



# Генеральная Ассамблея

Distr.: General  
6 August 2009  
Russian  
Original: English

## Шестидесят четвертая сессия

Пункт 55(а) предварительной повестки дня\*

### Устойчивое развитие: осуществление

Повестки дня на XXI век, Программы действий  
по дальнейшему осуществлению Повестки дня  
на XXI век и решений Всемирной встречи  
на высшем уровне по устойчивому развитию

## Использование сельскохозяйственных технологий в целях развития

### Доклад Генерального секретаря

#### *Резюме*

Сельскохозяйственные технологии имеют чрезвычайно важное значение для устойчивого развития сельских районов с точки зрения как увеличения урожайности культур и продуктивности скота, так и повышения устойчивости сельскохозяйственных систем. В последние годы традиционная установка на получение максимальных урожаев уступает место признанию необходимости следить за тем, чтобы в долгосрочной перспективе меры по повышению урожайности не оказались истощительными, и заботе о сохранении важнейших экосистем сельских районов и их функций. Недавний продовольственный кризис и отставание в достижении цели ликвидации голода, сформулированной в Декларации тысячелетия, заставили обратить внимание на большие различия между сельскохозяйственными системами в том, что касается применяемых в них технологий и показателей продуктивности. Во многих развитых странах и развивающихся странах со средним уровнем дохода значительные вложения в сельское хозяйство в виде средств производства и ресурсов являются нормой, тогда как в большом числе развивающихся стран сельское хозяйство по-прежнему слабо обеспечено средствами производства и отличается низкой производительностью. Если первой группе стран необходимо переходить на менее интенсивные и более экологичные методы хозяйствования, то во многих развивающихся странах фермерам было бы полезным увеличить объем вводимых ресурсов. При этом они в принципе должны также извлекать выгоду из новейших научных знаний и полевых испытаний неистощительных методов веде-

\* A/64/150.



ния хозяйства, способных обеспечить высокие и стабильные урожаи и устойчивость к последствиям изменения климата. Однако для этого необходим целый комплекс мер, включая расширение научного поиска технологий, приспособленных к местным агроэкологическим условиям, повышение эффективности и переориентацию услуг по распространению сельскохозяйственных знаний, увеличение инвестиций в образование и подготовку фермеров и налаживание более тесного взаимодействия между исследователями и фермерами.

Ценной стратегической основой для комплексного решения вопроса о технологиях ведения сельского хозяйства является решение Комиссии по устойчивому развитию, принятое на ее семнадцатой сессии.

---

## Содержание

	<i>Пункты</i>	<i>Стр.</i>
I. Общий обзор . . . . .	1–3	4
II. Обзор проблем, связанных с обеспечением продуктивности и устойчивости сельского хозяйства . . . . .	4–17	5
III. Содействие разработке технологий . . . . .	18–33	10
IV. Обеспечение неистощительного характера сельского хозяйства . . . . .	34–58	15
V. Резюме рекомендаций . . . . .	59–65	25

## I. Общий обзор

1. Настоящий доклад был подготовлен во исполнение резолюции 62/190 Генеральной Ассамблеи, озаглавленной «Использование сельскохозяйственных технологий в целях развития», в которой Ассамблея просила Генерального секретаря представить ей на ее шестьдесят четвертой сессии доклад о сельскохозяйственных технологиях и условиях их успешного внедрения с оценкой их вклада в развитие.

2. Цель настоящего доклада заключается в том, чтобы на основе последних данных показать, как разработка и внедрение сельскохозяйственных технологий могли бы наиболее оптимальным образом способствовать достижению целей значительного повышения продуктивности и стимулирования роста и улучшения продовольственной безопасности, особенно в сельскохозяйственных системах с низкой продуктивностью, и обеспечения стабильности и устойчивости сельскохозяйственного производства в долгосрочной перспективе. Эта тема далеко не нова, и в истекшие годы ей был посвящен ряд докладов и исследований Организации Объединенных Наций. Смысл настоящего доклада не в том, чтобы повторять уже известное, а в рассмотрении старого вопроса в свете некоторых новых проблем, с которыми сельское хозяйство сталкивается сегодня. К ним относятся: а) продовольственный кризис 2008 года (усугубившийся чередой потрясений, нарушивших равновесие мировой экономики); б) сохраняющиеся низкие темпы роста продуктивности сельского хозяйства в Африке (которая испытывает особые трудности, обусловленные частично многообразием агроэкологических условий, культур и сельскохозяйственных систем); в) потенциальные последствия изменения климата; г) вопрос об управлении рисками, связанными с некоторыми перспективными технологиями (в числе которых чаще всего упоминаются генетическая модификация организмов и биотопливо); д) более медленно надвигающийся экологический кризис, и особенно неэкологичность современного ресурсоемкого сельского хозяйства; е) вопрос интеллектуальной собственности и его связь с сельскохозяйственными технологиями; и г) сложность охвата основных групп, особенно мелких фермеров и женщин-фермеров. Для решения некоторых из этих проблем на национальном и общемировом уровнях уже принимается ряд мер по крайней мере с 1992 года. Доклад призван послужить ориентиром для руководителей при выработке комплексного подхода и содержит информацию о том, что эффективно и почему, что необходимо для повсеместного внедрения успешных моделей и адаптации их к местным реалиям, особенно в сложных производственных условиях, и какие дополнительные действия могут потребоваться.

3. В докладе использованы материалы, полученные от Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций, Международного фонда сельскохозяйственного развития, Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде, а также анализ и заключения, представленные в Международной оценке значения сельскохозяйственных знаний, науки и технологии для развития. Кроме того, в нем учтены соответствующие решения семнадцатой сессии Комиссии Организации Объединенных Наций по устойчивому развитию<sup>1</sup>, касающиеся эффективного внедрения и массового распространения технологий для сельского хозяйства и развития сельских районов.

<sup>1</sup> *Официальные отчеты Экономического и Социального Совета, 2009 год, Дополнение № 9*

## II. Обзор проблем, связанных с обеспечением продуктивности и устойчивости сельского хозяйства

4. Если раньше было принято считать, что сельскохозяйственная технология — это совокупность семян, средств производства и методов, которые повышают урожайность культур и продуктивность скота и покрывают разрыв между потенциальным и фактическим выходом продукции фермерского хозяйства, то в последние годы это понятие стало включать соображения устойчивости, управление рисками и знания и практику коренного населения. В частности, все больше внимания уделяется методам охраны почв и экономии водных ресурсов.

5. Следовательно, понятие сельскохозяйственной технологии необходимо трактовать системно — как комплекс институтов, знаний, методов и людей, которые, взаимодействуя, дают результаты, способствующие повышению нынешней и долгосрочной продуктивности природных ресурсов, и тем самым удовлетворяют потребности развития человечества. На одном конце этого ряда находятся сельскохозяйственные научно-исследовательские институты, решающие задачу повышения урожайности на экспериментальных хозяйствах с помощью улучшенных сортов культур, генетической модификации и различных методов землеустройства и водопользования. Далее следуют учреждения, занимающиеся распространением, в частности структуры по пропаганде сельскохозяйственных знаний, призванные донести полученные научные знания до фермеров и частного сектора или других субъектов, предоставляющих факторы производства. Ведь большой успех «зеленой революции» был достигнут благодаря скорости распространения знаний (а, следовательно, и темпов роста урожайности). С этим по-прежнему связывают самые большие надежды в плане повышения продуктивности сельского хозяйства. Сегодня урожайность пшеницы и кукурузы в Соединенных Штатах Америки и Европе относительно высока (около 80 процентов от потенциального уровня<sup>2</sup>), тогда как в развивающихся странах, особенно в странах Африки к югу от Сахары, она намного ниже, что также относится к второстепенным культурам<sup>3</sup>. Даже без грандиозных прорывов в улучшении сортности доведение урожайности фермерских полей в развивающихся странах до уровня, приближающегося к генетическому потенциалу, могло бы обеспечить увеличение урожайности кукурузы в пределах от 40 до 800 процентов<sup>4</sup>, кассавы — в пределах от 500 до 1000 процентов и риса — от 10 до 60 процентов<sup>5</sup> (диаграмма 1)<sup>6</sup>.

(E/2009/29).

<sup>2</sup> Потенциальная урожайность фермерских полей, как правило, ниже по сравнению с результатами, получаемыми при контролируемом режиме на опытных станциях.

Фактическая урожайность еще ниже и зависит от методов ведения хозяйства и объема и сроков ввода средств производства.

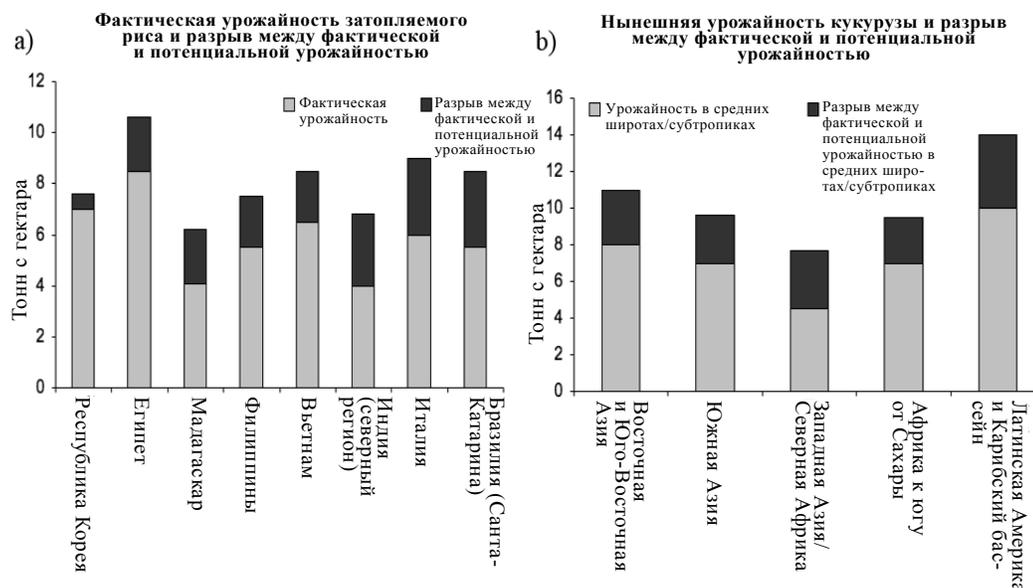
<sup>3</sup> Это актуально с точки зрения продовольственной безопасности бедного населения, однако частный сектор уделяет этой проблеме мало внимания.

