения

сокращаться, все это сопровождается быстрым внедрением новых более эффективных технологий. Сценарий A1B предусматривает сочетание совершенствования технологий при использовании всех источников энергии.

климата возможные результаты были самыми разнообразными. На рисунке 4 показано, как различные климатические сценарии могут привести к самым разным последствиям в плане урожайности. Даже при сходных тенденциях выбросов ПГ (сценарий выбросов A1B) ГКМ MIROC показывает за период 2000-2050 годов существенное снижение урожайности неорошаемых площадей кукурузы в районах возделывания кукурузы в США и в некоторых районах Бразилии, при значительном росте урожайности в некоторых частях Индии; однако согласно ГКМ CSIRO последствия для урожайности не столь негативны и более однородны по всему земному шару. В моделях, опубликованных Нельсоном (Nelson *et al.* (2010)), урожайность изменяется в диапазоне от увеличения в нескльких районах, до снижения вплоть до 30 процентов. В более общем плане, результаты моделирования условий растениеводства могут в недостаточной степени отражать биофизические последствия изменения климата, поскольку они не учитывают изменение нагрузки со стороны вредителей и заболеваний. Но в них придается неоправданно большое значение ущербу от изменения климата, поскольку они не учитывают в полной мере меры адаптации, принимаемые сельхозпроизводителями, если только они не сочетаются с моделированием социально-экономических процессов. Лучшее понимание потенциальных последствий изменения климата (особенно неопределенностей в плане будущих тенденций осадков) для продуктивности сельского хозяйства имеет критически важно для разработки надлежащих стратегий адаптации для различных регионов и систем.

В четвертом докладе об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК, 2007e) констатируется, что "проведенные в последнее время исследования показывают, что тепловой стресс, засухи и наводнения отрицательно сказываются на урожайности культур и продуктивности скота в дополнение к тому, что происходит под влиянием средних изменений климата, что чревато неожиданными событиями, имеющими гораздо большие последствия, и наступающими гораздо раньше, чем это прогнозировалось с использованием только средних значений переменных. Это особенно справедливо в отношении натурального производства в низкоширотных районах. Вариативность и изменение климата также изменяют риски, связанные с пожарами, сельхозвредителями и вспышками патогенных заболеваний, которые отрицательно влияют на производство продовольствия, волокон и на лесное хозяйство".

2.3.1 Уязвимые регионы

Исследования указывают на то, что среди регионов, которые могут оказаться под влиянием изменения климата в будущем, засушливые и полузасушливые области тропиков, особенно в Сахелианском регионе Африки к югу от Сахары, Южной и Западной Азии, Северной Африке, Индии и в засушливых регионов Анд в Латинской Америке, особенно уязвимы, в частности, для дальнейшего сокращения осадков (Swaminathan and Kesavan, 2012). "Засушливые районы развивающихся стран мира занимают около 3 миллиардов га, и в них проживает 2,5 миллиарда человек – 41 процент площади суши на Земле и более одной трети ее населения. Около 16 процентов ее населения живут в условиях хронической нищеты". (CRP 1.1, 2011).

2.3.2 Уязвимые системы

К числу наиболее уязвимых систем относятся пастбищные и малоземельные фермерские системы в засушливых районах с высокой степенью освоения, которые, как ожидается, станут еще более уязвимыми в связи с изменением климата. Результаты исследований Кляйна (Cline (2007)) показывают, что наибольшее падение продуктивности сельскохозяйственных культур ожидается в Индии и Африке. Сходные результаты отрицательного влияния изменения климата предсказываются в отношении продуктивности скота (Nienaber and Hahn, 2007; Thornton *et al.*, 2008) и морского рыболовства (A. L. Perry *et al.*, 2005). Thornton *et al.* (2008) предсказывают наибольшую уязвимость (как биофизическую, так и социальную) для изменения

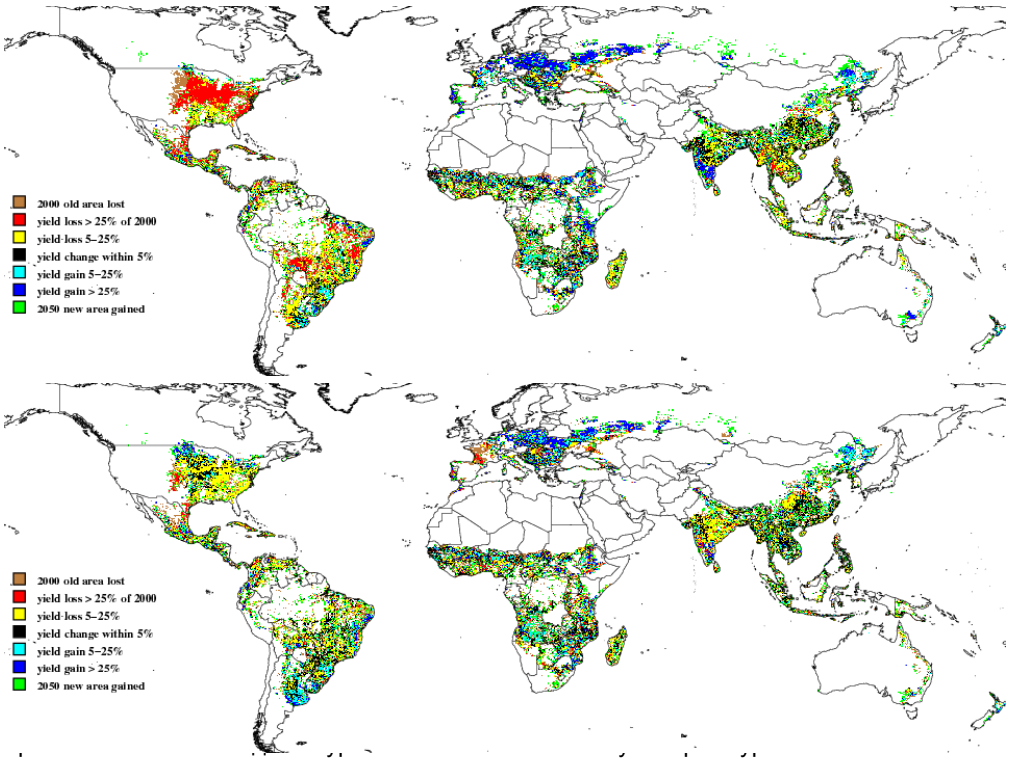
климата пастбищного животноводства и неорошаемых систем смешанного растениеводческо-животноводческого хозяйства в засушливых и полузасушливых районах Африки.

Исследование воздействия изменения климата на сельское хозяйство, проведенное в 11 странах Африки, с охватом ключевых систем ведения сельского хозяйства и агроклиматических зон, показывает, что специализированные растениеводческие и животноводческие хозяйства (моносистемы), особенно на неорошаемых землях в засушливых и полузасушливых регионах, в наибольшей степени уязвимы для будущего изменения климата (Hassan, 2010; Dinar *et al.*, 2008).

Прибрежные экосистемы, где проживают около 40 процентов населения мира, находятся под угрозой затопления и повышения уровня моря (Agardy and Alder, 2005; Nicholls, 2004). Такие страны, как Вьетнам, Бангладеш и Египет значительная часть сельскохозяйственного производства которых расположена в низинных прибрежных районах, и малые островные государства могут понести значительные потери в результате затопления и засоления. Проведенные в последнее время оценки воздействия изменения климата на продуктивность рыбного хозяйства не дают однозначного ответа относительно отрицательных или положительных общих последствий на глобальном уровне, показывая, в то же время, огромный разброс результатов по разным регионам. Все исследователи соглашаются в том, что ожидается рост потенциала рыболовства в приполярных регионах (Гренландии, Норвегии, Аляске и России), однако прогнозируется значительное снижение исходной продуктивности рыбных запасов в южных районах (Индонезии, Чили, США и Китае). Наибольшая уязвимость морского рыбного промысла предсказывается в тропических странах (Cheung *et al.*, 2010, R. I. Perry, 2010; Rice and Garcia, 2011).

Рисунок 4. Влияние на урожайность неорошаемых площадей кукурузы по сценарию A1B МГЭИК

Верхняя карта: модель CSIRO; нижняя карта: модель MIROC.



Источник: Nelson *et al.*, (2010), рисунки 9 и 10.

2.3.3 Размер фермерских хозяйств

Если говорить о размерах фермерских хозяйств, то ситуация (см. 1.2.1) и тенденции отличаются от региона к региону. Все больше имеется данных о том, что фермы становятся больше не только в США, Канаде и Австралии, но и во многих других частях мира, главным образом, как следствие экономического роста (Hazell, 2011). Относительно большие площади свободных земель наблюдаемая в последнее время тенденция приобретения земли в массовых масштабах в некоторых странах к югу от Сахары вполне могут служить подтверждением прогнозируемой вероятности образования крупных фермерских хозяйств даже в этом регионе Африки (Deininger and Byerlee, 2011; Eastwood, 2010). Одновременно в странах Африки к югу от Сахары растет число мелких фермерских хозяйств (Jayne, 2012).

Изменение климата может привести к росту уязвимости мелких фермерских хозяйств, поскольку для них может быть ограничен доступ к технологии адаптации к изменению климата в силу слабости систем распространения опыта и знаний и кредитования. Это необходимо учитывать при разработке политики стран в области развития сельского хозяйства. И если эти операции с землей приводят также к преобразованию лесных и лесистых угодий в сельскохозяйственные, то положение с выбросами ПГ ухудшится.

В этой связи особенно уместна рекомендация доклада ГЭВУ по вопросу землевладения и международных инвестиций в сельское хозяйство (HLPE, 2011b): правительства должны укреплять и гарантировать права на землю миллионам землепользователей, у которых сохраняется неопределенность в отношении прав собственности на свои ресурсы. Добровольные руководящие принципы ответственного государственного регулирования вопросов владения и пользования земельными, рыбными и лесными ресурсами в контексте национальной продовольственной безопасности[26], одобренные недавно КВПБ, также гласят (пункт 23.1), что "Государствам следует обеспечить, чтобы законные права владения и пользования земельными, рыбными и лесными ресурсами, принадлежащие всем лицам, общинам или людям, которые могут подвергнуться воздействию изменения климата, а в первую очередь фермерам, мелким производителям продовольствия, уязвимым и социально обособленным людям, уважались и защищались законами, стратегиями и действиями, нацеленными на предотвращение и реагирование на воздействие изменения климата, как того требуют, в меру применимости, обязательства государств по соответствующим рамочным договоренностям по вопросам изменения климата".

2.3.4 Урбанизация

Урбанизация изменит характер адаптации к изменению климата. В контексте прогнозируемого роста населения городов, причем происходить это будет главным образом в развивающихся странах, для поддержания продовольственной безопасности и безопасности питания городской бедноты и уязвимого населения потребуется специальная стратегия адаптации (Royal Society, 2012; Satterthwaite *et al.*, 2010). В соответствии со сценарием, предусматривающим сохранение современных тенденций, этот рост спроса со стороны городского населения, скорее всего, будет удовлетворяться не мелкими семейными фермерскими хозяйствами, а отдаленными крупными системами коммерческого производства, расположенными в главных регионах производства продовольствия, через длинные производственно-сбытовые продовольственные цепи (Deininger and Byerlee, 2011). Кроме того, прогнозируется, что по мере урбанизации и усиления тенденции к потреблению продукции пищевой промышленности и увеличению доли белков животного происхождения, повысится концентрация рынков. Эти процессы способны усложнить задачу смягчения последствий изменения климата, если в их результате будут сохраняться и расширятся современные модели, основанные на интенсивном использовании

[26] http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/nr/land_tenure/pdf/VG_Final_May_2012.pdf.

земельных и энергетических ресурсов с большими объемами выбросов ПГ в сельхозпроизводстве, а также в товаропроводящих цепях (Bezemer and Headey, 2008; Timmer, 2009); (Royal Society, 2012; Satterthwaite, 2010). Помимо потенциальных возможностей инновационного ведения городского сельского хозяйства (Redwood, 2009; Lee-Smith, 2010), сформировавшиеся в последнее время тенденции к децентрализованному развитию городов: т.е. города меньших размеров с хорошей инфраструктурой и обширными зелеными массивами (Royal Society, 2012; Satterthwaite *et al.*, 2010), могут послужить альтернативной моделью с меньшими последствиями в контексте изменения климата.

2.3.5 Конфликт

Ожидается, что изменение климата приведет к росту числа конфликтов вокруг доступа к ресурсам, например к земле или воде, и контроля над ними. Это может также усугубить социальную и политическую нестабильность в регионах с ограниченной доступностью ресурсов (например, водных ресурсов в Западной и Центральной Азии и возможностей передвижения скотоводов-кочевников во многих частях развивающихся регионов мира). Добровольные руководящие принципы ответственного государственного регулирования вопросов владения и пользования земельными, рыбными и лесными ресурсами в контексте национальной продовольственной безопасности содержат ряд важных положений, касающихся предотвращения и урегулирования конфликтов в отношении земли (см. пункт 25).

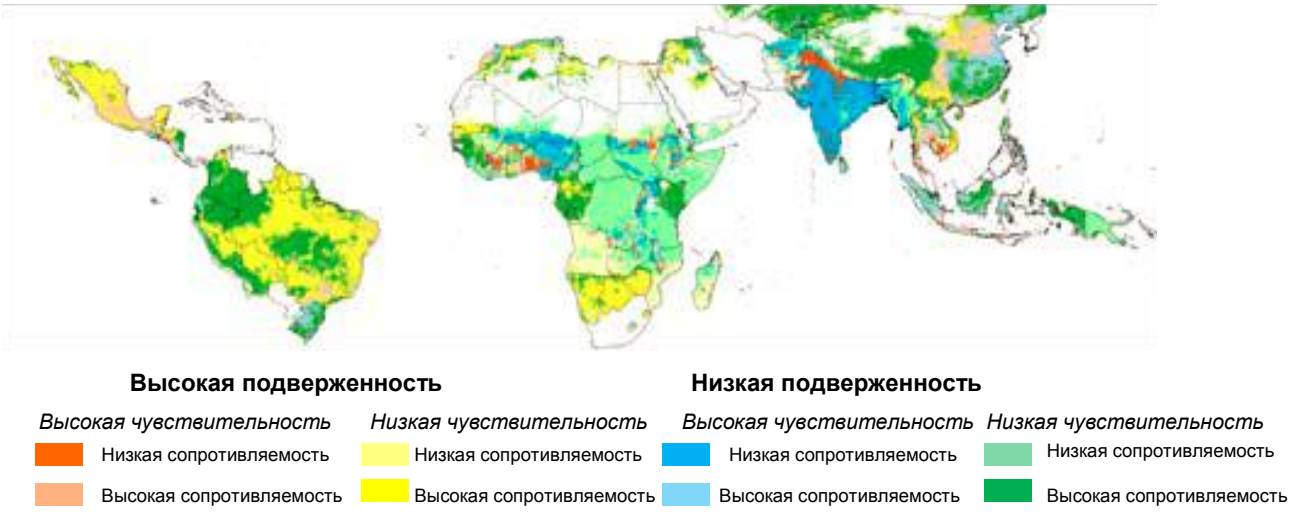
2.4 Сценарии, сочетающие биофизические и социально-экономические результаты

В ходе ряда исследований предпринимались попытки оценить возможные будущие результаты. В настоящей работе мы рассмотрим два из них.

2.4.1 Сочетание уязвимости в настоящее время с наличием в будущем

В некоторых исследованиях предприняты попытки составления сценариев, содержащих описание результатов в плане доступа, на основе сочетания того, что известно относительно уязвимости *в настоящее время*, и изменений в плане наличия *в будущем*. В одном из последних исследований Эриксена (Ericksen *et al.* (2011)) этот метод использован для построения оценки по регионам порогов (верхних и нижних) общей уязвимости по трем компонентам: подверженности, чувствительности и сопротивляемости – в развивающихся странах. Например, на рисунке 5 изображена карта уязвимостей с привязкой к изменениям продолжительности вегетационного периода (ПВП). В наиболее уязвимых регионах на 14,2 млн. га может произойти значительное изменение ПВП, в результате которое будет затронуто 401 млн. человек. Исследователи пришли к выводу, что другие последствия изменения климата будут создавать различные иные проблемы в уязвимых регионах и группах населения.

Рисунок 5. Уязвимости, связанные с изменением продолжительности вегетационного периода (ПВП)



Темно-красным обозначены области с самой высокой уязвимостью: высокой подверженностью (≥5%), высокой чувствительностью и низкой сопротивляемостью.
Темно-зеленым обозначены области с самой низкой уязвимостью: низкой подверженностью (<5%), низкой чувствительностью и высокой сопротивляемостью.

Источник: Lobell *et al.* (2011).

2.4.2 Сценарии, сочетающие биофизические и социально-экономические будущие результаты

В некоторых исследованиях учтены социально-экономические факторы, а также факторы изменения климата с допущением некоторых элементов адаптации. Приводим результаты одного из них, которые показывают определенный набор возможных допустимых результатов. Nelson *et al.* (2010) изучают ряд сценариев продуктивности культур исходя из пяти различных возможных будущих состояний климата с тремя сочетаниями будущих показателей народонаселения и ВВП (низкая численность населения при высоком росте ВВП, высокая численность населения при низком росте ВВП и промежуточный вариант роста численности населения и ВВП) для оценки набора возможных допустимых результатов в плане продовольственной безопасности и благосостояния людей. В данном исследовании используются как опосредованные (доход на душу населения, средний показатель наличия продовольствия в килокалориях в день), так и прямые показатели отсутствия продовольственной безопасности (количество недоедающих людей в возрасте до пяти лет).

Средний показатель наличия продовольствия в килокалориях

Сегодня в развивающихся странах с низким уровнем доходов средний показатель наличия продовольствия в килокалориях составляет лишь одну треть о величины этого же показателя в самых богатых странах. Прогнозируя развитие событий до 2050 года исследование констатирует, что в условиях высоких темпов роста дохода на душу населения и неизменного климата средний показатель наличия продовольствия в килокалориях достигнет почти 85 процентов этого показателя в развитых странах. Однако в контексте сценария высокой численности населения при низком росте ВВП, к 2050 году средний показатель наличия продовольствия снизится во всех регионах.

Количество недоедающих людей в возрасте до пяти лет

Для развивающихся стран с низким уровнем дохода, по сценарию низкой численности населения при высоком росте ВВП количество недоедающих детей снижается на 36,6 процента, однако по сценарию высокой численности населения при низком росте ВВП количество таких детей *увеличивается* почти на 17 миллионов. Для развивающихся стран со средним уровнем дохода, сценарий низкой численности населения при высоком росте ВВП дает сокращение количества недоедающих детей на 50 процентов; однако по сценарию высокой численности населения при низком росте ВВП количество таких детей такое снижение составит лишь 10 процентов.

Изменение климата осложняет задачу сокращения количества недоедающих детей. По сравнению со сценарием, не предполагающим изменения климата в будущем, сценарий с изменением климата дает увеличение к 2050 году количества недоедающих детей на 10 процентов по сценарию низкой численности населения при высоком росте ВВП и на 9 процентов по сценарию высокой численности населения при низком росте ВВП. Для стран с низким уровнем дохода, по сценарию низкой численности населения при высоком росте ВВП изменение климата приводит к увеличению количества недоедающих детей на 9,8 процента, а по сценарию высокой численности населения при низком росте ВВП – на 8,7 процента. Эти последствия изменения климата сравнительно незначительны, также как и изменения цен и других параметров, поскольку потоки мировой торговли частично компенсируют их. Например, изменение объемов чистого экспорта зерновых в период 2010-2050 годов колеблется в пределах от плюс 5 миллионов тонн (по сценарию идеальной адаптации) до минус 140 миллионов тонн. Изменение торговых потоков частично компенсирует изменения климата на продуктивность на местном уровне, открывая для регионов мира, в меньшей степени затронутых этим процессом, возможности для поставок в регионы, где отрицательные последствия более серьезны. Из этого со всей очевидностью вытекает два стратегических вывода. Устойчивое развитие экономики на широкой основе является критически важным элементом снижения уязвимости. В контексте решения проблемы неравномерного географического распространения последствий изменения климата *одной из важных (хотя бы и частичных) мер адаптации к изменению климата может стать относительно свободное движение продовольствия через границы стран.* В этом отношении в докладе ГЭВУ о волатильности цен рекомендуется, что "Правительствам следует продолжать концентрировать свои усилия на построении прозрачных, подотчетных и основанных на установленных правилах многосторонних торговых систем. В этих правилах, однако, должны в большей степени учитываться соображения политики государств в области продовольственной безопасности, неоднородность государств-членов Всемирной торговой организации (ВТО) и конкретные потребности бедных и уязвимых стран или социальных групп".

Ни в одном из этих глобальных сценариев не предпринимается попыток рассматривать вопросы работы систем распределения внутри стран и не рассматривается возможность того, что изменение климата затрагивает уязвимые слои больше других.

2.5 Проблемы, связанные с данными и построением моделей

Наши возможности моделирования сложных взаимосвязей как биофизических, так и социально-экономических аспектов изменения климата для формирования вероятных сценариев за последние несколько десятилетий значительно возросли, однако целый ряд серьезных недоработок отрицательно сказывается на нашей способности понимать последствия изменения климата для уязвимых регионов и групп населения. ГКМ, в общем, дают последовательные результаты в плане прогнозирования повышения температуры в глобальном масштабе, однако показывают значительные расхождения по прогнозам осадков. Прогнозирование возможного изменения климата и планирование мероприятий по

противодействию его последствиям диктует необходимость достоверного моделирования климата и последствий его изменения. Срочно необходимо разработать климатические модели, которые можно было бы "локализовать" для меньших географических регионов, и которые могли бы лучше прогнозировать последствия для сельского хозяйства. Для проверки и доработки этих моделей потребуется доступ к ресурсам гораздо лучшего качества, чем имеющиеся сегодня. Моделирование по отдельным культурам позволяет точно воспроизводить их реакцию на погодные и температурные факторы в существующих пределах, однако их поведение в перспективных диапазонах этих показателей прогнозируется с гораздо меньшей определенностью. Кроме того, эти модели дают плохие результаты при попытках оценить последствия изменения таких негативных факторов, как сельхозвредители и болезни, в результате изменения климата.

Модели социально-экономических сценариев, особенно включающие влияние изменения климата, в определенном отношении гораздо сложнее климатических моделей или моделей по определенным культурам. Они должны учитывать биофизические последствия и то, как они сказываются на комплексном поведении человеческих систем. Во многом, эти модели представляют собой самое слабое звено в понимании вопросов уязвимости продовольственных систем для изменения климата.

При построении количественных сценариев влияния изменения климата не рассматриваются последствия повышения изменчивости в результате изменения климата. Хотя климатологи уверены, что повышение изменчивости произойдет в силу фундаментальных законов движения атмосферы, в ГКМ не закладывается получение результатов, дающих нужные данные по изменчивости, необходимые для моделирования условий растениеводства, которые используются для оценки влияния климата на продуктивность сельского хозяйства. Необходимо срочно провести междисциплинарное исследование для восполнения этого пробела.

Проведенные до сих пор исследования, как правило, сосредоточены на средних показателях изменений, а не на изменчивости или экстремальных событиях. В большинстве таких исследований не учитываются меры адаптации, будь то самостоятельные или превентивные. К тому же в них рассматриваются исключительно вызовы, связанные с изменением климата, и не рассматривается изменение социально-экономических факторов (доходов, численности населения, политики и программ правительства и т.д.).

Слабые места всех трех моделей (климатической, сельскохозяйственных культур и социально-экономической), используемых для построения сценариев воздействия изменения климата и других факторов на уязвимые [группы населения] выражаются в серьезной неопределенности прогнозов в глобальном, национальном и местном масштабе относительно стратегий и программ противодействия изменению климата. Необходимо приложить значительные усилия для повышения функциональности этих индивидуальных моделей, а также их взаимодействия. Кроме того, качество данных, необходимых для построения этих моделей, низко, а для сбора данных необходимы значительные ресурсы и широкое сотрудничество между многими учреждениями, для осуществления которого необходимо принимать политические решения. Необходимы платформы и механизмы, обеспечивающие улучшение взаимосвязей между субъектами, предоставляющим климатическую информацию (учреждения, работающие в области раннего предупреждения, метеорологические службы), и пользователями (фермерами, распорядителями ресурсов, программами в области продовольственной безопасности и т.д.).

2.6 Стратегические выводы

Вероятные сценарии изменения климата и социально-экологических условий могут служить бесценным средством разработки соответствующих вариантов ответных действий с целью обеспечения продовольственной безопасности и благосостояния людей в будущем.

Влияние изменения климата на уязвимые группы значительно, однако оно ни в коей мере не является единственной угрозой для устойчивой продовольственной безопасности. Работа по устойчивому развитию, дающему экономическое развитие на основе широкого вовлечения всех сфер экономики, имеет важнейшее значение для решения проблем, связанных с потребностями уязвимых слоев населения и регионов. В условиях неопределенности прогнозирования результатов изменения климата, стратегии и программы регионального уровня, в основу которых положены конкретные климатические сценарии, могли бы оказаться контрпродуктивными. Вместо этого, усилия следует осуществлять с опорой на мероприятия, которые обеспечивают как устойчивый экономический рост, так и повышение устойчивости к широкому спектру потенциальных угроз, связанных с изменением климата.

Все менее вероятной становится перспектива того, что государства мира будут в состоянии добиться целевого показателя ограничения роста средней температуры 2°C, установленного на переговорах по РКИК ООН в Канкуне. В случае провала переговоров по глобальной климатической политике нельзя исключать, что, если руководствоваться наиболее вероятными оценками роста выбросов в контексте РКИК ООН, до конца века температура повысится примерно на 4°C.

Богарное земледелие в засушливых и полузасушливых регионах Азии, Африки и Латинской Америки особенно подвержено рискам, связанным с изменением климата и нарушением обычной периодичности климатических явлений, в особенности засух. К числу наиболее уязвимых в районах богарного сельского хозяйства относятся пастбищные и малоземельные фермерские хозяйства в засушливых районах, ведущих экстенсивное сельское хозяйство, которые, как ожидается, станут еще более уязвимыми в связи с изменением климата. Формирование чрезвычайных фондов на случай засухи, равно как и хранилищ на фермах и в домашних хозяйствах, разработка соответствующих стратегий адаптации с целью обеспечения устойчивости сельского хозяйства и региональных стратегических запасов зерна – все это станет важными стратегическими мерами для обеспечения продовольственной безопасности этих регионов.

Прибрежные районы, где в настоящее время высока плотность населения и сосредоточены значительные экономические активы, подвержены значительным рискам, связанным с повышением уровня моря и учащением наводнений, причем наибольшей опасности подвержены малые островные государства. Продуктивность рыбного хозяйства тропических государств, скорее всего, будет особенно уязвимой для будущего изменения климата и нарушений обычной периодичности климатических явлений.

На период до 2050 года предсказывается рост населения на фоне беспрецедентных темпов урбанизации, причем основной прирост населения произойдет за счет развивающихся стран, причем результатом этого будет быстрый рост спроса на продовольствие, причем как в количественном, так и в качественном выражении. Необходимость прокормить быстро растущее население городов представляет собой один из вызовов в связи с необходимостью сокращения выбросов ПГ, поскольку этот спрос, скорее всего, будет удовлетворяться не мелкими семейными фермерскими хозяйствами, а высокоинтенсивными крупными системами производства и через длинные энергоемкие сбытовые продовольственные цепи. Для обеспечения продовольственной безопасности и безопасности в области питания городской бедноты и уязвимого населения потребуется разработка специальных стратегий адаптации, в

том числе использование потенциальных возможностей инновационного ведения городского сельского хозяйства и децентрализованное развитие городов.

