

2008

# ПОЛОЖЕНИЕ ДЕЛ В ОБЛАСТИ ПРОДОВОЛЬСТВИЯ И СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА



**БИОТОПЛИВО: перспективы, риски и возможности**



Фотографии на обложке и странице 3: *FAO Mediabase, Giuseppe Bizzari.*

**Публикации ФАО можно получить, обратившись по адресу:**

SALES AND MARKETING GROUP  
Information Division  
Food and Agriculture Organization of the United Nations  
Viale delle Terme di Caracalla  
00153 Rome, Italy

**Эл. почта:** [publications-sales@fao.org](mailto:publications-sales@fao.org)

**Факс:** (+39) 06 57053360

**Веб-сайт:** <http://www.fao.org/catalog/inter-e.htm>

2008

# ПОЛОЖЕНИЕ ДЕЛ В ОБЛАСТИ ПРОДОВОЛЬСТВИЯ И СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

**Издание подготовлено**

Отделом политики и поддержки электронного издательства  
Отдел по связям  
ФАО

---

Использованные обозначения и представление материалов в настоящем информационном продукте не является выражением какого-либо мнения со стороны Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО) относительно правового статуса или уровня развития той или иной страны, территории, города или района и их органов власти или же относительно делимитации их границ или рубежей. Упоминание конкретных компаний или продуктов определенных производителей, независимо от того, запатентованы они или нет, не означает, что ФАО одобряет или рекомендует их, отдавая им предпочтение перед другими компаниями или продуктами аналогичного характера, не упомянутыми в тексте.

Использованные определения и представление материалов на карте (картах) не является выражением какого-либо мнения со стороны ФАО относительно правового или конституционного статуса той или иной страны, территории или морского района или относительно делимитации их границ.

ISBN 978-92-5-405980-4

Все права защищены. Воспроизведение и распространение материалов настоящего информационного продукта для образовательных или некоммерческих целей разрешаются без получения предварительного письменного согласия владельцев авторских прав при условии полного указания источника. Воспроизведение материалов настоящего информационного продукта для перепродажи или других коммерческих целей запрещается без получения предварительного письменного согласия владельцев авторских прав. Заявки на получение такого разрешения следует направлять по адресу:

Chief  
Electronic Publishing Policy and Support Branch  
Communication Division  
FAO  
Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italy  
или по электронной почте:  
copyright@fao.org

# Содержание

Предисловие	vii
Выражение признательности	x
Сокращения и аббревиатуры	xii

## ЧАСТЬ I

### **Биотопливо: перспективы, риски и возможности**

**3**

<b>1. Введение и основные положения доклада</b>	<b>3</b>
Сельское хозяйство и энергетика	3
Возможности и риски использования жидкого биотоплива	6
Политика и цели в сфере биотоплива, есть ли между ними несоответствия?	7
Основные положения доклада	8
<b>2. Биотопливо и сельское хозяйство — технический обзор</b>	<b>11</b>
Виды биотоплива	11
Жидкое биотопливо для транспорта	12
Сырье для биотоплива	13
Биотопливо и сельское хозяйство	15
Жизненный цикл биотоплива: энергетический баланс и выбросы парниковых газов	17
Жидкое биотопливо второго поколения	20
Потенциальные возможности биоэнергии	21
Основные положения главы	24
<b>3. Экономические и политические стимулы применения жидкого биотоплива</b>	<b>26</b>
Биотопливные рынки и политика	26
Основополагающие цели политики в отношении биотоплива	30
Политические меры, затрагивающие развитие биотоплива	31
Экономические издержки политики в отношении биотоплива	36
Экономическая жизнеспособность биотоплива	39
Основные положения главы	45
<b>4. Биотопливные рынки и воздействие политики</b>	<b>47</b>
Современные изменения на биотопливном и товарном рынках	47
Долгосрочные прогнозы развития биотоплива	50
Среднесрочные перспективы в сфере биотоплива	51
Воздействие биотопливной политики	57
Основные положения главы	61
<b>5. Воздействие биотоплива на окружающую среду</b>	<b>62</b>
Поможет ли биотопливо смягчить последствия глобального изменения климата?	62
Изменения в структуре землепользования и его интенсификация	67
Как производство биотоплива повлияет на воду, почву и биоразнообразие?	72
Можно ли использовать маргинальные земли для производства биотоплива?	76
Обеспечение экологически устойчивого производства биотоплива	77
Основные положения главы	80
<b>6. Воздействие на бедность и продовольственную безопасность</b>	<b>83</b>
Воздействие на продовольственную безопасность на национальном уровне	83
Воздействие на продовольственную безопасность на уровне домохозяйств	85
Производство биотопливных культур как стимул развития сельского хозяйства	91
Развитие биотопливных культур: справедливость и гендерные вопросы	96
Основные положения главы	98

<b>7. Политические задачи</b>	<b>100</b>
Вопросы, рассмотренные в докладе	100
Основа для оптимизации политики в области биотоплива	102
Направления политических действий	104
Выводы	108

## МНЕНИЕ ГРАЖДАНСКОГО ОБЩЕСТВА

Агротопливо или продовольственный суверенитет?	110
Биотопливо: новая возможность для семейного сельского хозяйства	111

## ЧАСТЬ II

### Обзор продовольственной и сельскохозяйственной ситуации в мире **115**

Цены на сельскохозяйственные товары	116
Сельскохозяйственная продукция и запасы	119
Торговля	121
Продовольственная помощь и потребности в продовольствии в чрезвычайных ситуациях	125
Основные факторы, определяющие цены в будущем	125
Перспективы	132

Библиография	137
Специальные главы доклада о <i>Положении дел в области продовольствия и сельского хозяйства</i>	143

## ТАБЛИЦЫ

1 Объем производства биотоплива по странам в 2007 г.	17
2 Выход биотоплива по видам сырья и странам	18
3 Гипотетический потенциал получения этанола из основных зерновых и сахароносных культур	24
4 Добровольные и обязательные целевые показатели производства биоэнергии для транспорта в странах Группы восьми + 5	33
5 Действующие тарифы на этанол в некоторых странах	33
6 Оценка общей поддержки производства разных видов биотоплива в отдельных странах ОЭСР в 2006 г.	38
7 Приблизительные средние и переменные ставки поддержки на литр биотоплива в отдельных странах ОЭСР	38
8 Потребности в энергии по источникам и секторам: справочный сценарий	50
9 Потребность в земельных площадях для производства биотоплива	51
10 Потребности в воде для культур, используемых в производстве биотоплива	72
11 Стоимость импорта продовольствия в целом и основных продовольственных товаров в 2007 г. и ее процентный рост по сравнению с 2006 г.	85
12 Нетто-импортеры нефтепродуктов и основных зерновых, классифицированные по уровню недоедания	86
13 Доля домохозяйств — нетто-продавцов основных продуктов питания среди городских и сельских домохозяйств и домохозяйств в целом	87

**ВСТАВКИ**

1. Другие виды биомассы для обогрева, электроэнергии и транспорта	14
2. Биотехнологические приложения для биотоплива	22
3. Политика в отношении биотоплива в Бразилии	28
4. Политика в отношении биотоплива в Соединенных Штатах Америки	34
5. Политика в отношении биотоплива в Европейском союзе	36
6. Основные источники неопределенности в прогнозах в области биотоплива	52
7. Биотопливо и Всемирная торговая организация	59
8. Биотопливо и преференциальные торговые инициативы	60
9. Глобальное биоэнергетическое партнерство	65
10. Биотопливо и Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата	67
11. Ятрофа — «чудо-культура»?	78
12. Рост сельского хозяйства и борьба с бедностью	92
13. Хлопок в Сахели	94
14. Биотопливные культуры и земельный вопрос в Объединенной Республике Танзании	97

**РИСУНКИ**

1. Мировой спрос на первичную энергию по источникам, 2005 г.	4
2. Совокупный спрос на первичную энергию по источникам и регионам, 2005 г.	5
3. Тенденции потребления транспортного биотоплива	6
4. Биотопливо - от сырья до конечного использования	11
5. Виды использования биомассы для энергопроизводства	12
6. Преобразование сельскохозяйственного сырья в жидкое биотопливо	16
7. Предположительные пределы энергетических балансов ископаемых топлив по отдельным видам топлива	19
8. Поддержка, оказываемая на разных этапах производственно-сбытовой цепи биотоплива	32
9. Издержки производства биотоплива в отдельных странах, 2004 и 2007 гг.	40
10. Безубыточные цены на сырую нефть и отдельные виды сырья в 2005 г.	41
11. Безубыточные цены на кукурузу и сырую нефть в Соединенных Штатах Америки	42
12. Безубыточные цены на кукурузу и сырую нефть с субсидиями и без субсидий	43
13. Безубыточные цены на кукурузу и сырую нефть и наблюдаемые цены, 2003–08 гг.	44
14. Соотношения цен на сырую нефть и другое сырье для производства биотоплива, 2003–08 гг.	45
15. Тенденции цен на продовольственные товары в период 1971–2007 гг. с прогнозом до 2017 г.	48
16. Мировое производство этанола, торговля и цены с прогнозом до 2017 г.	53
17. Крупнейшие производители этанола с прогнозом до 2017 г.	54
18. Мировое производство биодизеля, торговля и цены с прогнозом до 2017 г.	55
19. Крупнейшие производители биодизеля с прогнозом до 2017 г.	56
20. Общие последствия отмены политики производства биотоплива, ведущей к перекосам в торговле, в секторе выпуска этанола, средний показатель на 2013–17 гг.	57
21. Общие последствия отмены политики производства биотоплива, ведущей к перекосам в торговле, в секторе выпуска биодизеля, средний показатель на 2013–17 гг.	58
22. Анализ жизненного цикла в плане оценки баланса парниковых газов	63
23. Сокращение выбросов парниковых газов при использовании отдельных видов биотоплива в сравнении с ископаемым топливом	64
24. Потенциал расширения площади пахотных земель	68
25. Потенциал увеличения урожайности отдельных сельскохозяйственных культур, являющихся сырьем для производства биотоплива	71

26. Потенциал расширения площади орошаемых земель	73
27. Баланс торговли сельскохозяйственной продукцией наименее развитых стран	84
28. Распределение бедных нетто-покупателей и продавцов основных продуктов питания	88
29. Средние выгоды/потери для жизненного уровня в результате 10-процентного увеличения стоимости основных продуктов питания, по квинтилям дохода (расхода) сельских и городских домохозяйств	89
30. Долгосрочные тенденции динамики цен на продовольствие и энергию в номинальном и в реальном выражении	116
31. Цены на сырьевые товары в сопоставлении с доходами, 1971–2007 гг.	117
32. Изменение реальных цен на рис в отдельных странах Азии с октября-декабря 2003 г. по октябрь-декабрь 2007 г.	118
33. Индекс объема сельскохозяйственного производства, общий и на душу населения	120
34. Производство отдельных сельскохозяйственных культур	121
35. Производство отдельных продуктов животноводства	121
36. Отношение мировых запасов к использованию	122
37. Глобальные расходы по импорту продовольствия в период 1990–2008 гг.	123
38. Экспорт отдельных сельскохозяйственных культур	123
39. Импорт отдельных сельскохозяйственных культур	124
40. Политические меры, принимаемые в связи с высокими ценами на продовольствие, по региону	124
41. Страны, переживающие кризис и нуждающиеся во внешней помощи (по состоянию на май 2008 г.)	125
42. Продовольственная помощь в виде поставок зерна в период 1993/94–2006/07 гг.	126
43. Воздействие на мировые сельскохозяйственные цены увеличения или снижения объемов использования биотопливного сырья	127
44. Воздействие на мировые сельскохозяйственные цены повышения или понижения цен на бензин	128
45. Воздействие на мировые сельскохозяйственные цены уменьшения наполовину темпов роста ВВП	129
46. Воздействие на мировые сельскохозяйственные цены повторения неожиданно резкого изменения урожайности, наблюдавшегося в 2007 г.	130
47. Воздействие на мировые сельскохозяйственные цены более высоких и более низких темпов ежегодного повышения урожайности	131



# Предисловие

В этом году, как никогда в последние три десятилетия, внимание мира приковано к вопросам продовольствия и сельского хозяйства. Целый ряд факторов обусловил повышение цен на продукты питания, достигших самого высокого уровня с 1970-х годов (в реальном исчислении), что серьезно сказывается на продовольственной безопасности бедных слоев населения мира. Одним из наиболее часто упоминаемых способствующих факторов является недавний стремительный рост использования сельскохозяйственной продукции, включая некоторые продовольственные культуры, для производства биотоплива. Вместе с тем, вопрос воздействия биотоплива на продовольственные цены, равно как и его потенциальных возможностей содействовать энергетической безопасности, смягчению последствий изменения климата и сельскохозяйственному развитию продолжает оставаться предметом широких дискуссий. И хотя дискуссии все еще продолжаются, страны повсюду в мире уже сталкиваются с необходимостью принятия весьма сложных политических и инвестиционных решений, касающихся биотоплива. Эта проблема входила в круг тем, обсуждавшихся в ФАО в июне 2008 года делегациями из 181 страны, которые участвовали в работе Конференции на высшем уровне, посвященной проблемам мировой продовольственной безопасности: вопросам изменения климата и биоэнергии. Учитывая срочную необходимость принятия таких решений и масштабность их потенциальных последствий, участники Конференции постановили, что проведение тщательной оценки перспектив, рисков и возможностей, связанных с биотопливом, имеет крайне важное значение. Данная тематика занимает центральное место в докладе ФАО 2008 года *о Положении дел в области продовольствия и сельского хозяйства*.