<sup>4</sup> Pingali, P. (ed.). (2001), International Maize and Wheat Improvement Centre (Centro internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo), 1999-2000 World maize facts and trends. Meeting world maize needs: technological opportunities and priorities for the public sector. Mexico, D.F.: CIMMYT.

<sup>5</sup> Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2004a), “Rice and narrowing the yield gap”.

<sup>6</sup> InterAcademy Council (2004), “Realizing the promise and potential of African agriculture”.

Диаграмма 1  
Урожайность орошаемого риса<sup>7</sup> и кукурузы и разрыв между фактической и потенциальной урожайностью<sup>8</sup>



6. В прошлом преобладающая часть сельскохозяйственных исследований проводилась государственным сектором, однако сейчас картина существенно изменилась. В тех областях, в которых наблюдается более прямая связь между объемом исследований и прибылью (особенно если результаты исследований имеют осязаемое воплощение в виде семян, удобрений, пестицидов и других факторов производства), основной объем исследований и работы по распространению приходится на частные предприятия. Оптимальная роль государственного сектора может заключаться в непосредственном стимулировании исследований в стратегически важных и обойденных вниманием областях, в том числе там, где характер результатов менее осязаем, где возможен некоммерческий эффект (например, когда речь идет о более долгосрочной выгоде, коллективной, а не индивидуальной пользе и достижении природоохранных целей) и где соотношение затрат и выгод неблагоприятно (например, в случае возделывания второстепенных культур, анализа местных условий, изучения знаний коренного населения). Государственному сектору, возможно, необходимо также более активно участвовать в регулировании деятельности частных предприятий, включая осуществляемые частным сектором научные исследования и услуги по распространению сельскохозяйственных знаний, с тем чтобы они отвечали интересам общества в целом.

7. Другой важной формой распространения знаний является работа по линии учебных заведений сельскохозяйственного профиля, которые обучают новые поколения ученых и специалистов по пропаганде сельскохозяйственных знаний. Их необходимо дополнить другими учреждениями, в том числе струк-

<sup>7</sup> FAO (2004a).

<sup>8</sup> Pingali, P., Pandey, S. (2000), "Meeting world maize needs".

турами, которые предоставляют факторы производства, и кредитными и страховыми учреждениями.

8. Двум последним из перечисленных видов учреждений принадлежит особенно важная роль в ситуациях, когда факторы риска существенно определяют характер принимаемых решений, например в районах с неблагоприятными и неустойчивыми природными условиями, которые в Африке занимают обширные территории, и в местах проживания бедных сельских общин. Стоимость факторов производства в Африке в три раза превышает их стоимость на мировом рынке, урожайность варьируется в значительных пределах в зависимости от количества осадков, а страхование сельскохозяйственных культур в большинстве случаев отсутствует. Здесь фермеры заинтересованы в стабильных урожаях, особенно в неблагоприятные годы, поскольку от этого зависит минимальный уровень продовольственной безопасности семей. Ресурсоемкой модели сельского хозяйства они предпочитают сложные и диверсифицированные системы земледелия и скотоводства, минимизирующие риски. Это препятствует внедрению потенциально более урожайных культиваров и методов ведения хозяйства, которые могут оказаться менее устойчивыми. Местные породы скота в силу отсутствия исторической селекции, как правило, отличаются генетически низкой потенциальной производительностью. Однако завоз высокопроизводительных пород часто сопряжен с необходимостью приобретения кормов, отличающихся большей питательной ценностью по сравнению с теми, которые производятся на местах; к тому же для этого необходим динамичный спрос и мощности по переработке скоропортящихся мясных и молочных продуктов. Кроме того, привозная зародышевая плазма может быть плохо приспособлена к условиям местной природной среды, что означает дополнительные затраты на борьбу с болезнями. Все это обуславливает необходимость инвестиций в управление рисками и соответствующие финансовые инструменты.

9. Существует ряд культур и видов животных со значительным отставанием от потенциальной производительности, например кукуруза, маниок и мелкие жвачные животные, которые играют важную роль в обеспечении сельской бедноты в развивающихся странах средствами к существованию. Например, кукуруза — важнейшая продовольственная культура в Африке, и ее значение для удовлетворения растущего спроса городского населения на полуфабрикаты неуклонно возрастает<sup>9</sup>. При этом традиционное производство кукурузы сопряжено с рисками, поскольку она не выносит засухи и нерегулярных осадков. Следующей по значимости среди продовольственных культур в Африке с точки зрения количества потребляемых калорий на душу населения стоит маниок, которая также является важной кормовой культурой. При этом разрыв между фактической и потенциальной урожайностью маниока за последнее десятилетие не сократился. Более того, различные болезни и вредители приводят к значительному снижению фактической урожайности<sup>10</sup>.

10. Помимо наличия благоприятных агроэкологических и агрономических условий продуктивность также зависит от методов ведения хозяйства и тех технологий и знаний, которыми располагают фермеры. Даже в наиболее благополучных районах, в которых фермеры, как правило, имеют доступ к современным факторам сельскохозяйственного производства, урожайность может

<sup>9</sup> Ibid.

<sup>10</sup> Ibid.

оставаться на низком уровне в силу отсутствия знаний о приемах обработки почвы, водопользования и возделывания культур. Фермер должен знать, сколько вносить удобрений, и иметь возможность их приобрести, а также, когда и каким образом их вносить с учетом количества осадков, интенсивности солнечного излучения и т.д. Если говорить о скотоводстве, то фермерам может не доставать знаний и опыта для правильного распределения кормов, распознавания признаков половой охоты и борьбы с болезнями, которые часто присущи более высокопроизводительным животным.

11. Даже при наличии такой информации фермеры пользуются ею редко, поскольку, помимо вспомогательных институтов, права земле- и водопользования и доступа к рынкам необходимы знания о культурах, почвах, питательных веществах и водных ресурсах и животноводстве применительно к данной местности, а это требует значительного времени для экспериментов. В конкретных хозяйствах выход продукции также зависит от количества рабочей силы и финансовых средств, наличия институциональной поддержки, культурных предпочтений, гендерных различий в масштабах применения техники и доступа к информации. Поэтому предельная выгода от исследований по второстепенным культурам, таким как сорго, просо, кассава, ямс и различные бобовые, и мелким жвачным животным и буйволам весьма значительна, поскольку исследований по их хозяйственному освоению было мало и улучшением их генотипа занимались меньше.

12. В ряде проведенных в последние годы международных оценок и на различных форумах подчеркивалось важное значение сельского хозяйства для экономического развития, продовольственной безопасности, обеспечения людей средствами к существованию и поддержания экосистемных услуг. Функции сельского хозяйства не ограничиваются производством товаров (продуктов питания, кормов, волокна, биотоплива, лекарственного сырья и декоративных растений), а включают и нематериальные блага, такие как улучшение источников средств к существованию и экологических услуг, охрана природных ресурсов и сохранение социальных и культурных традиций. Считается, что повышение продуктивности и устойчивости сельского хозяйства посредством внедрения эффективных технологий и экологических методов производства является необходимым условием достижения целей в области развития, сформулированных в Декларации тысячелетия, и успешной адаптации к изменению климата.

13. Так, рост продуктивности сельского хозяйства в Африке чрезвычайно важен для обеспечения продовольственной безопасности, поскольку на сельское хозяйство приходится 70 процентов всей полной занятости, 33 процента валового внутреннего продукта и 40 процентов экспортных поступлений<sup>11</sup>. Следовательно, от роста продуктивности сельского хозяйства зависит экономический рост. Кроме того, более трех четвертей стран Африки к югу от Сахары, страдающих от нищеты и голода, сосредоточены в сельских районах и обеспечивают себя средствами к существованию исключительно за счет сельского хозяйства.

14. В сельскохозяйственном секторе развивающихся стран преобладают мелкие собственники, которые при наличии соответствующих стимулов и рыноч-

---

<sup>11</sup> International Food Policy Research Institute, (2002), "Ending hunger in Africa: only the small farmer can do it".

ных возможностей способны применять новые технологические решения. Помимо создания вспомогательных институтов формирование рынков сбыта традиционных культур и продукции животноводства могло бы более непосредственно повлиять на доходы фермеров, чем новые исследования и разработки в области выведения улучшенных сортов и пород. Реакция на стимулы и рыночные возможности варьируется в зависимости от социально-экономического статуса и культурных установок. Стимулы необходимо адаптировать к этим ситуациям, а для этого программы повышения продуктивности должны быть ориентированы на местные фермерские хозяйства.