Здесь при разработке сценариев возникают серьезные методологические ограничения и ограничения, связанные с данными. Одним из серьезных вызовов является то, как современные климатические модели способны предсказать масштабы последствий изменения климата в конкретных местах, особенно в том, что касается осадков.

3 АДАПТАЦИЯ: ВАРИАНТЫ РЕАГИРОВАНИЯ НА ВЫЗОВЫ В ОБЛАСТИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В КОНТЕКСТЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

3.1 Введение

В работе IPCC (2007d) дается следующее определение адаптации:

> "Инициативы и меры по уменьшению уязвимости естественных и антропогенных систем к фактическим или ожидаемым последствиям изменения климата. Различают несколько видов адаптации, включая упреждающую и ответную адаптацию, адаптацию частных и государственных субъектов деятельности, автономную и плановую адаптацию. В качестве примеров можно привести возведение речных или прибрежных оградительных дамб, замену чувствительных растений более термостойкими и т.д."

Люди вынуждены адаптировать способы производства, переработки и потребления продовольствия к изменяющимся обстоятельствам с самого зарождения сельского хозяйства после последнего ледникового периода. Поэтому вызовы (и возможности), возникающие в связи с изменением климата, необходимо рассматривать в контексте постоянного изменения биофизической и социально-экономической среды существования продовольственной системы, которая в настоящее время носит глобальных характер. Однако необходимость адаптации продовольственной системы к изменению климата имеет ряд уникальных особенностей. Во-первых, изменение климата затронет весь земной шар, поэтому необходимо будет внести изменения во все системы производства продовольствия. Во-вторых, адаптацию придется проводить в период, когда продовольственная система будет испытывать многочисленные другие проблемы: например рост спроса в связи с ростом численности и достатка населения мира, рост конкуренции за водные, земельные ресурсы и другие производственные факторы и, почти наверняка, рост (и крайняя неустойчивость) цен на энергоресурсы.

Адаптация продовольственной системы потребует комплексной социальной, экономической и биофизической корректировки производства, переработки и потребления продовольствия. Такие перемены окажутся наиболее трудными для беднейших и наиболее уязвимых регионов и групп населения. Кроме того, моделирование изменения климата показывает, что самые серьезные последствия вероятны в тропических регионах, особенно высока вероятность дальнейшего сокращения уровня осадков в засушливых тропических районах. Многие из беднейших стран расположены в этих регионах; получается, что государства, в наименьшей степени способные адаптироваться, пострадают в наибольшей степени. Таким образом, любые надежды на достижение существенного прогресса в реализации ЦРТ, касающихся бедности и голода, оправдаются только в случае успешной адаптации наименее развитых стран. Однако, со временем, все страны столкнутся с проблемами изменения климата.

Адаптация к изменению климата начинается с оценки рисков и факторов уязвимости той или иной конкретной системы, того, как изменение климата их изменит, и как оно повлияет на продовольственную безопасность. Редко бывает, что существует единственный и лучший способ адаптации. К тому же, для адаптации не обязательно требуются новые технологии; зачастую для этого необходимо мобилизовать имеющиеся наработки и ресурсы на другом направлении. В ходе адаптации может потребоваться существенное изменение

продовольственных систем, поэтому необходимо будет более широко применять комплексные подходы.

Любое изменение сельскохозяйственных и продовольственных систем влечет за собой целый ряд последствий, все из которых необходимо изучать и учитывать. Необходимо уделять особое внимание социально незащищенным группам, вопросам гендерных различий и особенно важнейшей роли женщин в продовольственной системе. Всю эту работу необходимо проводить на должном научном уровне, например, признавая, что женщины не представляют собой однородную группу и что существуют также группы уязвимых мужчин. Необходимо стараться предугадать последствия предлагаемых мер адаптации для видов деятельности, которым свойственна гендерная специфика, с тем, чтобы эти меры не приводили к дальнейшему увеличению неравенства мужчин и женщин, или чтобы они не использовались для сохранения устоявшихся гендерных норм как в семье, так и в общинах. Следует реализовывать возможности, которые открываются если использовать незащищенные группы населения и женщин в качестве проводников перемен. Чрезвычайно важно подчеркнуть критическую важность институциональной и социальной адаптации.

Адаптация к изменению климата должна осуществляться в самых разнообразных формах. В настоящем докладе проводится ряд определенных различий (см. врезку 4).

Врезка 4. Терминология адаптации

- *Общие или конкретные меры*. Помимо изменения климата, продовольственные системы окажутся под влиянием других факторов, включая изменения социального характера (например, рост конкуренции за воду со стороны растущего населения), а также рост неустойчивости (ожидания, связанные с ценами на энергоресурсы). Меры общего характера, повышающие сопротивляемость продовольственной системы любым стрессовым факторам, помогут адаптироваться к изменению климата. Но изменение климата создаст и новые специфические проблемы (а, реже, и возможности): например изменение характера погодных явлений. Производителям продовольствия придется вносить конкретные корректировки для того, чтобы приспособиться к этим новым условиям.

- *Ответная или упреждающая адаптация*. Производители продовольствия могут просто реагировать на изменение климата или могут принимать меры, упреждающие вероятные изменения. Упреждающие меры представляются наилучшей стратегией, однако их применение ограничивается нашей способностью предугадывать характер изменения климата, а в социально-политическом плане – трудностями, связанными с осуществлением дорогостоящих мер противодействия еще не существующим угрозам. Непосредственное вовлечение производителей, включая организации мелких фермеров и группы женщин-производителей, в планирование упреждающих мер может повысить вероятность получения успешных результатов. Для того, чтобы задействовать самые современные результаты биофизического и социально-экономического моделирования, необходимо усовершенствовать системы раннего предупреждения. Стратегии "адаптивного управления", включающие элементы гибкого реагирования применительно к изменяющимся обстоятельствам, занимают, в каком-то смысле, промежуточное положение.

- *Автономная или плановая адаптация.* Общины и мелкие производители продовольствия будут самостоятельно принимать меры в ответ на современное и ожидаемое изменение климата. Одним из ценных средств автономной адаптации путем сохранения и передачи эмпирических знаний являются местные банки семян и зерновые банки. В свою очередь правительство или другие ведомства могут разрабатывать стратегии адаптации на плановой основе. Скорее всего, наиболее эффективными будут подходы, включающие элементы этих двух стратегий.

- *Признание ценности имеющихся местных знаний, применение на практике передового опыта и формирование новых знаний.* Многое можно сделать в плане адаптации к изменению климата, используя местные знания и методы, в том числе перенимая опыт индивидуальных фермеров, накопленный за многие годы исследований в рамках хозяйства относительно того, что приносит лучшие результаты в конкретных местах, с учетом местного социального, экономического и экологического контекста. В этом отношении главными вопросами является распространение имеющейся информации и знаний, формирование людского и социального капитала и выработка политики, обеспечивающей поддержку передового опыта. Однако для решения проблем адаптации к изменению климата потребуются новые знания во всех областях естественных и социальных наук применительно к продовольственной системе, что диктует необходимость формирования серьезной новой повестки дня в области исследований.

Адаптация к изменению климата неизбежно потребует от большинства (если не всех) продовольствия и других субъектов по всей продовольственной цепи реализации новых мероприятий и изменения стратегии в области средств существования. Однако необходимые изменения должны носить более системный характер и должны охватывать фермеров, розничную торговлю и посредников товаропроводящей продовольственной цепи, агробизнеса, финансового сектора и гражданского общества. Для этого потребуются действия и надзор со стороны правительств, международных организаций и организаций гражданского общества, занимающихся вопросами продовольственной безопасности и продовольственного суверенитета[27], голода и устойчивого развития.

3.2 Меры адаптации, принимаемые в настоящее время

Факт антропогенного изменения климата становится все более очевидным, однако его влияние на продовольственную систему остается относительно небольшим, и его трудно выделить из общей картины, которая определяется в том числе и другими факторами. Так северный сдвиг производства кукурузы в Северной Америке и производства риса в Китае может происходить как под влиянием изменения климата, так и в силу других факторов, например политики в отношении биотоплива и изменения рациона питания. По мере ускорения перемен в силу изменения климата будет возрастать важность формирования систем мониторинга и оценки различных подходов к адаптации, а также систем освоения и распространения передового опыта.

Однако можно извлечь много полезных уроков в плане противодействия изменению климата на основе изучения того, как различные элементы продовольственной системы успешно адаптируются к другим факторам, становясь более устойчивыми и укрепляя продовольственную безопасность. Меры адаптации следует нацеливать на укрепление уязвимых мест продовольственных систем, мобилизацию наработок и методов, начиная с использования самых современных биотехнологий, точных сельскохозяйственных приборов и оборудования, а также современных средств ведения животноводства, и заканчивая агрэкологическими и агролесоводческими методами, включая такие элементы, как повышение содержания в почве органического вещества (также способствует смягчению последствий выбросов ПГ), рациональное использование воды, севооборот или поликультура, использование местного генетического разнообразия и устойчивое использование

Врезка 6. Два примера мер адаптации, принимаемых в настоящее время

Глобальное потепление увеличивает энергетику атмосферы, поэтому вполне вероятно увеличение интенсивности таких экстремальных явлений, как ураганы и тайфуны (IPCC, 2012). Производители продовольствия, особенно в уязвимых странах и регионах с низкими доходами, должны будут использовать методы, сводящие к минимуму отрицательные последствия более серьезных погодных явлений. Проведенные в Никарагуа исследования показывают, что фермеры, взявшие на вооружение определенный комплекс агроэкологических методов, например чередование культур, зеленые удобрения, органические удобрения, укрытые каналов, диверсификация сельскохозяйственных культур и снижение частоты палов, после сильного урагана потеряли на 18 процентов меньше пахотных земель, сохранили на 40 процентов больше поверхностного слоя и повысили качество почвы, по сравнению с контрольными показателями (Holt-Gimenéz, 2002).

В некоторых регионах произошло серьезное увеличение засоленности почвы в результате использования излишних объемов воды в сельском хозяйстве. Эта тенденция может усилиться в силу изменения режима осадков в результате изменения климата. Кроме того, засоление почвы может происходить в связи с тем, что подъем уровня моря увеличивает частоту подтопления соленой водой. Недавно австралийские ученые вывели сорт твердой пшеницы, дающий на 25 процентов больший урожай на засоленных почвах (Munns *et al.,* 2012). В одном из диких родственников пшеницы был обнаружен отвечающий за эти характеристики ген, который был внедрен в эту культуру без

[27] Понятие продовольственного суверенитета определяется, как "право народов и суверенных государств определять собственную сельскохозяйственную и продовольственную политику" (IAASTD, 2008).

сельскохозяйственного биоразнообразия (см. например, FAO, 2011b; Altieri *et al.*, 2011; IAASTD, 2008; United Nations General Assembly, 2010; Clements *et al.*, 2011). Объем данной работы не позволяет раскрыть эту обширную тему, однако во врезке 5 приведены два кратких примера.

Эти примеры показывают возможную пользу мер адаптации, принимаемых в настоящее время, для планирования перспективных мер реагирования на изменение климата. Они показывают, насколько важными для противодействия этим вызовам могут быть как низкотехнологичные, так и высокотехнологичные инновации. Конечно для того, чтобы быть полезными для беднейших и наиболее уязвимых общин, эти инновации должны быть недорогими и применимыми к соответствующим культурам, скоту или агрономической практике. Примером того, как это можно было бы реализовать, являются такие инициативы, как предоставление уязвимым общинам в Африке[28] кукурузы, потребляющей меньше воды (HMG, 2010; Conway, *et al.*, 2010).

3.3 Повышение общей устойчивости продовольственной системы

После длительного периода относительно низких и стабильных цен на продовольствие, за последние пять лет отмечается заметный рост цен, а также их неустойчивость, какой не было с 70-х годов XX века. Точные причины этого являются предметом жарких споров, однако тенденция к постоянному росту спроса, а также связанные с предложением стрессы, скорее всего также сыграли свою роль. Как показано в главе 2, большинство исследователей предсказывает такие тенденции динамики спроса и предложения, которые, если не принимать мер коррекции, могут привести к серьезному нарушению работы мировой продовольственной системы. Эти вопросы рассматриваются в ряде опубликованных недавно докладов (FAO, 2011c; Foresight, 2011; Paillard *et al.*, 2011; Oxfam, 2011); в них проблема сформулирована следующим образом: как можно повысить устойчивость мировой продовольственной системы к любым потрясениям, включая связанные с изменением климата.

Главной темой настоящего доклада, которой посвящена большая часть этой главы, являются вызовы, с которыми сталкиваются лица, принимающие политические решения, конкретно связанные с необходимостью адаптации к изменению климата. Тем не менее, важно рассматривать вопросы адаптации к изменению климата в более широком контексте формирования более устойчивой к внешним воздействиям продовольственной системы. Объем данной работы не позволяет подробно раскрыть эту обширную тему, однако в данной главе мы выделяем некоторые главные проблемы, более подробное обсуждение которых читатель может найти в доклада, ссылки на которые приводятся выше.

Различные прогнозы вероятного спроса на продовольствие к середине века, построенные экстраполяцией текущих тенденций, показывают, что в мире необходимо будет увеличить производство на 70 процентов (FAO 2009b), а в некоторых регионах – на 100 процентов, чтобы реальные цены оставались доступными и не имели катастрофических последствий для беднейших общин. По результатам исследований сделан вывод о необходимости принятия мер по всей продовольственной системе: увеличить производство, сдерживать спрос со стороны потребителей с относительно высоким уровнем доходов, сократить отходы в продовольственной системе, а также повысить эффективность и улучшить общее руководство продовольственной системой. Можно производить больше продовольствия на имеющихся угодьях с использованием уже имеющихся знаний если у производителей продовольствия будут необходимы ресурсы для реагирования на ценовые сигналы и если будут осуществляться необходимые инвестиции в хозяйственную и материальную инфраструктуру (рыночная реформа и доступ к рынкам). Увеличение производства потребует улучшения

[28] http://www.aatf-africa.org/wema/en/.

использования имеющихся знаний (особенно в области активизации информационно-консультационной работы), а также инвестирования средств в получение новых знаний с целью улучшения показателей устойчивого производства. Не следует в качестве значительной меры, направленной на повышение производства, использовать перепрофилирование новых земель на производство продовольствия, поскольку это будет иметь определенные последствия в плане выбросов парниковых газов (Foley *et al.*, 2011; Godfray *et al.*, 2010). В качестве одной из приоритетных мер необходимо рассматривать восстановление или улучшение истощенных или частично истощенных сельскохозяйственных угодий.

При осуществлении усилий, направленных на увеличение производства продовольствия, следует учитывать права и потребности фермеров, если они еще не обеспечены надлежащим образом. Рост цен на продовольствие уже привел к тому, что иностранные компании и суверенные фонды благосостояния приобретают крупные земельные участки в Африке. Такие инвестиции могут стать источником столь необходимого в сельском хозяйстве капитала, однако существует очень большая опасность того, что это может привести к лишению многих людей своих земель и к другим нарушениям прав человека. Первоочередное значение для предотвращения таких злоупотреблений приобретают открытость в связи с приобретением всех крупных земельных участков и совершенствование норм в области прав собственности (см. также обсуждение в главе 2). Эти вопросы рассматриваются более подробно во втором докладе ГЭВУ по вопросу о землевладении и международных инвестициях в сельское хозяйство (HLPE, 2011b).

Некоторая неустойчивость цен в продовольственной системе неизбежна, но необходимо принимать меры, направленные на предотвращение потрясений, вызывающих ее усиление (в том числе в результате погодных явлений), и на защиту уязвимых групп и общин от значительных колебаний цен. Лицам, принимающим политические решения, необходимо продумать как наилучшим образом регулировать в современных условиях торговлю сырьевыми товарами (более подробно см. HLPE, 2011a), какие уровне открытости информации в государственном и частном секторе являются оптимальными, а также оценить реальность и полезность предложений о создании физических или виртуальных запасов для осуществления интервенций. Системы социальной защиты могут иметь критическое значение для защиты бедных слоев общества как в относительно богатых, так и в бедных странах (HLPE, 2012a).

Одной и главных угроз, подрывающих прочность этих систем, является недостаточный уровень устойчивости и экологической совместимости производства продовольствия; эту проблему необходимо решать путем изменения того, как мы производим продовольствие, путем умеренного сдерживания спроса на такие виды продовольствия, производство которых наносит вред окружающей среде, а также за счет изменения механизмов общего управления национальными и международными продовольственными системами. Выявление наиболее эффективных в плане использования ресурсов *и* в меньшей степени зависящих от внешних экологических факторов методов производства и распределения продовольствия и поддержка их применения должны стать одним из приоритетов. Учитывая разнообразие экологических и социальных условий производства продовольствия, решения, направленные на повышение устойчивости, будут столь же разнообразными. Ни один подход не сможет быть использован повсеместно; кроме того, потребуется более совершенная и сложная доказательная база, опираясь на которую можно было бы реализовывать наиболее уместные в том или ином контексте меры. Ниже приводится анализ конкретных стратегий, напрямую связанных с адаптацией к изменению климата (см. также главу 4 "Смягчение последствий").

3.4 Что могут сделать фермеры для адаптации к изменению климата?

Изменение климата является одним из источников общих стрессов для продовольственной системы, но, помимо этого, оно будет проявляться специфическим образом, к чему производителям продовольствия также придется адаптироваться (Fischer *et al.*, 2002).

С изменением климата средние погодные показатели, влияющие на работу производителей продовольствия, будут изменяться, равно как и частота и распространение более экстремальных погодных явлений (Gornall *et al.*, 2010). Индивидуальным фермерам необходимо будет принять комплекс мер адаптации к этим изменениям, причем конкретный состав таких мер будет определяться конкретными обстоятельствами. Тем не менее, можно определить общие направления адаптации, а производителям продовольствия необходимо будет рассмотреть вопросы, перечисленные во врезке 6, где излагаются варианты адаптации (Lobell *et al.*, 2008; FAO, 2007).

Врезка 7. Варианты адаптации к изменению климата

- Выращивать иные сорта или виды культур, или разводить иные породы или виды скота (или рыбы в аквакультуре). Возможно, потребуется использовать сорта или породы, оптимизированные под иные экологические условия, или обладающие большей экологической устойчивостью. Следует обратить внимание на возможности использования забытых или редких культур и пород.
- Применительно к условиям большей изменчивости погоды, рассмотреть возможности большей диверсификации сельскохозяйственных культур для подстраховки на случай неурожая отдельных культур. Использовать комплексные системы с элементами животноводства и/или аквакультуры для повышения устойчивости.
- Изменить сроки посева сельскохозяйственных культур (включая промышленные и фуражные); изменить методы сезонных животноводческих работ с целью адаптации к изменению погодных условий.
- Изменить методы ирригационных работ; во многих районах главным вызовом изменения климата будет снижение доступности воды в силу различных причин, включая сокращение осадков, увеличение выпадения осадков в режиме экстремальных погодных явлений, что затрудняет сбор воды, изменение расхода воды в реках в связи с отступлением ледников, а также рост конкурентной борьбы за воду в условиях более жаркого климата. Эти вызовы могут иметь особо критическое значение в некоторых крупнейших житницах мира, от которых зависит продовольственная безопасность больших концентраций населения. Производители продовольствия должны будут предпринять дополнительные меры водосбережения, задействовать второстепенные источники и шире использовать методы сбора и накопления дождевой воды. В некоторых районах увеличение выпадения осадков может открыть возможности для неорошаемого сельского хозяйства там, где раньше это было не возможно.
- Изменять агротехнические приемы: изменение дождевых осадков может вызвать необходимость минимальной обработки почвы для сокращения потерь воды; кроме того, использование органических удобрений, компоста и других агротехнических приемов, например покровных культур повышают содержание почвенных органических веществ, улучшая, тем самым, водоудержание. С учетом изменения экологических условий необходимо будет скорректировать рационы питания животных и нагрузку на пастбища.
- Быть готовым к более частому повторению экстремальных явлений. Общие меры сбережения воды особенно ценны в период засухи, а такие стратегии, как повышение содержания почвенного органического вещества помогает сохранить воду после

штормовых явлений. Увеличение частоты штормовых явлений диктует необходимость совершенствования дренажных систем и общего обустройства фермерских хозяйств для предотвращения смыва почвы и оврагообразования. Фермам прибрежных районов, возможно, придется адаптироваться к более частому подтоплению солеными водами, а в засушливых районах – к учащению природных пожаров.

- Адаптировать стратегии борьбы с сельхозвредителями, сорняками и болезнями; антагонисты различных культур и видов скота будут по разному реагировать на изменение климата, что не всегда будет отрицательно сказываться на производителей продовольствия. Однако поскольку фермеры имеют опыт и знания для борьбы с существующими сельхозвредителями и болезнями, и естественное регулирование потенциальных сельхозвредителей их природными врагами может быть нарушено изменением климата, вполне вероятно, что, в конечном итоге, будут иметь больше проблем такого рода. Сходные соображения применимы и к нарушению работы экосистемных услуг опыления.
- Изменить методы обработки после сбора урожая, например, степень необходимой сушки зерна и способы хранения после сбора урожая.
- Изучить (по возможности) расширение страхования на случай экстремальных явлений.
- Изучить влияние новых погодных условий на здоровье и общее состояние сельскохозяйственных рабочих.
- Наладить обмен опытом с другими производителями продовольствия с целью усиления мер адаптации на уровне общин[29].

Помимо сельского хозяйства и аквакультуры, значительная часть потребляемых людьми белков приходится на промысловое рыболовство, на которе приходится чуть менее 50 процентов потребляемой людьми рыбы (FAO, 2009c). Изменение климата может привести к открытию новых районов рыбного промысла (например, в освобождающихся ото льда арктических районах океанов), а также к перемещению существующих промыслов. Работники промыслового рыболовства должны будут осознать эти изменения и подготовить соответствующие ответные меры (R. I. Perry, 2010).

И, наконец, многие люди, особенно в менее развитых странах, используют самые разнообразные дикорастущие растения и диких животных для расширения возможностей полноценного питания (Barucha and Pretty, 2010). Эти виды также испытают на себе влияние изменения климата, а предсказать направление таких изменений трудно. Автономная и ответная адаптация будет происходить в этих общинах, однако лицам, принимающим политические решения, следует понимать, что изменение климата может (но не обязательно будет) отрицательно влиять на эти важные экосистемные услуги.

[29] Примером обмена знаниями между производителями является система "крестьянин – крестьянину" (*Campesino a Campesino System* (*PCaC*)), которая менее чем за десять лет стала примером новой модели работы, трансформировавшей местные методы ведения фермерского хозяйства и знания крестьян в новые технологии, основанные на реализации новых методов организации производства с использованием зеленых удобрений, покровных культур и обеспечившие продовольственную безопасность без расширения сельхозугодий. Эта система была создана в Сиуне, Никарагуа, и используется в некоторых других странах Центральной Америки и Карибского бассейна. *PCaC* создала сеть, обеспечивающую обмен информацией и укрепление общего руководства в регионе на основе обучения фермеров тому, чем располагает эта программа, с тем, чтобы они могли продолжать эксперименты и разработку новых методов, направленных на повышение устойчивости к воздействию внешних факторов, причем все это сравнивается с традиционными методами ведения фермерского хозяйства (Cuéllar and Kandel, 2005).

3.5 Как оказать поддержку производителям продовольствия в адаптации к изменению климата

Фермеры и производители продовольствия не могут успешно адаптироваться к изменению климата самостоятельно. Им необходима помощь со стороны правительств и частного сектора; важная роль принадлежит также организациям гражданского общества. В данном разделе мы определим ряд мероприятий, которые могли бы уменьшить уязвимость для изменения климата.

3.5.1 Регулярно проводить оценку связанных с изменением климата рисков и уязвимости

Заблаговременная адаптация к изменению климата требует оценки как факторов риска, так и факторов уязвимости (Howden *et al.*, 2007). Страны со средним и высоким уровнем дохода расширяют объемы регулярно осуществляемых оценок, однако государства, не обладающие такими возможностями, нуждаются во внешней помощи. Большое значение имеет тщательное информирование лиц, принимающих политические решения, и более широких слоев общества о неизбежных таких вопросах неопределенностях.

3.5.2 Модернизировать информационно-консультационные службы

Очень важно, чтобы производители продовольствия имели доступ к базе навыков и человеческому капиталу, которые необходимы для адаптации к изменению климата. Совершенствование информационной работы и подготовки кадров производителей продовольствия через современные, более активные информационно-консультационные службы, работающие на основе различных моделей финансирования (с участием государственного и частного секторов и гражданского общества) уже выделялось в качестве одного из средств повышения общей устойчивости. Сами эти информационно-консультационные службы должны быть оснащены таким образом, чтобы они могли давать необходимые консультации по вопросам изменения климата (в некоторых случаях опираясь на опыт существующих успешных моделей, например, в области управления в условиях погодных рисков) с учетом особых потребностей женщин и наиболее обездоленных групп населения. Помимо официальных информационно-консультационных служб реализуются такие инициативы, как, например, фермерские полевые школы, где фермеры и другие производители продовольствия обмениваются передовым опытом и знаниями, которые могут оказаться полезными в автономной адаптации. Планирование адаптации на уровне стран чрезвычайно важно, однако следует уделять повышенное внимание вовлечению и задействованию общин, которые непосредственно затронуты такими изменениями.

3.5.3 Улучшить доступ к характеристикам генетических ресурсов и их понимание

Для действенной адаптации потребуется обеспечить доступ (как физический, так и в юридическом смысле на основе соответствующих норм в области интеллектуальной собственности) к генетическим ресурсам как существующих культур и скота, так и их диких родственников, а также к сортам и породам, которые могут появиться в будущем (более подробное обсуждение состояния в мире нормативного регулирования прав интеллектуальной собственности см. Blakeney (2011)). Например, следует выявить гены сельхозкультур, обеспечивающие устойчивость к засухе и наводнениям, и обеспечить их совместное использование. Свойства тех или иных видов давать стабильный урожай в разнообразных

условиях – это особенно важные области, где необходимы дополнительные исследования для лучшего их понимания.

Необходимо сделать все возможное для того, чтобы свести к минимуму генетическую эрозию имеющегося биоразнообразия как *in situ*, так и в генных банках. Производителям продовольствия, учреждениям государственного и частного секторов, научно-исследовательским учреждениям и правительствам необходимо более активно сотрудничать в обеспечении наработки и распространения знаний и передачи технологий в области сохранения и упорядочения генетических ресурсов в семенных фондах, хранилищах зародышевой плазмы растений и сопутствующих объектах для обеспечения адаптации к изменению климата. Позитивным шагами в этом отношении стало бы присоединение всех стран к Международному договору о генетических ресурсах растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства, а также незамедлительное выполнение статей 5 (Сохранение), 6 (Устойчивое использование) и 9 (Права фермеров).