В докладе отмечается, что, хотя в ближайшее десятилетие биотопливо заменит лишь очень небольшую часть используемых ископаемых энергоносителей, оно окажет значительное воздействие на

сельское хозяйство и продовольственную безопасность. Появление биотоплива как нового существенного источника спроса на некоторые сельскохозяйственные продукты, включая кукурузу, сахар, масличные культуры и пальмовое масло, способствует росту цен на сельскохозяйственную продукцию в целом, а также на ресурсы, используемые для ее выпуска. Повышение цен на продукты питания может серьезным образом угрожать, особенно в краткосрочном плане, продовольственной безопасности большинства бедных домохозяйств, которые потребляют больше продовольствия, чем производят. Важно, однако, иметь в виду, что биотопливо является лишь одним из многих факторов, определяющих рост продовольственных цен, определенную роль в этом играет сокращение производства в крупнейших странах-экспортерах, вызванное плохими погодными условиями, низкие мировые запасы зерновых, рост стоимости топлива, изменение структуры спроса, связанное с ростом доходов, рост населения и урбанизация, операции на финансовых рынках, меры краткосрочной политики, колебания курсов обмена валют и другие факторы. При наличии правильной политики и инвестиций высокие цены могут, в свою очередь, вызывать рост сельскохозяйственного производства и трудовой занятости, что могло бы способствовать борьбе с нищетой и повышению продовольственной безопасности в долгосрочном плане.

В докладе также делается вывод о том, что воздействие биотоплива на выбросы парниковых газов значительно варьируется и зависит от места и способа производства различных сырьевых культур. Во многих случаях рост выбросов в результате изменения характера землепользования будет, возможно, сводить на нет или даже превышать сокращение выбросов парниковых газов, достигнутое за счет замены ископаемого топлива биотопливом. Кроме того, вызывает озабоченность воздействие на воду, почву и биоразнообразие. Качественная сельскохозяйственная практика и повышение

урожайности за счет технологических разработок и совершенствования инфраструктуры могут отчасти способствовать снижению такого неблагоприятного воздействия. Появление в долгосрочной перспективе биотоплива второго поколения может принести дополнительные выгоды.

Таковы некоторые из основных выводов. Какое же они имеют значение для политики? Отправным рубежом для ответа на этот вопрос должно стать нынешнее резкое повышение цен на продукты питания и порождаемые им серьезные проблемы для бедных слоев населения. Необходимо в срочном порядке оказать неотложную помощь и поддержку развивающимся странам, являющимся нетто-импортерами продовольствия и более всего затронутым повышением цен на продукты питания, а также обеспечить системы безопасности для бедных домохозяйств — нетто-покупателей продовольствия в развивающихся странах. Ответственность за это несут совместно национальные правительства и международное сообщество. Желательно, однако, избегать такой политики как запрет на экспорт и прямой контроль цен, которая может фактически привести к усугублению и затягиванию кризиса, блокируя ценовые стимулы для фермеров и не позволяя им увеличивать выпуск продукции.

Необходимо также в срочном порядке пересмотреть текущую политику поддержки, субсидирования и санкционирования производства и использования биотоплива. Недавний рост объемов его производства и использования большей частью обусловлен именно такой политикой, особенно в странах-членах Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). Многие из предпосылок о благоприятном воздействии на изменение климата и энергетическую безопасность, лежащих в основе такой политики, ставятся сейчас под вопрос, и признаются также непредвиденные последствия роста цен на продукты питания, затрагивающие бедных потребителей. Есть серьезные соображения в пользу того, чтобы средства, расходуемые на биотопливо, направлять скорее на исследования и разработки, особенно технологий второго поколения, которые представляются более перспективными в плане сокращения выбросов парниковых газов при меньших нагрузках на базу природных ресурсов.

Следует принять эффективные меры для обеспечения позитивного вклада биотоплива в сокращение выбросов парниковых газов и одновременно сведения к минимуму других негативных экологических последствий. Особо необходимо добиться более четкого понимания влияния биотоплива на изменение характера землепользования. Такое понимание позволит изыскивать наиболее действенные средства борьбы с выбросами парниковых газов и с другими экологическими последствиями. Критерии обеспечения устойчивости производства биотоплива могут содействовать достижению экологической устойчивости. Крайне важно, однако, чтобы такие критерии подвергались тщательной оценке и применялись лишь к общемировым общественным благам, причем их следует разрабатывать таким образом, чтобы не допускать введения дополнительных торговых барьеров и создания необоснованных ограничений для развивающихся стран, желающих воспользоваться возможностями, которые открывает биотопливо.

В долгосрочной перспективе при условии, что спрос на биотопливо будет вести к постоянному давлению в сторону повышения цен на сельскохозяйственные товары, мы должны быть в состоянии использовать открывающиеся в этой связи возможности для развития сельскохозяйственного производства и борьбы с нищетой. Для этого потребуются преодолеть некоторые из давних трудностей, препятствующих сельскохозяйственному развитию в слишком большом числе развивающихся стран в течение слишком долгого времени. Появление биотоплива как нового источника спроса на сельскохозяйственные товары усиливает аргументы в пользу расширения инвестиций и повышения объемов помощи в целях развития, предназначенной для сельскохозяйственного сектора и сельских районов. Особое внимание следует уделять обеспечению доступа фермеров к необходимым факторам сельскохозяйственного производства, таким как ирригация, удобрения и улучшенные сорта зерновых культур, через посредство механизмов рыночной поддержки. Значительному расширению возможностей развивающихся стран извлекать выгоды из спроса на биотопливо будет также способствовать отмена сельскохозяйственных и биотопливных субсидий и торговых барьеров,

которые в настоящее время приносят выгоду производителям в странах ОЭСР в ущерб производителям в развивающихся странах.

Будущее биотоплива и роль, которую оно будет играть в сельском хозяйстве и в достижении продовольственной безопасности, остаются неясными. Необходимо устранить многочисленные причины для беспокойства и проблемы, и только тогда биотопливо сможет вносить позитивный вклад в улучшение состояния окружающей среды и в развитие сельского хозяйства и сельских районов. Принятие поспешных решений о популяризации биотоплива может, однако, приводить к непредвиденным отрицательным последствиям для продовольственной безопасности и состояния окружающей среды, равно как и принятие поспешных решений об ограничении производства и использования биотоплива может сокращать возможности устойчивого сельскохозяйственного роста, который принес бы пользу бедным. Как отмечается в Декларации, принятой в июне 2008 года на Конференции на высшем уровне, посвященной проблемам мировой продовольственной безопасности, «крайне важно заняться устранением проблем и использованием возможностей, связанных с биотопливом, принимая во внимание потребности мира в продовольственной безопасности, энергетике и устойчивом развитии. Мы убеждены в необходимости проведения углубленных исследований для обеспечения устойчивости производства и использования биотоплива в соответствии с тремя основополагающими положениями устойчивого развития и учета при этом необходимости достижения и поддержания глобальной продовольственной безопасности... Мы призываем соответствующие межправительственные организации, включая ФАО, стимулировать в рамках их мандатов и областей экспертных знаний и при участии национальных правительств, партнерств, частного сектора и гражданского общества проведение международного диалога по теме биотоплива, логически последовательного и ориентированного на практические результаты, с учетом потребностей в продовольственной безопасности и устойчивом развитии». Я надеюсь, что настоящий доклад будет содействовать проведению грамотного диалога и выработке

политических действий в этой области, в которой нам предстоит принимать критически важные решения.



Жак Диуф,  
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР ФАО

## Выражение признательности

Доклад 2008 года о *Положении дел в области продовольствия и сельского хозяйства* подготовлен коллективом авторов под руководством Кита Вибе и в составе Андре Кроппенштедта, Терри Рейни, Якоба Скоета и Моника Цурек из Отдела экономики сельского хозяйства и развития ФАО; Джеффа Чирлея, Председателя Междепартаментской рабочей группы ФАО по биоэнергетике, и Мерритта Клаффа из Отдела ФАО по вопросам рынков и торговли. Доклад выпущен под совместной редакцией Терри Рейни, Якоба Скоета и Джеффа Чирлея. Референтскую работу выполняла Бернардет Невес, а Лилиана Мальдонадо и Паола ди Санто обеспечивали секретарскую и административную поддержку.

Помимо работы авторского коллектива несколько человек подготавливали справочные документы и анализ или работали над некоторыми разделами доклада: Астрид Агостини, Эль Мамун Амрук, Якоб Бурке, Консепсьон Кальпе, Патрисия Кармона Ридондо, Роберто Куэвас Гарсия, Дейвид Доэ, Оливье Дюбуа, Йиппе Хоогевеен, Леа Дженин, Шарлотта Джуль, Янна Ламбру, Ирини Мальцоглу, Хольгер Маттей, Джейми Морган, Виктор Мозоти, Адам Пракаш, Андреа Росси, Джон Руане, Грегуар Таллар, Джеймс Теффт, Питер Тоенес и Мигель Троссеро из ФАО; Уве Фритше из Берлинского института прикладной экологии, Бернд Франке, Гидо Райнхардт и Юлия Мюнх из Гейдельбергского института энергетических и экологических исследований, Мартин фон Лампе из ОЭСР; Рональд Стеенблик из Глобальной инициативы по субсидиям Международного института устойчивого развития; и Уайетт Томпсон из Института исследований в области продовольственной и сельскохозяйственной политики. В докладе также использованы материалы совместного доклада ОЭСР-ФАО *Сельскохозяйственные перспективы на 2008-2017 годы* и сценарии политики, подготовленные Отделом ФАО по вопросам рынков и торговли с использованием модели AgLink-Cosimo и обсуждений с Секретариатом ОЭСР. Вклад этих лиц отмечается с благодарностью.

Доклад был подготовлен под общим руководством Хафеза Ганема, помощника

Генерального директора ФАО и руководителя Департамента экономического и социального развития. Ценные советы дали члены Внешнего консультативного совета по докладу: Уолтер Фэлкон (Председатель), Стэнфордский университет; Ким Андерсон, Университет Аделаиды; Симеон Эйхуи, Всемирный банк; Франц Хайдхюс, Университет Гогенгайма; и Эухения Мучник, Фонд Чили.

Большим подспорьем в работе коллектива был ряд консультаций по вопросам биотоплива, включая: две технические консультации по биоэнергетике и продовольственной безопасности, проводившиеся в Риме 16-18 апреля 2007 года и 5-6 февраля 2008 года под эгидой финансируемого Германией Проекта по биоэнергетике и продовольственной безопасности; международный семинар по экономическим, политическим и научным вопросам биоэнергетики, который совместно финансировался ФАО и Международным консорциумом по исследованиям в области сельскохозяйственной биотехнологии и проводился в Равелло (Италия) 26 июля 2007 года; два консультативных совещания экспертов по вопросам биоэнергетической политики, рынков и торговли и продовольственной безопасности и по вопросам глобальных перспектив топливной и продовольственной безопасности, которые проводились в Риме 18-20 февраля 2008 года. Междепартаментская рабочая группа ФАО по биоэнергетике рассматривала на нескольких своих совещаниях проекты доклада, который затем был представлен руководящей группе Департамента экономического и социального развития 26 марта 2008 года, всем сотрудникам ФАО - 31 марта 2008 года и группе старших руководителей ФАО - 26 мая 2008 года.