15. Стимулируя развитие сельского хозяйства, можно дать толчок положительной тенденции к динамичному росту. По оценкам Международного исследовательского института по разработке продовольственной политики, доллар дополнительного дохода в сельскохозяйственном секторе обеспечивает рост экономики в целом примерно на 2,5 доллара. Благодаря действию эффекта мультипликации между сельским хозяйством и несельскохозяйственным сектором положение бедных жителей городов и сельской местности улучшается за счет роста продуктивности сельского хозяйства по широкому кругу направлений. То есть каждое 10-процентное увеличение продуктивности хозяйств мелких фермеров в Африке способно поднять уровень жизни почти 7 миллионов человек выше черты бедности на уровне 1 долл. США в день<sup>12</sup>. Если в прошлом основная работа велась в направлении повышения урожайности в районах с благоприятными агроэкологическими условиями, то теперь необходимо сосредоточиться на бросовых землях и мелких фермерах, испытывающих нехватку ресурсов, которые обрабатывают малопродуктивные и более неустойчивые земли.

16. Интересы повышения урожайности и продуктивности должны уравновешиваться заботой об окружающей среде во избежание негативных экологических последствий, имевших место в прошлом. На протяжении длительного времени эти последствия было трудно предсказать, поскольку они начинали сказываться спустя какое-то время, а в некоторых случаях — за пределами традиционных границ фермерских хозяйств. Сельское хозяйство ассоциировалось с истощением запасов пресной воды, загрязнением водных бассейнов, обезлесением и деструктивными изменениями режима землепользования и выбросами парниковых газов<sup>13</sup>.

17. В последние годы появились более рациональные методы и модели ведения сельского хозяйства, хотя многие из них еще находятся на экспериментальной стадии или на ранних этапах внедрения. Задача заключается в том, чтобы обеспечить повсеместное распространение и внедрение этих рациональных методов в различных агроэкологических зонах, с тем чтобы они стали надежной альтернативой традиционным ресурсоемким моделям. Для широкого внедрения этих новых моделей необходимо доказать, что экологичность и высокая урожайность совместимы и даже обладают взаимоусиливающим действием.

---

<sup>12</sup> Ibid.

<sup>13</sup> Более подробно об экологических последствиях сельского хозяйства см. в докладе по результатам международной оценки сельскохозяйственных знаний, науки и технологии ("Agriculture at a crossroads: global report, 2009").

### III. Содействие разработке технологий

18. Во всех основных оценках формулируются те же выводы: а) объем инвестиций в сельское хозяйство необходимо увеличить; б) необходимо ориентироваться на фермеров, женщин и этнические меньшинства, испытывающих нехватку ресурсов; в) необходимо коренным образом изменить сельскохозяйственные знания, науку и технику, с тем чтобы обеспечить успешное достижение целей развития и обеспечение устойчивости (Международная оценка значения сельскохозяйственных знаний, науки и технологий для развития, 2009b; Целевая группа высокого уровня по продовольственной безопасности; доклад о работе семнадцатой сессии Комиссии по устойчивому развитию). При осуществлении этого сдвига необходимо учитывать экосистемные услуги, от которых зависит сельское хозяйство и которые зависят от него, сложность сельскохозяйственных систем и непредвиденные экологические последствия в различных социальных и экологических условиях.

19. Факторы, влияющие на продуктивность, стабильность и устойчивость сельскохозяйственных систем, можно подразделить на следующие основные категории<sup>14</sup>:

#### A. Биофизические факторы

20. По сравнению с другими факторами влияние биофизических переменных на урожайность носит более сложный характер. Погодно-климатические условия, тип почвы, обеспеченность водными ресурсами, наличие вредителей и болезни и распространенность сорных растений часто воспринимаются как данность. Влияние изменчивости режима осадков можно ослабить с помощью орошения. Однако для этого потребуются государственные инвестиции для создания базовой инфраструктуры, а в соответствующих случаях — институтов, необходимых для регулирования водных правоотношений. Состав почвы, активность вредителей и засоренность посевов со временем можно изменить с помощью агротехники, поскольку эти параметры зависят от приемов культивации и аэрации, методов борьбы с вредителями, систем земледелия и т.д.

#### B. Технические и организационно-хозяйственные факторы

21. Нередко случается так, что даже лучшие сорта и породы не достигают потенциальной продуктивности в фермерских хозяйствах в силу недостаточных инвестиций в разработку и распространение вспомогательных методов растениеводства. Разработка и пропаганда более совершенных методов возделывания сельскохозяйственных культур и землепользования отстает от работ по выведению улучшенных сортов. Даже если соответствующая информация доступна, внедрение новшеств фермерами носит ограниченный характер по причинам, указанным выше. Преодолеть нежелание внедрять новые сельскохозяйственные технологии могут помочь демонстрационные и экспериментальные проекты на соседних полях разных фермеров<sup>15</sup>. К числу других важных факто-

<sup>14</sup> FAO (2004a).

<sup>15</sup> World Bank Institute (2008), "Improving rice productivity and achieving water savings. Achieving more with less: SRI — a new way of rice cultivation".

ров относятся образование фермеров, возможности получения кредитов и контакты с агентами по распространению сельскохозяйственных знаний<sup>16</sup>.

22. Необходимо расширить исследовательскую работу для изучения продуктивности культур и скота и факторов, ее ограничивающих. Примером могут служить исследования по изучению урожайности кассавы в Уганде и Кении. Было установлено, что средняя урожайность кассавы составляет менее одной пятой максимальной урожайности, зарегистрированной в этом же регионе. После того как были вычленены ограничивающие факторы, было установлено, что главным из них является плодородие почвы, за которым следуют засоренность и количество осадков, а завершают список механическая структура почвы и распространенность вредителей и болезни<sup>17</sup>. Результаты этого исследования противоречат распространенному мнению о том, что кассава менее требовательна к плодородию почвы и засухоустойчива. Кроме того, всего 12 процентов фермеров придавали значение борьбе с сорняками, а 68 процентов считали чрезвычайно важными факторами вредителей и болезни. Хотя потенциально фермеры могли бы удвоить урожайность за счет улучшения генотипов, значительные различия в нынешних уровнях урожайности в Уганде свидетельствуют о том, что даже без удобрений и улучшенных генотипов урожайность можно существенно повысить. Следовательно при правильной организации исследований и внедрении нетрадиционных форм пропаганды сельскохозяйственных знаний урожайность культур в странах Африки можно увеличить на 3–5 тонн с гектара в зерновом эквиваленте в полусухоумеренных регионах, возделывающих одну культуру в год, и на 13–16 тонн с гектара во влажных регионах, выращивающих две-три культуры за год<sup>18</sup>.

### С. Социально-экономические факторы

23. Борьба с сорняками и комплексные меры по улучшению плодородия почв, которые во многих случаях отличаются трудоемкостью, также могут быть важным фактором, ограничивающим урожайность, как было показано на примере кассавы. Бесконтрольное распространение сорняков способно снизить урожайность на 50–65 процентов, и при этом фермеры занимаются уничтожением сорняков не три раза в течение цикла роста, что было бы оптимальным, а гораздо реже. Менее обеспеченным домохозяйствам сложнее повышать урожайность в силу того, что им недоступны все факторы производства. Более того, при наличии нескольких неблагоприятных факторов устранение одного из них даст меньший выигрыш в продуктивности по сравнению с ситуациями, когда речь идет всего об одном или двух неблагоприятных факторах.

24. Такие простые примеры, как увеличение густоты посадки, способны уменьшить количество сорняков и тем самым затраты труда. Сочетание органических и неорганических удобрений, точечное внесение удобрений в микродозах, возделывание промежуточных бобовых культур двойного назначения и

<sup>16</sup> Abdulai, A., Huffman, W. E. (2005), The Diffusion of New Agricultural Technologies: The Case of Crossbred-Cow Technology in Tanzania, *American Journal of Agricultural Economics*, 87:3, 645-659.

<sup>17</sup> Fermont, A. M., et al. (2009), Closing the cassava yield gap: an analysis from smallholder farms in East Africa. *Field Crops Research*, 112, pp. 24-36.

<sup>18</sup> International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology (2009).

сокращение выноса питательных веществ за счет использования альтернативных видов топлива, позволяющих оставлять стебли и растительные остатки на полях, могут существенно уменьшить потребность в приобретении факторов производства. ФАО рекомендует простые приемы и методы ведения сельского хозяйства, способные сократить затраты времени на подготовку земли, посадку и борьбу с сорняками<sup>19</sup>. К числу недорогостоящих орудий, которые можно было бы применять вместо обычных методов подготовки земли, относятся навесные ручные сажалки (для высаживания непосредственно в неподготовленную почву) и магойские рыхлители (для одновременного вскрытия грунта и высаживания семян за один проход)<sup>20</sup>.

#### **D. Факторы, связанные с институциональной базой, общей политикой и исследованиями**

25. Исследования по улучшению свойств таких культур, как сорго, просо, кассава и ямс, и различных пород крупного рогатого скота и коз и адаптации их хозяйственного использования к конкретным агроклиматическим зонам финансируются недостаточно. Подобные исследования не представляют особого интереса для частных агропредприятий, а финансирование исследований в государственных национальных и международных исследовательских центрах в последние годы не увеличивается. Доля сельского хозяйства в общем объеме официальной помощи в целях развития за истекшие два десятилетия резко сократилась. Однако после продовольственного кризиса 2008 года эта тенденция может кардинально измениться: в июле 2009 года страны «большой восьмерки» обязались выделить 20 млрд. долл. США на развитие сельского хозяйства во всем мире<sup>21</sup>.