Для увеличения сельскохозяйственного биоразнообразия могли бы оказаться полезным меры, направленные на формирование рынков для недоиспользуемых видов, и ознакомление потребителей с важным значением разнообразия продуктов питания.

Комиссия по генетическим ресурсам для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства[30] могла бы рассмотреть вопрос определения первоочередных мер и разработки плана действий по сохранению и использованию генетических ресурсов для адаптации к изменению климата.

Продолжаются споры относительно того, содействуют, или препятствуют развитию и использованию усовершенствованных сортов культур, пород животных и биоразнообразию сельского хозяйства действующие в настоящее время режимы прав интеллектуальной собственности. Проблематика генетических ресурсов, включая права интеллектуальной собственности и права фермеров, это одна из тем, которую КВПБ может рекомендовать в качестве одной из тем для исследования ГЭВУ.

3.5.4 Использовать возможности, открываемые растущей доступностью информационных технологий

Одним из возможных вызовов изменения климата является приспособление к учащению погодных аномалий. Доступ к прогнозам погоды может помочь фермерам приспособиться к более частому наступлению аномальных и экстремальных погодных явлений при том условии, что эта информация будет своевременно предоставляться нуждающимся в ней. Почти повсеместное распространение сотовых телефонов и связанных с ними технологий даже в беднейших странах открывает новые возможности для предоставления информации и консультирования производителей продовольствия, особенно малоземельных. Надлежащим образом обеспеченные ресурсами и разработанные информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) способны обеспечить такую связь с национальными метеорологическими службами.

3.5.5 Содействовать инвестициям малоземельных фермеров

Со временем последствия изменения климата будут проявляться все более заметно. Для адаптации к изменению климата необходимы инвестиции, которые должны осуществляться до

[30] Секретариат Комиссии по генетическим ресурсам для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства заказал и самостоятельно подготовил ряд справочных документов по вопросам изменения климата и генетических ресурсов, которые размещены по адресу:http://www.fao.org/nr/cgrfa/cgrfa-back/en/?no_cache=1.

появления последствий. В этом смысле для адаптации необходимы инвестиции, как материальные, так и нематериальные (знания), а производителям продовольствия необходим доступ к финансовому капиталу. В более развитых странах это может обеспечить частный сектор, иногда при поддержке государства в рамках программ поддержки сельских районов. Зеленые банки и тому подобные инициативы, в зависимости от их конкретного круга ведения, могут осуществлять инвестиции в меры по адаптации, особенно если это связано со смягчением последствий. Здесь открываются возможности для того, чтобы меры по адаптации внесли вклад в устойчивый или "зеленый" экономический рост, особенно в том случае, если сформирована такая нормативно-регулирующая среда, которая позволяет согласовывать меры, принимаемые в ответ на те или иные ценовые сигналы, и совершенствование производства общественных благ. Доступность капитала в менее развитых странах более проблематична. Это общая проблема, решать которую можно различными путями, включая изменение приоритетов в бюджете страны, перенаправление помощи развитию или в рамках финансовых инициатив частного сектора и гражданского общества, например микрофинансирования, специально предназначенных для малоземельных производителей продовольствия. В уязвимых районах, инвестициям в меры адаптации к изменению климата (включая новые сорта и породы, ирригацию, хранилища и транспортную инфраструктуру) необходимо будет уделять все более приоритетное внимание. Как подчеркивалось выше, открытость и защита прав малоземельных фермеров требуют к себе особого внимания. Важно также обеспечить, чтобы эти меры были направлены также на удовлетворение особых потребностей женщин в сельском хозяйстве и были недискриминационными в отношении уязвимых групп.

3.5.6 Изучить перспективные инновационные системы страхования в условиях погодных рисков

Характер производства продовольствия означает, что денежные потоки не стабильны и страдают от неблагоприятных погодных явлений, например от засухи, наводнений и подтопления морской водой. Изменение климата приведет к повышению вероятности таких экстремальных событий и потерь культур и скота, поэтому растет важность наделения производителей адекватными средствами противодействия рискам. В более богатых странах страховая отрасль имеет возможности для страхования производителей продовольствия (и их потребителей) на случай таких событий, чаше всего в рамках субсидируемых правительствами систем, однако в более бедных странах эти механизмы часто отсутствуют или неэффективны. В развивающихся странах ведутся эксперименты по введению программ страхования на основе погодного индекса, которые позволили удостовериться в выгодности таких программ и выявили проблемы при их реализации (см., например, Giné *et al.*, 2007; Giné and Yang, 2009). Необходимо исследовать вопрос о том, как наилучшим образом обеспечить финансовую безопасность беднейших производителей продовольствия, опираясь, например, на программы автоматической выплаты средств при соблюдении определенных погодных критериев без необходимости проведения сложных расчетов суммы возмещения потерь.

Однако одним из вероятных последствий изменения климата является более частое наступление погодных потрясений и их распространение на большие районы, включая целые регионы и страны, что способно привести к существенному увеличению стоимости систем погодных индексов. Следует изучить в этой связи возможности новаторских решений применительно к этим конкретным вызовам, например системы суверенного страхования в масштабах всей страны. При планировании вопросов управления в условиях стихийных бедствий и разработке системы оказания помощи в чрезвычайных ситуациях населению, страдающему от крайнего дефицита продовольствия, особо следует учитывать рост вероятности и виды экстремальных явлений, связанных с изменением климата.

3.5.7 Разработать комплексную политику землепользования с учетом принципов ландшафтного подхода

Действенная адаптация к изменению климата будет во многом зависеть от разработки комплексной стратегии землепользования. Изменение периодичности и интенсивности осадков (особенно учащение экстремальных погодных явлений), а также сезонных колебаний стока рек, заставит уделять больше внимания оптимизации водных ресурсов в масштабах водосборного бассейна и водоносных горизонтов. В тех случаях, когда водосбор охватывает несколько стран, следует сформировать договорно-правовую базу для урегулирования трансграничных споров, в идеале – до того, как возникнут проблемы. Такие соглашения важны даже без привязки к тематике изменения климата, и без них невозможно сформулировать такие стратегии, как, например, ценообразование на воду, для решения которых необходимо определиться с правами на водные ресурсы. Неизбежная при попытках оценить будущее состояние климата (и другие факторы) неопределенность будет диктовать необходимость выработки гибких управленческих алгоритмов.

В качестве составного элемента разработки комплексной политики в области землепользования следует рассматривать экономически эффективные проекты гражданского строительства с целью повышения уровня защиты сельскохозяйственных угодий от экстремальных явлений. Это могут быть проекты строительства дамб и береговых защитных сооружений для малых островных государств и стран, значительная часть сельскохозяйственного производства которых сосредоточена в районах на уровне, близком к уровню моря, а также строительства сооружений для сбора осадков, выпадающих в результате экстремальных явлений; кроме того возможны проекты "мягкого" ландшафтного обустройства, например организация лесных насаждений вдоль рек для борьбы с наводнениями. Пассивные стратегические меры, например сохранение лесов и мангровых зарослей, могут оказаться столь же действенными, что и меры активного вмешательства. Такие механизмы, как РЕДД (защита лесов) и другие средства оплаты экосистемных услуг следует также включать в число средств, предназначенных для повышения сопротивляемости экосистем и общин изменению климата. Много усилий прилагается для разработки этих средств, однако необходимо значительно укрепить и развить политический и финансовый фундамент этих механизмов.

Необходимо будет уделять особое внимание наиболее уязвимым общинам во всех регионах, а также сформировать системы оценки рисков по мере накопления климатических данных и усложнения климатических моделей среднего масштаба. Современные модели предполагают, что скотоводческие общины, живущие в условиях полупустыни, вероятно, более подвержены последствиям изменения климата, поскольку, например, возможно, традиционные кочевые пути станут непроходимыми.

3.5.8 Обеспечить большую устойчивость населения в условиях связанного с изменением климата роста рисков, связанных с наличием воды

Низкий уровень и нерегулярность осадков, от которой уже страдают средства существования и производственные возможности большого числа сельских семей, вполне может усилиться в связи с изменением климата. В масштабах мира для выращивания зерновых, масличных, плодовых, овощных и других культур требуются огромные объемы воды. Например, для того, чтобы вырастить одну тонну пшеницы необходимо около1000 тонн пресной воды. Более 70% воды в мире используется в сельском хозяйстве. В масштабах мира, 40% сельскохозяйственного производства приходится на орошаемые земли (Bruinsma, 2008). В будущем производство будет в огромной степени зависеть от ирригации, однако источники пресной воды для орошения конечны, и уже видны признаки их уязвимости – как раз сейчас,

когда мы становимся все более зависимыми от них.Многие крупные реки и крупнейшие запасы подземных вод во всем мире эксплуатируются сверх уровня их естественного пополнения (см. врезку 7).

Проблема доступа к воде и ее использования в контексте продовольственной безопасности и питания является многогранной. Для полузасушливых регионов необходима такая политика в области водных ресурсов, которая охватывала бы четыре основных измерения: обеспечение водой для бытовых нужд, использование воды для производственных нужд, использование воды в сельских районах и использование воды в городах.

Врезка 8. Истощение подземных вод в Индии

В Индии для полива сельскохозяйственных культур в настоящее время используется больше ресурсов подземных вод, нежели поверхностных. За счет ресурсов подземных вод в настоящее время обеспечивается почти 60% поливных площадей. В штате Тамил-Наду, на севере штата Гуджарат и в большинстве округов в Пенджабе и Хариане главным источником являются грунтовые воды, однако запасы этого ресурса ограничены. В западной части Индии, половина ранее использовавшихся колодцев не действует. Этот показатель будет расти, поскольку уровень грунтовых вод в этих районах опускается на 0,6-0,7 метра в год. В Южной Индии проблема истощения запасов подземных вод наиболее серьезна в штате Тамил-Наду, где с 70-х годов XX века уровень грунтовых вод опустился на 30 метров. По оценкам Международного института рационального использования водных ресурсов, если количество излишне эксплуатируемых блоков продолжит увеличиваться нынешними темпами (5,5% в год), то к 2018 году примерно 36% водоносных блоков Индии столкнется с серьезными проблемами истощения, в результате чего пострадает не только производство продовольствия, но и снабжение питьевой водой.

Вода используется для многочисленных целей. Комитет по экономическим, социальным и культурным правам (КЭСКП) признал воду в качестве общественного блага[31]. Она имеет важнейшее значение для реализации права на достаточное питание. Следует постоянно и в равной степени уделять внимание росту поставки воды и рациональной организации ее потребления с тем, чтобы укрепить надежность обеспечения водными ресурсами растениеводства, животноводства, для бытовых нужд и для нужд промышленности. Системы устойчивого обеспечения надежного водоснабжения следует разработать для каждого агроэкологического региона.
Следует сформировать систему рационального использования водных ресурсов, в которой участвовали бы фермерские семьи, чтобы местные общины были заинтересованы как в сбережении воды, так и в устойчивом и равноправном ее использовании. Методологии, основанные на активном участии общин, должны быть неотъемлемыми элементами формирования альтернативных средств сбора, хранения, рационального использования и распределения качественной воды таким образом, чтобы учитывались и соблюдались меры защиты биомов, сохранялись природные ресурсы и стимулировалось восстановление подвергшихся деградации районов.

КВПБ и правительствам стран следует разрабатывать программы исследований и поддержки, направленные на содействие доступности для всех качественных и достаточных водных ресурсов в сельских районах, и способствовать их реализации.

[31] Общий комментарий № 15 (2002) КЭСКП размещен по адресу: http://www2.ohchr.org/english/issues/water/docs/CESCR_GC_15.pdf.

Врезка 9. Один миллион цистерн в сельских полузасушливых районах Бразилии

Водоснабжение для хозяйственных нужд в полузасушливом регионе Бразилии обеспечивается за счет цистерн для сбора дождевой воды. По предложению социальных сетей и при поддержке с самого ее начала в 2003 году Национальным управлением водных ресурсов, программа "Один миллион цистерн в сельских районах" была включена Министерством социального развития и борьбы с голодом в национальную систему продовольственной безопасности и безопасности питания. Эта программа направлена на разработку и распространение технологий обеспечения доступности воды для семей и общин, находящихся в состоянии социально-экологической уязвимости, в том, что касается воды; прежде всего – это изолированные семейные хозяйства в районах с дефицитом воды, зарегистрированные в Реестре социальных программ федерального правительства. Программа предусматривает поддержку проектов, предлагаемых местными органами самоуправления и организациями гражданского общества. Условия сотрудничества периодически утверждаются Национальным советом по вопросам продовольственной безопасности и безопасности в области питания. С января 2003 года по декабрь 2011 года построено более 600 000 цистерн, в результате чего прямую выгоду получили 3 миллиона человек северо-восточной части Бразилии, находящиеся в состоянии уязвимости в силу дефицита воды. Главным элементом программы является методология активного вовлечения населения; она предусматривает обучение получателей выгод этой программы тому, как строить и монтировать оборудование и как на практике рационально использовать на устойчивой основе воду для удовлетворения потребностей людей и для производства продовольствия. Впоследствии эта программа была расширена включением элементов обеспечения доступа к воде для нужд производства продовольствия (особенно овощей, способствуя, тем самым, разнообразию питания) для собственного потребления и школ, причем уже построено 11 000 единиц. Основными направлениями этих мероприятий являются: обеспечение доступа к питьевой воде в качестве одного их элементов продовольственной безопасности и безопасности в области питания; демократизация доступа к воде на основе децентрализованных решений, использования в качестве эталона традиционных знаний населения полузасушливых районов; приоритетное внимание участию и контролю со стороны гражданского общества; укреплении концепции социальных технологий (Maluf and da Silva Rosa, 2011).

3.5.9 Изменение климата и водные ресурсы в прибрежных районах

Почти треть населения земли живет в прибрежных районах. Повышение уровня морей может неблагоприятно сказаться как на сельском хозяйстве прибрежных районов, так и на средствах существования общин этих районов.

Согласно четвертому докладу Межправительственной группы экспертов ООН по изменению климата об оценках (IPCC, 2007e), предполагается, что подъем уровня моря в XXI веке составит от 18-38 см по низшему сценарию, до 26-59 см по высокому сценарию. Следствием такого подъема уровня моря будет то, что сотни и тысячи квадратных километров береговых болот и других низин, например плодородных дельт, может быть затоплено морем. Соленая вода будет продвигаться вглубь суши по эстуариям, создавая угрозу для систем водоснабжения, экосистемам и сельскому хозяйству. Социально-экономические последствия подъема уровня моря будут серьезными для многих развивающихся стран. Во многих этих странах отмечаются высокие темпы прироста населения, причем большая часть населения проживает в низинных прибрежных районах. При подъеме уровня моря на один метр может быть затоплено до 15% территории Бангладеш, уничтожены рисовые поля и поставлено под угрозу сельское хозяйство в дельте Меконга, а также затоплены многие населенные атоллы. В настоящее время почти 20% населения и сельхозугодий расположены не выше двух метров над уровнем моря; значит, они также серьезно пострадают от повышения уровня моря.

Галофиты (Врезка 9) – растения произрастающие в условиях высокой засоленности, их можно культивировать на фермах, орошаемых морской водой, вместе с мангровыми растениями, которые также полезны для укрепления промыслового рыболовства в прибрежных водах (прирост улова составляет порядка 1 тонны на гектар мангровых зарослей в год).

Прибрежные засоленые районы можно было бы орошать морской водой, в условиях внутренних солончаковых пустынь – водой соленых озер, а в засушливых зонах для ирригации

можно было бы использовать солоноватую воду.

Врезка 10. Галофиты

Галофиты, например *Aster tripolium* (известная как астра солончаковая), широко используются как овощные культуры в Нидерландах, Бельгии и Португалии. Виды семейства *Suaeda* (саведа) часто используются в салатах во многих странах Европы и в Японии. К наиболее перспективным другими галофитам относится *Salicornia* (солерос). Это голое, сочное однолетнее растение, колонизирующее мокрые солончаки путем активного самосева. В семенах высоко содержание масла (30%) и белка (35%) – почти как у сои и других масличных культур, а содержание соли не превышает 3%. В масле высоко содержание полиненасыщенных жирных кислот. Один из видов солероса, а именно *Salicornia bigelovii*, дает 1,7 кг биомассы и 0,2 кг масличных семян на квадратный метр, что превышает урожайность сои и других масличных культур на основе пресноводного орошения. Солевыносливость этих растений составляет до 100 грамм на литр. Солерос – одна из наиболее перспективных галофитовых культур, пригодных для ирригации соленой водой. К другим интересным галофитам относятся *Atriplex* (лебеда) и *Suaeda*. Оба являются прекрасными фуражными культурами, и их можно использовать в составных кормах для скота.

В связи с этим, интерес представляют два различных вида систем ведения фермерского хозяйства на основе соленой воды:
i) галофитные фермы, где галофиты культивируются с использованием морской или соленой воды для орошения;
ii) комплексные мангровые рыболовецко-фермерские системы в составе мангровых видов, галофитов и рыбы

Сельское хозяйство на основе соленой или морской воды для культивирования галофитов до сих пор не вышло за рамки прототипных систем, разработанных несколько десятков лет назад.

Необходимо будет заблаговременно провести исследования и выработать меры по подготовке общин прибрежных районов к противодействию повышению уровня моря и засолению. В план заблаговременных мероприятий по обеспечению экологической безопасности и сохранения средств существования в прибрежных районах следует включать следующие элементы: i) вдоль побережья моря следует организовывать мангровые био-заграждения; ii) выведение солевыносливых сортов риса и других культур; iii) развитие агролесоводческих и прибрежных аквакультурных систем рационального использования земельных и водных ресурсов; iv) меры по сохранению и использованию галофитов.

Необходимо провести исследования в области ведения фермерского хозяйства на основе морской воды, а также шире распространять смешанные агро-аквафермы. Культивирование имеющих хозяйственное значение галофитов и разведение видов рыб, приспособленных к соленой воде поможет укреплению продовольственной безопасности и надежности средств существования в прибрежных общинах. Поэтому мы рекомендуем инициировать в прибрежных районах и на малых островах движение за обеспечение благосостояния этих районов, основные принципы которого должны быть разработаны исходя из научных данных.

3.6 Адаптация к изменению климата в продовольственной цепи

Наибольшая доля прямых последствий изменения климата приходится на собственно производство продовольствия, однако меры адаптации необходимо будет осуществлять и на последующих звеньях продовольственной цепи. Конечно, как подчеркивалось выше, меры

направленные на общее повышение устойчивости к потрясениям любого характера, частота и масштабы которых также изменятся в связи с изменением климата, необходимо будет принимать меры по всей продовольственной системе.

3.6.1 Улучшать транспортную и рыночную инфраструктуру, уделяя особое внимание сопротивляемости факторам изменения климата

Инвестиции в инфраструктурные объекты, которые обеспечивают связь производителей продовольствия с рынками и поставки продовольствия в крупные урбанизированные районы, являются критически важной составляющей обеспечения общей устойчивости продовольственной системы и продовольственной безопасности. Изменение климата создает определенные проблемы в обеспечении инфраструктурой в плане гражданского строительства. Во многих местах повышение температур потребует повышения температурной стойкости дорожного покрытия, а риски, связанные с наводнениями и штормовым нагоном воды, необходимо будет учитывать при проектировании мостов, портов и связанных с этим сооружений (Margulis, 2010). Изменение климата может сказаться на материально-техническом обеспечении (логистике) транспортировки и хранения продовольствия, например в связи с необходимостью расширения холодильных сушильных мощностей.

Изменение климата приведет к снижению продовольственного потенциала некоторых районов, а в некоторых районах – к его повышению. К тому же может измениться расположение районов морского рыбного промысла и, соответственно, расположение портов, где производится выгрузка улова. Эти изменения вероятно будут происходить медленно, однако и в связи с ними потребуется адаптация продовольственных товаропроводящих цепей, а возможно и маршрутов мировой торговли продовольствием.

3.6.2 Содействовать развитию хранилищ

Вероятность более частого повторения экстремальных событий повысит опасность нарушения сетей поставки и приведет к еще большей востребованности диверсифицированных источников. Посреднические розничные структуры в продовольственной товаропроводящей цепи могут нуждаться в доступе к более значительным резервным запасам. Одним из конкретных вызовов является обеспечение бесперебойности снабжения крупных городов и конурбаций в менее развитых странах.

3.6.3 Оценить потенциал изменения рациона питания в качестве одной из мер адаптации к изменению климата

Изменение климата приведет к изменению номенклатуры выращиваемых в разных районах культур. В тех случаях, когда речь идет о производстве культур для рынка (в отличие от потребления самими производителями), жизнеспособность такого рода адаптации будет зависеть от того, примет ли потребитель эту новую культуру. Например, в некоторых тропических странах просо считается менее предпочтительной продовольственной культурой, чем рис, хотя его легче возделывать в районах, где ощущается дефицит воды. Правительствам, возможно, потребуется запустить программы популяризации и образования с целью повышения степени приемлемости этой культуры, а также изучить возможности партнерства с компаниями пищевой промышленности. Мы еще не знаем, приведет ли изменение климата к изменению номенклатуры имеющегося продовольствия в различных общинах, и скажется ли это отрицательно на качестве питания, если рассматривать не только его калорийность. Эти вопросы необходимо будет отслеживать; кроме того, необходимо будет

изучить возможности, связанные с синергией действий. Например, диверсификация сельскохозяйственных культур для подстраховки на случай изменения климата может также способствовать росту разнообразия питания, а в рамках комплексных селекционных программ можно было бы создать новые сорта, обладающие целым набором полезных свойств.

3.6.4 Согласовать режим мировой торговли, способствующий адаптации

За последние 50 лет объемы торговли сельскохозяйственной продукцией заметно выросли, в развивающихся странах наблюдается также тенденция к снижению (но не отмене) сельскохозяйственных субсидий и торговых барьеров, а также тенденция к концентрации торговли в руках меньшего числа транснациональных компаний. Хотя последний (но не завершенный) Дохинский раунд торговых переговоров заявлен как отстаивающий интересы бедных стран, сохраняется озабоченность в связи с отсутствием социальной справедливости и равенства нынешней и предлагаемой систем глобального руководства в области торговли продовольствием, а также неспособностью рассматривать экологические вопросы, что может подорвать усилия стран, направленные на повышение экологической устойчивости. Мировая торговля действительно играет важную роль в адаптации к изменению климата (Huang *et al.*, 2010). Вполне вероятно, что мы столкнемся с более частым проявлением экстремальных явлений, последствия которых будут сказываться в более широких географических масштабах. Эффективно функционирующая система мировой торговли способна обеспечить, чтобы один регион возместил потери другого региона в результате потрясений в области производства. Однако обязательно необходимо предусмотреть меры, обеспечивающие, чтобы мировая торговля не создавала ложных стимулов, которые могли бы способствовать большему ущербу окружающей среде.

После продовольственного кризиса 2008 года вопросы продовольственной безопасности стали еще более значимыми в переговорах о торговле сельскохозяйственной продукцией. Понятие доступа к источникам поставок сегодня считается столь же важным, что и традиционное понятие доступа к рынкам. Действующие нормы и правила ВТО не содержат ясной характеристики проблем продовольственной безопасности, а мандат на проведение дохинского раунда переговоров не дает возможности продвинуться вперед в рассмотрении озабоченностей в этой области. Кроме того, изменение климата сделает задачи достижения продовольственной безопасности еще труднее, однако ясно, что мировая торговля продовольствием должна будет сыграть важную роль в мире, который столкнулся с феноменом изменения климата. Включение всех этих важных вопросов в тематику любых будущих переговоров по торговле сельскохозяйственной продукцией стало бы шагом в верном направлении.

3.7 Вызовы в области адаптации, связанные с научными исследованиям

Многое можно сделать для адаптации продовольственной системы к изменению климата, опираясь на современные знания и технику, однако имеется огромная потребность в научных исследованиях, которые дали бы новые решения для существующих или ожидаемых вызовов. Эту потребность необходимо рассматривать в контексте наблюдаемых в последнее время тенденций к сокращению государственного финансирования исследований по тематике продовольственных систем. Сочетание угроз отсутствия продовольственной безопасности и изменения климата диктует необходимость пересмотра приоритетов в научных исследованиях, а также переоценки того, как наилучшим образом реализовать в частном секторе результаты осуществляемых за счет государственного финансирования научных исследований на национальном и международном уровне. Призыв увеличить объемы и расширить тематику

научных исследований не следует воспринимать как предлог для того, чтобы ничего не делать сейчас в надежде на "технологические решения" будущего. Успешная адаптация требует как немедленных действий с задействованием имеющихся средств, так и инвестирования в поиски новых путей противодействия очень серьезных вызовов.

Необходимо уделять особое внимание тому, как можно решить проблемы беднейших и наиболее уязвимых производителей продовольствия в мире с помощью научных исследований и формирования знаний. Для этого необходимо с самого начала на практике привлекать предполагаемых пользователей результатов исследований; необходимо также наладить значимый диалог, чтобы понять их потребности, учитывать трудности, с которыми они сталкиваются, в том, чтобы услышать мнение женщин и обездоленных групп населения.

Научные исследования, направленные на повышение урожайности важны для решения более широких задач обеспечения продовольственной безопасности, однако для противодействия вызовам изменения климата необходимо будет неуклонно и все более активно перенацеливаться на рассмотрение более комплексного набора задач. Культуры и другие растения с новыми оптимальными температурными характеристиками, более эластичные к воздействию погодных переменных, которые способны более эффективно использовать воду, или которые могут расти на засоленных почвах – таковы примеры новых видов и сортов, которые могут помочь адаптироваться к изменению климата. Подобным же образом, полезными окажутся и породы животных, более устойчивые к факторам климатического стресса. В определенных обстоятельствах, для поддержания продуктивности угодий, которые в результате изменения климата могут стать зонами рискованного сельского хозяйства, потребуется задействовать новые или забытые виды растений и животных. Последние достижения генетики (как связанные, так и не связанные с ГМ) позволяют применять современные средства селекции растений и животных к значительно большему числу видов, чем это было возможно до недавнего времени. Такие виды, как сорго, просо, маниока и выращиваемые в Африке сорта кукурузы, являются потенциальными кандидатами для этого, равно как и местные сорта плодовоовощных культур. Привлечение с самого начала фермеров, которые в настоящее время возделывают эти культуры или могут выращивать их в перспективе, к разработке любой селекционной программы критически важно.

Агротехнические приемы необходимо будет изменить применительно к изменению климата; кроме того, необходимо проводить научные исследования с целью выяснить, какие стратегии дают наибольшую отдачу. Помимо неизменно важных фундаментальных агрономических исследований, многие идеи из других дисциплин, включая ресурсосберегающее сельское хозяйство, пермакультура, агроэкология и органическое сельское хозяйство, несомненно, могут внести весомый вклад и адаптацию к изменению климата, однако их более широкое применение сдерживается отсутствием ясной эмпирической базы. Научные исследования в области почвоведения и сельскохозяйственной техники с целью разработки более эффективных методов ирригации и влагоудержания должны войти в число приоритетных. Там, где это оправдано, в их число можно включать такие технически продвинутые методы, как прецизионное сельское хозяйство, но и они должны учитывать потребности фермеров в странах с низким уровнем доходов. Разработка лучших способов интегрирования различных видов производства продовольствия: растениеводства, животноводства и аквакультуры – может позволить более эффективно использовать ресурсы и повысить устойчивость к погодным стрессам.