Многие лица давали ценные советы и высказывали предложения по докладу и выступали с замечаниями по его обзору, индивидуально или в контексте вышеупомянутых консультаций: Абдольреза Абассиан, Густаво Анрикес, Бубакер Бенбелхассен, Джим Карле, Ромина Каватасси, Альбертин Деланж, Оливье Дюбуа, Азиз Эльбехри, Барбара Эквалл, Эрика Феликс,



Маргарита Флорес, Теодор Фридрих, Даниэль Густафсон, Маартен Имминк, Каори Изуми, Брахим Кебе, Модесте Кинане, Райнер Крелл, Эрик Кюнеман, Преетмониндер Лиддер, Паскаль Лиу, Аттагер Майга, Микела Морезе, Александер Мюллер, Дженнифер Ниберг, Дейвид Пальмер, Шивайи Пандей, Вим Полман, Адам Пракаш, Андреа Росси, Джон Руане, Мирелла Сальваторе, Александер Саррис, Йозеф Шмидхубер, Анника Сёдер, Андреа Соннино, Паскуале Стедуто, Диана Темплеман, Нурия Уркия, Джессика Вапнек, Маргрет Видар, Андреас фон Брандт, Адриан Уайтман и Альберто Цецца из ФАО; Рикардо Абрамовой из Университета Сан-Паулу; Дейл Эндрю из ОЭСР; Мелвин Эскью из Университетского колледжа им. Харпера Адамса; Мери Бохман, Шерил Кристиансен, Стив Крачфильд и Кэрол Джоунс из Службы экономических исследований Министерства сельского хозяйства Соединенных Штатов Америки; Дейвид Купер и Маркус Лехман из Секретариата Конвенции о биологическом разнообразии; Мартин Бансе из Института исследований в области экономики сельского хозяйства; Эдуардо Кальво из Рабочей группы III Международной конвенции по защите растений; Гарри де Гортер из Корнелльского университета; Хартвиг де Хаэн; Даниэль де ла Торре Угарте из Университета Теннесси; Эвут Дейрваардер и Пол Ходсон из Генерального директората ЕС по энергетике и транспорту; Асбьорн Эйде из Норвежского центра по правам человека; Фрэнсис Эпплин из Государственного университета Оклахомы; Полли Эриксен из Оксфордского университета; Андре Фааи из Утрехтского университета; Гюнтер Фишер из Международного института анализа прикладных систем; Ричард Флавелл из компании Ceres, Inc.; Джули Флад из Института Международной сети сельскохозяйственного бюро Содружества

наций; Томас Функе из Университета Претории; Джанет Холл из Фонда ООН; Неета Хоода из Секретариата РКИК ООН; Барбара Худдлестон из Стокгольмского экологического института; Тацуи Коизуми из Министерства сельского хозяйства, лесоводства и рыболовства Японии; Самаи Джай-ин из Таиландского национального центра технологии металлов и материалов; Фрэнсис Джонсон из Стокгольмского экологического института; Дейвид Ли из Корнелльского университета; Брюс Маккарл из Техасского университета; Энрике Мансанилья из Агентства по защите окружающей среды Соединенных Штатов Америки; Тереза Малышев из Международного энергетического агентства; Фердинанд Мейер из Университета Претории; Уилли Мейерс из Университета Миссури; Хосе Роберто Морейра из Университета Сан-Паулу; Сива Мсанги и Джеральд Нельсон из Международного института изучения продовольственной политики; Мартина Отто из Секретариата ЮНЕП; Джо Аутлоу из Техасского университета; Джиоти Парих из организации Интегрированные исследования и действия в целях развития (Индия); Прабу Пингали из Фонда Билла и Мелинды Гейтс; Мартин Райс из Партнерства по изучению биосферы; К. Форд Рандж из Университета Миннесоты; Роджер Седжо из организации Ресурсы для будущего; Сет Шеймз из Партнерства за экологичное сельское хозяйство; Ги Снейерс из Общего фонда для сырьевых товаров; Стив Уиггинз из Института по вопросам развития зарубежных стран; Эрик Вийкстром из ВТО; Симонетта Царрилли из Секретариата ЮНКТАД; и Дейвид Зилберман из Университета Калифорнии в Беркли.

Авторы выражают особую благодарность редакторам, переводчикам, дизайнерам, оформителям и репрографам Департамента знаний и коммуникаций ФАО за их профессиональную помощь.

## Сокращения и аббревиатуры

ВВП	валовой внутренний продукт
ВТО (WTO)	Всемирная торговая организация
ЕС	Европейский союз
КБР (CBD)	Конвенция о биологическом разнообразии
МВФ (IMF)	Международный валютный фонд
Млн. т.н.э.	Миллионы тонн нефтяного эквивалента
МТБЭ	метилтретбутиловый эфир
МЭА (IEA)	Международное энергетическое агентство
ОЭСР (OECD)	Организация экономического сотрудничества и развития
РКИК ООН	Рамочная конвенция ООН об изменении климата
ФАО (FAO)	Всемирная продовольственная и сельскохозяйственная организация
ЮНКТАД (UNCTAD)	Конференция ООН по торговле и развитию
CFC	Общий фонд для сырьевых товаров
GBEP	Глобальное биоэнергетическое партнерство
IFAD	Международный фонд сельскохозяйственного развития
IFPRI	Международный исследовательский институт по разработке продовольственной политики
RFA	Ассоциация возобновляемых видов топлива
USDA	Министерство сельского хозяйства Соединенных Штатов Америки

Часть I

БИОТОПЛИВО:  
ПЕРСПЕКТИВЫ, РИСКИ  
И ВОЗМОЖНОСТИ





# Часть I







# 1. Введение и основные положения доклада

Когда два года тому назад началась предварительная подготовка к выпуску в 2008 году доклада о *Положении дел в области продовольствия и сельского хозяйства*, на жидкое биотопливо возлагались большие надежды как на ресурс, потенциально способный смягчать последствия глобального изменения климата, содействовать достижению энергетической безопасности и поддерживать сельскохозяйственных производителей во всем мире. Многие государства ссылались на эти цели, обосновывая реализацию политики, стимулирующей производство и использование жидкого биотоплива на основе сельскохозяйственной продукции.

С тех пор представление о биотопливе заметно изменилось. В результате недавнего анализа были подняты серьезные вопросы о полном масштабе экологических последствий производства биотоплива на основе сельскохозяйственных ресурсов, и без того подвергающихся чрезмерной эксплуатации. Издержки, связанные с проведением политики, направленной на стимулирование производства жидкого биотоплива, и с ее возможными непредвиденными последствиями, начинают становиться предметом тщательного изучения. Стремительно растущие цены на продовольствие служат причиной протестов во многих странах и вызывают серьезную озабоченность относительно продовольственной безопасности наиболее уязвимой части населения мира.

Биотопливо является, однако, лишь одним из многих факторов, вызвавших недавнее повышение цен на сырьевые товары. Помимо его воздействия на стоимость сырья с биотопливом связаны также и другие последствия. В настоящем выпуске доклада о *Положении дел*

*в области продовольствия и сельского хозяйства* исследуется современное состояние дискуссии о биотопливе и анализируются упомянутые последствия. Кроме того, в нем рассматривается политика, проводимая в поддержку биотоплива, а также политика, которая потребует для устранения его воздействия на окружающую среду, продовольственную безопасность и бедные слои населения.

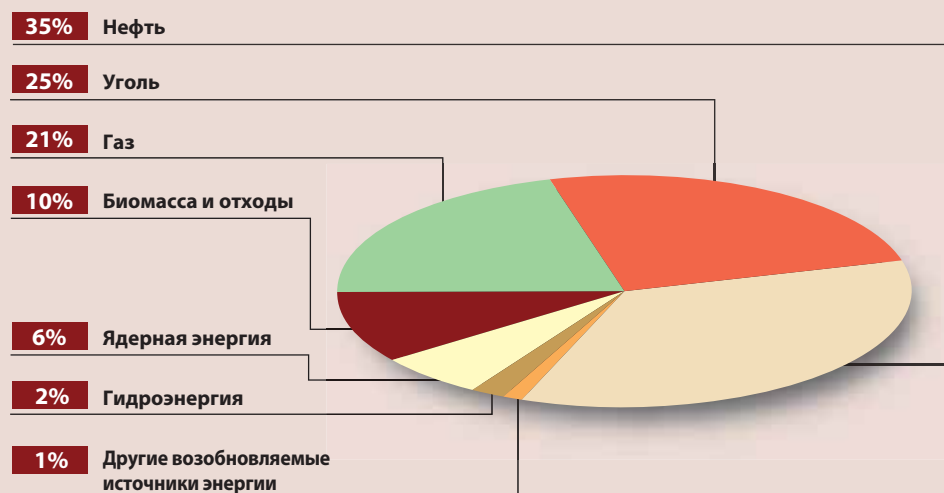
## Сельское хозяйство и энергетика

Сельское хозяйство и энергетика всегда были тесно взаимосвязаны, однако характер и прочность их взаимоотношений со временем менялись. Сельское хозяйство всегда являлось источником энергии, а энергия — это один из основных факторов современного сельскохозяйственного производства. До XIX века животные обеспечивали практически всю тяговую силу для транспортных средств и сельскохозяйственных машин, и во многих частях света они делают это по сей день. Сельское хозяйство производит корм для пропитания этих животных; два столетия тому назад примерно 20 процентов сельскохозяйственных площадей в Соединенных Штатах Америки использовались для кормления рабочего скота (Sexton *et al.*, 2007).

В XX веке связи между рынками сельскохозяйственной и энергетической продукции стали слабеть из-за ширившегося использования на транспорте ископаемого топлива. В то же время крепла связь с факторами сельскохозяйственного производства, поскольку сельское хозяйство становилось все более зависимым от химических удобрений,

РИСУНОК 1

Мировой спрос на первичную энергию по источникам, 2005 г.



Источник: МЭА (IEA, 2007).

производимых из ископаемого топлива, и от машин, работающих на дизеле. Хранение, переработка и распределение продовольствия также нередко являются энергоемкими видами деятельности. Поэтому повышение цен на энергоносители оказывает прямое и мощное воздействие на стоимость производства сельскохозяйственной продукции и цены на продовольствие.

Недавнее появление жидкого биотоплива на основе сельскохозяйственных культур в качестве горючего для транспорта восстановило связь между рынками сельскохозяйственной и энергетической продукции. Жидкое биотопливо способно в значительной мере влиять на сельскохозяйственные рынки, но на его долю приходится и будет, скорее всего, приходиться и впредь относительно небольшая часть общего энергетического рынка. Совокупный мировой спрос на первичную энергию составляет примерно 11 400 млн. т.н.э. в год (IEA, 2007); на биомассу, включая продукцию сельского и лесного хозяйства и органические отходы и остатки, приходится 10 процентов от суммарного объема (рисунок 1). Ископаемое топливо является основным источником первичной энергии в мире, причем нефть, уголь и газ обеспечивают вместе более 80 процентов ее общего количества.

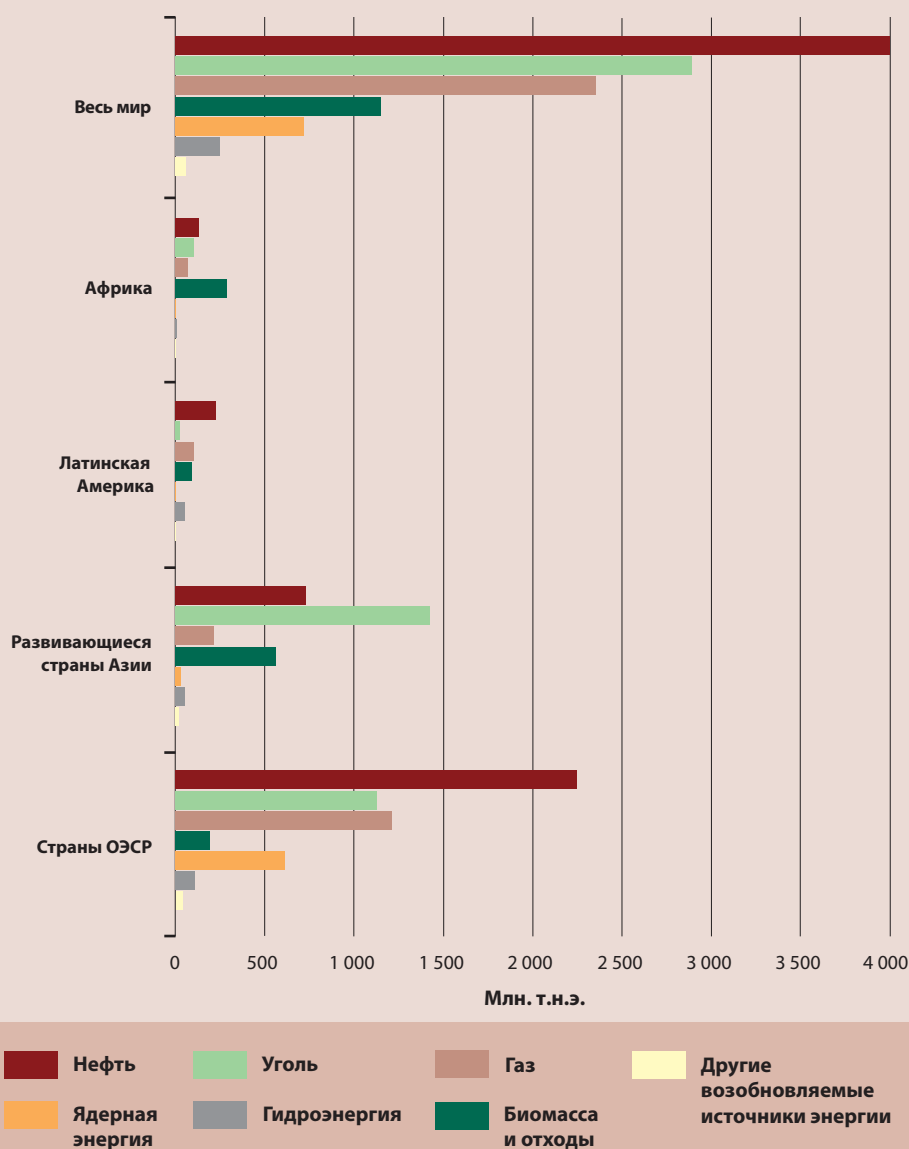
На долю возобновляемых источников энергии приходится примерно 13 процентов от общих поставок первичной энергии, а в самом секторе