26. На протяжении последних трех десятилетий после начала «зеленой революции» потенциальная урожайность пшеницы неуклонно увеличивалась на 1 процент в год<sup>22</sup>. Ожидается, что с появлением сортов риса и пшеницы повышенной урожайности, выведенных традиционными методами селекции, их урожайность возрастет на 15–20 процентов<sup>23</sup>. Эти улучшения достигнуты благодаря усилиям исследовательских центров, которые выводят растения, которые отличаются повышенной устойчивостью к самым разным насекомым и болезням и лучше переносят разнообразные неблагоприятные факторы физической среды. Этим центрам удалось также вывести сорта зерновых с улучшенными вкусовыми и питательными свойствами. Однако за исключением кассавы, причем только в последние годы, успехи в работе над второстепенными культурами были незначительными. Кроме того, недостаточно внимания уделялось поиску путей рациональной интенсификации систем полеводства

<sup>19</sup> FAO (2004b), “Saving time and labour”.

<sup>20</sup> FAO (2005), “Labour-saving technologies and practices for households”.

<sup>21</sup> Glickman, D., Bertini, C. (2009), The G-8 announcement on agricultural development: can it save the world from hunger? “Global Agricultural Development”, The Chicago Council on Global Affairs.

<sup>22</sup> Pingali, P., Heisey, W. (1999), Cereal crop productivity in developing countries: past trends and future prospects. Working Paper 99-03, International Maize and Wheat Improvement Centre (Centro internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo).

<sup>23</sup> FAO (2005).

ва/животноводства, играющих важную роль в сельском хозяйстве с преобладанием мелких фермеров.

## **Е. Факторы, связанные с передачей технологий**

27. В последнее время по причине возросших цен на удобрения больше внимания стало уделяться природоохранным соображениям, что послужило толчком к переходу на технологии повышения продуктивности при меньшем количестве вносимых удобрений, включая комплексную агротехнику и улучшение генетических качеств. Большинство гибридных сортов хорошо реагируют на удобрения, однако без удобрений их урожайность не превышает показатели традиционных сортов. Поскольку стоимость гибридных семян выше, экономически их не всегда целесообразно внедрять, если удобрения недоступны по цене или отсутствуют вовсе. Возможен вариант с применением других технологий, например системы интенсификации рисоводства, при которой повышение урожая достигается при меньших затратах воды и питательных веществ за счет совершенствования режима регулирования влажности почвы и плотности посадки. Кроме того, современные средства биотехнологии дополняют традиционные методы селекции, а не заменяют их.

28. Впечатляющие успехи «зеленой революции» в улучшении продовольственного снабжения и повышении продовольственной безопасности в развивающихся странах общеизвестны. Выведение и продвижение на рынки современных высокоурожайных сортов было самым важным фактором, обеспечившим этот успех, которому также способствовали увеличение масштабов орошения, механизации, специализация и применение химических удобрений и пестицидов. Огромную роль сыграли также различные институты и стратегии, в том числе в сфере распространения сельскохозяйственных знаний, исследований, просвещения, создания кооперативов и сбыта и снабжения факторами производства. Хотя благодаря этой революции объемы производства значительно увеличились, особенно в Азии и Латинской Америке в 1960-х и 1970-х годах, темпы роста сохранить не удалось. Прирост мировых урожаев зерновых культур сократился с 3,3 процента в год в среднем в 1960-х годах до менее 1 процента в год в период с 1990 года<sup>24</sup>. Кроме того, этот пакет мер, предполагавший значительные капиталовложения и создание оросительных систем, дал лишь ограниченный эффект в районах низкой продуктивности и там, где не было оросительных систем.

29. На своей семнадцатой сессии Комиссия по устойчивому развитию сформулировала вывод о том, что в ходе новой устойчивой «зеленой революции» необходимо, чтобы инвестиции в сельское хозяйство направлялись не только на повышение продуктивности, но и на повышение его стабильности и устойчивости в долгосрочной перспективе, в том числе на защиту функций экосистем и смягчение экологических последствий. Даже в Азии, в которой «зеленая революция» прошла наиболее успешно, деградация земель, опустынивание, сокращение лесных площадей и борьба за водные ресурсы выдвинули задачу

---

<sup>24</sup> World Development Indicators (2008), World Bank.

наладить производство таким образом, чтобы оно было не только эффективным, но и экологичным<sup>25</sup>.

30. Пропаганда сельскохозяйственных знаний относится к числу важнейших услуг, которые предоставляются в сельских районах развивающихся стран<sup>26</sup>. Во многих случаях выигрыш от распространения знаний превышает выгоду от сельскохозяйственных исследований. Анализ социальной значимости исследований и программ пропаганды сельскохозяйственных знаний в 95 развивающихся странах показал, что выигрыш от распространения сельскохозяйственных знаний составляет 80 процентов, тогда как от исследовательской деятельности — 50 процентов<sup>27</sup>. Имеющиеся данные свидетельствуют о том, что распространение сельскохозяйственных знаний — это также государственные инвестиции в улучшение положения бедных. Так, например, в Эфиопии одно занятие по распространению сельскохозяйственных знаний способно уменьшить уровень нищеты на 9,8 процента и на 7,1 процента увеличить объем потребления<sup>28</sup>, а в Уганде благодаря таким занятиям уменьшились уровень нищеты и число детей в возрасте до пяти лет с отставанием в росте и весе<sup>29</sup>.

31. С течением времени характер услуг по распространению сельскохозяйственных знаний менялся. В 1990-х и в 2000-х годах правительства и партнеры по деятельности в области развития начали реформировать традиционные услуги по пропаганде сельскохозяйственных знаний с целью устранения наиболее серьезных недостатков<sup>30</sup>. В ряде африканских стран уже внедряются некоторые модели таких услуг, учитывающие реальные потребности. Эти реформы направлены на то, чтобы усовершенствовать услуги по распространению сельскохозяйственных знаний, а именно:

- ориентировать их на местные потребности и запросы клиентов;
- расширить круг привлекаемых консультантов и источников финансирования;
- ориентировать их на уязвимые группы и подчинить задаче расширения возможностей фермеров в плане получения консультативных услуг и влияния на их содержание;
- придать им более адресный характер и обеспечить соответствие предлагаемых технологий реальным потребностям; и

<sup>25</sup> Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (2009), “Sustainable Agriculture and Food Security in Asia and the Pacific”.

<sup>26</sup> Faye, I., Deininger, K. (2006), “Do new delivery systems improve extension access? Evidence from rural Uganda”, American Agricultural Economics Association Annual Meeting.

<sup>27</sup> Alston, J. M., Pardey, P. G. (2000), Attribution and other problems in assessing the returns to agricultural R&D, *Agricultural Economics*, 25, pp. 141-152.

<sup>28</sup> Dercon, S., et al. (2008), The Impact of Agricultural Extension and Roads on Poverty and Consumption Growth in Fifteen Ethiopian Villages, International Food Policy Research Institute discussion paper 00840.

<sup>29</sup> Nkonya, E., Benin, S., Okecho, G. (2009), “Enhancing the use of improved agricultural technologies”, International Food Policy Research Institute (mimeo).

<sup>30</sup> Röling, N. (2006), “Conceptual and methodological development in innovation”, Innovation Africa Symposium, Kampala; Rivera, W., Alex, G. (2004). Decentralized Systems: Case studies of international initiatives. Agricultural and Rural Development discussion paper 8 (1), World Bank.

- ограничить круг охватываемых направлений<sup>31</sup>.

32. Единой модели пропаганды сельскохозяйственных знаний, которая устраивала бы всех, не существует, и их можно продолжать совершенствовать. Модели, предполагающие участие самих клиентов, оказались более эффективными по сравнению с моделями, работающими по принципу «сверху вниз». И все же, услуги по распространению сельскохозяйственных знаний, содержание которых определяется предлагающей стороной, по-прежнему играют важную роль<sup>32</sup>. Например, неистощительные методы землепользования могут быть не востребованы фермерами в силу недостаточной осведомленности об их эффективности<sup>33</sup>. Поэтому службам по распространению сельскохозяйственных знаний следует пропагандировать и подобного рода знания наряду с предоставлением услуг, связанных с реализацией продукции, таких как информация и стратегии, касающиеся цен и сбыта, которые во многих случаях по-прежнему отсутствуют. Кроме того, качество услуг по распространению сельскохозяйственных знаний можно было бы улучшить за счет знаний самих фермеров.

33. Финансовая поддержка услуг по распространению сельскохозяйственных знаний со стороны правительства зачастую недостаточна, и поэтому их в основном финансируют доноры, что сказывается на стабильности услуг. Инвестиции в сельское хозяйство необходимо направлять на активизацию государственных служб по пропаганде сельскохозяйственных знаний в дополнение к услугам, предоставляемым неправительственными организациями и частным сектором, которые, как правило, работают в районах со свободным доступом к рынкам<sup>34</sup>. Необходимо охватить удаленные районы и бедных фермеров, особенно женщин, которые больше всего нуждаются в информации. Содержание услуг по распространению сельскохозяйственных знаний необходимо определять с учетом социально-экономических условий и местных ресурсов. Обучение фермеров применению ресурсоемких методов в районах, в которых факторы производства реализуются по чрезмерно высоким ценам, не даст желаемых результатов, как показал опыт полевых школ для фермеров в Кении<sup>35</sup>.