Адаптация к изменению климата потребует от каждого фермера принятия обоснованных решений в условиях недостаточно определенных знаний. Необходимо провести исследования в области социальных наук, чтобы лучше понять как способствовать таким переменам, в результате которых, в конечном итоге, выиграет сам фермер. Остро необходимо исследовать

вопрос о том, как лучше всего отслеживать и оценивать различные меры социально-экономических интервенций, направленные на содействие адаптации.

Нет четкого понимания возможных последствий изменения климата для промыслового рыболовства; поэтому необходимо провести научные исследования в этой области, а также относительно того, как вопросы изменения климата следует учитывать в экосистемном и адаптивном подходах к управлению рыбным хозяйством.

И, наконец, критически важно отслеживать и оценивать различные стратегии адаптации, поскольку это дает возможность извлекать полезные уроки. Ресурсы для оценки хода достижения агрономических и социальных целевых показателей следует включать в программы адаптации; одновременно сделать работу по мониторингу и оценке одной из самостоятельных целей научных исследований.

3.8 Стратегические выводы

- Мощная и устойчивая к внешним воздействиям продовольственная система сможет лучше противостоять всем потрясениям, включая те из них, которые связаны с изменением климата. Таким образом, политика в области продовольственных систем, разработанная таким образом, чтобы согласовывать предложение и спрос, дать лучший инструментарий для управления в условиях волатильности (неустойчивости) цен, сократить отходы и повысить эффективность, а также направленная на поощрение инвестиций в устойчивые виды деятельности, должна обеспечить формирование более устойчивой продовольственной системы, способной выдержать потрясения, связанные с изменением климата.

- Большинство общин, продовольственная безопасность которых может больше всего пострадать в результате изменения климата, будет находиться в развивающихся странах, особенно в засушливых регионах, будут представлять собой беднейшие слои общества в богатых странах и обездоленные группы населения в некоторых странах в силу, например, причин гендерного, этнического или культурного характера. Меры по адаптации к изменению климата необходимо разрабатывать с особым учетом интересов этих групп, которые, зачастую, в наименьшей степени способны противостоять этим вызовам. Необходимо будет уделять особое внимание нахождению финансовых средств для инвестиций в меры по адаптации, наращиванию людского и социального капитала для реализации мер адаптации и формирования сетей социальных гарантий на случай неудачного исхода мер по адаптации.

- Изменение климата будет иметь положительные последствия для производства продовольствия в некоторых районах на ранних этапах, однако в конечном итоге чистые последствия для всех регионов будут, вероятно, весьма отрицательными. Многое можно сделать для адаптации сельского хозяйства к изменению климата, опираясь на имеющиеся знания о социально-экономических и биофизических аспектах производства продовольствия; навыки и знания, востребованные в настоящее время в одном регионе, в будущем, в силу изменения климата, могут стать важными для другого региона. Критически важное значение имеет распространение и практическое применение этих знаний и использованием современных информационно-коммуникационных технологий. Однако масштабы и темпы возможных изменений также будут диктовать необходимость новых знаний; поэтому в качестве приоритетных следует рассматривать инвестиции в соответствующие социальные и естественные науки. Но в конечном итоге этих мер будет не достаточно без радикального изменения структуры производства, распределения и потребления с целью сокращения выбросов ПГ.

- Для успешной адаптации мирового сельского хозяйства и продовольственной системы к ожидаемому изменению климата потребуется мобилизация наиболее эффективных методов ведения всех видов сельского хозяйства, при том понимании, что не существует единого для всех решения или набора решений, которые были бы применимы в любых ситуациях. Необходимо будет задействовать методики, наработанные в рамках традиционного, агроэкологического, органического и высокотехнологичного производства продовольствия. Важнейшее значение имеет плюралистический, основанный на эмпирических данных подход, учитывающий как экологический и социальный контекст, так и различие систем социальных ценностей.

- В качестве примеров стратегии адаптации на уровне общин можно привести создание общинных банков семян и зерна, практические мероприятия по улучшению рационального использования воды, например строительство инфраструктуры более эффективных ирригационных систем и маломасштабных сооружений для сбора, хранения и использования воды, реализацию мероприятий, направленных на сохранение почвенных воды, органики и питательных веществ и использование культур с коротким вегетативным циклом. В этом отношении главными вопросами является распространение имеющейся информации и знаний, формирование людского и социального капитала и выработка политики, обеспечивающей поддержку передового опыта.

- С момента получения запроса на проведение исследования до применения новых знаний на местах проходит значительное время. Для тем, приближенных к полевой тематике, этот срок обычно составляет порядка пяти лет, а для исследований более фундаментального характера он может составлять несколько десятилетий. Инвестиции в научные исследования для решения проблем завтрашнего дня необходимо осуществлять сегодня.

- Научные исследования в области адаптации охватывают многие отрасли естественных и социальных наук. Они должны стать приоритетными в планах финансирующих исследования организаций во всех секторах. Во всех исследованиях по такой тематике, как совершенствование сельскохозяйственных культур и скота, агрономия, хранение, переработка и распределение продовольствия следует учитывать потребности адаптации к изменению климата. Особенно важны междисциплинарные научные исследования, охватывающие естественные и социальные науки.

- Для успешной адаптации необходимы как можно более достоверные данные о том, где проживают наиболее уязвимые группы населения. Необходимо значительно повысить качество биофизических, экономических и социальных данных, предоставляемых лицам, принимающим политические решения, а также разработать более современные и доступные средства анализа и моделирования. В частности, следует обратить внимание на следующие проблемы: i) согласование современных и перспективных источников данных на основе использования глобальных стандартов метаданных; ii) использование современных технологий (ИКТ, дистанционное зондирование) для сбора данных в реальном масштабе времени; iii) разработка средств сравнения и подтверждения различных классов соответствующих моделей; и iv) совершенствование каналов прохождения данных с момента их сбора, к этапам анализа и доведения до уровня выработки политики.

- Адаптация сельского хозяйства к изменению климата и национальные планы адаптации чрезвычайно важна для всех регионов мира. В национальных программах, представляемых в рамках РКИК ООН наименее развитыми странами, выделяются в качестве приоритетных инвестиции в сельское хозяйство и продовольственную

безопасность. Они служат отправной точкой для определения приоритетов при осуществлении новых инвестиций в той или иной стране. Приоритетные меры, выработанные НРС в своих НПД, следует обеспечить финансами и выполнить. Опираясь на опыт реализации НПД, странам следует подготовить национальные планы адаптации.

- Наконец, в рамках переговоров в контексте РКИК ООН рекомендуем более активно работать в рамках Программы работы в области противодействия потерям и ущербу, причем особое внимание следует уделять медленному постепенному проявлению отрицательных последствий изменения климата для сельского хозяйства и продовольственной безопасности, более широкому охвату вопросов сельского хозяйства в Найробийской программе работы в области адаптации и в Адаптационном фонде, а также разработке программы работы СБСТА по вопросам сельского хозяйства с целью совершенствования научной базы по вопросам адаптации сельского хозяйства и смягчения последствий для нег

4 СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ВЫБРОСЫ ПГ: ВАРИАНТЫ МЕР ПО СМЯГЧЕНИЮ ПОСЛЕДСТВИЙ НА ОСНОВЕ СИНЕРГИИ С ДРУГИМИ МЕРОПРИЯТИЯМИ В ОБЛАСТИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Введение

Как показано в первой и второй главах, изменение климата затруднит решение задачи достижения продовольственной безопасности и безопасности в области питания. Но сельское хозяйство является также одним из значимых факторов, определяющих выбросы ПГ: по оценкам общая доля растениеводства и животноводства составила в 2005 году около 15 процентов[32]. Этот показатель включает также порядка 2 процентов выбросов, приходящихся на другие секторы экономики, начиная с производства минеральных удобрений, гербицидов, пестицидов и заканчивая потреблением энергоресурсов в процессе культивации, ирригации, внесения удобрений и сбора урожая[33]. Еще 11-17 процентов приходится на изменение характера пользования земельными ресурсами, большая часть которых обусловлена расширением сельскохозяйственных угодий[34]. И, как указывается в третьей главе, рост доходов и численности населения в перспективе приведет к значительному и резкому увеличению выбросов в связи с ведением сельского хозяйства, если только не будут найдены стратегии роста сельского хозяйства, обеспечивающие низкий уровень выбросов.

В настоящей главе обсуждаются сельскохозяйственные источники выбросов ПГ и варианты смягчения последствий этих выбросов для сельского хозяйства. Мероприятия по смягчению последствий могут иметь как положительные, так и отрицательные последствия для продовольственной безопасности и сокращения масштабов нищеты, поэтому важнейшее значение приобретает целенаправленный характер этих мероприятий. Выбор средств смягчения последствий необходимо увязывать с мерами в области адаптации и повышения устойчивости к внешним факторам, причем все эти меры не должны осуществляться в ущерб продовольственной безопасности. К счастью, имеется много вариантов, позволяющих сократить выбросы при укреплении продовольственной безопасности. Особое внимание уделяется политике в области землепользования, интенсификации производства с целью сокращения масштабов обезлесения, изменению характера потребления, а также повышению эффективности – все это поможет обеспечить синергию между мерами по адаптации и смягчению последствий.

4.2 Современная доля сельского хозяйства в выбросах парниковых газов

Во второй половине XX века и в начале XXI века происходил неуклонный рост выбросов CO_2 (IPCC, 2007d). Сходная повышательная тенденция характерна и для двух других ПГ: окиси азота (N_2O) и метана (CH_4) – причем и здесь главными источниками выбросов являются различные виды сельскохозяйственной деятельности. Выбросы N_2O являются результатом целого ряда видов деятельности в сельском хозяйстве, причем особое место здесь занимают нитратные удобрения (Park *et al.*, 2012). CH_4 выбрасывается в атмосферу в результате процессов

[32] Оценки выбросов ПГ в сельском хозяйстве, см. IPCC (2007c,d), Bellarby *et al.* и Herzog (2009).

[33] См. Bellarby *et al.* (2008) с расчетами на основе данных Lal (2004b).

[34] См. IPCC (2007c,d) and Houghton (2010) с глобальными оценками выбросов CO_2 в связи с изменением характера землепользования.

пищеварения скота и прочих жвачных (как диких, так и домашних), а также в результате анаэробного разложения растительной массы, например на орошаемых рисовых полях.

Выбросы парниковых газов в результате сельскохозяйственной деятельности образуются двояким образом:

- В результате изменения характера землепользования (утрата запасов углерода в почве и биомассе) в результате расширения масштабов сельскохозяйственной деятельности с вовлечением других видов угодий, например, пастбищных или лесных. В связи с тем, что фермеры преобразуют природные экосистемы в сельхозугодья, потеря поверхностной растительности приводит к увеличению объемов выбросов CO_2. Кроме того, почвы теряют около 50 процентов исходной углеродосодержащей почвенной органики в поверхностном слое в первые 25-50 лет после их перевода в категорию пахотных в условиях умеренного климата и через 5-10 лет в тропиках (Lal, 2004), если не принимать мер по их улучшению. В результате происходившего в прошлом расширения сельскохозяйственных площадей произошли значительные выбросы CO_2. Сегодня изменение характера землепользования в результате расширения сельского хозяйства по-прежнему является источником значительных объемов выбросов как из поверхностных, так и подповерхностных источников.

- В результате применения тех или иных методов ведения сельского хозяйства (без изменения характера землепользования), вводимых ресурсов и выбора методов управления. Прямые выбросы ПГ в результате ведения сельского хозяйства включают CH_4, выделяемый затопленными рисовыми полями и животными, N2O от использования азотных удобрений и CO2 за счет потери углеродосодержащей почвенной органики на культивируемых землях в результате агротехнической деятельности и на пастбищах в результате повышения интенсивности выпаса. В отличие от других отраслей, например энергетики, промышленности и транспорта, где главное место принадлежит CO_2, основная часть выбросов ПГ сельским хозяйством приходится на CH_4 и N_2O, причем выбросы CO_2 были, в основном, *косвенными* выбросам сельского хозяйства, например, связанными с производственными ресурсами и энергией, которые, в соответствии с принципами учета РКИК ООН относятся к обрабатывающей отрасли, химической промышленности и транспорту, а не к сельскому хозяйству. В некоторых системах ведения и организации фермерского хозяйства, такие косвенные выбросы CO_2 могут быть значительными (West and Marland, 2002).

Сокращение выбросов CH_4 и N_2O особенно важно, поскольку они обладают большим потенциалом глобального потепления, чем CO_2[35], особенно в краткосрочной перспективе.

Однако сдерживание выбросов CO_2, например, путем предотвращения утраты углерода почвы и биомассы, также важно, поскольку среднее время пребывания CO_2 в атмосфере больше, чем у CH_4 и N_2O, поэтому выброс CO_2 в атмосферу создает эффект потепления на протяжении более длительного периода. Снижение или увеличение объема поглощения углерода сельхозугодьями зависит от выбранного метода ведения сельскохозяйственных работ. Нетто-выброс CO_2 с пахотных угодий ожидается в тех регионах, где методы ведения сельского хозяйства могут привести к снижению содержания ПОУ, а внесение органики не способно возместить ее разложение. Такие методы ведения сельского хозяйства могут также привести к снижению устойчивости к воздействию внешних факторов, поскольку почвенная органика способствует сохранению питательных веществ и почвенной влаги, высвобождая их в течение более длительного периода времени. Реализация надлежащих управленческих методов в некоторых

[35] Разовый выброс 1 кг CH_4 (или1 кг N_2O) в атмосферу имеет в 25 раз больший потенциал (или 298 кратный), чем 1 кг CO_2, в плане накопления энергии и создания кумулятивного парникового эффекта за столетний период (IPCC, 2007d).

районах мира позволила увеличить содержание углерода в почвах (Cai, 2012). Например, в Китае за период 1980-2000 годов содержание ПОУ в пахотных угодьях увеличилось примерно на 400 тонн на гектар в пересчете на углерод (Huang and Sun, 2006). Сходная тенденция наблюдается и в Соединенных Штатах (Ogle *et al.*, 2010). Из этого вытекает, что первым стратегическим выводом является важность того, чтобы фермеры использовали надлежащие методы организации сельхозработ, которые способны дать прирост связывания углерода. Многие, если не все, такие методы дают также положительные результаты в плане адаптации, повышая устойчивость к изменению климата. Ниже приводятся примеры таких методов.

4.2.1 Выбросы метана в сельском хозяйстве

На выбросы CH_4 в сельском хозяйстве приходится более 50 процентов антропогенных выбросов этого газа (IPCC, 2007a). В сельском хозяйстве примерно треть выбросов CH_4 приходится сегодня на производства риса в чеках (28-44 Тг CH_4 в год) и две трети (73-94 Тг CH_4 в год) – на жвачных животных. Еще одним существенным источником CH_4 является навоз. Объем связанных с ним выбросов в большой степени зависит от способов его использования и сроков хранения.

Азиатские производители в муссонной зоне производят более 90 процентов риса в мире, и на них приходится эквивалентная доля выбросов CH_4 всех рисовых полей мира. Поскольку площади под орошаемым рисом расширяются медленно, ожидается, что рост выбросов CH_4 за счет рисовых полей будет не значительным[36].

В перспективе наибольший прямой рос сельскохозяйственных выбросов CH_4, скорее всего, будет происходить за счет жвачных животных. За последние 50 лет поголовье жвачных животных значительно увеличилось, особенно в Восточной Азии, и можно ожидать его дальнейшего роста по мере роста численности населения и их доходов, а также в силу изменения структуры питания за счет увеличения доли мяса и молока в развивающихся странах. Рост поголовья скота означает увеличение объемов навоза, который является одним из заметных источников CH_4.

4.2.2 Выбросы закиси азота в сельском хозяйстве

Азот имеет важнейшее значение для сельского хозяйства. Азот необходим растениям для роста. Но это приводит к образованию обладающего мощным парниковым эффектом газа N_2O, который представляет собой один из промежуточных или побочных продуктов процесса преобразования азота. На сельское хозяйство приходится более 60 процентов антропогенных выбросов N_2O (IPCC, 2007a). Использование как минеральных, так и органических азотосодержащих удобрений дает выбросы N_2O. В среднем, около 1 процента вносимого в почву азота попадает непосредственно в атмосферу в виде N_2O (IPCC, 2007a), но имеются данные и о том, что такие выбросы могут достигать 22 процентов (Denmead *et al.*, 2007). Относительные объемы выбросов колеблются в зависимости от системы земледелия, климата и других переменных. Например, удельные выбросы заливных рисовых полей составляют лишь одну треть от выбросов суходольных полей (IPCC, 2007a). Объем выбросов N_2O увеличивается с ростом осадков (Lu *et al.*, 2006). N_2O также получается в результате потерь азота сельхозугодьями за счет поверхностного стока, выщелачивания, улетучивания NH_3 и растворения органических соединений азота и т.д. Объемы этих косвенных выбросов оцениваются как сходные по масштабам с прямыми выбросами. Помимо влияния на выбросы N_2O, азотные удобрения,

[36] Кроме того, рисовые поля хотя бы частично устраиваются на месте болотистых земель, которые являются источником CH_4, но классифицируются как природный источник выбросов. Поэтому фактические нетто-выбросы за счет производства риса на орошаемых землях могут быть меньше оценок МГЭИК.

особенно аммиачные, замедляют окисление CH_4 в почве, что способствует росту содержания CH_4 в атмосфере. Животные непосредственно не создают выбросы N_2O, однако навоз является существенным источником выбросов N_2O, что является еще одним аргументом в пользу такой организации животноводства, чтобы сократить выбросы.

В перспективе можно ожидать наибольших масштабов прямого прироста выбросов ПГ за счет сельского хозяйства в регионах, где будет увеличиваться производство сельхозкультур и продукции животноводства, которое приведет к увеличению объемов выбросов CH_4 и N_2O.

Особую важность будут приобретать политика и программы рационального ограничения выбросов CH_4 и N_2O в животноводстве.

4.3 Выбросы ПГ в результате изменения землепользования

Наземные экосистемы, включая поверхностные и подземные составляющие, представляют собой огромный накопитель углерода[37], и объем ежегодного обмена CO_2[38] между наземными экосистемами и атмосферой значителен. Поэтому небольшое изменение запасов углерода в наземных экосистемах или скорости обмена CO_2 между наземными системами и атмосферой приведет к существенному изменению содержания CO_2 в атмосфере.

Газообмен CO_2 между стабильными экосистемами и атмосферой является практически равновесным, однако изменение характера землепользования нарушает это равновесие. Преобразование природных экосистем, богатых органическим углеродом, особенно лесов, болот и торфяников, в сельскохозяйственные или пастбищные угодья приводит к потере углерода не только в результате удаления надземной биомассы, но и за счет снижения содержания органического углерода в почве. Общий объем выбросов CO_2 в результате изменения землепользования в период 1850-2000 годов оценивается в 155 Пг углерода (Houghton, 2003), а годовой объем выбросов за период 1950-2005 годов – порядка 1,3 Пг углерода в год, причем отклонения от этой средней величины составили порядка ± 0,4 Пг углерода в год (Houghton, 2010).

Изменение характера землепользования также сказывается на выбросах CH_4 и N_2O. Сокращение выбросов CH_4 в результате сокращения площади болот оценивается в 10 процентов (Houweling *et al.*, 2000), что частично компенсируется увеличением выбросов CO_2. Преобразование земель в рисовые чеки приводит к увеличению выбросов CH_4 как в силу того, что не насыщенная водой почва поглощает CH_4 из атмосферы (оценивается в примерно 30 Тг CH_4 $г^{-1}$), так и за счет образования CH_4 в результате анаэробного разложения при культивировании риса в чеках. Выбросы N_2O также увеличиваются при преобразовании естественных экосистем в пахотные или пастбищные угодья, однако достоверных оценок масштабов таких выбросов нет.

Серьезное влияние изменения характера землепользования на выбросы ПГ[39] подчеркивает важность нахождения таких стратегий развития сельского хозяйства, которые приводили бы к сокращению масштабов перевода несельскохозяйственных земель в сельхозугодья.

[37] Prentice *et al.* (2001) считают, что 350-550 Пг углерода накапливается в растительности, а в почве, по данным Batjes (1996) – 1500-2400 Пг углерода.

[38] Оценивается примерно в 120 Пг углерода в год.

[39] К другим отрицательным последствиям относятся утрата биоразнообразия и изменение доступности подземных и поверхностных водных ресурсов.

4.4 Варианты мер по смягчению последствий и продовольственная безопасность

В связи с прогнозируемым ростом сельскохозяйственного производства в развивающихся странах произойдет также и рост выбросов за счет сельского хозяйства. По оценкам МГЭИК (IPCC (2007c)) к 2030 году прогнозируется увеличение выбросов N_2O на 35-60 процентов и CH_4 на 60 процентов, причем за счет перевода земель в разряд сельскохозяйственных произойдет дополнительный рост.

Сельское хозяйство отличается от всех остальных отраслей экономики тем, что в ходе переговоров в рамках РКИК ООН по стабилизации концентрации ПГ в атмосфере оно рассматривается отдельно. С самого начала международных переговоров (статья 2 РКИК ООН[40], Рио-де-Жанейро, 1992 год) было ясно, что мероприятия по смягчению последствий изменения климата и стабилизации концентрации ПГ в атмосфере должны осуществляться "в сроки, ... позволяющие не ставить под угрозу производство продовольствия". Поэтому обеспечение продовольственной безопасности и производства продовольствия является одной из целей переговоров по смягчению последствий изменения климата. Это означает, что продовольственная безопасность, даже в контексте политики в области изменения климата, представляет собой одну из целей этих переговоров, а на просто момент, который необходимо учитывать.

В рамках сценария "бизнес-как-обычно" рост производства продовольствия будет напрямую сказываться на увеличении выбросов, однако есть много вариантов, позволяющих разорвать взаимосвязь между повышением продовольственной безопасности и увеличением выбросов. При рассмотрении стратегий и программ смягчения последствий для сельского хозяйства следует внимательно отбирать те из них, которые не сказываются отрицательно на продовольственной безопасности. Как и применительно к другим секторам, смягчать последствия выбросов ПГ можно опираясь на разные варианты развития сельского хозяйства. Благоприятным моментом является то, что многие из этих вариантов создают синергию между средствами смягчения последствий и укрепления продовольственной безопасности.

По оценке МГЭИК (IPCC (2007c)) технический потенциал смягчения последствий в мировом масштабе в сельском хозяйстве к 2030 году составляет 5,5-6,0 Пг эквивалента CO_2 в год. 89 процентов этого потенциала приходится на системы связывания углерода в почве, 9 процентов – на сдерживание выбросов CH_4 и 2 процента – на сдерживание выбросов N_2O. Экономический же потенциал смягчения последствий ниже и зависит от совершенствования технологий и разработки более совершенных механизмов "углеродного финансирования".

Указывается также (IPCC 2007c) на потенциальную возможность сократить к 2030 году выбросы в пересчете на CO_2 на 770 млн. т в год за счет сокращения использования ископаемого топлива путем повышения энергоэффективности в сельском хозяйстве. Возможно, также обеспечить дополнительное снижение выбросов за счет повышения эффективности продовольственной товаропроводящей цепи, в том числе путем снижения послеуборочных потерь.

Варианты смягчения последствий в сельском хозяйстве, оказывающие положительное влияние на продовольственную безопасность и защиту окружающей среды (содействуя, таким образом, адаптации) включают методики рациональной организации работы, нацеленной на повышение накопления углерода в почвенной органике и повышение эффективности использования азота и воды (см. главу 3). Правильно разработанные, эти методики могут принести комплексный положительный эффект сдерживания выбросов ПГ и повышения продовольственной безопасности, наряду с ростом доходов и лучшей защитой окружающей среды.

[40] http://unfccc.int/essential_background/convention/background/items/1353.php.

В нижеследующих пунктах более подробно излагаются важные категории мероприятий, способных обеспечить сдерживание выбросов ПГ, снизить уязвимость и способствовать устойчивой продовольственной безопасности.

4.4.1 Сокращение масштабов перевода земель в категорию сельскохозяйственных

Вывод земель из систем с большими надземными углеродными массами (особенно лесов) приводит к увеличению выбросов CO_2 в атмосферу по масштабам уступающему только использованию ископаемого топлива; а большинство таких земель преобразуется в пахотные угодья и пастбища. Для удовлетворения растущего спроса на продовольствие есть пути: повышение урожайности уже культивируемых земель (интенсификация); расширение площади культивируемых земель (экстенсификация); или сокращение потерь на пути от фермы до потребителя. Как интенсивный, так и экстенсивный способы повлекут за собой повышение выбросов ПГ, однако интенсификация относительно более эффективна в плане смягчения последствия выбросов ПГ в сельском хозяйстве. Например, по оценке Burney *et al.* (2010) нетто-эффект повышения урожайности заключался в том, что с 1961 года удалось избежать выбросов в объеме 161 Пг, и что каждый доллар, инвестируемый в настоящее время в повышение урожайности в сельском хозяйстве, позволяет сократить выбросы углерода на 68 килограмм по сравнению с технологиями 1961 года. Поэтому основным направлением политики и программ в области смягчения последствий для сельского хозяйства должно стать не расширение пахотных угодий, а повышение продуктивности существующих угодий таким образом, чтобы это укрепляло продовольственную безопасность.

Одним из важных факторов потенциального синергического эффекта является то, что низкая продуктивность зачастую связана с огромными масштабами бедности и отсутствием продовольственной безопасности. Поэтому усилия, направленные на повышение продуктивности, осуществляемые, к тому же, в интересах беднейших слоев, приносят двойную пользу.

4.4.2 Внедрение методов фермерского хозяйства, которые приводят к накоплению почвенного углерода в деградировавших землях

Объем углеродосодержащей почвенной органики в сельскохозяйственных землях в большой степени зависит от рациональных методов работы. Используя тщательно подобранные агроэкологические мероприятия можно восстановить от 50 до 66 процентов утраченного почвенного углерода (Lal, 2004). На фермах можно использовать следующие методы:

- Увеличение объемов вводимой в пахотные земли органики, например заделка пожнивных остатков и органических удобрений. Городские органические отходы без посторонних загрязнений следует возвращать для использования в сельскохозяйственной деятельности, что будет способствовать повышению продуктивности сельского хозяйства и смягчению последствий изменения климата.
- Сокращение повреждения почв за счет таких методов, как нулевая обработка почвы и снижение интенсивности выпаса.
- Восстановление истощенных пахотных и лугопастбищных угодий с использованием мер борьбы с эрозией и периодическое выведение в пары.
- Обводнение торфяников.
- Повышение урожайности культур за счет рационального введения питательных веществ и ирригации.
- Агролесоводческие методы.

Важно отметить, что каждый из этих методов позволяет также повысить продуктивность, часто за счет улучшения качества и плодородности почвы, и сопротивляемости факторам изменения климата.

Важно разработать такие стратегии и программы, которые направлены на сокращение числа отрицательных стимулов и дают новаторские стимулы для выработки и распространения конкретных методов рациональной организации сельскохозяйственных работ с целью предотвращения потери запасов углерода в почве, его накопления в почвенных накопителях и предотвращения истощения почв.