возобновляемой энергии доминирующее положение занимает биомасса. Источники первичной энергии существенно отличаются от региона к региону (рисунок 2). В некоторых развивающихся странах почти 90 процентов совокупного энергопотребления обеспечивается за счет биомассы. Твердое биотопливо, например, топливная древесина, древесный уголь и навоз, безусловно, является крупнейшим сегментом сектора биоэнергетики, составляя ровно 99 процентов всех видов биотоплива. Тысячелетиями человечество применяло биомассу для обогрева и приготовления пищи, а развивающиеся страны Африки и Азии по-прежнему в значительной мере зависят от таких традиционных видов использования биомассы. Жидкое биотопливо играет весьма ограниченную роль в общемировых поставках энергии; на его долю приходится лишь 1,9 процента от общего количества производимой биоэнергии. Его значимость связана в основном с транспортным сектором, но даже здесь оно обеспечивало всего 0,9 процента от общего объема транспортного топлива, потребленного в 2005 году (в 1990 году этот показатель составлял 0,4 процента).

В последнее время, однако, отмечается быстрый рост объема производимого жидкого биотоплива и его доли в общемировом спросе на транспортные энергоносители. Аналитики прогнозируют сохранение этих темпов роста, как видно на рисунке 3, где показаны тенденции

РИСУНОК 2

Совокупный спрос на первичную энергию по источникам и регионам, 2005 г.



Источник: МЭА (IEA, 2007).

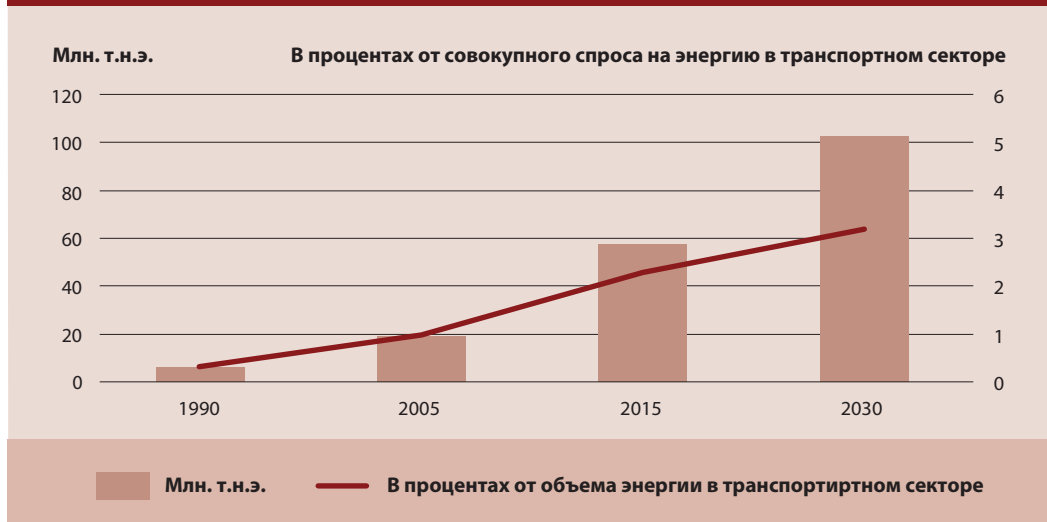
прошлых лет и прогнозы на 2015 и 2030 годы по данным доклада *Перспективы мировой энергетики* за 2007 год (IEA, 2007).<sup>1</sup> Тем не менее,

<sup>1</sup> Прогнозы касаются так называемого «справочного сценария» МЭА, который «призван продемонстрировать результаты в рамках заданных допущений в отношении экономического роста, населения, цен на энергоносители и технологии, при условии, что государства не будут принимать никаких дополнительных мер для изменения основополагающих тенденций в области энергетики». Прогнозы и основные допущения рассматриваются в главе 4.

доля жидкого биотоплива в транспортной энергетике, а тем более в общемировом потреблении энергии, будет оставаться ограниченной. В общемировом спросе на первичные энергоресурсы преобладает и будет значительно преобладать ископаемое топливо — при этом на долю угля, нефти и газа приходится в настоящее время 81 процент от общего объема. Эта доля достигнет, по прогнозам, 82 процентов к 2030 году, причем доля угля возрастет за счет нефти. На биомассу и отходы производства приходится в настоящее

РИСУНОК 3

## Тенденции потребления транспортного биотоплива



Источник: МЭА (IEA, 2007).

время 10 процентов от общемирового спроса на первичную энергию; по прогнозам, эта доля слегка снизится к 2030 году и составит 9 процентов. Ожидается, что к этому же году доля жидкого биотоплива по-прежнему будет ограниченной, составляя 3–3,5 процента от общемирового потребления энергии на транспорте.

### Возможности и риски использования жидкого биотоплива

Несмотря на ограниченную значимость жидкого биотоплива в общемировых поставках энергии, а также в сравнении с твердым биотопливом, его прямое и косвенное воздействие на общемировые сельскохозяйственные рынки, окружающую среду и продовольственную безопасность уже вызывает полемику и разногласия. Этот новый источник спроса на сельскохозяйственное сырье создает возможности, но также и риски в секторах пищевых продуктов и сельского хозяйства. Фактически, спрос на биотопливо может коренным образом изменить тенденцию спада реальных цен на сырьевые товары, которая в последние десятилетия подавляет рост сельского хозяйства в большинстве развивающихся стран. По сути, биотопливо может открыть новые возможности для развивающихся стран, в которых

жизнедеятельность 75 процентов неимущих слоев населения мира зависит от сельского хозяйства, позволив использовать рост сельского хозяйства для целей более широкого развития сельских районов и сокращения бедности.

Укрепление связи между сельскохозяйственным производством и спросом на энергоресурсы может привести к росту цен на сельскохозяйственную продукцию, объемов производства и валового внутреннего продукта (ВВП). Развитие биотоплива могло бы также стимулировать доступ к энергии в сельских районах, содействуя дальнейшему экономическому росту и долгосрочному повышению продовольственной безопасности. Вместе с тем, существует опасность, что более высокие цены на продукты питания могут поставить под угрозу продовольственную безопасность беднейших людей в мире, большинство которых тратит на питание свыше половины семейного дохода. Кроме того, спрос на биотопливо может лечь дополнительным бременем на базу природных ресурсов, что чревато потенциально губительными экологическими и социальными последствиями, особенно для людей, и без того лишенных доступа к энергии, продовольствию, земле и воде.

При существующей агротехнологии и технологиях конверсии рентабельность производства большинства жидких видов биотоплива во многих, но не во всех,

странах оказывается низкой при отсутствии поддержки и субсидий. Однако повышение урожайности культур, расширение посевных площадей и интенсификация сельского хозяйства могут содействовать значительному увеличению производства исходного сырья и сокращению издержек. Внедрение технологических нововведений в процесс переработки биотоплива может также резко сократить издержки, открывая потенциальную возможность промышленного производства биотоплива второго поколения, получаемого из целлюлозного сырья, и снижая тем самым конкуренцию с сельскохозяйственными культурами и давление на цены на сырьевые товары.

### **Политика и цели в сфере биотоплива, есть ли между ними несоответствия?**

В последнее время рост производства биотоплива наблюдается в странах Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), главным образом в Соединенных Штатах Америки и в Европейском союзе (ЕС). Исключением является Бразилия, которая была инициатором развития экономически конкурентоспособного национального сектора биотоплива, производимого главным образом из сахарного тростника. В странах ОЭСР развитие биотоплива стимулируется политикой поддержки и субсидий его производства и потребления; такая политика внедряется сейчас также в ряде развивающихся стран.

Основным приводным механизмом политики стран ОЭСР являются цели обеспечения энергетической безопасности и смягчения последствий изменения климата путем сокращения выбросов парниковых газов в сочетании со стремлением поддерживать сельское хозяйство и стимулировать развитие сельских районов. Острота данных проблем не уменьшается; фактически, изменение климата и будущая энергетическая безопасность продолжают занимать все более высокие позиции в повестке дня международной политики. Вместе с тем, роль биотоплива в устранении этих проблем, а также надлежащая политика становятся сейчас предметом более пристального анализа. Ставятся вопросы о согласованности текущей политики и некоторых основополагающих допущений, и на первый план выходят новые проблемы.

Прежде всего, проводимая в настоящее время политика стоит дорого. Фактически, существующие субсидии на биотопливо, судя по оценкам, слишком высоки, учитывая все еще сравнительно ограниченную роль биотоплива в мировых поставках энергии. Оценки, проведенные Глобальной инициативой по субсидиям для ЕС, Соединенных Штатов Америки и трех других стран ОЭСР (см. главу 3), показывают, что совокупный объем поддержки производства биодизеля и этанола в 2006 году составил примерно 11–12 миллиардов долларов США (Steenblik, 2007). В пересчете на литр эта поддержка варьируется от 0,2 до 1 доллара США. Рост объемов производства и поддержки в сфере биотоплива будет, очевидно, вести к росту издержек. Можно, конечно, утверждать, что субсидии будут носить лишь временный характер, но будет ли так на самом деле, явно зависит от долгосрочной экономической жизнеспособности биотоплива. Это, в свою очередь, будет определяться стоимостью других энергоресурсов, будь то ископаемое топливо или, в более долгосрочной перспективе — альтернативные источники возобновляемой энергии. Даже учитывая недавнее повышение цен на нефть, только бразильский этанол на основе сахарного тростника, единственный среди продукции ведущих производителей биотоплива, способен в настоящее время конкурировать без субсидий с аналогами ископаемого топлива.

Прямые субсидии представляют собой между тем лишь наиболее очевидные издержки; есть и другие, скрытые, расходы, являющиеся следствием несбалансированного распределения ресурсов в результате селективной поддержки биотоплива и применения количественных методов, например, норм смешивания. В течение десятилетий сельскохозяйственные субсидии и протекционизм во многих странах ОЭСР приводили к масштабному нерациональному использованию ресурсов на международном уровне и к огромным издержкам для потребителей как в странах ОЭСР, так и в развивающихся странах. Такие риски, вызываемые нерациональным использованием ресурсов, сохраняются до сих пор и усугубляются вследствие политики, проводимой странами ОЭСР в сфере биотоплива.

Другой аспект издержек, помимо общих затрат, связан с эффективностью достижения поставленных целей. Обоснованием политики в сфере биотоплива нередко служат

многочисленные, зачастую противоречивые цели, и такое отсутствие четкости может приводить к политике, либо неспособной обеспечивать достижения своих целей, либо обеспечивающей их достижение слишком дорогой ценой. В качестве примера можно привести высокую стоимость сокращения выбросов парниковых газов путем замены ископаемых энергетических ресурсов биотопливом (Doornbosch and Steenblik, 2007). Экономическая эффективность достижения цели по сокращению выбросов за счет разработок биотоплива все чаще ставится под сомнение, особенно если разработки биотоплива не интегрированы в более широкую структуру, охватывающую энергосбережение, транспортную политику и развитие других форм возобновляемых источников энергии.