#### IV. Обеспечение неистощительного характера сельского хозяйства

34. Существуют различные технологии обеспечения продовольственной безопасности и ликвидации нищеты, однако их необходимо внедрять последовательно, в правильном сочетании друг с другом и при поддержке соответствующих институтов и объектов инфраструктуры (диаграмма 2), особенно в более сложных и диверсифицированных системах земледелия с преобладанием

<sup>31</sup> Nkonya, E. (2009), "Current extension service models, what works and what does not work. United Nations expert group meeting on sustainable land management and agricultural practices in Africa", University of Gothenburg.

<sup>32</sup> Rivera, W. (2001), "Agricultural and rural extension worldwide: options for institutional reform in the developing countries", FAO.

<sup>33</sup> Qamar (2006).

<sup>34</sup> Rutatora, D., Mattee, A. (2001), "Major agricultural extension providers in Tanzania", *African Study Monograph*, 22, pp. 155-173.

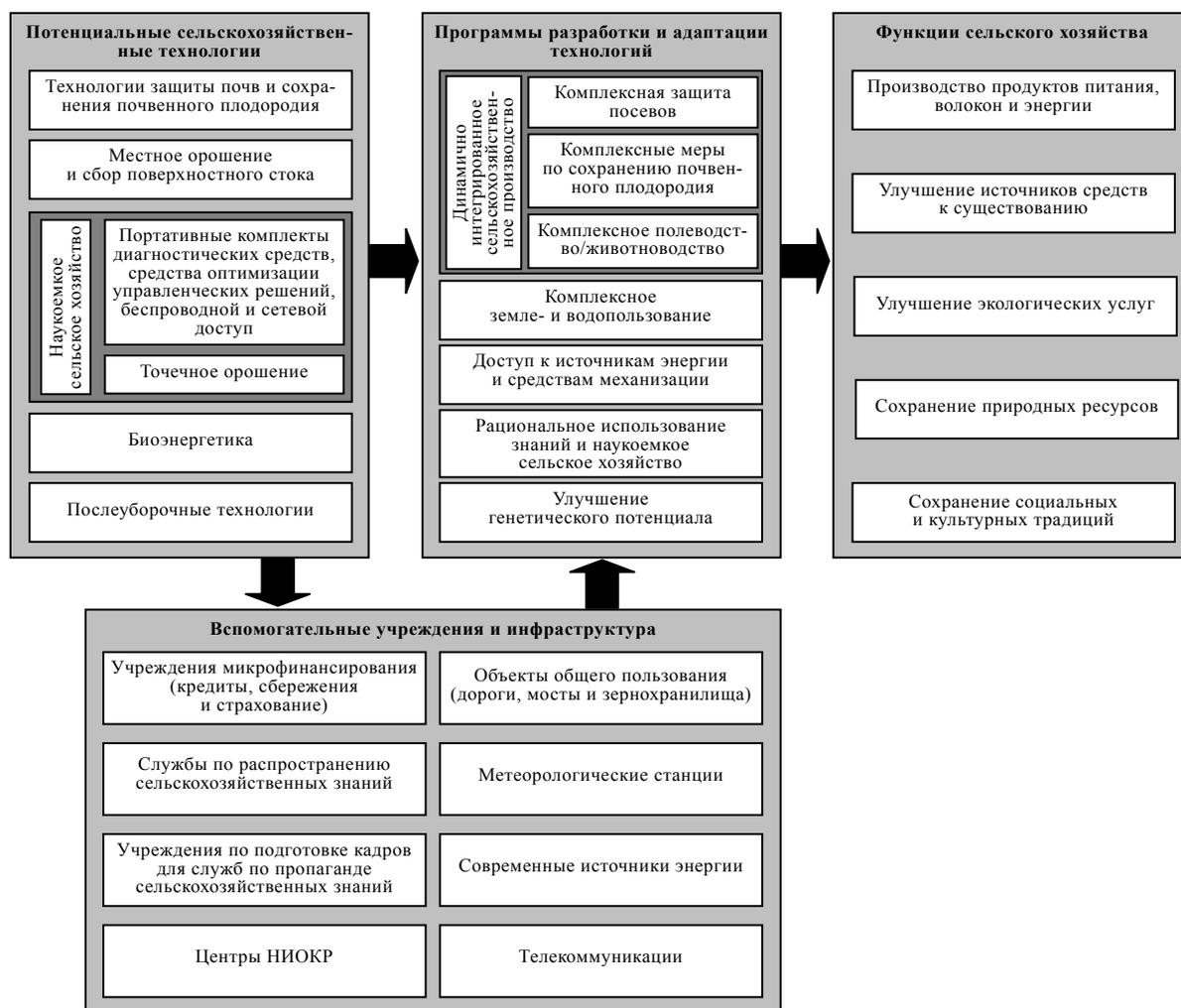
<sup>35</sup> Muli, M. B., et al. (undated), "Enhancing local innovation process", Kenya Agricultural Research Institute.

мелких фермеров. Программы, подходящие к условиям развивающихся стран, можно сгруппировать следующим образом:

- динамично интегрированное сельскохозяйственное производство, которое включает комплексную защиту посевов, комплексные меры по обеспечению плодородия почвы, и комплексное полеводство-животноводство;
- комплексное земле- и водопользование с акцентом на землепользование и водопользование на уровне местных общин;
- доступ к источникам энергии и средствам механизации;
- использование знаний и развитие наукоемкого сельского хозяйства;
- улучшение генетического потенциала.

Диаграмма 2

**Потенциальные технологии и программы, необходимые для обеспечения эффективного выполнения функций сельского хозяйства**



## А. Программы разработки и адаптации технологий

### Динамично интегрированное сельскохозяйственное производство

35. Под динамично интегрированным сельскохозяйственным производством понимают взаимодействие в пространстве и времени различных систем ведения фермерского хозяйства (полеводство и животноводство). Оно динамично в том смысле, что речь идет о выработке годовой стратегии оптимизации производства, задач экономического развития и сохранения ресурсов<sup>36</sup>. Динамично интегрированное сельское хозяйство подчинено принципам комплексной защиты посевов и комплексной охраны почвенного плодородия.

36. Комплексная защита посевов предполагает целостный подход к правильной организации мероприятий по борьбе с вредителями, сорняками и болезнями. Здесь агроэкосистема воспринимается как единое целое и предполагается применение различных физических, химических, биологических, культурных и генетических методов борьбы с вредителями, сорняками и болезнями при минимальном воздействии на окружающую среду. Одной из стратегий комплексной защиты посевов является комплексная борьба с вредителями, которая может включать возделывание в одном культурообороте двух или более видов культур или растений<sup>37</sup> или применение классических методов биологического контроля с интродукцией природных антагонистов, вредителей и сорняков<sup>38</sup> без интродукции инвазивных чуждых видов. Для минимизации последствий применения химических и физических методов защиты посевов для окружающей среды и здоровья людей в первую очередь следует применять природные формы биологического контроля<sup>39</sup>. Хотя комплексная защита посевов успешно внедряется в самых разных условиях возделывания во всех регионах мира, ее распространение по-прежнему идет медленно<sup>40</sup>. Так, например, мелкие фермеры в странах Африки к югу от Сахары по-прежнему неохотно переходят на комплексную борьбу с вредителями; масштабы ее применения для защиты посевов основных продовольственных культур ограничены, несмотря на то, что она повсеместно пропагандируется в качестве главной стратегии защиты посевов в регионе.

37. Комплексные полеводческо-животноводческие системы при правильной организации могут способствовать сбалансированному использованию природных ресурсов, включая воду, почву и органические питательные вещества. С точки зрения питания человека даже скромное увеличение количества потребляемой мясомолочной продукции может принести большую пользу для здоровья, поскольку при этом восполняется недостаток питательных микроэлементов и улучшаются питательные качества рациона, в котором преобладают зерновые и корнеплоды. Необходимо расширять исследования с целью по-

<sup>36</sup> Hendrickson, J., et al. (2008), "Principles of integrated agricultural systems: introduction to process and definition", *Renewable Agriculture and Systems*, 23, pp. 265-271.

<sup>37</sup> Bale, J. S., et al. (2008), Biological control and sustainable food production. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363, pp. 761-776.

<sup>38</sup> Orr, A. (2003), "Integrated pest management for resource-poor African farmers: is the emperor naked?" *World Development*, 31, pp. 831-845.

<sup>39</sup> Rector, B. (2008), "Molecular biology approaches to control intractable weeds: new strategies and complements to existing biological practices", *Plant Science*, 175, pp. 437-448.

<sup>40</sup> Bale et al. (2008).

иска путей пропаганды и распространения улучшенных технологий охраны почв, водных ресурсов и посевов. Школы для фермеров могли бы способствовать увязке исследовательской работы и полевого опыта для выработки комплексных методов сохранения почвенного плодородия и борьбы с вредителями, учитывающих местную специфику.

38. Те фермеры, которые могут себе это позволить, могли бы воспользоваться достижениями молекулярной биологии и биотехнологии для поддержки комплексной борьбы с вредителями путем совершенствования средств биологической борьбы, культур, подверженных вредителям, и целевых организмов. Сюда также относятся генетические методы борьбы с вредителями, основанные на стерилизации насекомых, которая представляет собой экологически безопасную биотехнологию, влияющую на репродуктивную функцию вредителей<sup>41</sup>. Для распространения этих технологий необходимо расширить научные познания о соответствующих популяциях с помощью генотипоскопии. Это позволяет осуществлять непосредственный поиск более эффективных средств биологической борьбы, выявлять препараты агента, отслеживать пути проникновения и оценивать безопасность и эффективность программ комплексной борьбы с вредителями<sup>42</sup>. Потребности развивающихся стран в этой технологии на данный момент изучены слабо.