4.4.3 Совершенствование методов рационального использования скота и навоза

Значительная часть антропогенных выбросов CH_4 приходится на метан, выделяемый жвачными животными. Задача сдерживания выбросов CH_4 жвачных животных в пересчете на каждую голову представляется довольно трудной, однако совершенствование методов кормления и повышение продуктивности пастбищных угодий, использование специальных активных веществ и кормовых добавок, а также селекционная работа помогут сдерживанию выбросов CH_4 на единицу продукции животноводства (молока и мяса) (Herrero *et al.*, 2011).

Имеются значительные потенциальные возможности для сдерживания выбросов CH_4 и N_2O навозом (предотвращение улетучивания NH_3, аэрация навоза при хранении, сокращение сроков хранения навоза) или его использования для производства биоэнергоресурсов/биогаза и удобрений, например в биогазовых установках, что приведет к сдерживанию выбросов метана и частичной компенсации выбросов, связанных с производством энергии и удобрений.

Поскольку рост численности населения и доходов вызывает увеличение спроса на продукцию животноводства в развивающихся странах, стратегии и программы, направленные на рост продуктивности скота и сокращение выбросов на единицу продукции, являются незаменимым средством сдерживания темпов роста выбросов и сокращения масштабов нищеты среди владельцев скота.

4.4.4 Совершенствование рационального использования воды

Рациональное использование воды является одним из важнейших факторов, определяющих объемы выбросов CH_4 рисовыми полями. Эффективными способами снижения выбросов CH_4 рисовыми полями являются отказ от затопления в периоды, когда рис не культивируется, и сокращение периода затопления в вегетационный период риса[41].

Режимы управления ирригацией, дающие сокращение выбросов CH_4, приводят к увеличению выбросов N_2, и наоборот. Например, осушение в середине сезона позволяет снизить выбросы CH_4, но приводит к увеличению выбросов N_2O;

Врезка 11. Изменение организации производства риса с целью сокращения выбросов метана

Совместно с научно-исследовательскими институтами и фермерами Южной и Юго-Восточной Азии МНИИР разрабатывает альтернативные методы увлажнения и подсушивания риса в чеках с целью снижения выбросов CH_4. Программа реализации Системы интенсификации производства риса в Индии построена на меньшем затоплении риса в чеках, что может привести к снижению выбросов CH_4, а также дать экономию воды и, возможно, снижение выбросов N_2O.

[41] По некоторым оценкам можно было бы избежать выделения 4,1 Тг CH_4 в год, осушая чеки хотя бы один раз за вегетационный сезон (Yan *et al.*, 2009).

кумулятивным эффектом этого, с учетом разницы потенциала глобального потепления (ПГП) этих двух газов, является понижение температуры.

Резкое чередование режимов увлажнения почв является одним из факторов, определяющих выбросы N_2O. Таким образом, отказ от излишней ирригации суходольных полей позволяет не только экономить воду и энергоресурсы, но и снижать выбросы N_2O этими угодьями.

Имеется значительный потенциал сдерживания выбросов ПГ в сельском хозяйстве за счет надлежащих мер рационального использования воды, которые, к тому же, повысят эффективность использования воды без снижения урожайности. Во многих случаях простая демонстрация этих методов достаточна для их широкого распространения.

4.4.5 Применение удобрений

Главным фактором антропогенных выбросов N_2O является внесение азотных удобрений (Park *et al.*, 2012). С точки зрения фермера, азот, уходящий в атмосферу или грунтовые воды – потерянный ресурс. "В среднем из каждых 100 единиц азота, используемых в мировом сельском хозяйстве, только 17 потребляется людьми в виде растительной, молочной или мясной продукции. Глобальный показатель эффективности использования азота, определяемый его использованием в первый год (т.е. соотношение усвоенного растениями азота при внесении удобрений и без внесения удобрений (внесенный/усвоенный азот)), в целом считается не превышающим 50 % в типичных для ферм условиях". (Reay *et al.*, 2012, p. 413). Задача заключается в том, чтобы вносить азотные удобрения в нужное время в надлежащих количествах и в нужном виде для снижения конверсии в N_2O нанесения вреда экосистеме, который может иметь и другие негативные последствия. Более эффективное использование также позволяет сократить выбросы, связанные с производством азотных удобрений. В вопросе разницы в объемах индуцированных выбросов N_2O из разных источников отсутствует определенность (Snyder *et al.*, 2009). Повышение эффективности применения азотных удобрений за счет оптимизации сроков внесения и состава удобрений позволит снизить объемы вносимых удобрений, сократить выбросы N_2O на полях, снизить косвенные, связанные с производством удобрений, выбросы CO_2 и, возможно, повысить урожайность культур. Эффективными могут также оказаться технологии смешанного выращивания культур.

4.4.6 Рациональное использование пожнивных остатков

По оценкам пожнивные остатки семи важнейших культур: кукурузы, ячменя, овса, риса, пшеницы, сорго и сахарного тростника – составляют 1,5 Пг. Оставленные на поверхности остатки почти полностью разлагаются и улетучиваются в атмосферу в виде CO_2 в течение одного года. Заделка отходов и пожнивных остатков в почву может замедлить их разложение и увеличить накопление ПОУ. Любой метод, предусматривающих заделку растительного материала в почву, увеличивает время секвестрации (накопления) углерода. Согласно данным, полученным исследователями Французского национального института сельскохозяйственных исследований (French National Institute for Agricultural Research (INRA)), среднее время нахождения органического углерода в почве заметно увеличивается с увеличением глубины заделки, причем у поверхности отмечается высокая скорость оборота (от нескольких дней до нескольких месяцев), а на глубине ниже 20 см – до 2000-10000 лет ((Fontaine *et al.,* 2007).

Одним из альтернативных методов использования послеурожайных остатков является производство биоугля нагреванием в закрытом сосуде при низком содержании или при отсутствии кислорода (пиролиз). Получаемый при этом богатый углеродом продукт обладает высокой стабильностью при заделке в почву. Почвы "terra preta" бассейна Амазонки, которые, как признается сейчас, являются продуктом деятельности людей по улучшению качества почвы, имеют возраст в сотни тысяч лет (Barrow, 2012). Однако до сих пор нет единодушия

относительно воздействия биоугля на плодородность почвы, причем результаты экспериментов показывают и положительные, и отрицательные и нейтральные результаты (см., например, Hammes *et al.*, 2008; Major *et al.*, 2011; Sparkes and Stoutjesdijk 2011; Zimmerman 2010). Показатели улучшения плодородия почвы зависят от вида почв и культур и методов их возделывания, источников растительных остатков и конкретного метода пиролиза.

4.4.7 Сравнение систем ведения фермерского хозяйства и их продукции

Как указывалось выше, лишь часть выбросов за счет ведения сельского хозяйства и продовольственных систем классифицируется в соответствии с принципами учета РКИК ООН как относящиеся к сельскому хозяйству. Для сравнения мероприятий и систем, необходимо рассматривать все, как прямые, так и косвенные, выбросы. Часто сравнения различных систем ведения сельского хозяйства искажаются в силу предвзятых идей и неполного учета всех данных, например, сравнивая системы по тому, как они используют энергию, в качестве косвенного фактора выбросов ПГ, и не учитывая характера землепользования и выбросов метана. Большая часть оценок выбросов представляет собой анализ воздействия в течение всего жизненного цикла применительно к тому или иному продукту, главным образом в промышленно развитых странах. Есть также ряд исследований, посвященных оценке последствий интенсификации (под которой понимается рост урожайности на гектар), которые показывают, что положительный эффект сокращения масштабов обезлесения превышает эффект увеличения выбросов в результате применения синтетических удобрений. Мало исследований посвящено сравнению систем ведения сельского хозяйства. Проведенное в ФАО исследование по вопросу коровьего молока показывает (Pierre Gerber *et al.*, 2010) показывает, что чем выше эффективность коров (в плане продуктивности, здоровья и преобразования кормов), тем меньше выбросов в расчете на литр молока.

Необходимо срочно улучшить работу по оценке различных систем ведения сельского хозяйства с учетом всех выбросов — как прямых, так и косвенных.

4.4.8 Рациональная организация потребления продовольствия с целью сокращения выбросов и повышения эффективности продовольственных систем

Продовольственные системы генерируют выбросы за воротами фермы, особенно в связи с сохранением (холодильные технологические цепочки), преобразованием, транспортировкой и приготовлением. Нет исследований, посвященных количественному определению выбросов глобальной всемирной продовольственной системы (Garnett, 2011). По оценке проведенного в 2006 году исследования 31 процент выбросов ПГ ЕС связано с продовольственными системами (European Commission, 2006). Снижение потерь и отходов продовольствия могло бы внести существенный вклад в сдерживание роста выбросов ПГ.

Производство продукции животноводства на основе растительных и других кормовых ресурсов включает в себя биологические процессы и связанные с ними энергетические потребности и потери; а это означает, что для производства 1 калории продукции животного происхождения требуется произвести на более ранних стадиях производственного процесса более 1 калории растительного происхождения в виде кормов. Поэтому доля продукции животноводства в рационе является одним из ключевых факторов, определяющих выбросы этого сектора. По прогнозам ФАО к 2050 году среднее потребление мяса на душу населения будет на 40 процентов выше, чем в 2010 году (+ 70 процентов в развивающихся странах (Alexandratos, 2009)).

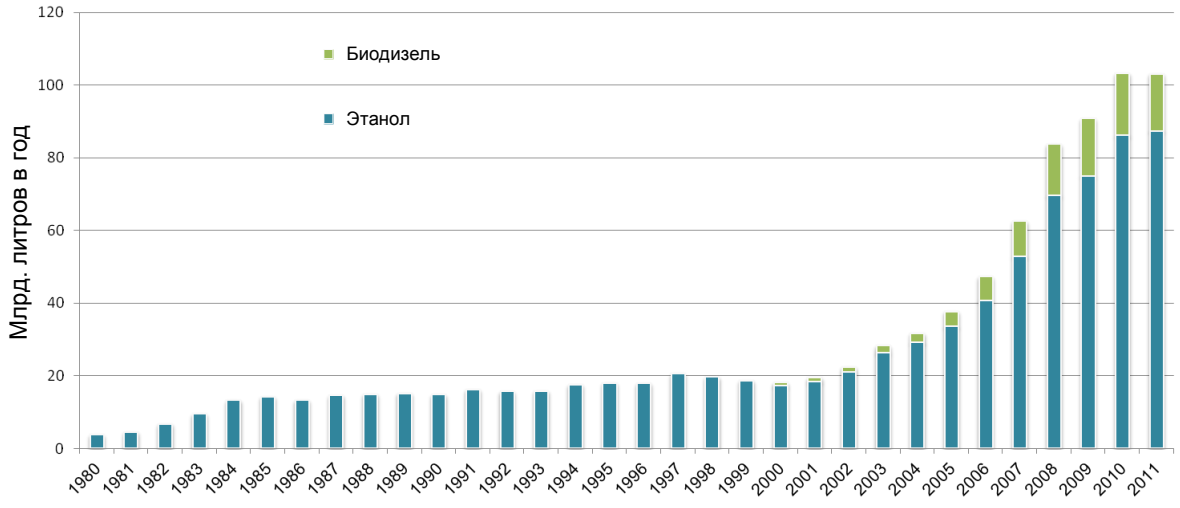
Продолжаются споры относительно преимуществ полностью вегетарианского питания или питания, включающего определенное количество мясной продукции, однако мало кто оспаривает тот факт, что излишнее потребление мяса вредно для здоровья людей. Стратегии и программы, направленные на снижение излишнего потребления мяса и молока и на поощрение более разнообразного питания, включающего фрукты и овощи, имели бы положительные последствия как для здоровья людей, так и в плане сокращения выбросов ПГ.

Роль изменения рациона питания в снижении спроса на наиболее ПГ-интенсивные виды продовольствия заслуживает большего внимания. Правительствам следует способствовать ответственному потреблению продуктов питания, сокращению продовольственных отходов и повышению эффективности на всех этапах продовольственной цепи. Частный сектор следует поощрять к разработке продукции и распределительных систем, дающих меньше выбросов ПГ.

4.4.9 Является ли биотопливо вариантом смягчения последствий?

За последнее десятилетие произошло весьма значительное расширение площадей под культурами для производства биотоплива – как этанола, так и биодизеля (см. рисунок 6). Эти виды биотоплива, называемые биотопливом первого поколения, получаются из углеводов (сахара сахарного тростника и сахарной свеклы, крахмалов, главным образом кукурузы и маниоки) из масел (в частности, пальмового масла).

Рисунок 6. Производство биотоплива в 1980-2011 годах



Источник: Международное энергетическое агентство (1980-2010, 2011 год – оценка).

Мотивами реализации политики поощрения использования биотоплива являются две озабоченности: энергетическая безопасность и поиски источников энергии с более нейтральным балансом эмиссии углерода. Для того, чтобы быть экономически жизнеспособными, многие биотопливные культуры нуждаются в субсидировании; одним из важных исключений из этого правила является сахарный тростник в Бразилии.

Политика производства биотоплива подвергается критике в силу того, что это может привести к росту цен на продовольствие (и, таким образом, снизить продовольственную безопасность), и что такое производство вносит незначительных вклад в сокращение выбросов парниковых газов и зачастую может даже привести к увеличению таких выбросов. Рост цен в связи с этим подталкивает к наращиванию производства, которое можно обеспечить за счет интенсификации, экстенсификации или их сочетания. Некоторые исследователи утверждают, что расширение

площадей для производства биотоплива явилось одной из фундаментальных причин роста уровня и неустойчивости цен на продовольствие в последние пять лет.

Некоторые перспективные биотопливные культуры, например ятрофа, можно выращивать на землях, не пригодных для сельского хозяйства (за исключением, возможно, пастбищного животноводства). Но и в этих районах такое производство может оказать косвенное негативное влияние на сельское хозяйство, например, в связи с использованием воды для орошения или истощением подземных вод и с потенциальной утратой биоразнообразия.

Учет эффективности различных видов биотоплива в плане ПГ чрезвычайно сложен и усугубляется многочисленными неопределенностями, связанными с прямым и косвенным использованием энергоресурсов в ирригации, производстве вводимых ресурсов, при транспортировке, переработке (особенно в отношении азота в биотопливе первого поколения), а также в связи с вызываемым такой деятельностью потерей почвенных запасов углерода при преобразовании лесов, водно-болотных угодий, земель с высоким содержанием углерода для выращивания биотопливных культур. Также высказываются опасения в отношении последствий биотоплива для противодействия другим экологическим вызовам, в том числе в области биоразнообразия, что чаще всего ассоциируется с переходом на монокультуру, расширения масштабов обезлесения, угрозы природным заповедникам, а также с ростом проблем в связи с водными ресурсами и качеством воды.

Возникают большие сомнения относительно достоверности расчетов, используемых для того, чтобы показать, что биотопливо способствует сокращению выбросов ПГ (см. например Searchinger *et al.*, 2009; T. Searchinger *et al.*, 2008; Wang and Haq, 2008; Fargione *et al.,* 2008). Во-первых, непосредственно вводимые ресурсы при производстве и переработке биотоплива могут вызывать выбросы ПГ, которые сводят на нет многие преимущества ассимилирования углерода из атмосферы. Во-вторых, косвенные последствия выращивания культур на биотопливо для системы землепользования могут вызвать значительные выбросы ПГ. Трудно количественно определить как рост цен в результате производства биотоплива в одном регионе может привести к переводу земель на сельскохозяйственное использование в совершенно другом регионе. Оценивая последствия производства биотоплива в плане выбросов парниковых газов необходимо учитывать не только эти выбросы не только в контексте перепрофилирования земельных угодий, но и издержки, связанные с тем, что сколько углерода было бы ассимилировано, если бы не было произведено такое перепрофилирование земель.

Таким образом, нет достаточных свидетельств того, чтобы большинство современных стратегий и программ производства биотоплива первого поколения способствовали смягчению последствий изменения климата или продовольственной безопасности.

Биотопливо второго поколения производится на основе клетчатки и других материалов растительного происхождения, которые некоторые считают отходами. Здесь возникают такие же вопросы, что и применительно к биотопливу первого поколения, хотя компромисс между использованием площадей для производства продовольствия и топлива может быть не столь очевиден. Пока возможности коммерческого использования этих технологий не доказаны.

В общем плане, растения не являются эффективными преобразователями солнечного свет в пригодные для использования виды энергии. Ограничительным фактором является предел КПД преобразования излучения хлорофиллом, а также тот факт, что растения способны преобразовывать солнечный свет только когда они живут. В то же время, современные имеющиеся на рынке солнечные батареи имеют гораздо больший технический КПД и работают круглогодично (более подробное обсуждение этих вопросов см. Nelson, 2009).

Необходимо и важно продолжить усилия по оценке последствий различных видов биотоплива для смягчения последствий изменения климата.

ГЭВУ рассмотрит роль биотоплива в контексте продовольственной безопасности в исследовании, которое будет выпущено в 2013 году.

4.4.10 Издержки и показатели для комплексной оценки смягчения последствий и продовольственной безопасности

Качество климата является мировым общественным благом, на которое оказывают влияние своими выбросами много различных секторов экономики, причем вклад каждой страны также различен.

Поскольку имеется несколько вариантов решения этой проблемы, а ресурсы для ее решения ограничены, общая экономическая теория подсказывает выбор таких вариантов, которые являются наиболее экономически эффективными, с учетом всех издержек (первоначальных издержек, операционных издержек, издержек, связанны с переходом к другим видам деятельности, упущенной прибыли и т.д.).

В контексте смягчения последствий выбросов парниковых газов применение этой теории означает, что мероприятия по смягчению последствий следует осуществлять в тех секторах, где сопряженные с этим издержки ниже всего. Исходя из этой теоретической предпосылки, одним из самых дешевых вариантов решения этой проблемы во всех регионах мира является сельскохозяйственный сектор развивающихся стран (IPCC, 2007c; McKinsey&Company, 2009), однако имеются серьезные сомнения в этом в силу двух фактов:

- во-первых, для того, чтобы оценка была практически полезной, в ней должны учитываться все издержки (первоначальные издержки, операционные издержки, издержки, связанные с переходом к другим видам деятельности, упущенная прибыль и т.д.). Отсутствие в настоящее время достоверных данных достаточного географического и системного охвата относительно затрат на стоимости мероприятий по смягчению последствий в сельском хозяйстве, а также слабая корреляция кривых существующих затрат на смягчение последствий в сельском хозяйстве диктуют необходимость более осмотрительного подхода к использованию получаемых в настоящее время результатов в качестве индикатора "оптимальности" политики в области климата;

- во-вторых, в условиях, когда необходимо одновременно обеспечить достижение двух глобальных общественных целей (изменение климата и продовольственная безопасность), наименее затратный вариант решения одной задачи не обязательно является таковым для решения другой. Комплексное рассмотрение вопросов изменения климата и продовольственной безопасности диктует необходимость изменить формулировку базовой экономической задачи следующим образом: Снизить выбросы с наименьшими "издержками для продовольственной безопасности"; повысить продовольственную безопасность в мире с наименьшими "климатическими издержками".

К счастью, есть варианты решений в области смягчения последствий, которые снижают уязвимость в плане отсутствия продовольственной безопасности. Однако если направленные на смягчение последствий решения отрицательно сказываются на продовольственной безопасности, возможно возникновение противоречий.

На практике это приводит к тому, что возникают сомнения относительно совместимости надлежащих показателей для измерения усилий по смягчению последствий в сельском хозяйстве с усилиями, направленными на снижение уязвимости в плане отсутствия продовольственной безопасности. Ка было показано, в рамках сценария "Бизнес-как-обычно" рост производства продовольствия будет напрямую сказываться на увеличении выбросов, однако задача заключается в том, чтобы найти способы разорвать взаимосвязь между

повышением продовольственной безопасности и увеличением выбросов. Одним из возможных показателей для оценки сокращения выбросов в сельском хозяйстве в контексте продовольственной безопасности могло бы стать количественное определение повышения прогнозируемой эффективности вместо определения абсолютного сокращения объема выбросов ПГ. В рамках сценария "Бизнес-как-обычно" прогнозируемую эффективность необходимо будет оценивать с учетом специфических потребностей стран и регионов в контексте поддержания продовольственной безопасности и гарантирования права на достаточное питание, учитывая, при этом, воздействие изменения климата. Меры по смягчению последствий оценивались бы как отклонения от этого базового сценария, например в плане повышения эффективности производства продовольствия и продовольственных цепочек, в плане снижения темпов расширения сельхозугодий за счет занятых лесами площадей или водно-болотных угодий или в плане восстановления истощенных земель (увеличение запасов углерода, улучшение надпочвенного растительного покрова).

4.4.11 Оказание поддержки фермерам для осуществления перемен

Необходимо оказать поддержку фермерам в применении на практике методов, позволяющих повысить их сопротивляемость и продовольственную безопасность и дающих иные долговременные выгоды в контексте изменения климата. Для осуществления этих изменений, как правило, необходимы благоприятные условия, в том числе услуги и учреждения в поддержку фермеров, например, службы распространения опыта. Однако даже в том случае, если новые методы обеспечивают лучшие результаты в перспективе, на пути их реализации возникают такие препятствия, как первоначальные издержки, недополученный доход или дополнительные риски в переходный период. Эти расходы необходимо покрывать. Большие ожидания связывались с углеродным финансированием для привлечения дополнительных источников финансирования, однако опыт показывает, что эти механизмы не очень пригодны для сельского хозяйства в силу малого размера предприятий, что увеличивает операционные издержки, трудности и затраты на измерение и отчетность, а также в силу нестабильности цен на углерод. Изучаются как рыночные, так и нерыночные механизмы в совокупности с различными схемами общего управления (добровольные системы торговли выбросами углерода, Зеленый фонд и т.д.). Какой бы ни был избран вид поддержки или стимулирования повышения общей эффективности продовольственной системы и учета внешних факторов, связанных с выбросами и их поглощением, рекомендуется учитывать в этих механизмах как положение мелких производителей, так и необходимость определения очередности мер, направленных на повышение продовольственной безопасности, сопровождаемое смягчением последствий [изменения климата].

4.5 Политические рекомендации

Сельское хозяйство отличается от всех остальных отраслей экономики тем, что в ходе переговоров в рамках РКИК ООН по стабилизации концентрации ПГ в атмосфере оно рассматривается отдельно. С самого начала международных переговоров в Рио-де-Жанейро в 1992 году (статья 2 РКИК ООН[42]) было ясно, что мероприятия по смягчению последствий изменения климата и стабилизации концентрации ПГ в атмосфере должны осуществляться "в сроки, ... позволяющие не ставить под угрозу производство продовольствия". Поэтому обеспечение продовольственной безопасности и производства продовольствия является одной из целей переговоров по смягчению последствий изменения климата. Это означает, что продовольственная безопасность, даже в контексте политики в области изменения климата,

[42] http://unfccc.int/essential_background/convention/background/items/1353.php.

представляет собой одну из целей этих переговоров, а на просто момент, который необходимо учитывать.

Развитым и развивающимся странам необходимы сельскохозяйственные стратегии, нацеленные на низкие уровни выбросов. Чтобы достичь любых целевых показателей в области выбросов с целью удержания температур в мире в безопасных пределах потребуется *как* сокращение выбросов в развитых странах, так и снижение темпов прироста выбросов в развивающихся странах. Мероприятия по смягчению последствий следует осуществлять там, где затраты на единицу ПГ, как в финансовом выражении, так и с точки зрения устойчивой продовольственной безопасности являются наименьшими, а выгоды – наибольшими. При оценке затрат следует учитывать как прямые, так и косвенные выбросы. В результате такой оценки может получиться, что некоторые виды мероприятий по смягчению последствий будут реализованы в странах с относительно низким историческим и текущим уровнем выбросов. Следует внимательно следить за тем, чтобы такие мероприятия не приводили к отрицательным последствиям для продовольственной безопасности. Системы стимулирования в интересах наиболее уязвимых групп населения, сдерживая рост выбросов и укрепляя сопротивляемость факторам изменения климата, приносят и другие многочисленные результаты.

Уровень выбросов в расчете на душу населения в развивающихся странах в настоящее время низок, однако он может быстро вырасти, если не будут реализованы стратегии развития, предусматривающие формирование в сельском хозяйстве систем, мероприятий и технологий с низкими уровнями выбросов. Расходы на их реализацию могут оказаться значительно ниже, если они будут осуществляться в качестве одного из элементов общих усилий в области развития сейчас, а не завтра и самостоятельно. Одним из важнейших элементов обеспечения эффективности мероприятий по смягчению последствий в мировом масштабе является государственная политика на уровне стран. Важно также подкрепить эти мероприятия политическими мерами и финансовыми стимулами, включая использование как рыночных, так и не рыночных механизмов, адаптированных к потребностям сельского хозяйства вообще и мелких фермеров в частности; важно также разработать глобальную политику в области торговли и оказания помощи, которая способствовала мерам по адаптации и смягчению последствий.

Применяя надлежащие методы ведения сельского хозяйства можно избежать выбросов значительных объемов ПГ; к тому же во многих случаях эти методы будут давать прирост продуктивности и устойчивости к внешним факторам. Государственную политику и программы следует, прежде всего, нацеливать на разработку и распространение таких решений, которые дают положительные результаты сразу в нескольких областях. Повышение урожайности на уже культивируемых площадях часто является более эффективным способом сдерживания выбросов ПГ сельским хозяйством, чем расширение пахотных площадей. Одним из приоритетов в деятельности по смягчению последствий должно стать прекращение перевода земель в категорию сельскохозяйственных. Выбросы, связанные с животноводством, вероятно, будут расти ускоренными темпами в силу роста численности населения и изменения рациона питания. НИОКР в области систем, методик и технологий, повышающих продуктивность и дающих фермерам возможность существенно снизить выбросы ПГ на единицу продукции (мяса и молока), должно быть одним из приоритетов.

В настоящей главе мы сформулировали политические рекомендации относительно соответствующих направлений разработки мер по смягчению последствий в сельском хозяйстве, которые также позволяют укрепить продовольственную безопасность. Ниже они приводятся в обобщенном виде. В развивающихся странах выбросы, связанные с сельским хозяйством и изменением землепользования, вероятно, будут увеличиваться быстрыми темпами, если не будут активно осуществляться стратегии низких объемов выбросов, которые также должны способствовать формированию устойчивой продовольственной безопасности. Уникальность сельского хозяйства заключается в том, что некоторые виды деятельности в этой области

обеспечивают улавливание CO_2 и его накопление на поверхности почвы и в глубинных слоях. Применяя надлежащие методы ведения сельского хозяйства можно избежать выбросов значительных объемов ПГ в сельском хозяйстве; к тому же во многих случаях эти методы будут давать прирост продуктивности и устойчивости к изменению климата. Важно разработать стратегии и программы на национальном и международном уровнях, которые направлены на сокращение числа отрицательных стимулов и дают новаторские стимулы для выработки и распространения конкретных методов рациональной организации работ, которыми могут воспользоваться руководители фермерских хозяйств.

Серьезное влияние изменения характера землепользования на выбросы ПГ подчеркивает важность нахождения таких стратегий развития сельского хозяйства, которые приводили бы к сокращению масштабов перевода несельскохозяйственных земель в сельхозугодья. Основным направлением политики и программ в области смягчения последствий для сельского хозяйства должно стать не расширение пахотных угодий, а повышение продуктивности существующих угодий таким образом, чтобы это укрепляло продовольственную безопасность. Важно разработать такие стратегии и программы, которые направлены на сокращение числа отрицательных стимулов и дают новаторские стимулы для выработки и распространения конкретных методов рациональной организации сельскохозяйственных работ с целью накопления запасов углерода в истощенных почвах.