Аналогичным образом тщательному анализу подвергается также техническая эффективность биотоплива в сокращении выбросов в зависимости от его типа и происхождения, т.е. в плане сельскохозяйственной культуры и места выращивания. Если учесть полный процесс производства биотоплива, а также возможное изменение характера землепользования, необходимое для расширения производства сырья, то баланс в пользу использования биотоплива для сокращения выбросов парниковых газов, считающийся благоприятным, может измениться самым серьезным образом. И действительно, последние исследования показывают, что масштабное расширение производства биотоплива может приводить к чистому увеличению выбросов парниковых газов.

На первый план выходят и другие вопросы экологической устойчивости. Хотя биоэнергия может обеспечивать экологические выгоды, ее производство способно также причинять экологический ущерб. Воздействие расширенного производства биотоплива на земельные и водные ресурсы, а также на биоразнообразие привлекает все возрастающее внимание, равно как и вопрос о способах обеспечения его экологической устойчивости.

Политика в отношении биотоплива обычно разрабатывается в рамках национальной структуры, и недостаточно внимания уделяется при этом непредвиденным последствиям на национальном и международном уровнях. При более тщательном анализе последствий дальнейшей разработки биотоплива для развивающихся стран выявляется серьезная проблема отрицательного воздействия

высоких цен на продукты питания, являющихся отчасти результатом роста конкуренции за сельскохозяйственную продукцию и ресурсы в связи с производством биотоплива, на бедные слои населения и продовольственную безопасность.

В то же время растущий спрос на биотопливо может открыть новые возможности для фермеров и сельских общин в развивающихся странах и тем самым способствовать развитию сельских районов. Однако их способность использовать появившиеся возможности зависит от существования стимулирующей среды. Торговая политика, проводимая на общемировом уровне, характеризуется высокой степенью поддержки и протекционизма и не способствует участию развивающихся стран в производстве биотоплива или формированию эффективной международной структуры его производства. На национальном уровне фермеры решающим образом зависят от наличия соответствующей политической основы и необходимой физической и организационной инфраструктуры.

В докладе данные вопросы изучаются более подробно и с учетом новейших данных.

### Основные положения доклада

- **В предстоящее десятилетие, а, возможно, и впоследствии, спрос на сельскохозяйственное сырье для производства жидкого биотоплива будет значительным фактором для сельскохозяйственных рынков и мирового сельского хозяйства.** Спрос на сырье для биотоплива может помочь в корне изменить долговременный спад реальных цен на сельскохозяйственные товары, приводя к появлению как возможностей, так и рисков. Все страны столкнутся с последствиями разработки жидкого биотоплива, независимо от их непосредственного участия или неучастия в секторе, поскольку этот процесс затронет все сельскохозяйственные рынки.
- **Стремительно растущий спрос на сырье для биотоплива способствовал повышению цен на продукты питания, что ставит под прямую угрозу продовольственную безопасность бедных нетто-покупателей продовольствия в городских и сельских районах.**



Многие люди среди неимущих слоев населения мира тратят более половины семейного дохода на продовольствие, и даже в сельской местности большая часть бедного населения является нетто-покупателями продовольствия. Существует настоятельная необходимость в создании систем защиты для беднейшей и наиболее уязвимой части населения мира и для обеспечения ее доступа к достаточному питанию. Системы защиты должны отличаться точной целенаправленностью и не должны блокировать передачу ценовых сигналов производителям сельскохозяйственной продукции.

- **В более долгосрочной перспективе расширение спроса и рост цен на сельскохозяйственные товары могут открыть возможности для развития сельского хозяйства и сельских районов.**

Однако рыночные возможности не могут обеспечивать устранения существующих социальных и организационных барьеров, препятствующих равному росту, при наличии факторов исключения, таких как пол, этническое происхождение и политическое бесправие, и даже могут ужесточать их. Более того, одного лишь повышения товарных цен недостаточно; необходимо в срочном порядке обеспечить инвестиции в производительность и исследования, повышающие устойчивость производства, создать институциональные основы, инфраструктуру и проводить здравую политику. Крайне важно уделять особое внимание потребностям беднейших и наименее обеспеченных ресурсами групп населения, без чего нельзя будет гарантировать всеобъемлющего развития сельских районов.

- **Воздействие биотоплива на выбросы парниковых газов является одним из ключевых стимулов, лежащих в основе поддержки сектора биотоплива, и может быть разным в зависимости от сырья, местоположения, сельскохозяйственной практики и технологии переработки.**

Во многих случаях суммарное воздействие оказывается неблагоприятным. Наибольшее воздействие вызывает изменение характера землепользования (например, за счет обезлесения) по мере расширения сельскохозяйственных площадей для обеспечения растущего спроса на сырье для производства биотоплива. Ряд других

возможных отрицательных экологических последствий для земельных и водных ресурсов и для биоразнообразия также в значительной мере является следствием изменения характера землепользования. Ускорение производства биотоплива, происходящее вследствие активной политической поддержки, существенно усиливает риск крупномасштабных изменений характера землепользования и связанных с этим экологических угроз.

- **Для достижения желаемых результатов необходимы согласованные подходы к оценке баланса парниковых газов и других экологических последствий производства биотоплива.**

Критерии устойчивого производства могут способствовать ограничению масштабов воздействия биотоплива на окружающую среду, однако при этом необходимо сосредоточиться на общемировых общественных благах и опираться на международно согласованные стандарты; кроме того, недопустимо ставить развивающиеся страны в невыгодное положение относительно конкурентов. К одним и тем же сельскохозяйственным товарам следует относиться одинаково, независимо от того, предназначены ли они для производства биотоплива или для традиционных видов использования, например, в качестве пищи для людей или корма для животных.

- **Жидкое биотопливо заменит, вероятно, лишь небольшую часть мировых поставок энергии и не сможет само по себе ликвидировать нашу зависимость от ископаемого топлива.**

Потребность в земельных площадях для производства сырья будет слишком велика, чтобы осуществить замену ископаемого топлива в более широких масштабах. Внедрение биотоплива второго поколения на основе лигноцеллюлозного сырья может значительно усилить потенциал, но в обозримом будущем жидкое биотопливо по-прежнему сможет обеспечивать лишь незначительную долю общемировой транспортной энергетики и еще меньшую часть совокупной общемировой энергетики.

- **Во многих странах производство жидкого биотоплива не является сегодня рентабельным предприятием, если его не поддерживать субсидиями, учитывая существующие технологии**

**сельскохозяйственного производства и переработки биотоплива, а также современный уровень относительных цен на сырьевые товары и сырую нефть.**

Наиболее важным исключением является производство этанола из сахарного тростника в Бразилии. Конкурентоспособность существенно варьируется в зависимости от конкретного вида биотоплива, сырья и местоположения производства, а рентабельность может меняться по мере того, как страны будут сталкиваться с изменением рыночных цен на факторы производства и нефть, а также вследствие технологических достижений в самой отрасли. Технологические нововведения могут приводить к снижению издержек сельскохозяйственного производства и переработки биотоплива. Инвестиции в научные исследования и разработки имеют огромное значение для развития биотоплива как экономически и экологически устойчивого возобновляемого источника энергии. Это относится как к области агрономии, так и к технологиям конверсии. Исследования и разработки технологий второго поколения могут, в частности, значительно повысить будущую роль биотоплива.

- **Политическое вмешательство, особенно в форме субсидий и нормативного смешивания биотоплива с ископаемым топливом, стимулируют стремление к использованию жидкого биотоплива.**

Однако для многих мер, принимаемых развитыми и развивающимися странами, характерны высокие экономические, социальные и экологические издержки. Взаимодействие политических процессов в сферах сельского хозяйства, биотоплива и торговли нередко приводит к ущемлению интересов производителей сырья для биотоплива в развивающихся странах и к усложнению препятствий, затрудняющих развитие секторов переработки и экспорта биотоплива в этих странах. Необходимо пересмотреть текущую политику в сфере биотоплива и провести тщательную оценку ее издержек и последствий.

- **Обеспечение экологически, экономически и социально устойчивого производства биотоплива требует принятия политических мер в следующих широких областях:**
  - защита бедных и лишенных продовольственной безопасности слоев населения;
  - использование возможностей для развития сельского хозяйства и сельских районов;
  - обеспечение экологической устойчивости;
  - пересмотр существующей политики в отношении биотоплива;
  - обеспечение содействия устойчивому развитию биотоплива со стороны международной системы.



## 2. Биотопливо и сельское хозяйство — технический обзор

Традиционная биомасса, в том числе топливная древесина, древесный уголь и навоз, продолжает оставаться важным источником энергии во многих регионах мира. Биоэнергия является основным источником

энергии для большей части населения мира, живущей в крайней нищете и использующей эту энергию в основном для приготовления пищи. В настоящее время более современные и эффективные технологии конверсии позволяют производить биотопливо в твердой, жидкой и газообразной формах из таких материалов как древесина, сельскохозяйственные культуры и отходы. В настоящей главе дается общий обзор биотоплива: что оно собой представляет, каковы его возможности и как оно влияет на сельское хозяйство. Основное внимание уделяется, однако, жидкому биотопливу для транспорта, которое приобретает сегодня все большее значение в результате стремительного роста его использования.

РИСУНОК 4

### Биотопливо - от сырья до конечного использования



### Виды биотоплива

Биотопливо представляет собой энергоноситель, который хранит энергию, полученную из биомассы<sup>2</sup>. Для производства биоэнергии в самых разных формах можно использовать широкий спектр источников биомассы. Например, для получения электричества, тепла, теплоэнергии и других форм биоэнергии можно использовать продукты питания, волокна и отходы деревообработки, которые обеспечивает промышленный сектор; энергетические культуры, культуры с коротким вегетационным периодом и сельскохозяйственные отходы, которые обеспечивает сектор сельского хозяйства; и отходы лесного сектора. Биотопливо можно назвать *возобновляемым* источником энергии, поскольку оно представляет собой одну из форм преобразованной солнечной энергии.

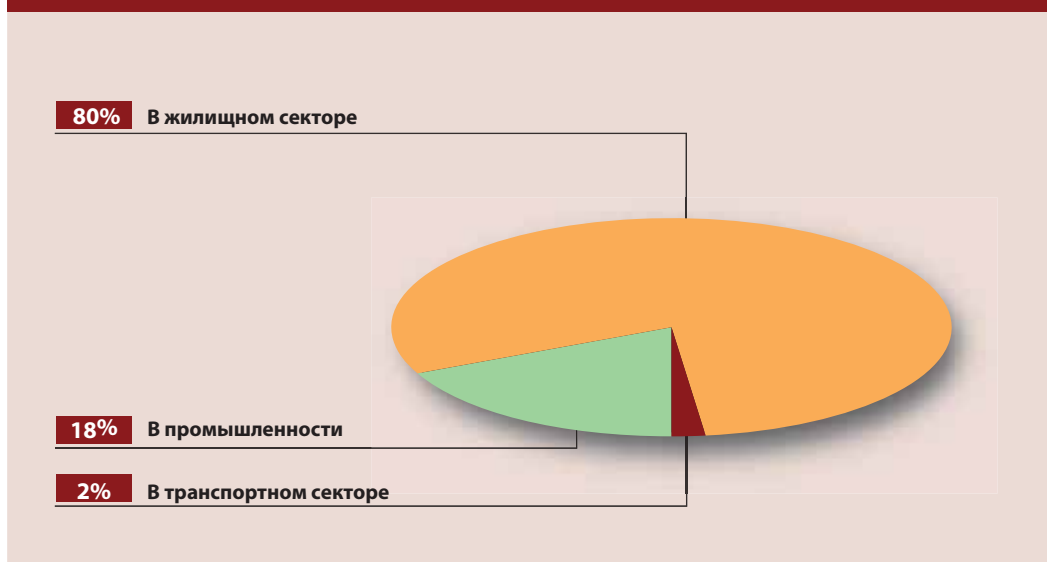
Биотопливо можно классифицировать по источнику и по типу. Его получают из продуктов лесного, сельского или рыбного хозяйства или из городских отходов; из побочных продуктов и

Источник: ФАО.

<sup>2</sup> Обзор терминологии, касающейся биотоплива, см. ФАО (FAO, 2004а).

РИСУНОК 5

## Виды использования биомассы для энергопроизводства



Источник: МЭА (IEA, 2007).

отходов агропромышленности, пищевой промышленности и предприятий пищевого обслуживания. Оно может быть *твердым*, как, например, топливная древесина, древесный уголь и древесные гранулы; *жидким*, как, например, этанол, биодизель и пиролизное масло, или *газообразным*, как, например, биогаз.