39. Комплексные меры по сохранению почвенного плодородия все шире внедряются в развивающихся странах, особенно мелкими фермерами. Суть этого метода заключается в комплексном использовании всех природных и синтетических питательных веществ для повышения урожайности культур без ущерба для окружающей среды. Здесь применяются различные стратегии, включая правильное внесение питательных веществ, организацию комплексного полеводства-животноводства, сохранение почв и распространение знаний о приемах сохранения почвенного плодородия среди различных заинтересованных мелких фермеров<sup>43</sup>.

40. Применение зарекомендовавших себя технологий внесения питательных веществ и охраны почв имеет большое значение для обеспечения максимального усвоения растениями питательных веществ и предохранения физической утраты почв и питательных веществ. К ним относятся изменение физического окружения полей, применение биологических методов связывания азота, возделывание промежуточных культур и использование навоза и мульчи<sup>44</sup>. Особенно перспективны культуры, сочетающие способность связывания почвенного азота и ценные питательные и/или товарные качества, которые возделываются бедными мелкими фермерами и женщинами (например, коровий горох, самораспространяющаяся культурная соя и гиацинтовые бобы). Динамично интегрированное сельскохозяйственное производство предполагает использование попутных источников питательных веществ из всех сельскохозяйственных систем, особенно содержащихся в продуктах жизнедеятельности скота. При комплексном полеводстве-животноводстве можно было бы использовать

<sup>41</sup> Dyck, V. A., et al. (eds.) (2005), *Sterile Insect Technique, Principles and Practice in Area-wide Integrated Pest Management*, Netherlands: Springer.

<sup>42</sup> Rector (2008).

<sup>43</sup> Gruhn, P., et al. (2000), "Integrated nutrient management, soil fertility, and sustainable agriculture: current issues and future challenges", Food, Agriculture and the Environment discussion paper 32. International Food Policy Research Institute.

<sup>44</sup> Ibid.

сельскохозяйственные остатки в качестве корма для животных, а отходы животноводства для приготовления компоста. Известны случаи, когда на мелких хозяйствах Азии и Африки за счет компоста удавалось повышать урожайность культур<sup>45</sup>.

#### **Комплексное земле- и водопользование**

41. Суть комплексного использования земельных и водных ресурсов состоит в комплексном планировании, включающем обычные и нетрадиционные стратегии для сокращения разрыва между имеющимися земельными и водными ресурсами и спросом на них. Речь идет о принципах неистощительного освоения, участия различных заинтересованных субъектов и роли женщин<sup>46</sup>. Успешное внедрение комплексного использования земельных и водных ресурсов зависит, в частности, от характера и остроты проблем водоснабжения, наличия людских ресурсов, параметров и возможностей различных институтов, культурных установок и биофизических условий, специфических для конкретных стран<sup>47</sup>.

42. Помимо недостаточного количества осадков дефицит воды в развивающихся странах может быть обусловлен нехваткой экономических ресурсов и недостаточным стимулированием развития водохозяйственной инфраструктуры. Например, если говорить о мелких фермерах в Африке, проживающих в полузасушливых и засушливых районах, на значительном удалении от водоемов, то в данном случае возможности для развития сельского хозяйства крайне ограничены. Для отвода воды в эти удаленные районы потребовались ли бы грандиозные инженерные проекты (например, крупномасштабные оросительные системы), что было бы сопряжено с колоссальными капиталозатратами<sup>48</sup>. Поэтому комплексный подход к использованию земельных и водных ресурсов предполагает создание более мелких объектов водохозяйственной инфраструктуры (например, местных оросительных систем и систем для сбора дождевого стока), экономию воды и регулирование влажности почв, а также распоряжение водными ресурсами на уровне общин в качестве экономически целесообразных способов решения проблемы нехватки водных ресурсов<sup>49</sup>.

43. Освоение водных ресурсов в сельской местности требует применения недорогостоящих и эффективных водохозяйственных систем, которые было бы относительно легко содержать и которые местные общины могли бы сооружать и эксплуатировать<sup>50</sup>. Примером недорогостоящих технологий сбора поверхностного стока являются песчаные плотины, которые были повсеместно опробованы в ряде африканских стран<sup>51</sup>. Другой недорогостоящей технологией является капельное орошение под низким давлением, которое в настоящее время

<sup>45</sup> Ching, L. L. (2009), "Is ecological agriculture productive?" Briefing paper 52. Third World Network; also, Sustainable Development Innovation Brief 7, United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Division for Sustainable Development.

<sup>46</sup> Global Water Partnership, (2000), "Integrated water resource management".

<sup>47</sup> Funke, N., et al. (2007), "IWRM in developing countries: lessons from the Mhlathuze Catchment in South Africa", *Physics Chemistry Earth*, 32, pp. 1237-1245.

<sup>48</sup> Van Koppen, B. (2003), "Water reform in Sub-Saharan Africa: what is the difference?" *Physics Chemistry Earth*, 28, pp. 1047-1053.

<sup>49</sup> International Assessment of Agricultural Science and Technology for Development (2009).

<sup>50</sup> Lasage, R., et al. (2008), "Potential for community-based adaptation to droughts: sand dams in Kitui, Kenya", *Physics Chemistry Earth*, 33, pp. 67-73.

<sup>51</sup> Lasage (2008).

пропагандируется в развивающихся странах. Эта технология может сэкономить более 50 процентов воды по сравнению с обычными системами поверхностного орошения<sup>52</sup>. В настоящее время правительство Израиля в рамках своей программы развития инновационной агротехники в целях уменьшения масштабов нищеты совместно с местными учреждениями и различными организациями, занимающимися вопросами развития, распространяет системы капельного орошения низкого давления в Африке<sup>53</sup>. Разумеется, повышение эффективности орошения не снижает актуальности вопроса об общем рациональном использовании водных ресурсов на уровне водного бассейна для сохранения их запасов.

#### **Доступ к источникам энергии и средствам механизации**

44. С механизацией сельского хозяйства связывают большие надежды на увеличение его продуктивности. Это обуславливает необходимость перехода от традиционных (ручной труд и энергия тягловых животных) к современным источникам энергии. Однако в условиях стремительного роста мировых цен использование дорогостоящих ископаемых видов топлива может оказаться нерациональным. Вместо них, возможно, целесообразнее использовать доступные источники энергии, такие как биомасса (включая биотопливо и биогаз, получаемые из растительных остатков и отходов животноводства), энергия солнца, ветра и малых гидроэлектростанций.

45. К числу перспективных для сельскохозяйственных секторов развивающихся стран, особенно в Африке, технологий на возобновляемых источниках энергии относятся малые гидроэлектростанции, современная биоэнергетика и сушилки, работающие на солнечной энергии. В Африке хорошо зарекомендовала себя технология теплоэлектроснабжения на основе отходов сельского хозяйства, например багасы<sup>54</sup>. Значительно повысилась также производительность местных электростанций, работающих на производимом местными хозяйствами биотопливе<sup>55</sup>.

#### **Использование знаний и развитие наукоемкого сельского хозяйства**

46. Сегодня информационно-коммуникационные технологии становятся важным средством, облегчающим управление знаниями и стимулирующим развитие сельского хозяйства<sup>56</sup>. Огромные расстояния между многими сельскими районами и торгово-финансовыми и управленческими центрами не позволяют эффективно передавать информацию. У развивающихся стран нет ни развитой транспортной инфраструктуры, ни финансовых ресурсов, ни времени для того, чтобы облегчить сельским жителям доступ к информации и соответствующим

<sup>52</sup> Maisiri, N., et al. (2005), "On-farm evaluation of the effect of low-cost drip irrigation on water and crop productivity compared to conventional surface irrigation system", *Physics Chemistry Earth*, 30, pp. 783-791.

<sup>53</sup> Israel resolution on agricultural technology for development.

<sup>54</sup> Karekezi, S. (2002), "Renewables in Africa — meeting the energy needs of the poor", *Energy Policy*, 30, pp. 1059-1069.

<sup>55</sup> Karlsson, G., Banda, K. (2009), "Biofuels for sustainable rural development and empowerment of women", Case studies from Africa and Asia, *Energia*.

<sup>56</sup> Rao, N. H. (2007), "A framework for implementing information and communication technologies in agricultural development in India", *Tech Forecasting Social Change*, 74, pp. 491-518.

услугам. Перспективным решением с точки зрения повышения эффективности управления и снижения операционных издержек оказалось развитие мобильной и беспроводной связи. С помощью информационно-коммуникационных технологий фермеры могут получать в реальном масштабе времени информацию о последних рыночных прогнозах и прогнозах погоды, чрезвычайных ситуациях, сельскохозяйственных технологиях, консультациях экспертов, банковских операциях и возможностях финансирования, а также сведения, поступающие от государственных/частных структур<sup>57</sup>.

47. Информационно-коммуникационным технологиям принадлежит важная роль в организации и анализе соответствующей информации о движении питательных веществ и в ознакомлении с этой информацией фермеров. К числу средств оптимизации управленческих решений относятся компьютерные модели и интерактивные системы на основе Интернета, позволяющие получать данные дистанционного зондирования и картирования урожайности и параметры растительного покрова, которые можно использовать для более эффективного точечного внесения удобрений. Так, например, благодаря информационно-коммуникационным технологиям можно относительно просто провести экспресс-анализ плодородия земли, биоразнообразия и динамики питательных веществ на национальном уровне<sup>58 59</sup>.