Имеется значительный потенциал сдерживания выбросов ПГ в сельском хозяйстве за счет надлежащих мер рационального использования воды, особенно при производстве риса, которые, к тому же, повысят эффективность использования воды.

Повышение эффективности применения азотных удобрений при сокращении выбросов N_2 и с возможным повышением урожайности культур. Стратегии и программы повышения эффективности использования азота дают разнообразные выгоды, сокращая, одновременно, объемы вносимых удобрений, издержки фермерского производства, прямые и косвенные выбросы ПГ и ущерб для окружающей среды за пределами ферм. Необходимо продолжить исследования по тематике снижения энергоемкости производства искусственных удобрений, а также средств сокращения выбросов парниковых газов за счет отходов жизнедеятельности животных и заливных рисовых чек.

Поскольку рост численности населения и доходов вызывает увеличение спроса на продукцию животноводства, стратегии и программы, направленные на рост продуктивности скота и сокращение выбросов на единицу продукции, имеют кардинальное значение. Критически важное значение будет также иметь сокращение выбросов за счет отходов жизнедеятельности животных.

Потенциальная роль изменения рациона питания в снижении спроса на наиболее ПГ-интенсивные виды продовольствия заслуживает большего внимания. Стратегии и программы, направленные на снижение потребления продукции животноводства и на поощрение более разнообразного питания, включающего фрукты и овощи, в развитых странах, имели бы положительные последствия как для здоровья людей, так и в плане сокращения выбросов ПГ. Снижение потерь и отходов продовольствия могло бы внести существенный вклад в сдерживание роста выбросов ПГ. Частный сектор следует поощрять к разработке продукции и продовольственных систем, дающих меньше выбросов ПГ.

Нет достаточных свидетельств того, чтобы большинство современных стратегий и программ производства биотоплива способствовали смягчению последствий изменения климата или продовольственной безопасности

.

5 КООРДИНАЦИЯ И СОГЛАСОВАННОСТЬ ПОЛИТИКИ И ДЕЙСТВИЙ В ОБЛАСТИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Невозможно дать подробные политические рекомендации для конкретных стран, регионов или групп стран. Меры, идеально пригодные в некоторых местах и страна, могут оказаться совершенно неуместными в других. Начнем с четырех общих принципов политики, а затем предложим ряд политических установок, которыми можно руководствоваться при разработке политики и программ применительно к условиям конкретной страны, которые также могут содействовать мероприятиям на международном уровне.

5.1 Четыре принципа для выработки политики и действий

При разработке политики и программ, направленных на снижение отрицательных последствий изменения климата для продовольственной безопасности и на формирование стратегии развития, обеспечивающей участие сельского хозяйства в смягчение последствий выбросов парниковых газов, следует руководствоваться четырьмя принципами.

Осуществлять усилия в области продовольственной безопасности и изменения климата на основе комплексного подхода. Стратегии и программы ответных мер в связи с изменением климата следует разрабатывать не в отрыве от программ и стратегий, необходимых для обеспечения устойчивой продовольственной безопасности, а в качестве неотъемлемого элемента взаимодополняющих мероприятий. Изменение климата – лишь одна из многочисленных угроз продовольственной безопасности и меры, направленные на общее повышение устойчивости продовольственных систем к внешним воздействиям, весьма вероятно будут способствовать и адаптации к изменению климата. Усилия, направленные на увеличения расходов только на мероприятия по адаптации, лучше было бы направить на общее увеличение расходов на формирование устойчивой продовольственной безопасности, причем особое внимание следует уделять уникальным и неопределенным угрозам в связи с изменением климата, для противодействия которых меры необходимо принимать сегодня (в государственном, частном и иных секторах).

Собирать информацию на местном уровне, обмениваться знаниями в мировом масштабе. Мероприятия по адаптации к изменению климата и смягчению его последствий в сельском хозяйстве осуществляются на миллионах ферм, и этим занимаются люди, которые часто являются наиболее уязвимыми. Накопленный на местах опыт приобретает дополнительную ценность в контексте широкого обмена. Накопленные фермерами знания относительно методов работы сегодня, завтра могли бы оказаться бесценными фермерам других регионов. Однако некоторые последствия изменения климата не нашил отражения в опыта человечества за последний период, поэтому для выработки действенных ответных мер требуются целенаправленные систематизированные усилия по формированию массивов знаний. Поскольку выгоды распространяются за пределы национальных границ, для сбора знаний и их совместного использования необходимы как глобальная координация, так и национальные программы.

Вовлекать в процесс принятия решений все заинтересованные стороны. На местах изменения, необходимые для адаптации и смягчения последствий, будут осуществляться различными субъектами на всем протяжении сбытовой цепи, начиная с производителей и заканчивая потребителями. Государственный сектор разрабатывает и реализует стратегические и программные условия, в которых частный сектор принимает решения. Гражданское общество играет критически важное значение, выполняя многочисленные функции, начиная с надзора за действиями правительства и частного сектора, включая консолидацию разнообразных интересов

и заканчивая функцией формирования новаторских институциональных механизмов. Для противодействия всем составляющим перспективным вызовам продовольственной безопасности в связи с изменением климата на равноправной действенной основе важнейшее значение имеют как партнерство государственных субъектов, так и государственно-частное партнерство. Для этого потребуется больше открытости и изменение роли всех элементов общества, включая частный сектор и гражданское общество.

Сосредоточить усилия на нуждах обездоленных и на их участии в процессе. Наконец, мероприятия, направленные на решение вопросов, связанных с изменением климата, следует осуществлять, уделяя особое внимание нуждам обездоленных. Этот принцип применим ко всем, кто уязвим для изменения климата; особенно важно сосредоточить внимание на роли женщин как субъектов, принимающих решения в сельском хозяйстве, являющихся, таким образом, неотъемлемой частью процесса планирования, выработки и реализации стратегий и программ, направленных на противодействие вызовам продовольственной безопасности в связи с изменением климата. Зачастую при обсуждении вопросов развития, женщины рассматриваются как получатели помощи, а не в качестве активных участников процесса. Обязательно необходимо содействовать выдвижению женщин на лидирующие роли и их участию в принятии решений по вопросам продовольственной безопасности вообще и для определения потребностей в области адаптации и смягчения последствий. В то же время, необходимо более тонко подходить к этим вопросам и признавать, что женщины не являются однородной социальной группой. Гендерное неравенство определяется классовыми и различными культурными и социально-экономическими факторами.

Развитие и укрепление потенциала (людского, инфраструктурного и институционального) в области изменения климата необходимо осуществлять на всех уровнях общества, во всех секторах (сельском хозяйстве, здравоохранении и образовании) и во всех составляющих местных и глобальных продовольственных систем.

Для того, чтобы идти в ногу с развитием знаний, потребуются гибко реагирующие на изменения системы рациональной организации и распространения знаний; кроме того, необходимо будет предоставлять различным субъектам продовольственной системы разного рода значимую информацию.

Необходим также потенциал для использования новых технологий и методов работы. Особое внимание необходимо будет уделять работе с наиболее уязвимыми и обособленными социальными группами. Для отслеживания и оценки изменения климата, а также для смягчения его последствий и управления в условиях этого изменения на всех уровнях от фермы до уровня глобального руководства, необходима соответствующая материальная и институциональная инфраструктура.

Для того чтобы информация доходила до тех, кто в ней больше всего нуждается, следует создать гибкие системы сбора, рациональной организации и распространения информации с использованием соответствующих медийных средств.

5.2 Открытые, справедливые и действенные партнерства для проведения сельскохозяйственных НИОКР с учетом климатических составляющих

Рассмотрение вопросов продовольственной безопасности и изменения климата диктует необходимость согласованного и скоординированного вовлечения и участия многих контрагентов, фермеров, представителей частного сектора, а также национальных и международных субъектов государственного сектора, гражданского общества и НПО. Эта задача особенно сложна, поскольку их задачи существенно отличаются, а, иногда, и прямо

противоположны; поскольку необходимо работать на длительную перспективу, а для многих из них, прежде всего, важны результаты в ближайшей перспективе. Для этого требуется вовлечение всех заинтересованных сторон. Усилия по адаптации должны осуществляться на основе подходов, предусматривающих уделение первостепенного внимания уязвимым общинам.

5.2.1 Способствовать обсуждению роли государственного и частного секторов в обеспечении продовольственной безопасности в контексте изменения климата

Качество климата повсеместно признано общественным благом. Подобным же образом, глобальная продовольственная безопасность все чаще признается общественным благом. Действия государственного и частного сектора, ОГО и фермеров определяют характер предоставления этих благ. Поэтому в перспективном плане возникает важный вопрос: как мобилизовать усилия для действия в одном направлении и как эти усилия могут дополнять друг друга.

Вопрос государственно-частного партнерства, которое уже активно используется в таких секторах, как развитие инфраструктуры и здравоохранение, сегодня во все большей степени становится одним из важнейших составляющих решения проблем развития сельского хозяйства. Применительно к изменению климата, механизмы государственно-частного партнерства активно используются для обеспечения доступа малоземельных производителей к рынкам (Beddington *et al.*, 2012) и для подстраховки на случай изменения климата, например, в рамках систем страхования, совместно финансируемых частным сектором.

Поощряется расширение роли частного сектора во всех областях сельского хозяйства – начиная с научных исследований, распространения знаний и опыта и заканчивая производством и распределением. В качестве одного из аргументов в пользу этого, приводится утверждение о том, что поскольку государственный сектор не способен инвестировать достаточные средства в эти услуги, должен быть задействован частный сектор.

Эта точка зрения оспаривается рядом групп, в том числе правительствами многих развивающихся стран и субъектами гражданского общества, которые считают, что государственный сектор играет важную роль, и ставят под сомнение способность частного сектора эффективно предоставлять общественные блага. Критики государственно-частного партнерства утверждают, что невозможно увязать цели частного сектора, заключающиеся в получении прибыли, с достижением таких целей, как сокращение масштабов голода и нищеты. Кроме того, можно было бы использовать государственные средства для субсидирования мероприятий, представляющих интерес для частного сектора. В результате таких партнерских отношений могут возникнуть неожиданные отрицательные внешние факторы; или государственные средства могли бы быть использованы для формирования положительных внешних эффектов, которые не были бы реализованы.

В условиях таких противоречий представляется разумным более подробно обсудить вопросы действительной эффективности государственно-частного партнерства с привлечением конкретного опыта на местах. Изменение климата меняет то, как следует рассматривать вопросы продовольственной безопасности. Изменение климата – один из факторов, который может изменить наш подход к этим партнерствам за счет уделения большего внимания проблемам долгосрочного плана и уязвимым местам. В отличие от частного сектора, который стремится получить выгоду в краткосрочной перспективе, государственный сектор в большей степени способен согласовывать краткосрочные и долгосрочные интересы общества и откликаться на нужды уязвимых групп.

Следует обеспечить участие затрагиваемых этими процессами общин, включая проведение предварительных, основанных на достоверных данных консультаций относительно рисков и прямых и косвенных последствий для устойчивости мелких фермеров и сельских общин.

5.2.2 Сотрудничество в интересах научных исследований

Сочетание угроз отсутствия продовольственной безопасности и изменения климата диктует необходимость переоценки того, как наилучшим образом реализовать в частном секторе результаты осуществляемых за счет государственного финансирования научных исследований на национальном и международном уровне. Эту потребность необходимо рассматривать в контексте наблюдаемых в последнее время тенденций к сокращению государственного финансирования исследований по тематике продовольственных систем, однако исследования, осуществляемые частным сектором сосредоточены на ограниченном круге культур и регионов. При проведении новых исследований в государственном секторе следует уделять повышенное внимание тем культурам, животным и системам, которые важны для продовольственной безопасности, которым частный сектор не уделяет достаточного внимания. Чрезвычайно важно, чтобы к мероприятиям государственного сектора в области научных исследований и распространения опыта привлекались частный сектор и гражданское общество.

Необходимо уделять особое внимание тому, как можно решить проблемы беднейших и наиболее уязвимых производителей продовольствия в мире с помощью научных исследований и формирования знаний. Для этого необходимо с самого начала на практике привлекать предполагаемых пользователей результатов исследований; необходимо также наладить значимый диалог, чтобы понять их потребности, учитывать возможные трудности в том, чтобы услышать мнение женщин и обездоленных групп населения.

5.2.3 Сотрудничество в целях распространения опыта

Во многих частях мира, в странах, находящихся на разных уровнях развития, информационно-консультационные службы в настоящее время не способны дать те необходимые разнообразные знания и навыки, которые требуются фермерам для адаптации к изменению климата и участия в мероприятиях по смягчению последствий. Для противодействия этим вызовам срочно необходимо сформировать современные, более активные информационно-консультационные службы, которые могут также финансироваться за счет ресурсов как государственного, так и частного сектора. Для обеспечения применения технологий, позволяющих повысить продуктивность и устойчивость, информационно-консультационные программы следует ориентировать на тех, кто принимает управленческие решения. Информационно-консультационная служба XXI века должна работать в тесном взаимодействии с научно-исследовательскими учреждениями, частным сектором и гражданским обществом, включая сети обмена информацией и знаниями между фермерами, чтобы навыки повышения урожайности на устойчивой основе и противодействия вызовам изменения климата неуклонно повышались.

5.2.4 Наращивание потенциала

Для оценки уязвимости для изменения климата (включая надлежащее осознание неопределенностей и масштабов времени) и для выработки путей повышения эффективности и устойчивости продовольственных систем к воздействию внешних факторов с целью адаптации к изменению климата и содействия смягчению его последствий, требуется наращивание потенциала в конкретных областях, причем главное внимание необходимо сосредоточить на нуждах лиц, принимающих решения, и заинтересованных сторон на местном и национальном уровнях.

Во многих странах материальный, организационный, социальный и кадровый потенциал для противодействия вызовам изменения климата и продовольственной безопасности недостаточен. Важнейшее значение имеют также инвестиции в человеческий капитал, особенно в инфраструктуру образования и здравоохранения, что будет способствовать повышению сопротивляемости проявлениям отсутствия продовольственной безопасности, осознанию и эффективному противодействию рискам, связанным с изменением климата.

Информация, относящаяся к адаптации и смягчению последствий, является одним из важнейших элементов укрепления сопротивляемости и потенциала групп населения и стран в области прогнозирования изменения климата и управления в условиях такого изменения. По мере роста объемов информации и материалов научных исследований должна неуклонно повышаться динамичность систем распространения и практического применения знаний. Правительствам и другим субъектам необходимо укрепить потенциал в области систем целенаправленного сбора, организации и распространения информации на новой основе, которая была бы доступна всем; при этом особое внимание должно уделяться наиболее уязвимым группам населения.

Необходимо срочно предпринять целенаправленные усилия по наращиванию потенциала в этих областях.

5.3 Расширять базу эмпирических знаний для выработки политики

5.3.1 Расширение, совершенствование и координация сбора данных

Важнейшее значение имеет основанный на эмпирических данных подход, учитывающий как экологический и социальный контекст, так и различие систем социальных ценностей. Для успешной адаптации мирового сельского хозяйства и продовольственной системы к изменению климата и для успешного смягчения его последствий, совместимого с обеспечением продовольственной безопасности, потребуется мобилизация наиболее эффективных методов ведения всех видов сельского хозяйства, при том понимании, что не существует единого для всех решения или набора решений, которые были бы применимы в любых ситуациях. Необходимо будет провести оценку на предмет их пригодности к применению в конкретных местах все методики, наработанные в рамках традиционного, агроэкологического, органического и высокотехнологичного производства продовольствия.

Имеющаяся информационная база в поддержку разработки стратегии и программ снижения последствий изменения климата для продовольственной безопасности совершенно недостаточна. Правительства стран должны лучше работать в этом направлении. Необходимо также наладить в международном масштабе сбор данных по изменению климата и его последствий для лучшего информирования относительно уязвимых общин, групп населения и регионов.

Необходимо серьезно повысить качество и увеличить объемы биофизических, экономических и социальных данных, предоставляемых лицам, принимающим политические решения. В частности, следует обратить внимание на следующие проблемы: i) согласование современных и перспективных источников данных на основе использования глобальных стандартов метаданных; ii) использование современных технологий (ИКТ, дистанционное зондирование) для сбора данных в реальном масштабе времени; iii) разработка оценки различных классов моделей изменения климата; iv) создание средств сбора дезагрегированных данных, в том числе на уровне домашних хозяйств, для выявления факторов, определяющих уязвимость общества в плане продовольственной безопасности, и проблем в смягчении последствий и адаптации; и iv)

совершенствование каналов прохождения данных с момента их сбора, к этапам анализа и доведения до уровня выработки политики.

Собирать больше биофизических данных. Растениям и животным, которыми мы питаемся, присуще значительное генетическое разнообразие. Однако их характеристики в условиях разнообразных агроклиматических условий не оцениваются на системной основе. Имеющиеся полученные на экспериментальной основе данные следует дополнить сбором дополнительной информации, включая данные о забытых сельскохозяйственных культурах, и новыми экспериментальными кампаниями сбора данных по характеристикам в условиях изменения климата за пределами наблюдаемых в настоящее время параметров. Качество имеющихся текущих и архивных данных о погоде неоднородно – в некоторых странах работа по сбору и распространению данных поставлена лучше. Необходимо собирать больше данных и распространять гораздо больше данных.

Совершенствовать информацию об уязвимых общинах и группах населения и регионах. Для успешной адаптации необходимо значительное усовершенствование знаний относительно того, кто уязвим и где они живут. В качестве приоритетной следует рассматривать задачу разработки более современных средств составления карты уязвимости и связанных с ней составляющих риска, чувствительности и ответного потенциала.

Обеспечить комплексный сбор данных относительно всех аспектов изменения климата и продовольственной безопасности. Необходимо будет укрепить национальные и международные метеорологические, статистические и информационные службы; при этом необходимо полностью использовать последние достижения современной техники, включая дистанционное зондирование и ИКТ. В последнее время предпринимается целый ряд инициатив в области сбора экологических, землепользовательских и демографических данных низкого, среднего и высокого пространственного разрешения. Чрезвычайно важно, чтобы эти данные были увязаны между собой на основе единых стандартов метаданных с тем, чтобы максимально реализовать возможный эффект синергии.

Усовершенствовать модели, помогающие понять влияние изменения климата на сельское хозяйство; оказывать поддержку наращиванию потенциала в области использования этих моделей. Климатические модели позволяют получать огромные объемы данных о возможных в будущем результатах; однако эти данные не всегда обобщаются таким образом, чтобы можно было понять потенциальные последствия для сельскохозяйственных систем. Модели, увязывающие результаты изменения климата с биофизическими последствиями и с последствиями в плане благосостояния людей, требуют гораздо большей проработки. Инвестиции даже в скромных масштабах обеспечат огромную поддержку лицам, принимающим политические решения во всем мире.

5.3.2 Оценивать меры вмешательства и осуществлять мониторинг показателей деятельности

Адаптация – это процесс постоянного совершенствования. Многое можно сделать для адаптации сельского хозяйства к изменению климата, опираясь на имеющиеся знания о социально-экономических и биофизических аспектах производства продовольствия. Навыки и знания, востребованные в настоящее время в одном регионе, в будущем могут стать важными для другого региона. *Однако важно осуществлять мониторинг современной практики и показателей*. Необходимо провести тщательную оценку действенности мер по смягчению и адаптации на предмет их влияния на соответствующие результаты, а также на продовольственную безопасность, чтобы убедиться в отсутствии их отрицательных последствий. Важнейшее значение приобретает систематический сбор и широкое распространение этой информации, и современные ИКТ открывают для этого беспрецедентные возможности.

Адаптация к изменению климата потребует от каждого фермера принятия обоснованных решений в условиях недостаточно определенных знаний. Необходимо провести исследования в области социальных наук, чтобы лучше понять как способствовать таким переменам, в результате которых, в конечном итоге, выиграет сам фермер. Остро необходимо исследовать вопрос о том, как лучше всего отслеживать и оценивать различные меры социально-экономических интервенций, направленные на содействие адаптации.

5.3.3 Перенацелить научные исследования на рассмотрение более комплексного набора задач

Сочетание угроз отсутствия продовольственной безопасности и изменения климата диктует необходимость переоценки приоритетов в научных исследованиях.

Для укрепления сопротивляемости фермерских семей необходимо содействовать расширению масштабов заблаговременно проводимых исследований с привлечением широкого круга заинтересованных сторон. Научные исследования по сельскохозяйственной тематике должны полностью охватывать аспекты адаптации к изменению климата. Такие исследования необходимы для сохранения темпов прироста продуктивности в условиях более частого наступления экстремальных погодных явлений, учета разной степени реагирования культур, скота и систем управления на изменения температур и осадков, а также для решения проблем, связанных с влиянием изменения климата за пределами фермерских хозяйств. Во всех исследованиях по такой тематике, как совершенствование сельскохозяйственных культур и скота, агрономия, хранение, переработка и распределение продовольствия следует учитывать потребности адаптации к изменению климата. Поскольку для повышения урожайности и эффективности в новых экологических условиях важно обеспечить сохранение генетического разнообразия культур и скота, необходимо также увеличить объемы исследований по тематике влияния изменения климата на продуктивность плодовых и овощных культур.

Необходимо в срочном порядке исследовать "сочетания стрессов" и взаимодействие между различными абиотическими и биотическими стрессовыми факторами применительно к ключевым сельскохозяйственным и аквакультурным системам.

В научных исследованиях методов смягчения последствий необходимо принимать во внимание последствия их применения для продовольственной безопасности.

При проведении научных исследований следует уделять особое внимание условиям, в которых сегодня работают мелкие фермеры, и ограничениям, с которыми они сталкиваются. На такие хозяйства сегодня приходится значительная доля используемых в сельском хозяйстве земель, производства продовольствия в некоторых регионах и рабочих мест на селе, и зачастую ими управляют женщины. С большей вероятностью они будут заниматься диверсификацией растениеводства и животноводства.

В национальных программах действий (НАПА), представляемых в рамках РКИК ООН наименее развитыми странами, выделяются в качестве приоритетных инвестиции в научные исследования и информационно консультационную деятельность в области сельского хозяйства и продовольственной безопасности в качестве отправной точки для определения приоритетов при осуществлении новых инвестиций в той или иной стране. Необходимо осуществить эти инвестиции без промедления, поскольку для выработки и доведения до фермеров этих новых методов потребуется определенное время.

5.4 Переговоры по вопросам изменения климата и сельское хозяйство

Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК ООН) была принята на первой Конференции Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию, состоявшейся в 1992 году в Рио-де-Жанейро. Ее первоначальной целью была стабилизация концентраций парниковых газов в атмосфере на таком уровне, который не допускал бы опасного воздействия на благосостояние людей в сроки, "позволяющие не ставить под угрозу производство продовольствия" (Статья 2). Несмотря на существенное влияние изменения климата на сельское хозяйство и продовольственную безопасность, а также на значительную долю сельскохозяйственных выбросов ПГ, в первые годы существования РКИК ООН в ее повестке дня вопросам сельского хозяйства и продовольственной безопасности не уделялось достаточно внимания. После официального принятия Найробийской программы работы в 2005 году сельскому хозяйству, в частности аспектам последствий, уязвимости и адаптации, стало уделяться больше внимания. В последнее время многие страны включают вопросы сельского хозяйства и продовольственной безопасности в свои национальные программы действий по адаптации (НАПА). Управление пахотными и пастбищными угодьями представляет собой мероприятия по землепользовнию, изменению землепользования и лесопользования (ЗИЗЛ), которые Стороны, включенные в приложение I, могут пожелать включить в качестве обязательств по сокращению выбросов по Киотскому протоколу; однако сделали это лишь немногие из них[43].

В ходе переговоров, направленных на выработку глобального международно-правового соглашения, которые были начаты на балийской сессии ежегодной Конференции сторон РКИК ООН в 2007 году, сельскому хозяйству уделяется больше внимания. Большие споры возникли о том, можно ли решать проблемы сельского хозяйства в отрыве от других отраслей, или прежде чем предпринимать какие бы то ни было конкретные секторальные инициативы, необходимо согласовать общий механизм согласования отраслевых подходов[44].

Стороны обсудили конкретное участие сельского хозяйства в сдерживании выбросов ПГ на основе технического документа 2008 года по вопросу вызовов и возможностей смягчения последствий в сельскохозяйственном секторе, подготовленного для Специальной рабочей группы по долгосрочным мерам сотрудничества (СРГ-ДМС), а также на симпозиуме, проходившем в 2009 году. Вопросы адаптации в сельском хозяйстве официально не обсуждались. При СРГ-ДМС была создана редакционная группа для подготовки текста о необходимости разработки программы работы СБСТА[45] по вопросам сельского хозяйства в соответствии с подпунктом c) пункта 1 статьи 4 Конвенции[46]. Этот проект текста не был одобрен ни на 15-й Конференции сторон (КОС) 2009 года в Копенгагене, ни на КОС 16 в Канкуне

[43] Решение16/CMP.1 РКИК ООН, размещено: http://unfccc.int/resource/docs/2005/cmp1/rus/08a03.pdf.

[44] По имеющейся информации одним из главных предметов разногласий, затрудняющих одобрение механизма реализации отраслевых подходов, является пункт, касающийся торговли.

[45] Вспомогательный орган для консультирования по научным и техническим аспектам (СБСТА) "... является одним из двух постоянных вспомогательных органов Конвенции, созданных КОС. Он обеспечивает работу КОС и КГЧ путем своевременного предоставления информации и консультирования по научно-техническим вопросам, связанным с Конвенцией или с Киотским протоколом. [...] СБСТА играет важную роль, обеспечивая связь между научной информацией, предоставляемой экспертными источниками, например МГЭИК, с одной стороны, и ориентированным на выработку политики потребностями КОС – с другой стороны. СБСТА работает в тесном контакте с МГЭИК, иногда запрашивая конкретную информацию или доклады; она также сотрудничает с другими работающими в этой области международными организациями, которые разделяют общую цель выхода на устойчивое развитие." (http://unfccc.int/bodies/body/6399.php). Одним из примеров программы работы в рамках СБСТА является Найробийская программа работы.

[46] Подпункт iv) пункта 1 b) Балийского плана действий гласит: "совместные секторальные подходы и меры в конкретных секторах в целях активизации осуществления пункта 1 c) статьи 4 Конвенции; "

2010 года. Участники переговоров на КОС 17 в Дурбане договорились рассмотреть вопросы, связанные с сельским хозяйством, на межсессионном совещании в Бонне в мае 2012 года "с целью обмена мнениями и принятия решения по этому вопросу на восемнадцатой сессии Конференции сторон" – по-прежнему в соответствии с подпунктом c) пункта 1 статьи 4 Конвенции.