Основное разграничение также проводится между *первичным* (необработанным) и *вторичным* (обработанным) биотопливом:

- **первичное биотопливо**, например, топливная древесина, древесная щепа и гранулы, представляет собой топливо, органический материал которого используется главным образом в своей природной форме (как он был заготовлен). Оно сжигается непосредственно, обычно с целью удовлетворения нужд в топливе для приготовления пищи, обогрева или производства электроэнергии на малых и крупных промышленных объектах;
- **вторичное биотопливо** в твердой (например, древесный уголь), жидкой (например, этанол, биодизель и биомасло) или газообразной (например, биогаз, синтез-газ и водород) форме может использоваться для широкого спектра областей применения, включая транспорт и высокотемпературные промышленные процессы.

### Жидкое биотопливо для транспорта<sup>3</sup>

При всей ограниченности общего объема жидкого биотоплива для транспорта, сырьем для производства которого является сельскохозяйственная и продовольственная продукция (см. рисунок 5), именно с ним связывается в последние годы наиболее значимый рост. Самые важные разновидности такого топлива — этанол и биодизель.

#### Этанол

Для производства этанола можно использовать любое сырье, содержащее значительное количество сахара, или материалы, которые могут быть преобразованы в сахар, например, крахмал или целлюлоза. Этанол, поставляемый сегодня на рынки биотоплива, производится на основе сахара или крахмала. Обычными сахароносными культурами, которые используются в качестве сырья, являются сахарный тростник, сахарная свекла и, в меньшей степени, сладкое сорго. Стандартное крахмалистое сырье получают из кукурузы, пшеницы и маниоки. Простейшим способом производства этанола является использование

<sup>3</sup> В основу настоящего раздела положены материалы Глобального биоэнергетического партнерства (GBEP, 2007, стр. 2–10) и МЭА (IEA, 2004).

биомассы, содержащей сахара, которые могут напрямую ферментироваться до этанола. В Бразилии и в других тропических странах, которые в настоящее время производят этанол, наиболее широко применяемым сырьем является сахарный тростник. В странах ОЭСР большая часть этанола производится из крахмалистых компонентов зерновых (хотя также используется сахарная свекла), которые сравнительно просто могут быть преобразованы в сахар. Следует отметить, однако, что эти крахмалистые продукты составляют лишь малый процент от всей растительной массы. Большая часть растительного материала состоит из целлюлозы, гемицеллюлозы и лигнина; первые два вида биомассы могут быть преобразованы в спирт после предварительного превращения в сахар, но такой процесс более сложен, чем получение крахмала. В настоящее время этанол из целлюлозной биомассы в промышленных масштабах практически не производится, однако в этой области ведутся активные научные исследования (см. раздел о биотопливе второго поколения на стр. 20–21).

Этанол может смешиваться с бензином или сжигаться в чистом виде в несколько модифицированных двигателях с искровым зажиганием. Литр этанола содержит примерно 66 процентов энергии, обеспечиваемой литром бензина, но имеет более высокое октановое число и, при смешивании с бензином для использования в транспортных средствах, улучшает его показатели. Кроме того, он улучшает сгорание топлива в автомобилях, тем самым уменьшая выбросы окиси углерода, несгоревших углеводородов и канцерогенов. Однако сжигание этанола также вызывает более активную реакцию с азотом в атмосфере, что может привести к незначительному увеличению газообразных окислов азота. По сравнению с бензином этанол содержит лишь следовые количества серы. Таким образом, смешивание этанола с бензином способствует сокращению содержания серы в топливе и тем самым снижает выбросы окислов серы, компонента кислотных дождей и канцерогена.

### Биодизель

Биодизель получают путем смешивания растительного масла или животного жира со спиртом и катализатором посредством химического процесса, называемого *трансэтерификацией*. Масло для производства биодизеля может быть получено практически

из любых масличных культур; наиболее распространенными в мире источниками являются рапс в Европе и соя в Бразилии и Соединенных Штатах Америки. В тропических и субтропических странах биодизель получают из пальмового, кокосового масла и масла яatroфы. Для производства биодизеля также используются небольшие количества животного жира, остающегося после переработки рыбы и животных продуктов. В производственном процессе обычно вырабатываются дополнительные побочные продукты, например, жмых размолотых бобов (животный корм) и глицерин. Поскольку основу для биодизеля могут составлять самые разные масла, полученное топливо может обладать более широким по сравнению с этанолом спектром физических свойств, таких как вязкость и воспламеняемость.

Биодизель может смешиваться с традиционным дизельным топливом или сжигаться в чистом виде в двигателях с воспламенением от сжатия. Его энергоемкость составляет 88–95 процентов от дизельного топлива, однако оно улучшает смазывающую способность дизеля и увеличивает цетановое число, обеспечивая общую сопоставимость обоих видов топлива по экономичности. Более высокое содержание кислорода в биодизеле способствует более полному сгоранию топлива, уменьшая выбросы аэрозольных загрязнителей, окиси углерода и углеводородов. Как и в случае этанола, биодизель содержит лишь ничтожное количество серы, тем самым уменьшая автомобильные выбросы окислов серы.

### Неразбавленное растительное масло

Неразбавленное растительное масло<sup>4</sup> является потенциальным топливом для дизельных двигателей, которое может быть получено из различных источников, в том числе масличных культур, например, рапса, подсолнечника, сои и пальмы. Использованный кулинарный жир из ресторанов и животный жир, поступающий с мясокомбинатов, также может использоваться в качестве топлива для дизельных транспортных средств.

### Сырье для биотоплива

Существует множество источников биомассы для целей энергетики, рассредоточенных по

<sup>4</sup> Оно также называется чистым растительным маслом.

## ВСТАВКА 1

**Другие виды биомассы для обогрева, электроэнергетики и транспорта****Биомасса для обогрева и производства электроэнергии**

Целый ряд ресурсов биомассы используется для производства электроэнергии и обогрева посредством сжигания. К источникам относятся различные формы отходов, например, остатки агропромышленной отрасли, остатки после сбора урожая на полях, навоз животного происхождения, древесные отходы лесного хозяйства и промышленности, отходы пищевой и целлюлозно-бумажной промышленности, городские твердые отходы, осадки сточных вод и биогаз от сбраживания сельскохозяйственных и других органических отходов. Также используются специальные энергетические культуры, например, многолетники с коротким вегетационным периодом (эвкалипт, тополь, ива) и травы (мискантус и просо прутьевидное).

Для производства электроэнергии могут использоваться несколько процессов. Большинство электроэнергии из биомассы получают с использованием процесса парового цикла: биомассу сжигают в бойлере, чтобы получить пар высокого давления, который проходит через ряд аэродинамических лопастей, заставляя турбину вращаться, а она, в свою

очередь, вращает соединенный с ней генератор, производя электроэнергию. Прессованные формы биомассы, например, древесные гранулы и брикеты, также могут использоваться для сжигания. Помимо этого, биомасса может сжигаться с углем в бойлере обычной электростанции для получения пара и электроэнергии. Последний способ в настоящее время является наиболее экономически эффективным методом включения технологии возобновляемых источников энергии в традиционный процесс выработки энергии, поскольку большая часть существующей инфраструктуры электростанций может использоваться без серьезных модификаций.

**Биогаз для обогрева, электроэнергетики и транспорта****Анаэробное сбраживание**

Биогаз может получаться посредством *анаэробного сбраживания* пищевых отходов или отходов животного происхождения в присутствии бактерий в условиях кислородного голодания. Полученный биогаз содержит значительную объемную долю метана, а также двуокиси углерода, и может использоваться для обогрева или производства электроэнергии в модифицированном двигателе внутреннего

обширным и разнообразным географическим регионам. Даже сегодня большая часть энергии, получаемой из биомассы, которая используется в качестве топлива, производится из побочной продукции или отходов производства продовольствия, кормов и волокон. Например, основные побочные продукты лесной промышленности используются для производства топливной древесины и древесного угля, а черный щелок (побочный продукт целлюлозных заводов) является основным топливом для получения биоэлектроэнергии в таких странах как Бразилия, Канада, Финляндия, Швеция и Соединенные Штаты Америки. Значительные объемы теплоэнергии получают из регенерированной и/или переработанной древесной биомассы, и все большее количество энергии извлекается из биомассы с пахотных земель (солома и стебли

хлопчатника) и лесных угодий (древесная щепа и гранулы). В странах, производящих сахар и кофе, для прямого сжигания, а также для производства тепловой энергии и пара используются багасса и кофейная скорлупа.

В плане биоэнергии, однако, сферой интенсивного роста стало в последние годы производство жидкого биотоплива для транспорта с использованием сельскохозяйственных культур в качестве сырья. Основную часть этого топлива составляют этанол, получаемый из сахароносных или крахмалистых культур, и биодизель, получаемый из масличных культур.

Как показано на рисунке 6, в качестве сырья для производства этанола и биодизеля может применяться целый ряд различных сельскохозяйственных культур. Большая часть мирового производства этанола приходится,

сгорания. Переработка отходов животного происхождения и навоза в метан/биогаз может приносить значительную пользу экологии и здравоохранению. Метан является парниковым газом, который обладает потенциалом стимулировать глобальное потепление, который в 22–24 раза превышает соответствующий показатель двуокиси углерода. При улавливании и утилизации метана удается избежать его воздействия как парникового газа. Кроме того, тепло, выделяемое в процессе биосбраживания, уничтожает патогенные организмы, присутствующие в навозе, и материал, остающийся в конце процесса, представляет собой ценное удобрение.

#### Газификация

За счет процесса *газификации* твердая биомасса может быть превращена в топливный газ или биогаз. Принцип действия газификаторов биомассы заключается в нагревании биомассы в среде с низким содержанием кислорода до высокой температуры, при которой она распадается с выделением горючего, богатого энергией синтез-газа, или «сингаза». Этот газ может сжигаться в обычном бойлере или использоваться

вместо природного газа в газовой турбине для вращения электрогенераторов. Биогаз, получаемый посредством газификации, может фильтроваться, чтобы удалить нежелательные химические соединения, и использоваться в эффективных системах генерации электроэнергии «комбинированного цикла», в которых для производства электроэнергии объединены паровые и газовые турбины.

#### Биогаз для транспорта

Необработанный биогаз непригоден в качестве транспортного топлива из-за низкого содержания метана (60–70 процентов) и высокой концентрации примесей. Тем не менее, его можно обработать, с тем чтобы удалить двуокись углерода, воду и агрессивный сероводород, а также увеличить содержание в нем метана (до более 95 процентов). После сжатия обработанный биогаз обладает свойствами, подобными сжатому природному газу, делая его пригодным для использования на транспорте.

*Источник:* на основании данных Глобального биоэнергетического партнерства (GBEP, 2007).

однако, на сахарный тростник или кукурузу; в Бразилии основная масса этанола производится из сахарного тростника, а в Соединенных Штатах Америки — из кукурузы. К другим значимым культурам относятся маниока, рис, сахарная свекла и пшеница. Наиболее популярным сырьем для получения биодизеля являются рапс (в странах ЕС), соя (в Соединенных Штатах Америки и Бразилии), а также пальмовое, кокосовое и касторовое масло (в тропических и субтропических странах), интерес возрастает также к ятрофе.