48. При наукоемком сельском хозяйстве собираются комплексные данные о пространственной и временной изменчивости производства и о применении в малых масштабах средств для повышения плодородия почв и продуктивности скота. Наукоемкое сельское хозяйство позволяет эффективно использовать сельскохозяйственные ресурсы, заблаговременно предупреждать о болезнях, и даже сокращать выбросы загрязнителей<sup>60</sup>. Хотя высокотехнологичные методы ведения сельского хозяйства сегодня только начинают внедряться в крупномасштабных системах в развивающихся странах, для мелких фермеров их применение по-прежнему сопряжено с трудностями. Наукоемкое сельское хозяйство не ограничивается современными технологиями, такими как глобальная спутниковая система определения координат и дистанционное зондирование. Оно включает и недорогостоящие и более простые технологии (например, портативные комплекты диагностических инструментов, таких как устройство для хролофильного анализа и цветные таблицы для цветового анализа листьев), системы оптимизации управления и даже традиционные знания<sup>61</sup>. Оно может также включать комплексные системы идентификации животных с целью улучшения контроля за распространением болезней, генетической селекции, наблюдения за производством и отслеживания продукции.

<sup>57</sup> Ntaliani, M., Costopoulou, C., Karetos, S. (2008), "Mobile government: a challenge for agriculture", *Government Information Quarterly*, 25, pp. 699-716.

<sup>58</sup> Gillison, A. (2009), "Bridging the gap between research and farmers", Presentation at United Nations expert group meeting on sustainable land management and agricultural practices in Africa, University of Gothenburg.

<sup>59</sup> Goulding, K., et al. (2008), "Optimizing nutrient management for farm systems", *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363, pp. 667-680.

<sup>60</sup> Wathes, C. M., et al. (2008), "Is precision livestock farming an engineer's daydream or nightmare, an animal's friend or foe, and a farmer's panacea or pitfall?" *Computers and Electronics in Agriculture*, 64, pp. 2-10.

<sup>61</sup> Mondal, P., Basu, M. (2009), "Adoption of precision agriculture technologies in India and in some developing countries: scope, present status and strategies", *Progress in Natural Science*, 19, pp. 659-666.

49. Для оптимального применения информационно-коммуникационных технологий в целях развития сельского хозяйства необходимы новые стратегии и партнерства на новых началах. Государственно-частные партнерства и информационно-коммуникационные технологии играют чрезвычайно важную роль в улучшении распространения технической информации, например с помощью программы “Research for Life” ([www.research4life.org](http://www.research4life.org)). Самым важным потенциалом вкладом информационно-коммуникационных технологий в развитие сельскохозяйственных технологий будет обеспечение взаимодействия общин и их вовлечение в процесс инновационного развития сельского хозяйства, стимулируемого снизу. Для того чтобы улучшить понимание значения информационно-коммуникационных технологий для развития сельского хозяйства и оптимизировать их применение независимо от географических границ, необходимо поддерживать практических специалистов на местном, региональном и общенациональном уровнях, например специалистов по внедрению электронных технологий в сельском хозяйстве, что обеспечило бы максимальную отдачу<sup>62</sup>.

#### **Улучшение генетических качеств**

50. Согласно Конвенции о биологическом разнообразии, биотехнология в идеале должна охватывать значительный объем традиционных знаний и технологий производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции, а также современные молекулярные методы. Она может сыграть важную роль в повышении продуктивности сельского хозяйства и стимулировании развития сельских районов и обеспечении его устойчивости. Надежной и не вызывающей споров технологией, доказавшей способность усиливать приспособляемость культур к неблагоприятным условиям среды и повышать эффективность поглощения питательных веществ и воды, является индукция мутаций, которая применяется в селекции растений. Альтернативной технологией является трансгеника (генетическое изменение организмов), за использованием которой необходимо внимательно следить во избежание опасности загрязнения полей, на которых биотехнологические методы не применяются<sup>63</sup>. За редкими исключениями биоинженерия пока была сосредоточена на создании семян растений, устойчивых к вредителям или конкретным гербицидам, и занималась преимущественно особо ценными видами сортов.

51. Что касается животноводства, то программы улучшения генетических свойств местных пород включают применение обычных (учет наблюдений, генетическая оценка, искусственное осеменение) и новейших методов (молекулярная генетика и геномика) и, как правило, направлены на повышение продуктивности при сохранении генетического разнообразия и адаптивных свойств. До сих пор они применялись для улучшения роста, здоровья и выживаемости животных, особенно в плане сопротивляемости к патогенным организмам и болезням<sup>64</sup>. Геномика способна обеспечить существенное увеличение продуктивности, однако она подвергается критике на том основании, что с

<sup>62</sup> Maru, A., et al. (2009), “Information and Communication Technologies — Ways to Mobilize and Transform Agricultural Science for Development”, Consultative Group on International Agricultural Research Science Forum.

<sup>63</sup> International Assessment of Agricultural Science and Technology for Development (2009).

<sup>64</sup> Laible, G. (2009), “Enhancing livestock through genetic engineering — recent advances and future prospects”, *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 32, pp. 123-137.

ней сопряжены различные факторы риска. Вообще говоря, вокруг вопроса о роли и ценности генетических модификаций продолжается острая полемика как в научной среде, так и в политических кругах. Если подобные программы будут осуществляться, они должны подкрепляться соответствующими анализом и экспертизой на предмет биобезопасности, что позволило бы контролировать и максимально ослаблять любые неблагоприятные последствия для окружающей среды и здоровья людей. Эти программы должны также дополняться программами идентификации и учета животных для установления ассоциаций между генотипами и фенотипами в местных условиях.

52. Кроме того, улучшение генетических качеств должно быть признано в качестве одного из компонентов комплексного подхода к повышению продуктивности сельскохозяйственных культур и животных. Широко распространены более традиционные технологии улучшения генетических качеств, такие как селекция в пределах породы и между породами и метизация<sup>65</sup>.

53. Полемика вокруг биоинженерии отчасти обусловлена тем обстоятельством, что патенты, защищающие сельскохозяйственные биотехнологии, принадлежат преимущественно небольшому числу транснациональных корпораций и охраняются соглашениями о торговых аспектах прав интеллектуальной собственности Всемирной торговой организации (ВТО). При небольшом числе конкурентов в сочетании с охраняемыми правами интеллектуальной собственности стоимость семян и соответствующих технологий, как правило, возрастает, что потенциально ограничивает доступ к ним для мелких фермеров<sup>66</sup>. По этой причине в рамках Международного договора о семенах была создана многосторонняя система свободного доступа к генетическим ресурсам некоторых растений и их совместного использования<sup>67</sup>. Исследовательская работа по изучению второстепенных культур и культур, модифицированных для приспособления к изменению климата, должна развиваться в рамках этой многосторонней системы, с тем чтобы селекционеры растений и фермеры могли пользоваться разрабатываемыми в результате этих исследований технологиями. В качестве альтернативы владельцам прав интеллектуальной собственности можно было бы предложить предоставлять технологии клиентам из развивающихся стран на ограниченный срок при том понимании, что после приспособления этих технологий к местным условиям будет произведена оплата.

## **В. Вспомогательные учреждения и инфраструктура**

54. Для осуществления программ разработки и адаптации технологий необходимы различные виды вспомогательных учреждений и инфраструктуры. Учреждения микрофинансирования могут предоставлять услуги по сбережению накоплений, кредитованию и страхованию, расширяющие возможности бедных

<sup>65</sup> Kosgey, I. S., Okeyo, A. M. (2007), "Genetic improvement of small ruminants in low-input, smallholder production systems: technical and infrastructural issues", *Small Ruminant Research*, 70, pp. 76-88.

<sup>66</sup> Lalitha, N. (2004), "Diffusion of agricultural biotechnology and intellectual property rights: emerging issues in India", *Ecological Economics*, 49, pp. 187-198; Walker, S. (2001), "The TRIPS agreement, sustainable development and the public interest: discussion paper", International Union for the Conservation of Nature, Gland.

<sup>67</sup> FAO (2001). Report of the Thirty-First Session, appendix D: International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, 2 to 13 November 2001, C/2001/REP.

жителей сельских районов в плане преодоления рисков. Также, например, с помощью микрострахования смягчаются риски, обусловленные неблагоприятными погодными условиями, от которых страдают мелкие фермеры<sup>68</sup>. Другим важным видом учреждений являются службы по распространению сельскохозяйственных знаний и информации, которые могут способствовать увеличению доходов и улучшению благосостояния фермеров<sup>69</sup>.

55. Еще одним важным фактором, который необходимо принимать во внимание вспомогательным учреждениям, является образование фермеров. Фермер с четырьмя классами начального образования в среднем работает на 8,7 процента более продуктивно, чем необразованный фермер. Поэтому расширение охвата сельских жителей образованием и улучшение его качества имеет чрезвычайно важное значение. Кроме того, необходимо изменить негативный образ сельского хозяйства, с тем чтобы обратить вспять нынешнюю тенденцию к сокращению числа абитуриентов в учебных заведениях сельскохозяйственного профиля<sup>70</sup>. Сельскохозяйственное образование и обучение необходимо вернуть в общее русло образовательного процесса. Его изоляция привела к тому, что содержание программ утратило связь с жизнью, стандарты преподавания и обучения снизились, повысилась безработица среди выпускников, а объем инвестиций сократился<sup>71</sup>.