Некоторые наблюдатели на переговорах в рамках РКИК ООН поддерживают программу работы СБСТА по вопросам сельского хозяйства. Например, ФАО представила ряд материалов[47], в которых подчеркивается специфика сельского хозяйства и важность уделения должного внимания вопросам продовольственной безопасности и сельского хозяйства; другие наблюдатели также выступают за такую программу работы, которая включала бы как меры адаптации, так и меры смягчения последствий. Канкунский механизм в области адаптации ("Канкунские рамки для адаптации"), утвержденный на КОП16, охватывает вопросы сельского хозяйства и продовольственной безопасности в качестве одного из элементов различных направлений работы, включая второй этап НПР и недавно запущенную Программу работы в области противодействия потерям и ущербу в связи с неуклонным повышением температуры[48]. Вопросы сельского хозяйства будут по-прежнему рассматриваться в рамках механизма в области адаптации и таких текущих программ, как Найробийская программа работ и Программа работы в области противодействия потерям и ущербу. Эта тематика будет также одним из важнейших обсуждаемых вопросов в контексте четырех недавно запущенных программ работы в рамках Киотского протокола, равно как и в программе работы СБСТА по РЕДД+, где страны будут изучать роль сельского хозяйства как одного из факторов обезлесения[49]. Однако, как указывается в Главах 2-4, сохраняются значительные научно-технические неопределенности в вопросах потребностей в адаптации в сельском хозяйстве и возможностей смягчения последствий, особенно если речь идет о снижении доли выбросов за счет сельского хозяйства в глобальном масштабе.

5.5 Рекомендации для КВПБ

Включить рекомендации, касающиеся изменения климата, в Глобальный стратегический механизм в области продовольственной безопасности. В настоящее время КВПБ готовит Глобальный стратегический механизм в области продовольственной безопасности. Мы настоятельно рекомендуем включить изложенные в настоящем разделе рекомендации в качестве ключевых элементов данного механизма.

Способствовать тому, чтобы в мероприятиях в рамках РКИК ООН конкретно учитывалисть соображения продовольственной безопасности Последние несколько лет в ходе переговоров в рамках РКИК ООН больше внимания стало уделяться необходимости адаптации сельского хозяйства и смягчению последствий для него [изменения климата]. В Дурбане участники переговоров обратились с просьбой к государствам-членам и наблюдателям представить материалы по вопросам, касающимся сельского хозяйства. Программа работы СБСТА, где более четко прописаны все положительные из отрицательные стороны различных мер адаптации и смягчения последствий, а также возможности синергии с мероприятиями по обеспечению

[47] См. http://unfccc.int/resource/docs/2010/smsn/igo/081.pdf, http://unfccc.int/resource/docs/2011/smsn/igo/121.pdf and http://unfccc.int/resource/docs/2012/smsn/igo/73.pdf.

[48] См. Решение 1/CP.16 РКИК ООН, размещенное по адресу: http://unfccc.int/resource/docs/2005/cmp1/07a01r.pdf.

[49] См. Решение 2/CMP.7, размещенное по адресу: http://unfccc.int/meetings/durban_nov_2011/session/6250/php/view/decisions.php. и Решение 1/CP.16, размещенное по адресу http://unfccc.int/meetings/cancun_nov_2010/session/6254/php/view/decisions.php.

продовольственной безопасности, могла бы стать тем форумом, в рамках которого можно было бы структурно организовать уже ведущиеся исследования и содействовать новым исследованиям, связанным с предметом переговоров. Мы рекомендуем выполнить эту рекомендацию. Мы также рекомендуем более активно работать в рамках Программы работы в области противодействия потерям и ущербу, причем особое внимание следует уделять отрицательным последствиям изменения климата для сельского хозяйства и продовольственной безопасности. И, наконец, КВПБ следует обратиться с просьбой к РКИК ООН поручить правительствами стран представлять доклады о том, как инициативы и стратегии, представляемые в рамках национальных планов действий в области изменения климата и национальных планов адаптации, также направлены на решение вопросов продовольственной безопасности.

Развитые страны уже взяли на себя обязательства по оказанию финансовой поддержки мероприятий по адаптации в развивающихся странах в соответствии с Копенгагенским соглашением и Канкунским соглашением в рамках РКИК ООН. КВПБ следует одобрить это предложение и настоятельно призвать страны таким образом организовать свою помощь, чтобы это содействовало также устойчивой продовольственной безопасности.

Поддержать рассмотрение вопросов адаптации к изменению климата и смягчения его последствий в переговорах по вопросам мировой торговли. В рамках Всемирной торговой организации ведутся переговоры по улучшению режима мировой торговли (Дохийского раунда). В условиях роста неустойчивости объемов сельскохозяйственного производства в связи с изменением климата, а также с учетом того, что торговые потоки могут частично компенсировать связанные с изменением климата потрясения в сельском хозяйстве, мы рекомендуем КВПБ высказаться в поддержку включения в итоговые документы переговоров в рамках ВТО формулировки с признанием этой роли. Мы также рекомендуем КВПБ призвать ВТО поддержать реформирование торговой политики таким образом, чтобы это не препятствовало мерам по смягчению последствий [изменения климата], а способствовало им.

Повысить роль гражданского общества. КВПБ является уникальным органом в системе ООН, поскольку в его работе официально участвуют организации гражданского общества. Мы призываем КВПБ укреплять существующие каналы их участия такие, как Консультативная группа КВПБ, и поддержать расширение деятельности гражданского общества в контексте КВПБ, например в параллельных мероприятиях в ходе официальных сессий КВПБ и других совещаний системы ООН, особенно в ходе конференций в рамках РКИК ООН, а также шире пропагандировать и обсуждать доклады, публикуемые ГЭВУ, и решения КВПБ.

Поддержать разработку механизма совместного использования международных данных по изменению климата и продовольственной безопасности. Последствия изменения климата не ограничиваются границами отдельных государств. Этим последствиям можно противодействовать только при условии координации на международном уровне сбора данных на основе согласованных стандартов метаданных. Кроме того, при координации сбора данных по тематике продовольственной безопасности и изменению климата можно добиться огромного синергического эффекта, что будет отвечать интересам наиболее уязвимых регионов и групп населения. КВПБ следует содействовать диалогу по вопросам работы по сбору данных по изменению климата и продовольственной безопасности.

БИБЛИОГРАФИЯ

Всемирная организация здравоохранения. (2011). Мировой отчет по неинфекционным заболеваниям, 2010 год. Мировой отчет по неинфекционным заболеваниям. Женева: Всемирная организация здравоохранения. http://www.cabdirect.org/abstracts/20113168808.html.

Генеральная Ассамблея Организации Объединенных Наций. (2010). Доклад, представленный Специальным докладчиком по вопросу о праве на питание Оливье де Шуттером. Нью-Йорк.

ГЭВУ (2011a). Волатильность цен и продовольственная безопасность: Доклад Группы высокого уровня по продовольственной безопасности и питанию Комитета по всемирной продовольственной безопасности. Рим.

ГЭВУ (2011b). Землепользование и международные инвестиции в сельское хозяйство: Доклад Группы высокого уровня по продовольственной безопасности и питанию Комитета по всемирной продовольственной безопасности. Рим.

ГЭВУ (2012a). Социальная защита в интересах обеспечения продовольственной безопасности. Доклад Группы высокого уровня по продовольственной безопасности и питанию Комитета по всемирной продовольственной безопасности, Рим, 2012 год.

ГЭВУ (2012b). Основные элементы, Рим.

Иванов А.Л. и Кирюшин В.И.(ред. 2009 год). Глобальное изменение климата и его влияние на сельское хозяйство России. Москва: Россельхозакадемия.

Иванов А.Л. (ред. 2004 год). Глобальные проявления изменений климата в агропромышленной сфере. Москва: Россельхозакадемия.

МГЭИК (2007a). Изменение климата, 2007 г. Физическая научная основа. Вклад Рабочей группы I в Четвертый доклад Межправительственной группы экспертов поизменению климата об оценках. Ред. группа: С.Соломон, Д.Чин, М.Мэннинг, Ц.Чжень, М.Маркис, К.Б.Эверит, М.Тигнор, Х.Л.Миллер. Кембридж и Нью-Йорк: Cambridge University Press.

МГЭИК (2007c). Изменение климата, 2007 г. Смягчение последствий. Вклад Рабочей группы III в Четвертый доклад Межправительственной группы экспертов поизменению климата об оценках. Ред. группа: Б.Метц, О.Р.Дэвидсон, П.Р.Бош, Р.Даве, Л.А.Майер. Кембридж, Великобритания и Нью-Йорк, Н.Й., США: Cambridge University Press.

МГЭИК (2007d). Изменение климата, 2007 г. Обобщающий доклад. Вклад Рабочих групп I, II и III в Четвертый доклад Межправительственной группы экспертов поизменению климата об оценках. Изменение. Женева, Швейцария.

МГЭИК (2007e). Изменение климата, 2007 г. Последствия, адаптация и уязвимость. Вклад Рабочей группы II в Четвертый доклад Межправительственной группы экспертов поизменению климата об оценках. Ред. группа: М.Парри, О.Ф.Канциани, Ж.П.Палютикофф, П.ван дер Линден, К.Э.Хенсон. Cambridge University Press, Кембридж, Великобритания и Нью-Йорк, Н.Й., США.

МГЭИК (2012). Управление рисками экстремальных явлений и бедствий для содействия адаптации к изменению климата. Кембридж: Cambridge University Press.

Организация Объединённых Наций. (2010). Доклад об осуществлении целей в области развития, сформулированных в Декларации тысячелетия, за 2010 год. Нью-Йорк.

ФАО (2009a). Декларация Всемирного саммита по продовольственной безопасности. Безопасность. Рим. http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/Summit/Docs/Final_Declaration/WSFS09_Declaration.pdf.

ФАО (2009b). Как накормить мир в 2050 году. Рим.

ФАО (2009c). Состояние мирового рыболовства и аквакультуры. Рим.

ФАО (2011a). Положение дел в области продовольствия и сельского хозяйства. Женщины в сельском хозяйстве: Устранение гендерного разрыва в интересах развития. Рим.

***

ActionAid. (2009). UK HungerFree campaign: Brief on sustainable agriculture.

Adger, W. N. (2006). Vulnerability. Global Environmental Change 16 (3) (August): 268-281. doi:10.1016/j.gloenvcha.2006.02.006. http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0959378006000422.

Agardy, T. and Alder, J. (2005). Coastal Systems. In Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends, ed. The Millennium Ecosystem Assessment. http://www.millenniumassessment.org.

Agarwal, B. (2011). Food Crises and Gender Inequality. http://www.un.org/esa/desa/papers/2011/wp107_2011.pdf.

Ainsworth, E.A., Leakey, A.D.B., Ort, D.R., Long, S.P. (2008). FACE-ing the facts: Inconsistencies and interdependence among field, chamber and modeling studies of elevated [CO_2] impacts on crop yield and food supply. New Phytologist. 179:5-9.

Ainsworth, E. and McGrath, J. M. (2010). Direct effects of rising atmospheric carbon dioxide and ozone of crop yields. Global Change Research: 109-130. doi:10.1007/978-90-481-2953-9_7.

Alcamo, J., Bennett, E. M. and Millennium Ecosystem Assessment (Program). (2003). Ecosystems and human well-being: a framework for assessment. Washington, DC: Island Press.

Alcamo, Joseph, and Gallopin, G. (2009). Building a 2nd Generation of World Water Scenarios. Change. Paris: UNESCO. http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001817/181796E.pdf.

Alexandratos, N. (2009). World Food and Agriculture to 2030/50, Highlights and Views from mid-2009. Rome.

Altieri, M. A., Funes-Monzote, F.R. and Petersen, P. (2011). Agroecologically efficient agricultural systems for smallholder farmers: contributions to food sovereignty. INRA and Springer-Verlag.

Arnold, M., Powell, B., Shanley, P. and Sunderland, T.C.H. (2011). Editorial: Forests, biodiversity and food security. International Forestry Review 13 (3): 259-264. http://www.cifor.org/nc/online-library/browse/view-publication/publication/3576.html.

AVRDC. (2006). Why vegetables are important? http://www.avrdc.org/index.php?id=116

Barrow, C. J. (2012). Biochar: Potential for countering land degradation and for improving agriculture. Applied Geography 34 (May): 21-28. doi:10.1016/j.apgeog.2011.09.008. http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0143622811001780.

Barucha, Z., and Pretty, J. (2010). The roles and values of wild foods in agricultural systems. Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences 365: 2913-2926.

Batjes, N. H. (1996). Total carbon and nitrogen in the soils of the world. European Journal of Soil Science 47 (2) (June): 151-163. http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-2389.1996.tb01386.x.

Beddington, J., Asaduzzaman, M., Clark, M., Fernández, A., Guillou, M., Jahn, M., Erda, L., Mamo, T., Van Bo, N., Nobre, C. A., Scholes, R., Sharma, R., Wakhungu, J. (2012). Achieving food security in the face of climate change. Copenhagen: CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS). http://ccafs.cgiar.org/commission.

Bellarby, J., Foereid, B., Hastings, A. and Smith, P. (2008). Cool farming: climate impacts of agriculture and mitigation potential. Amsterdam, the Netherlands: Greenpeace International. http://www.greenpeace.org/international/en/publications/reports/cool-farming-full-report.

Bezemer, D. and Headey, D. (2008). Agriculture, Development, and Urban Bias. Ed. World Bank. World Development 36 (8): 1342-1364. doi:10.1016/j.worlddev.2007.07.001. http://www.mendeley.com/research/world-development-report-agriculture-for-development/.

Blakeney, M. (2011). Trends in intellectual property rights relating to genetic resources for food and agriculture. Rome. http://www.fao.org/docrep/meeting/022/mb684e.pdf.

Bloom, A. J., Burger, M., Assensio, R., Salvador, R. and Cousins, A. B. (2010). Carbon Dioxide Enrichment Inhibits Nitrate Assimilation in Wheat and Arabidopsis. Science 328: 899-902.

von Braun, J. (2005). Agricultural economics and distributional effects. Agricultural Economics 32: 1-20. http://doi.wiley.com/10.1111/j.0169-5150.2004.00011.x.

Bruinsma, J. (2008). The resource outlook to 2050: by how much do land, water and crop yields need to increase by 2050?, Expert Meeting on How to Feed the World in 2050, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

Burney, J. A., Davis, S. J. and Lobell, D. B. (2010). Greenhouse gas mitigation by agricultural intensification. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 107 (26) (June 29): 12052-7. http://www.pnas.org/cgi/content/abstract/0914216107v1.

CRP 1.1. (2011). CRP 1.1 – Dryland Systems: Integrated Agricultural Production Systems for the Poor and Vulnerable in Dry Areas. Consultative Group on International Agricultural Research. http://crp11.icarda.cgiar.org.

Cai, Z. (2012). Greenhouse gas budget for terrestrial ecosystems in China. Science China Earth Sciences 55 (2) (January 2): 173-182. http://www.springerlink.com/content/t0074612515344nk/.

Carpenter, S., Walker, B., Anderies, J. M. and Abel, N. (2001). From Metaphor to Measurement: Resilience of What to What? Ecosystems 4 (765-781).

Challinor, A. J., Ewert, F. Arnold, S., Simelton, E. and Fraser, E. (2009). Crops and climate change: progress , trends , and challenges in simulating impacts and informing adaptation. Journal of Experimental Botany (March): 1-15. do:/10.1093/jxb/erp062.

Cheung, W., Lam, V. W. Y., Sarmiento, J. L., Kearney, K., Watson, R., Zeller, D. and Pauly, D. (2010). “Large-scale redistribution of maximum fisheries catch potential in the global ocean under climate change.” Global Change Biology 16 (1): 24-35. doi:10.1111/j.1365-2486.2009.01995.x. http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-2486.2009.01995.x.

Clements, R., Haggar, J., Quezada, A. and Torres, J. (2011). Technologies for Climate Change Adaptation – Agriculture Sector. Roskilde.

Cline, W. R. (2007). Global Warming and Agriculture: Impact Estimates by Country. Washington, D.C.: Center for Global Development. http://www.cgdev.org/content/publications/detail/14090.

Conway, G. and Waage, J. (2010). Science and Innovation for Development. London: UK Collaborative on Development Sciences.

Conway, G., Waage, J. and Delaney, S. (2010). Science and Innovation for Development.

Cutter, S. L., Emrich, C. T., Webb, J. J. and Morath, D. (2009). Social Vulnerability to Climate the Literature Social Vulnerability to Climate Literature. Washington D.C.

Cuéllar, N. and Kandel, S. (2005). The Campesino to Campesino Program of Siuna, Nicaragua: Context, accomplishments and challenges. Center for International Forestry Research.

Deininger, K. and Byerlee, D. (2011). The Rise of Large Farms in Land Abundant Countries: Do They Have a Future? SSRN eLibrary. SSRN. http://ssrn.com/paper=1792245.

Denmead, O. T., Macdonald, B. C. T., Bryant, G. Wang, W. White, I. and P Moody. (2007). Green-house gas emissions from sugarcane soils and nitrogen fertilizer management: II. Proceeding Australian Society Sugar Cane. Technologists 29: 29, 97–105.

Dercon, S. (editor) (2005). Insurance Against Poverty, UNU-WIDER Studies in Development Economics. Oxford: Oxford University Press.

Dey-Abbas, J. (1997). Gender Asymmetries in Intra-Household Resource Allocation in Sub-Saharan Africa: Some Policy Implications for Land and Labour Productivity. In Intrahousehold Resource Allocation in Developing Countries, ed. Lawrence Haddad, John Hoddinott, and Harold Alderman. Baltimore, MD: The Johns Hopkins University Press.

Dinar, A., Somé, L., Hassan, R., Mendelsohn, R. and Benhin, J. (2008). Climate change and agriculture in Africa: impact assessment and adaptation strategies. Earthscan/James & James.

Eastwood, R., Lipton, M. and Newell, A. (2010). Farm size. In Handbook of Agricultural Economics, ed. Prabhu Pingali and Robert Evenson. Elsevier.

Erda, L., Wei, X., Hui, J., Yinlong, X., Yue, L., Liping, B. and Liyong, X. (2005). Climate change impacts on crop yield and quality with CO_2 fertilization in China. Phil. Trans. Roy. Soc. Lond. B. Biol. Sci. 360: 2149-2154.

Ericksen, P., Thornton, P., Notenbaert, A., Cramer, L. Jones, P. and Herrero, M. (2011). Mapping hotspots of climate change and food insecurity in the global tropics. Change. Copenhagen. http://ccafs.cgiar.org/sites/default/files/assets/docs/ccafsreport5-climate_hotspots_final.pdf.

European Commission. (2006). European Commission Joint Research Center, Environmental Impact of Products, EIPRO, 2006. http://ec.europa.eu/environment/ipp/pdf/eipro_report.pdf.

FAO. (2007). Adaptation to climate change in agriculture, forestry and fisheries: Perspective, framework and priorities. Rome.

FAO. (2008). An Introduction to the Basic Concepts of Food Security. Assessment.

FAO. (2011b). Climate Change and Food Systems Resilience in Sub-Saharan Africa. Rome.

FAO. (2011c). Save and grow: A policymaker's guide to the sustainable intensification of smallholder crop production. Rome.

FAO. (2011d). FAO medium-term strategic framework for cooperation in family agriculture in Latin America and the Caribbean, 2012-2105; Draft. Agriculture. Vol. 2015. Rome.

Fargione, J., Hill, J., Tilman, D., Polasky, S., and Hawthorne, P. (2008). Land Clearing and the Biofuel Carbon Debt. Science 29 February 2008: 319 (5867), 1235-1238.

Fischer, G., Shah, M. and van Velthuizen, H. (2002). Climate Change and Agricultural, Vulnerability. Laxenburg, Austria.

Fontaine, S., Barot, S., Barré, P., Bdioui, N., Mary, B., Rumpel, C. (2007) Stability of organic carbon in deep soil layers controlled by fresh carbon supply. Nature, 450 (7167): 277-280

Foley, J. A., Ramankutty, N., Brauman, K. A., Cassidy, E. S., Gerber, J. S., Johnston, M., Mueller, N. D., O'Connell, C., Ray, D. K., West, P. C., Balzer, C., Bennet, E. M., Carpenter, S. R., Hill, J., Monfreda, C., Polasky, S., Rockström, J., Sheehan, J., Siebert, S., Tilman, D. and Zaks, D. P. M. (2011). Solutions for a cultivated planet. Nature 478 (7369) (October 12): 337-342. http://dx.doi.org/10.1038/nature10452.

Foresight. (2011). Future of Food and Farming. London.

Garnett, T. (2011). Where are the best opportunities for reducing greenhouse gas emissions in the food system (including the food chain)? Food Policy 36 (2011) S23–S32.

Gerber, P., Vellinga, T., Opio, C., Henderson, B. and Henning, S. (2010). Greenhouse Gas Emissions from the Dairy Sector A Life Cycle Assessment. FAO Report. Rome. http://www.fao.org/docrep/012/k7930e/k7930e00.pdf.

Giné, X., Townsend, R. M. and J. Vickery. (2007). Statistical Analysis of Rainfall Insurance Payouts in Southern India. American Journal of Agricultural Economics 89 (5): 1248–54.

Giné, X., and Yang, D. (2009). Insurance, Credit, and Technology Adoption: Field Experimental Evidence from Malawi. Journal of Development Economics 89 (1): 1-11.

Giovannucci, D., Scherr, S., Nierenberg, D., Hebebrand, C., Shapiro, J., Milder, J. and Wheeler, K. (2012). Food and Agriculture: the future of sustainability. A strategic input to the Sustainable Development in the 21st Century (SD21) project. New York: United Nations Department of Economic and Social Affairs, Division for Sustainable Development.

Glazebrook, T. (2011). Women and Climate Change: A Case-Study from Northeast Ghana. Hypatia 26 (4): 762-782. http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1527-2001.2011.01212.x/abstract.

Godfray, H. C. J., Beddington, J. R., Crute, I. R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J. F., Pretty, J., Robinson, S., Thomas S. M. and C. Toulmin. (2010). Food security: the challenge of feeding 9 billion people. Science 327: 812-818.

Gornall, J., Betts, R., Burke, E., Clark, R., Camp, J., Willett, K. and Wiltshire, A. (2010). Implications of climate change for agricultural productivity in the early twenty-first century. Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences 365: 2973-2989.

Hammes, K., Torn, M. S., Lapenas, A. G. and Schmidt, M. W. I. (2008). Centennial black carbon turnover observed in a Russian steppe soil. Biogeosciences. doi:10.5194/bg-5-1339-2008.

Hassan, R. M. (2010). Implications of Climate Change for Agricultural Sector Performance in Africa: Policy Challenges and Research Agenda. Journal of African Economies 19 (Supplement 2) (July 21): ii77-ii105. http://jae.oxfordjournals.org/cgi/content/abstract/19/suppl_2/ii77.

Hatfield, J.L., Boote, K. J., Kimball, B. A., Ziska, L. H., Izaurralde, R. C., Ort, D., Thomson, A. M. and Wolfe, D. (2011). Climate impacts on agriculture: Implications for crop production. Agronomy Journal 103: 351-370.

Hazell, P. (2011). Five Big Questions about Five Hundred Million Small Farms. Rome: International Fund for Agricultural Development.

Herrero, M, Thornton, P. K., Havlík, P. and Rufino, M. (2011). Livestock and greenhouse gas emissions: mitigation options and trade-offs. In Climate Change Mitigation and Agriculture, ed. Eva Wollenberg, A. Nihart, M.L. Tapio-Bistrom, and C. Seeberg-Elverfeldt, 316-332. London.

Herzog, T. (2009). World Greenhouse Gas Emissions in 2005. WRI Working Paper. World Resources Institute. http://www.wri.org/publication/navigating-the-numbers.

Hijmans, Robert. 2007. Relocating rice production in China. Rice Today 6 (4): 25.

HMG. (2010). The 2007/2008 Agricultural Price Spikes: Causes and Policy Implications. London.

Holt-Gimenéz, E. (2002). Measuring farmers' agroecological resistance after Hurricane Mitch in Nicaragua: a case study in participatory, sustainable land management impact monitoring. Agriculture, Ecosystems and Environment 93: 87-105.

Houghton, R. A. (2003). Revised estimates of the annual net flux of carbon to the atmosphere from changes in land use and land management 1850-2000. Tellus B 55 (2) (April): 378-390. http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1034/j.1600-0889.2003.01450.x/abstract.

Houghton, R. A. (2010). How well do we know the flux of CO2 from land-use change? Tellus B, 62: 337–351. doi: 10.1111/j.1600-0889.2010.00473.x

Houweling, S., Dentener, F. and Lelieveld, J. (2000). Simulation of preindustrial atmospheric methane to constrain the global source strength of natural wetlands. Journal of Geophysical Research 105 (D13): 17243-17255. http://www.agu.org/pubs/crossref/2000/2000JD900193.shtml.

Howden, S. M., Soussana, J-F., Tubiello, F. N., Chhetri, N., Dunlop, M. and Meinke, H. (2007). Adapting agriculture to climate change. Proceedings of the National Academy of Sciences 104: 19691-19696.

Huang, H., von Lampe, M. and van Tongeren, F. (2010). Climate change and trade in agriculture. Food Policy 36: S9-S13.

Huang, Y. and Sun, W. (2006). Changes in topsoil organic carbon of croplands in mainland China over the last two decades. Chinese Science Bulletin 51 (15) (August): 1785-1803. http://www.mendeley.com/research/changes-in-topsoil-organic-carbon-of-croplands-in-mainland-china-over-the-last-two-decades/.

IAASTD (2008). Agriculture at a Crossroads: The Synthesis Report. Science And Technology. Washington, DC, USA: International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development. http://www.agassessment.org.

IPCC (2007b). 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. IGES, Japan.

IRRI. (2007). Coping with climate change. Rice Today: 13.

Janssen, M. A. and Ostrom, E. (2006). Resilience, vulnerability, and adaptation: A cross-cutting theme of the International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change. Global Environmental Change 16 (3) (August): 237-239. doi:10.1016/j.gloenvcha.2006.04.003. http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0959378006000380.

de Janvry, A. and Sadoulet, E. (2011). Subsistence farming as a safety net for food-price shocks, Development in Practice 21(4-5): 449-456.

Jarvis, A., Ramirez-Villegas, J., Campo, B. V. H. and Navarro-Racines, C. (2012). Is Cassava the Answer to African Climate Change Adaptation? Tropical Plant Biology 5 (1) (February 15): 9-29. doi:10.1007/s12042-012-9096-7. http://www.springerlink.com/content/n36675226277455j/.

Jayne, T. (2012). Emerging Land Issues in African Agriculture: Toward the identification of appropriate rural development strategies. http://foodsecurity.stanford.edu/events/6534.

Lal, R. (2004). Soil carbon sequestration impacts on global climate change and food security. Science 304 (5677) (June 11): 1623-7. http://www.sciencemag.org/content/304/5677/1623.abstract.

Lal, R. (2004b). Carbon emission from farm operations. Environment International 30, 981-990.

Lee-Smith, D. (2010). Cities feeding people: an update on urban agriculture in equatorial Africa. Environment and Urbanization 22 (2): 483-499. doi:10.1177/0956247810377383. http://eau.sagepub.com/cgi/content/abstract/22/2/483.

Lobell, D. B., Burke, M. B., Tebaldi, C., Mastrandrea, M. D., Falcon, W. P. and Naylor, R. L. (2008). Prioritizing climate change adaptation needs for food security in 2030. Science 319: 607-610.

Lobell, D. B., Schlenker, W. and Costa-Roberts, J. (2011). Climate trends and global crop production since 1980. Science 333 (6042) (July 29): 616-20. doi:10.1126/science.1204531. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21551030.