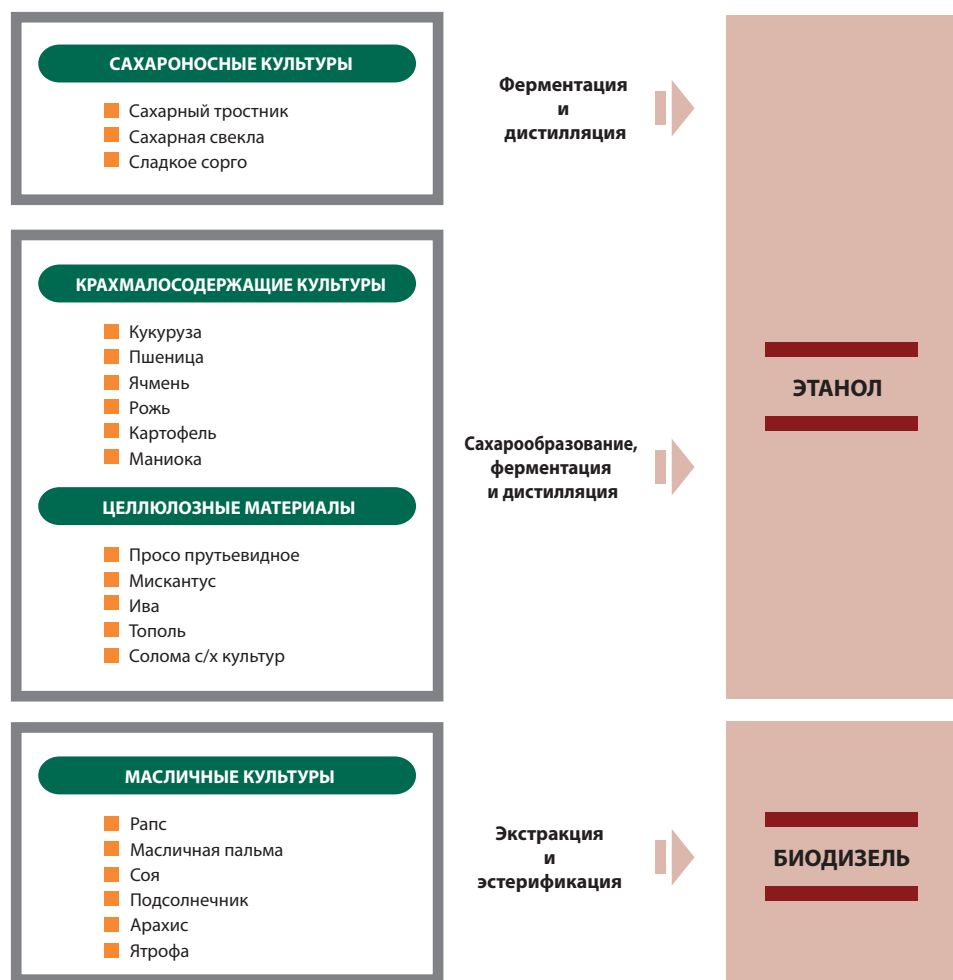
#### Биотопливо и сельское хозяйство

Нынешнее расширение и рост энергетических рынков в результате проведения новой энергетической и экологической политики,

принятой в последнее десятилетие в большинстве развитых стран и в нескольких развивающихся странах, изменяет роль сельского хозяйства. Наиболее значимым является повышение роли сектора как поставщика сырья для производства жидкого транспортного биотоплива — этанола и биодизеля. Современная биоэнергия представляет собой новый источник спроса на продукцию фермеров, сулящий формирование доходов и создание рабочих мест. Вместе с тем, возникает рост соперничества за природные ресурсы, в частности землю и воду, особенно в краткосрочной перспективе, хотя в более долгосрочной перспективе увеличение урожаев способно смягчить такое соперничество. Соперничество за землю становится серьезной проблемой, особенно когда некоторые виды растений (например, кукуруза, масличная пальма и соя), которые

РИСУНОК 6

## Преобразование сельскохозяйственного сырья в жидкое биотопливо



Источник: ФАО.

в настоящее время культивируются с целью производства продовольствия и кормов, начинают использоваться для выработки биотоплива или когда сельскохозяйственные земли, предназначенные для выращивания продовольственных культур, переориентируются на получение биотоплива.

В настоящее время примерно 85 процентов мирового производства жидкого биотоплива составляет этанол (таблица 1). Два крупнейших производителя этанола — Бразилия и Соединенные Штаты Америки — обеспечивают почти 90 процентов от совокупного производства, а остальная часть приходится главным образом на Канаду, Китай, ЕС (в основном на Францию и Германию) и Индию. Производство биодизеля в основном сосредоточено в ЕС (примерно 60 процентов

от совокупного объема), значительно меньшая его доля вырабатывается в Соединенных Штатах Америки. В Бразилии производство биодизеля началось совсем недавно, и объемы производства остаются ограниченными. К другим значимым производителям биодизеля относятся Китай, Индия, Индонезия и Малайзия.

Как показано в таблице 2, выход биотоплива на гектар для различных сельскохозяйственных культур широко варьируется в зависимости от вида сырья, страны и системы производства. Такие колебания показателей объясняются разницей в урожайности культур на гектар, зависящей от самих культур и стран, а также неравноценной эффективностью переработки различных культур. Это означает, что потребности в земельных площадях для расширяющегося производства биотоплива будут резко

различаться в зависимости от культуры и места выращивания. В настоящее время производство этанола из сахарного тростника и сахарной свеклы дает самые высокие показатели, причем на первом месте по выходу биотоплива на гектар стоит производство на основе сахарного тростника в Бразилии, от которой лишь незначительно отстает Индия. Несколько ниже выход биотоплива на гектар для кукурузы, но для этого показателя характерны заметные различия, например, в Китае и Соединенных Штатах Америки. Данные, представленные в таблице 2, относятся только к технической производительности. Стоимость производства биотоплива на основе различных культур в разных странах может обнаруживать самые разные закономерности. Более подробно этот вопрос рассматривается в главе 3.

### Жизненный цикл биотоплива: энергетический баланс и выбросы парниковых газов

Двумя главными побудительными причинами внедрения политики по стимулированию разработки биотоплива были вопросы энергетической безопасности и стремление сократить выбросы парниковых газов. Подобно тому, как для различных культур характерны разные выходы биотоплива на гектар площади, показатели энергетического

баланса и сокращения выбросов парниковых газов также в значительной степени изменяются в зависимости от сырья, местоположения и технологий.

Вклад биотоплива в энергообеспечение зависит от энергоемкости биотоплива и энергии, затрачиваемой на его производство. Последнее включает энергию, необходимую для выращивания и сбора сырья, его переработки в биотопливо, а также для транспортировки сырья и полученного биотоплива на различных стадиях производства и распределения. Энергетический баланс ископаемого топлива отражает отношение энергии, заключенной в биотопливе, к энергии ископаемого топлива, использованного для его производства. Энергетический баланс ископаемого топлива равный 1 означает, что на производство литра биотоплива требуется столько же энергии, сколько он содержит; иными словами, биотопливо не приводит к чистому приросту или потере энергии. Энергетический баланс ископаемого топлива равный 2 означает, что литр биотоплива содержит вдвое больше энергии, чем необходимо для его производства. Проблема точной оценки энергетических балансов связана со сложностью четкого определения граничных условий системы для проведения анализа.

На рисунке 7 приведены результаты нескольких исследований энергетического баланса ископаемого топлива для различных видов топлива по данным Института всемирной вахты

**ТАБЛИЦА 1**  
Объем производства биотоплива по странам в 2007 г.

СТРАНА/ГРУППА СТРАН	ЭТАНОЛ		БИОДИЗЕЛЬ		ИТОГО	
	(млн. литров)	(млн. т.н.э.)	(млн. литров)	(млн. т.н.э.)	(млн. литров)	(млн. т.н.э.)
<b>Бразилия</b>	19 000	10,44	227	0,17	19 227	10,60
<b>Канада</b>	1 000	0,55	97	0,07	1 097	0,62
<b>Китай</b>	1 840	1,01	114	0,08	1 954	1,09
<b>Индия</b>	400	0,22	45	0,03	445	0,25
<b>Индонезия</b>	0	0,00	409	0,30	409	0,30
<b>Малайзия</b>	0	0,00	330	0,24	330	0,24
<b>Соединенные Штаты Америки</b>	26 500	14,55	1 688	1,25	28 188	15,80
<b>Европейский союз</b>	2 253	1,24	6 109	4,52	8 361	5,76
<b>Другие страны</b>	1 017	0,56	1 186	0,88	2 203	1,44
<b>Весь мир</b>	<b>52 009</b>	<b>28,57</b>	<b>10 204</b>	<b>7,56</b>	<b>62 213</b>	<b>36,12</b>

Примечание: представленные данные подлежат округлению.  
Источник: по материалам F.O. Licht, 2007, и базы данных AgLink-Cosimo ОЭСР-ФАО.



**ТАБЛИЦА 2**  
**Выход биотоплива по видам сырья и странам**

С/Х КУЛЬТУРА	ОБЩЕМИРОВЫЕ ОЦЕНКИ/ ОЦЕНКИ ПО СТРАНАМ	БИОТОПЛИВО	УРОЖАЙНОСТЬ	ЭФФЕКТИВНОСТЬ	ВЫХОД
			КУЛЬТУРЫ	ПРЕОБРАЗОВАНИЯ	БИОТОПЛИВА
			(тонны/га)	(литры/тонна)	(литры/га)
Сахарная свекла	<b>Общемировые</b>	Этанол	46,0	110	5 060
Сахарный тростник	<b>Общемировые</b>	Этанол	65,0	70	4 550
Маниока	<b>Общемировые</b>	Этанол	12,0	180	2 070
Кукуруза	<b>Общемировые</b>	Этанол	4,9	400	1 960
Рис	<b>Общемировые</b>	Этанол	4,2	430	1 806
Пшеница	<b>Общемировые</b>	Этанол	2,8	340	952
Сорго	<b>Общемировые</b>	Этанол	1,3	380	494
Сахарный тростник	<b>Бразилия</b>	Этанол	73,5	74,5	5 476
Сахарный тростник	<b>Индия</b>	Этанол	60,7	74,5	4 522
Масличная пальма	<b>Малайзия</b>	Биодизель	20,6	230	4 736
Масличная пальма	<b>Индонезия</b>	Биодизель	17,8	230	4 092
Кукуруза	<b>Соединенные Штаты Америки</b>	Этанол	9,4	399	3 751
Кукуруза	<b>Китай</b>	Этанол	5,0	399	1 995
Маниока	<b>Бразилия</b>	Этанол	13,6	137	1 863
Маниока	<b>Нигерия</b>	Этанол	10,8	137	1 480
Соя	<b>Соединенные Штаты Америки</b>	Биодизель	2,7	205	552
Соя	<b>Бразилия</b>	Биодизель	2,4	205	491

Источники: Rajagopal *et al.*, 2007 — общемировые данные; Naylor *et al.*, 2007 — данные по странам.

(Worldwatch Institute, 2006). На рисунке отражен широкий диапазон оценок энергетического баланса ископаемого топлива по сырью и видам топлива, а в некоторых случаях по сочетанию сырья/топливо в зависимости от таких факторов как урожайность сырья, сельскохозяйственная практика и технологии переработки.

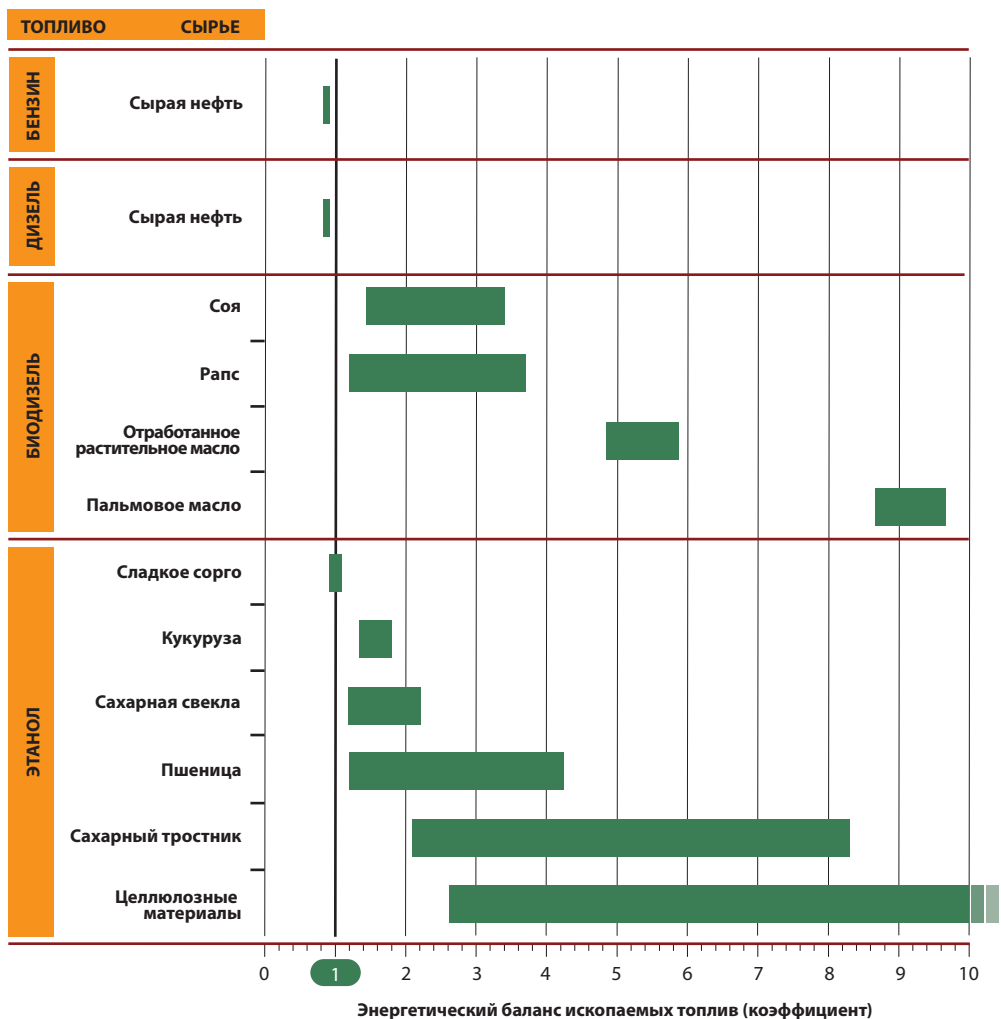
Для обычного бензина и дизельного топлива энергетический баланс ископаемого топлива составляет примерно 0,8–0,9, поскольку часть энергии уходит на перегонку сырой нефти в пригодное к употреблению топливо и на его транспортировку на рынки. Если энергетический баланс ископаемого топлива для биотоплива превышает данные показатели, то это способствует снижению зависимости от ископаемого топлива. В этом отношении все виды биотоплива вносят явно позитивный вклад, хотя и в различной степени. Примерный энергетический баланс ископаемого