56. Существует прямая зависимость между наличием объектов инфраструктуры и уровнем развития сельских районов. Сельской бедноте необходим доступ к основным общественным объектам, сельскохозяйственной инфраструктуре, современным источникам энергии, источникам воды и средствам телекоммуникации. Эти виды инфраструктуры способны снижать затраты, поскольку они позволяют сокращать послеуборочные потери и предоставляют фермерам более эффективные средства для доставки урожая на большие расстояния и приобретения товаров и услуг у контрагентов, находящихся на большом удалении<sup>72</sup>.

### **С. Адаптация к местным условиям и вовлечение местных общин**

57. Программы адаптации технологий скорее достигнут своих целей, если новые технологии будут разрабатываться с учетом местной специфики и приоритетов заинтересованных сторон. Местные общины располагают знаниями, которые могут облегчить процесс адаптации технологий, и, следовательно, им необходимо предоставить возможность участвовать в планировании и опреде-

<sup>68</sup> Zeller, M., Sharma, M. (2000), "Many borrow, more save, and all insure: implications for food and micro-finance policy", *Food Policy*, 25, pp. 143-167; Bryla, E., Syroka, J. (2007), "Developing index-based insurance for agriculture in developing countries", *Innovation Briefs*, Issue 2, United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Division for Sustainable Development.

<sup>69</sup> Anderson, J., Feder, F. (2003), "Rural extension services", World Bank policy research working paper No. 2976.

<sup>70</sup> Pratley, J. E., Leigh, R. (2008), "Agriculture in decline at Australian Universities", Fourteenth Australian Society of Agronomy Conference, Adelaide.

<sup>71</sup> Gasperini, L. (2000), "From agricultural education to education for rural development and food security: all for education and food for all".

<sup>72</sup> Hemson, D., et al. (2004), "Rural development: the provision of basic infrastructure services", *Integrated Rural and Regional Development*, Human Sciences Research Council.

лении содержания программ и оценке сельскохозяйственных технологий с точки зрения их применимости к местным условиям. Кроме того, фермерские организации и кооперативы помогают фермерам добиваться больших результатов при ограниченных ресурсах, приобретать средства производства по более низким ценам, а готовую продукцию реализовывать по более высоким, комплектовать партии грузов для сокращения транспортных издержек и даже создавать местные мощности по переработке продукции.

58. В процессе адаптации к местным условиям необходимо будет уделять все больше внимания последствиям изменения климата для сельского хозяйства. Прогнозы динамики изменения климата характеризуются ярко выраженной изменчивостью и неопределенностью<sup>73</sup>. Даже с учетом тенденции к улучшению предсказуемости климатических моделей в стратегиях ответных мер необходимо делать поправку на неопределенность при закладывании в сельскохозяйственные системы механизмов сопротивляемости<sup>74</sup>. Помимо изучения адаптированных разновидностей культур принципы адаптации следует внедрять и в практику ведения хозяйства.

## V. Резюме рекомендаций

59. Для разработки и внедрения технологий, необходимых для достижения целей развития сельского хозяйства, обеспечения продовольственной безопасности, искоренения нищеты, сохранения экологического равновесия и обеспечения сопротивляемости к изменению климата, необходима стратегическая программа действий, предварительная работа над которой уже ведется в рамках различных процессов выработки политики, однако она еще находится на стадии развития. Последний и наиболее проработанный вариант изложен в решении семнадцатой сессии Комиссии по устойчивому развитию, которое определило содержание нижеследующих программных рекомендаций.

60. Этот подход объединяет дополняющие усилия на национальном уровне и поддержку на международном уровне.

### Усилия на национальном уровне

61. Разработка сельскохозяйственных технологий и развитие вообще должны быть частью национальных стратегий устойчивого развития. Помимо ключевой стратегии осуществления «зеленой революции» это решение предполагает реализацию смежных стратегий охраны скудных природных ресурсов, в том числе комплексной стратегии в области рационального использования земельных и водных ресурсов, стратегий борьбы с засухой и опустыниванием и адаптации к изменению климата и улучшения мониторинга в качестве основы для осуществления мер, способных обратить вспять процесс деградации земель.

<sup>73</sup> Giorgi, F. (2005), "Interdecadal variability of regional climate change: implications for the development of regional climate change scenarios", *Meteorology Atmospheric Physics*, 89, pp. 1-15.

<sup>74</sup> Howden, S. M., et al. (2007), "Adapting agriculture to climate change", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104, pp. 19691-19696.

62. Устойчивая «зеленая революция»: Комиссия по устойчивому развитию на своей семнадцатой сессии призвала осуществить «зеленую революцию», способную оживить сельскохозяйственные сектора в развивающихся странах на основе роста сельскохозяйственного производства, продуктивности и устойчивости посредством применения научно обоснованных методов и знаний коренных общин с сохранением и защитой природных ресурсов, ограничением количества вводимых скудных ресурсов и загрязняющих веществ и улучшить качество природных ресурсов. Ключевыми элементами этой стратегии являются:

a) увеличение объема инвестиций в сельское хозяйство, научные исследования и разработки в области сельского хозяйства и важнейшие объекты сельской инфраструктуры;

b) формирование корпуса знаний и информационной базы для эффективной разработки и внедрения различных технологий, в том числе на основе эффективного использования информационно-коммуникационных технологий;

c) инвестиции в развитие служб по распространению сельскохозяйственных знаний, которые фактически предоставляют научные знания в распоряжение фермеров и местных общин, и инвестиции в образование и обучение фермеров, с тем чтобы они могли эффективно использовать полученные знания в сочетании с традиционными знаниями;

d) поощрение применения эффективных и недорогостоящих технологий для внедрения рациональных методов землепользования;

e) содействие интеграции национальных и международных рынков, особенно для сбыта продукции мелких фермеров и местных предпринимателей;

f) инвестиции в передовые технологии и инфраструктуры, обеспечивающие послеуборочную обработку урожая, с целью сокращения потерь в продовольственной цепи, в том числе для повышения эффективности обработки, анализа, переработки, хранения и транспортировки продуктов питания;

g) специальная программа для Африки: «зеленая революция» 1960-х и 1970-х годов в основном обошла Африку стороной. На своей семнадцатой сессии Комиссия поставила цель обеспечить, чтобы на этот раз ситуация на континенте улучшилась благодаря последним научным исследованиям и чтобы он мог воспользоваться этими благами без ущерба для окружающей среды, культурных обычаев и традиционных знаний, а сельское хозяйство Африки было в состоянии преодолеть последствия изменения климата и приспособиться к ним.

63. Действия в связи с изменением климата: на семнадцатой сессии Комиссия призвала мобилизовать финансовые ресурсы для проведения исследований и разработок в области выведения засухоустойчивых сортов семян, поддерживать технические решения и методы, которые в сочетании с традиционными знаниями способны обеспечивать прогнозирование засухи и оценку ее последствий, и создавать системы раннего предупрежде-

ния. Кроме того, она просит вкладывать средства в сельское хозяйство в качестве стратегии преодоления последствий изменения климата.

64. Социальная стратегия устойчивого развития сельских районов:

а) улучшение поддержки мелких фермеров с созданием стимулов для приобретения фермерами, не обладающими достаточными ресурсами, соответствующих технологий и внедрения неистощительных методов ведения хозяйства;

б) защита права на землю и обеспечение доступа к водным ресурсам, особенно для бедных и уязвимых групп;

в) расширение возможностей сельских женщин, играющих важнейшую роль в сельскохозяйственном производстве и обеспечивающих продовольственную безопасность семей, в том числе посредством защиты права на землю. Услуги по пропаганде сельскохозяйственных знаний должны быть в большей мере ориентированы на мелких фермеров, особенно из числа женщин; необходимо увеличить число женщин, обученных методам распространения сельскохозяйственных знаний;

г) социальный капитал и распространение передовых методов: на семнадцатой сессии Комиссия по устойчивому развитию признала тот факт, что ряд передовых методов так и не получил широкого распространения. К ним относятся, например, различные почво- и водоохранные меры, эффективные приемы орошения и сбора и хранения поверхностного стока, комплексное водо- и землепользование, методы сокращения послеуборочных потерь и комплексной борьбы с вредителями и навыки использования рыночных возможностей.

65. Важное значение для осуществления этих мер на национальном уровне будет иметь международное сотрудничество. На своей семнадцатой сессии Комиссия по устойчивому развитию подчеркнула необходимость мобилизации по линии официальной помощи в целях развития дополнительных финансовых ресурсов для развития сельского хозяйства и особенно поддержку «зеленой революции» в Африке. Всем мелким фермерам также необходимо обеспечить более надежную защиту от резких колебаний цен и погодных условий, в том числе обусловленных изменением климата. Для того чтобы африканские страны и другие бедные и уязвимые страны смогли улучшить продовольственное снабжение, необходима международная поддержка исследований и разработок по второстепенным культурам, улучшенным местным породам скота и приспособленным к местному климату сортам и методам хозяйствования. Более активное сотрудничество в разработке сельскохозяйственных технологий по линии Север-Юг и Юг-Юг и в трехстороннем формате могло бы ускорить процесс передачи и внедрения технологий там, где в них ощущается острая необходимость. Технологии, обеспечивающие эффективную экономию воды и рациональное водопользование и орошение, — важные примеры определенного прогресса, однако технологическое сотрудничество в области рационального ведения сельского хозяйства и ресурсопользования в целом необходимо расширить. Необходимо также направить международное сотрудничество на достижение консенсуса в отношении рационального использования биотоплива.