Long, S. P., Ainsworth, E. A., Leakey, A. D. B., Nosberger, J. and Ort, D. R. (2006). Food for Thought: Lower-Than-Expected Crop Yield Stimulation with Rising CO_2 Concentrations. Science 312 (5782): 1918-1921. doi:10.1126/science.1114722. http://www.sciencemag.org/cgi/content/abstract/312/5782/1918.

Lu, Y., Huang, Y., Zou, J. and Zheng, X. (2006). An inventory of N_2O emissions from agriculture in China using precipitation-rectified emission factor and background emission. Chemosphere 65 (11) (December): 1915-24. http://dx.doi.org/10.1016/j.chemosphere.2006.07.035.

Lundqvist, J., de Fraiture, C. and Molden, D. (2008). Saving Water: From Field to Fork – Curbing Losses and Wastage in the Food Chain. SIWI Policy Brief. SIWI, 2008, Stockholm. http://www.siwi.org/documents/Resources/Policy_Briefs/PB_From_Filed_to_Fork_2008.pdf.

Lustig, N. (2000). Crises and the poor: Socially responsible macroeconomics, Economía: The Journal of the Latin American and Caribbean Economic Association 1(1): 1-45.

Maluf, R., da Silva Rosa, T. (coord., 2011). Populações Vulneráveis e Agenda Pública no Brasil. In Mudanças Climáticas, Vulnerabilidades e Adaptação, Livro 5, COEP, Rio de Janeiro. http://www.coepbrasil.org.br/cidadaniaemrede.

Margulis, S. (2010). Economics of Adaptation to Climate Change: Synthesis Report. Development. Washington, DC.

McKinsey&Company. (2009). Pathways to a low-carbon economy. Version 2 of the Global Greenhouse gas abatement cost curve. Available at https://solutions.mckinsey.com/climatedesk/default/en-us/contact_us/fullreport.aspx.

Millennium Ecosystem Assessment. (2005). Ecosystems and Human Well-being: Scenarios. Washington, DC: Island Press.

Munns, R., James, R. A., Xu, B., Athman, A., Conn, S. J., Jordans, C., Byrt, C. S., Ray, A. H., Tyerman, S. D., Tester, M., Plett, D. and Gilliham, M. (2012). Wheat grain yield on saline soils is improved by an ancestral Na^+ transporter gene. Nature biotechnology 30 (4) (March 11): 360-364. doi:10.1038/nbt.2120. http://www.nature.com/nbt/journal/v30/n4/full/nbt.2120.html.

Nagayets, O. (2005). Small farms: current status and key trends. Food Policy. Wye College: IFPRI.

Nakicenovic, N., Alcamo, J., Davis, G., de Vries, B., Fenhann, J., Gaffin, S., Gregory, K., Grubler, A., Jung, T. Y., Kram, T., La Rovere, E. L., Michaelis, L. and Mori, S. 2000. Special Report on Emissions Scenarios: a special report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change. New York: Cambridge University Press, October 3. http://www.osti.gov/energycitations/product.biblio.jsp?osti_id=15009867.

Nasi, R., Taber, A. and van Vliet, N. (2011). Empty forests, empty stomachs? Bushmeat and livelihoods in the Congo and Amazon Basins. International Forestry Review 13 (3) (September 1): 355-368. doi:10.1505/146554811798293872. http://openurl.ingenta.com/content/xref?genre=article&issn=1465-5489&volume=13&issue=3&spage=355.

Nelson, G. C. (2009). Are Biofuels the Best Use of Sunlight? In Handbook of Bioenergy Economics and Policy, ed. Madhu Khanna and David Zilberman, 10. New York: Springer.

Nelson, G. C., Rosegrant, M. W., Palazzo, A., Gray, I., Ingersoll, C., Robertson, R., Tokgoz, S., Zhu, T., Sulser, T. B., Ringler, C., Msangi, S. and You, L. (2010). Food Security, Farming, and Climate Change to 2050: Scenarios, Results, Policy Options. Washington, D.C.: International Food Policy Research Institute (Международный институт исследований в области продовольственной политики) www.ifpri.org/sites/default/files/publications/rr172.pdf

Nicholls, R. J. (2004). Coastal flooding and wetland loss in the 21st century: changes under the SRES climate and socio-economic scenarios. Global Environmental Change 14 (1) (April): 69-86. http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2003.10.007.

Nienaber, J. A., and Hahn, G. L. (2007). Livestock production system management responses to thermal challenges. 52: International Journal of Biometeorology: 149-57.

Ogle, S. M., Breidt, F. J., Easter, M., Williams, S., Killian, K. and Paustian, K. (2010). Scale and uncertainty in modeled soil organic carbon stock changes for US croplands using a process-based model. Global Change Biology 16 (2) (February): 810-822. http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-2486.2009.01951.x.

Olivier, J. G. J., Janssens-Maenhout, G., Peters, J. A. H. W. and Wilson, J. (2011). Long-Term Trend in Global CO_2 Emissions 2011 Report: Background Studies. The Hague.

Oxfam. (2011). Growing a Better Future: Food justice in a resource-constrained world. Oxford.

Paillard, S., Treyer, S., and Dorin, B. (2011). Agrimonde: Scenarios and Challenges for Feeding the World in 2050. Versailles: Quae.

Park, S., Croteau. P., Boering, K. A., Etheridge, D. M., Ferretti, D., Fraser, P. J., Kim, K-R., Krummel, P. B., Langenfelds, R. L., van Ommen, T. D., Steele, L. P. and Trudinger, C. M. (2012). Trends and seasonal cycles in the isotopic composition of nitrous oxide since 1940. Nature Geoscience 5 (4) (March 11): 261-265. doi:10.1038/ngeo1421. http://www.nature.com/ngeo/journal/v5/n4/full/ngeo1421.html.

Parry, M. L., Rosenzweig, C., Iglesias, A., Livermore, M. and Fischer, G. (2004). Effects of climate change on global food production under SRES emissions and socio-economic scenarios. Global Environmental Change 14 (1): 53-67. http://www.sciencedirect.com/science/article/B6VFV-4BDY65D-1/2/0dab1fac37737d687be95c17d2fede5c.

Peiter, G., Maluf, R. S. and da Silva Rosa, T. (2011). Mudanças Climáticas, Vulnerabilidades e Adaptação. Rio de Janeiro: COEP.

de la Peña, R. and Hughes, J. (2007). Improving Vegetable Productivity in a Variable and Changing Climate. Journal of SAT Agricultural Research 4 (1): 1-22.

Perry, A. L., Low, P. J., Ellis, J. R. and Reynolds, J. D. (2005). Climate change and distribution shifts in marine fishes. Science 308 (5730) (June 24): 1912-5. doi:10.1126/science.1111322. http://www.sciencemag.org/content/308/5730/1912.abstract.

Perry, R. I. (2010). Potential impacts of climate change on marine wild capture fisheries: an update. The Journal of Agricultural Science 149 (S1): 63-75. doi:10.1017/S0021859610000961. http://www.journals.cambridge.org/abstract_S0021859610000961.

Prentice, I. C., Farquhar, G. D., Le Quéré, C., Fasham, M. J. R., Goulden, M. L., Heimann, M., Jaramillo, V. J., Kheshgi, H. S., Wallace, D. W. R. and Scholes, R.J. (2001). Climate Change 2001: Working Group I: The Scientific Basis; 3. The Carbon Cycle and Atmospheric Carbon Dioxide. http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/index.htm.

Quisumbing, A. R. (1996). Male-female differences in agricultural productivity: Methodological issues and empirical evidence. World Development 24 (10) (October): 1579-1595. http://dx.doi.org/10.1016/0305-750X(96)00059-9.

Ravallion, M., Chen, S. and Sangraula, P. (2007). New Evidence on the Urbanization of Global Poverty. Washington D.C.

Ravallion, M., Chen, S. and Sangraula, P. (2008). Dollar a Day Revisited. World. Washington D.C.

Reay, D. S., Davidson, E. A., Smith, K. A., Smith, P., Melillo, J. M., Dentener, F. and Crutzen, P. J. (2012). “Global agriculture and nitrous oxide emissions.” Nature Climate Change 2 (6) (May 13): 410-416. doi:10.1038/nclimate1458. http://www.nature.com/nclimate/journal/v2/n6/full/nclimate1458.html.

Redwood, M. (2009). Agriculture in urban planning: generating livelihoods and food security. Ed. Mark Redwood. Experimental Agriculture. Vol. 45. Earthscan. doi:10.1017/S0014479709990408. http://www.journals.cambridge.org/abstract_S0014479709990408.

Reilly, J., Tubiello, F., McCarl, B., Abler, D., Darwin, R., Fuglie, K., Hollinger, S., Izaurralde, C., Jagtap, S. and Jones, J. (2003). US agriculture and climate change: new results. Climatic Change 57 (1): 43-67.

Rice, J. C. and Garcia, S. M. (2011). Fisheries, food security, climate change, and biodiversity: characteristics of the sector and perspectives on emerging issues. ICES Journal of Marine Science 68 (6): 1343-1353. doi:10.1093/icesjms/fsr041. http://icesjms.oxfordjournals.org/cgi/doi/10.1093/icesjms/fsr041.

Royal Society. (2012). People and the Planet. London.

Satterthwaite, D., McGranahan, G. and Tacoli, C. (2010). Urbanization and its implications for food and farming. Philosophical Transactions of the Royal Society of London - Series B: Biological Sciences 365 (1554): 2809-2820. http://discovery.ucl.ac.uk/1336480/.

Searchinger, T. D., Hamburg, S. P., Melillo, J., Chameides, W., Havlik, P., Kammen, D. M., Likens, G. E., Lubowski, R. N., Obersteiner, M., Oppenheimer, M., Robertson, G. P., Schlesinger, W. H. and Tilman, G. D. (2009). Climate change. Fixing a critical climate accounting error. Science (New York, N.Y.) 326 (5952) (October 23): 527-8. doi:10.1126/science.1178797. http://www.sciencemag.org/content/326/5952/527.short.

Searchinger, T., Heimlich, R., Houghton, R. A., Dong, F., Elobeid, A., Fabiosa, J., Tokgoz, S., Hayes, D. and Yu, T-H. (2008). Use of U.S. Croplands for Biofuels Increases Greenhouse Gases Through Emissions from Land Use Change. Science: 1151861. doi:10.1126/science.1151861. http://www.sciencemag.org/cgi/content/abstract/1151861v1.

Seungdo, K. and Dale, B. E. (2004). Global potential bioethanol production from wasted crops and crop residues. Biomass and Bioenergy 26: 361-375. http://dx.doi.org/10.1016/j.biombioe.2003.08.002.

Shell International BV. (2008). Shell energy scenarios to 2050 1. The Hague. http://www.shell.com/scenarios.

Smil, V. (2000). Feeding the World: A Challenge for the Twenty-First Century. Cambridge: MIT Press, October 1. http://mitpress.mit.edu/catalog/item/default.asp?ttype=2&tid=8546.

Smith, L. and Haddad, L. (2000). Explaining child malnutrition in developing countries: A cross-country analysis. Washington, D.C.: International Food Policy Research Institute (Международный институт исследований в области продовольственной политики)

Snyder, C. S., Bruulsema, T. W., Jensen, T. L. and Fixen, P. E. (2009). Review of greenhouse gas emissions from crop production systems and fertilizer management effects. Agriculture, Ecosystems & Environment 133 (3-4) (October): 247-266. http://www.mendeley.com/research/review-of-greenhouse-gas-emissions-from-crop-production-systems-and-fertilizer-management-effects/.

Sparkes, J. and Stoutjesdijk, P. (2011). Biochar: implications for agricultural productivity. Production. Canberra, Australia.

Swaminathan, H., Suchitra, J. Y. and Lahoti, R. (2011). KHAS: Measuring the Gender Asset Gap. Bangalore: Indian Institute of Management Bangalore.

Swaminathan, M. S., and Kesavan, P. C. (2012). Agricultural Research in an Era of Climate Change. Agricultural Research 1 (1) (January 31): 3-11. doi:10.1007/s40003-011-0009-z. http://www.springerlink.com/content/l04630341j00u524/.

Thapa, S. (2008). Gender differentials in agricultural productivity: evidence from Nepalese household data. http://ideas.repec.org/p/pra/mprapa/13722.html.

Thornton, P. K., Jones, P. G., Owiyo, T., Kruska, R. L., Herrero, M., Orindi, V., Bhadwal, S., Kristjanson, P., Notenbaert, A., Bekele, N. and Omolo, A. (2008). Climate change and poverty in Africa: Mapping hotspots of vulnerability. African Journal of Agricultural and Resource Economics 2 (1): 24-44. http://purl.umn.edu/56966.

Thornton, P. K. and Cramer, L., (eds. 2012, forthcoming) Impacts of climate change on the agricultural and aquatic systems and natural resources within the CGIAR's mandate. Copenhagen: CCAFS.

Timmer, P. (2009). Supermarkets, Modern Supply Chains, and the Changing Food Policy Agenda. http://www.cgdev.org/content/publications/detail/1421245.

Wang, M. and Haq, Z. (2008); Letter to Science, 14 February 2008; revised on 14 March 2008. http://www.transportation.anl.gov/pdfs/letter_to_science_anldoe_03_14_08.pdf.

West, T. O. and Marland, G. (2002). A synthesis of carbon sequestration, carbon emissions, and net carbon flux in agriculture: comparing tillage practices in the United States. Agriculture, Ecosystems & Environment 91 (1-3) (September): 217-232. doi:10.1016/S0167-8809(01)00233-X. http://dx.doi.org/10.1016/S0167-8809(01)00233-X.

World Bank. (2009). Gender in agriculture sourcebook. World Bank Publications. http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=XxBrq6hTs_UC&pgis=1.

Wrigley, C. (2006). Global warming and wheat quality. Cereal Foods World 51: 34-36. doi:10.1094/CFW-51-0034.

Wu, Q. B., Wang, X. K., Duan, X. N., Deng, L. B., Lu, F., Ouyang, Z. Y. and Feng, Z. W. (2008). Carbon sequestration and its potential by forest ecosystems in China. Acta Ecologica Sinica 28: 517-524.

Yan, X., Akiyama, H., Yagi, K. and Akimoto, H. (2009). Global estimations of the inventory and mitigation potential of methane emissions from rice cultivation conducted using the 2006 Intergovernmental Panel on Climate Change Guidelines. Global Biogeochemical Cycles 23 (GB2002). doi:10.1029/2008GB003299.

Zavala, J. A., Casteel, C. L., DeLucia, E. H. and Berenbaum, M. R. (2008). "Anthropogenic increase in carbon dioxide compromises plant defense against invasive insects." Proceedings of the National Academy of Sciences 105 (13): 5129-5133. doi:10.1073/pnas.0800568105. http://www.pnas.org/content/105/13/5129.abstract.

Zimmerman, A. R. (2010). Abiotic and microbial oxidation of laboratory-produced black carbon (biochar). Environmental science & technology 44 (4) (February 15): 1295-301. doi:10.1021/es903140c. http://dx.doi.org/10.1021/es903140c.

ВЫРАЖЕНИЕ ПРИЗНАТЕЛЬНОСТИ

ГЭВУ от всей души благодарит всех участников, представивших ценнейшие материалы и комментарии в ходе двух раундов открытых электронных консультаций: первого – для определения рамок исследования; и второго – для обсуждения первой редакции (V0) настоящего доклада. Список представивших материалы, а также все материалы этих консультаций размещен на веб-сайте ГЭВУ по адресу: http://www.fao.org/cfs/cfs-hlpe.

ГЭВУ также выражает признательность за полученные от неизвестных нам коллег важные замечания по предварительному проекту настоящего доклада.

ПРИЛОЖЕНИЕ

A1. Проектный цикл ГЭВУ

ГЭВУ создана в 2009 году в рамках процесса реформирования Комитета по всемирной продовольственной безопасности (КВПБ) с целью оценки и анализа текущего положения в области продовольственной безопасности и питания и определяющих его факторов; проведения научного, основанного на практических знаниях анализа, а также консультирования по конкретным связанным с выработкой политики вопросам с использованием высококачественных изысканий, данных и технических исследований; выявления новых вопросов и оказания членам помощи в определении приоритетов будущих действий и их концентрации на ключевых направлениях.

ГЭВУ получает поручения от КВПБ и докладывает непосредственно ему. Она готовит свои доклады, рекомендации и консультативные заключения независимо от позиции отдельных правительств, с тем чтобы дать информационную основу для дискуссии в виде комплексного анализа и рекомендаций.

ГЭВУ имеет двухуровневую структуру:

- Руководящий комитет, в который входят 15 международно признанных экспертов в различных областях продовольственной безопасности и питания, назначаемых Бюро КВПБ. Члены Руководящего комитета ГЭВУ участвуют в работе в личном качестве и не являются представителями своих правительств, учреждений или организаций.
- Проектные группы, действующие на проектной основе, отбираемые и управляемые Руководящим комитетом и занимающиеся аналитическими исследованиями и подготовкой докладов по конкретным вопросам.

Для обеспечения научной легитимности и убедительности процесса, а также его транспарентности и открытости для всех видов знаний, ГЭВУ функционирует в соответствии с четко сформулированными правилами, утвержденными КВПБ.

Подготовка докладов осуществляется проектными группами, которые создаются на определенный срок для работы по конкретной теме; члены этих групп отбираются и назначаются Руководящим комитетом, под его руководством и контролем.

Проектный цикл подготовки докладов, несмотря на исключительно жесткие ограничения по срокам, состоит из четко определенных этапов: формулирование политического вопроса и поручения КВПБ, его научное формулирование Руководящим комитетом, работа проектной группы в течение установленного срока по теме конкретного проекта, внешние открытые консультации для пополнения базы знаний, независимое научное рецензирование (Рисунок 7).

Данный процесс способствует научному диалогу между Руководящим комитетом и проектной группой на протяжении всего проектного цикла с привлечением экспертов, включенных в реестр ГЭВУ, а также всех заинтересованных структур во всем мире, которые являются носителями соответствующих знаний, с тем, чтобы учесть все многообразие научных мнений по тому или иному вопросу.

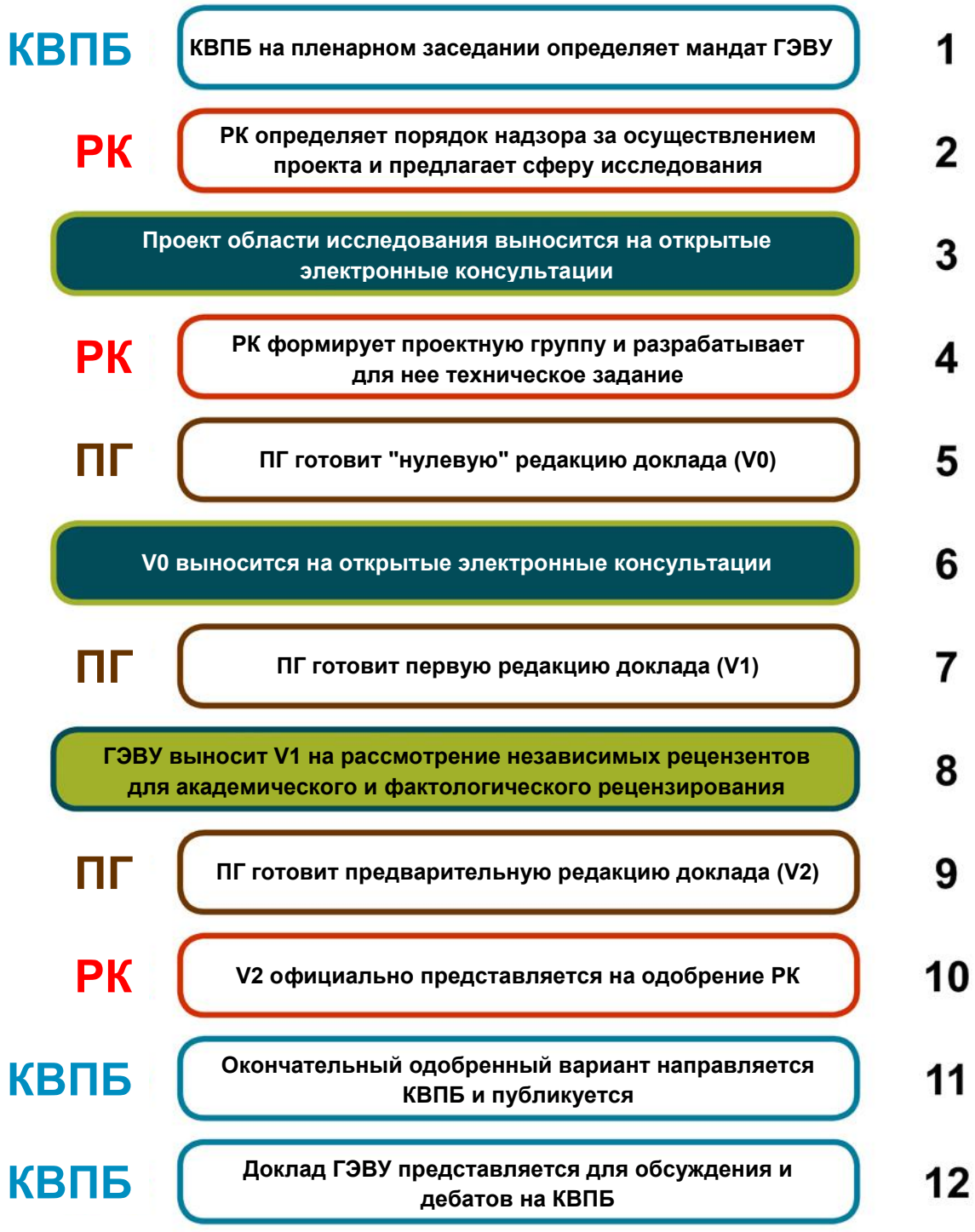
Именно по этой причине ГЭВУ при подготовке каждого доклада проводит два раунда внешних консультаций: первый – для определения рамок исследования; второй – для обсуждения первой редакции (V0). Это позволяет внести свой вклад всем заинтересованным экспертам, экспертам, включенным в реестр ГЭВУ (в настоящее время их насчитывается 1 200 человек), а также всем заинтересованным сторонам. Представленные таким образом материалы, включая научные знания, рассматриваются затем проектной группой, пополняя базу знаний.

Проект доклада представляется для независимого фактологического рецензирования. После этого подготавливается и обсуждается окончательный вариант, который затем утверждается Руководящим комитетом в формате очного заседания.

Доклад, одобренный Руководящим комитетом, направляется КВПБ, публикуется и используется в качестве информационной основы для дискуссий и дебатов в КВПБ.

Со всей информацией, касающейся ГЭВУ, процедурами ее работы и ранее подготовленными докладами можно познакомиться на веб-сайте ГЭВУ: www.fao.org/cfs/cfs-hlpe.

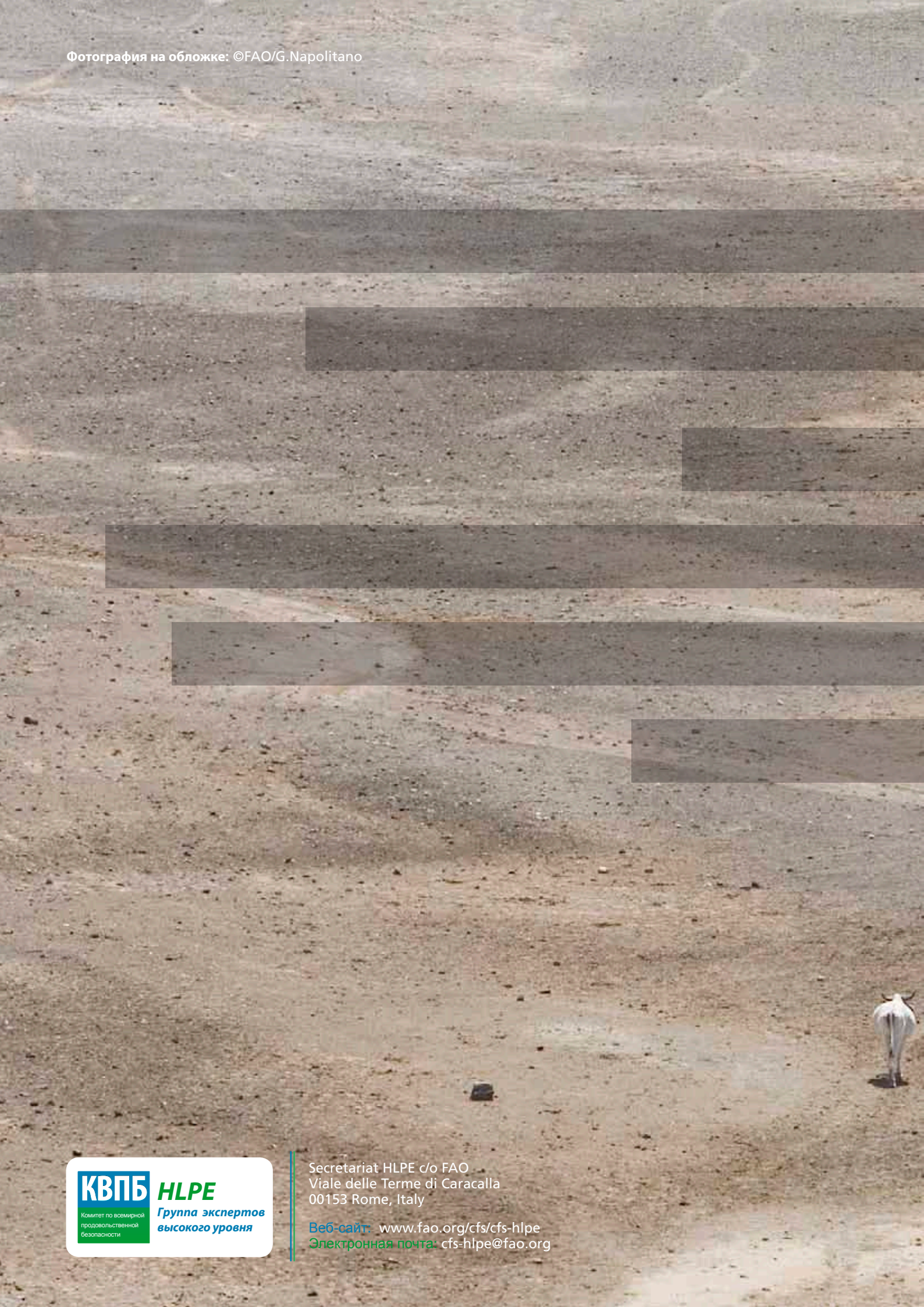
Рисунок 7. Проектный цикл ГЭВУ



КВПБ Комитет по всемирной продовольственной безопасности
ГЭВУ Группа экспертов высокого уровня по вопросам продовольственной безопасности и питания
РК Руководящий комитет ГЭВУ
ПГ Проектная группа ГЭВУ

Источник: HLPE, 2012b.

Фотография на обложке: ©FAO/G.Napolitano



КВПБ
Комитет по всемирной продовольственной безопасности

HLPE
Группа экспертов высокого уровня

Secretariat HLPE c/o FAO
Viale delle Terme di Caracalla
00153 Rome, Italy

Веб-сайт: www.fao.org/cfs/cfs-hlpe
Электронная почта: cfs-hlpe@fao.org