топлива для биодизеля колеблется в пределах от 1 до 4 для сырья из подсолнечника, рапса и сои. Примерный энергетический баланс для пальмового масла выше — около 9, поскольку другие масличные культуры необходимо дробить перед выжимкой масла, а это является дополнительной стадией переработки, требующей затрат энергии. Для этанола, производимого из сельскохозяйственных культур, оценки энергетического баланса меняются в пределах от менее 2 (кукуруза) до 2–8 (сахарный тростник). Благоприятный энергетический баланс этанола из сахарного тростника, производимого в Бразилии, в отношении ископаемого топлива зависит не только от урожайности сырья, но и от того факта, что оно перерабатывается с использованием остатков биомассы сахарного тростника (багассы) в качестве вводимого энергоресурса. Диапазон предположительных балансов целлюлозного сырья в отношении



РИСУНОК 7

**Предположительные пределы энергетических балансов ископаемых топлив по отдельным видам топлива**



Примечание: Коэффициенты целлюлозного биотоплива носят теоретический характер.

Источники: по материалам Института всемирной вахты, (Worldwatch Institute, 2006), таблица 10.1; Rajagopal and Zilberman, 2007.

ископаемого топлива еще шире, что отражает неопределенность такой технологии и разнообразие возможных видов сырья и систем производства.

Аналогичным образом чистый эффект воздействия биотоплива на выбросы парниковых газов может существенно варьироваться. Биотопливо производится из биомассы и поэтому теоретически должно иметь нейтральный уровень эмиссии углерода, так как его сжигание лишь возвращает в атмосферу углерод, изъятый растениями из атмосферы в процессе их роста (в отличие от ископаемых видов топлива, которые

высвобождают углерод, хранившийся миллионы лет под земной поверхностью). Тем не менее, оценка суммарного воздействия биотоплива на выбросы парниковых газов требует анализа выбросов в течение всего жизненного цикла биотоплива: посев и уборка урожая сельскохозяйственных культур; переработка сырья в биотопливо; транспортировка сырья и конечного топлива; хранение, распределение и розничная продажа биотоплива, включая воздействие заправки транспортного средства горючим и выбросы в результате сгорания. Кроме того, следует учитывать любые возможные побочные

продукты, которые могут сокращать выбросы. Поэтому совершенно ясно, что энергетический баланс ископаемого топлива является лишь одним из нескольких определяющих факторов воздействия биотоплива на выбросы. Важнейшие факторы, связанные с процессом сельскохозяйственного производства, включают использование удобрений, пестицидов, технологии орошения и обработку почвы. Изменения в характере землепользования, связанные с расширением производства биотоплива, могут оказывать существенное воздействие. Например, преобразование лесных площадей с целью производства сельскохозяйственных культур для биотоплива или замена сельскохозяйственных культур сырьем для биотоплива в иных местах может привести к высвобождению большого количества углерода, и потребуются годы, чтобы восстановить исходное состояние за счет снижения выбросов в результате замены ископаемого топлива биотопливом. В главе 5 более подробно рассматривается взаимосвязь между биотопливом и выбросами парниковых газов и изучаются фактические данные, свидетельствующие о том, что воздействие биотоплива на изменение климата может быть различным и не обязательно положительным либо не настолько положительным, как это нередко предполагалось изначально.

### **Жидкое биотопливо второго поколения<sup>5</sup>**

Современное производство жидкого биотоплива на основе сахароносных и крахмалистых культур (в случае этанола) и масличных культур (в случае биодизеля) обычно называют производством биотоплива первого поколения. Второе поколение разрабатываемых технологий может также сделать возможным использование лигноцеллюлозной биомассы. Целлюлозная биомасса более устойчива к расщеплению, чем крахмал, сахар и масло. Сложность ее преобразования в жидкое топливо делает технологию переработки более дорогостоящей, хотя собственно затраты на целлюлозное сырье меньше, чем на существующее в настоящее время сырье первого поколения. Переработка целлюлозы в этанол включает две стадии:

вначале целлюлозный и гемицеллюлозный компоненты биомассы расщепляются до сахаров, которые затем ферментируются для получения этанола. Первая стадия технически очень сложна, хотя ведется разработка эффективных и экономичных способов осуществления этого процесса. Отсутствие коммерческой жизнеспособности препятствует пока что широкому производству биотоплива второго поколения на основе целлюлозы.

Целлюлозная биомасса является наиболее распространенным биологическим материалом на Земле, поэтому успешная разработка коммерчески жизнеспособного биотоплива второго поколения на основе целлюлозы может существенно расширить объем и разнообразие сырья, которое может быть использовано для производства. Потенциальным источником являются все целлюлозные отходы, в том числе отходы сельского хозяйства (солома, стебли, листья) и лесоводства, отходы переработки (ореховая скорлупа, багасса сахарного тростника, опилки) и органические компоненты городских отходов. Однако столь же важно принять во внимание особую роль, которую разлагающаяся биомасса играет в сохранении плодородия и структуры почвы; чрезмерное ее извлечение для получения биоэнергии может иметь негативные последствия.

Специальные целлюлозные энергетические культуры весьма перспективны в качестве источника сырья для технологий второго поколения. В число таких потенциальных культур входят древесные культуры с коротким вегетационным периодом, например, ива, гибридный тополь и эвкалипт, или травянистые виды, например, мискантус, просо прутьевидное и канареечник тростниковидный. Эти культуры имеют существенные преимущества в сравнении с культурами первого поколения в плане их экологической устойчивости. По сравнению с традиционными крахмалистыми и масличными культурами они способны производить больше биомассы на гектар земли, поскольку в качестве сырья для переработки в топливо может использоваться все растение. Более того, некоторые быстрорастущие многолетники, например, древесные культуры с коротким вегетационным периодом и высокотравье, иногда могут произрастать на бедных, истощенных почвах, где выращивание продовольственных культур невыгодно из-за эрозии или других ограничений. Оба этих фактора могут снизить соперничество за земельные площади с

<sup>5</sup> В основу настоящего раздела положены материалы Глобального партнерства в области биоэнергии (GBEP, 2007), МЭА (IEA, 2004) и работа Rutz and Janssen (2007).

производителями продовольствия и кормов. Отрицательным моментом является то, что некоторые из этих видов считаются инвазивными или потенциально инвазивными и могут оказывать негативное воздействие на водные ресурсы, биоразнообразие и сельское хозяйство.

Сырье и биотопливо второго поколения также могут оказаться полезными в плане уменьшения выбросов парниковых газов. В большинстве исследований прогнозируется, что будущие, более совершенные, виды топлива, производимого из многолетних культур, а также древесных и сельскохозяйственных отходов, могут резко сократить выбросы парниковых газов, связанные с жизненным циклом нефтяного топлива и биотоплива первого поколения. Это обусловлено более высоким выходом энергии на гектар и выбором другого топлива для процесса переработки. В современном процессе производства этанола энергия, используемая для переработки, практически во всех случаях извлекается из ископаемого топлива (за исключением этанола, получаемого в Бразилии из сахарного тростника, где большая часть энергии для переработки обеспечивается за счет жмыха сахарного тростника). В случае биотоплива второго поколения энергию для переработки можно обеспечивать за счет остатков растений (главным образом лигнина).

Несмотря на то, что целлюлозная биомасса сложнее поддается расщеплению для преобразования в жидкое топливо, она обладает большей устойчивостью при транспортировке, что способствует сокращению затрат на ее перевозку и поддержание качества по сравнению с продовольственными культурами. Ее также проще хранить, особенно в сравнении с сахароносными культурами, поскольку она устойчива к порче. С другой стороны, целлюлозная биомасса нередко может быть объемной, поэтому для ее доставки на перерабатывающие предприятия после сбора урожая потребуются хорошо развитая транспортная инфраструктура.

Предстоит еще решить значительные технологические проблемы, чтобы сделать производство этанола из лигноцеллюлозного сырья коммерчески конкурентоспособным. По-прежнему остается неясным, когда именно переработка целлюлозной биомассы в усовершенствованное топливо

сможет обеспечивать существенную часть общемирового жидкого топлива. Сегодня в мире существует несколько экспериментальных и демонстрационных установок, действующих или находящихся в стадии разработки. Темпы распространения методов биохимической или термохимической переработки будут зависеть от развития и успешной реализации разрабатываемых экспериментальных проектов, устойчивого финансирования исследований, а также от мировых цен на нефть и инвестиций частного сектора.

Итак, биотопливо второго поколения на основе лигноцеллюлозного сырья являет собой совершенно иную картину в плане его значения для сельского хозяйства и продовольственной безопасности. Оно позволяет применять самое разнообразное сырье помимо сельскохозяйственных культур, используемых в настоящее время в технологиях первого поколения, и значительно повысить энергетический выход на гектар. Воздействие этого вида топлива на товарные рынки, изменение характера землепользования и окружающую среду будет также иным, равно как и его влияние на будущие технологии производства и переработки (см. вставку 2).

### **Потенциальные возможности биоэнергии**

Каковы потенциальные возможности производства биоэнергии? Технический и экономический потенциал биоэнергии следует рассматривать в контексте усиливающихся потрясений и нагрузок на мировое сельское хозяйство, а также в свете растущего спроса на продовольствие и сельскохозяйственную продукцию в результате непрерывного роста населения и доходов во всем мире. То, что возможно производить с технической точки зрения, может оказываться экономически нежизнеспособным или экологически неустойчивым. В настоящем разделе более подробно обсуждается технический и экономический потенциал биоэнергии.

Поскольку биоэнергия извлекается из биомассы, мировой потенциал такой энергии в конечном счете ограничивается совокупным объемом энергии, произведенной в результате глобального фотосинтеза. Растения получают суммарную энергию, эквивалентную примерно 75 000 млн. т.н.э. (3 150 экзаджоулей) в год

## ВСТАВКА 2

**Биотехнологические приложения для биотоплива**

Многие из существующих биотехнологий могут применяться для совершенствования выработки энергии из биотоплива, например, разработка более эффективного сырья для биомассы и повышение эффективности переработки биомассы в биотопливо.

**Биотехнологии производства биотоплива первого поколения**

Виды растений, которые в настоящее время используются для производства биотоплива первого поколения, выбирались по своим агрономическим характеристикам, важным для производства продуктов питания и/или кормов, а не по свойствам, которые делают их полезными для использования в качестве сырья для производства биотоплива. Биотехнология может помочь ускорить выбор видов, которые наиболее пригодны для производства биотоплива — с увеличением биомассы на гектар, повышенным содержанием масел (культуры для биодизеля) или ферментируемых сахаров (культуры для этанола), или улучшенными характеристиками для переработки, которые облегчают их преобразование в биотопливо. Область геномики, то есть исследования всего генетического материала организма

(его генома), скорее всего, будет играть все более важную роль. Последовательности генома для некоторых видов сырья первого поколения, например, кукурузы, сорго и сои, находятся в стадии расшифровки или уже опубликованы. Кроме геномики, к другим биотехнологиям, которые могут применяться, относятся селекция с помощью маркеров и генетическая модификация.

Ферментация сахаров является основой производства этанола из биомассы. Однако наиболее широко используемый микроорганизм для промышленной ферментации — дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* — не в состоянии осуществлять прямую ферментацию крахмалистого материала, например, кукурузного крахмала. Биомассу необходимо разложить (гидролизовать) на ферментируемые сахара с помощью ферментов, называемых амилазами. Многие из применяемых в настоящее время производимых промышленностью ферментов, в том числе амилазы, получают с использованием генетически модифицированных микроорганизмов. Продолжаются исследования по разработке эффективных генетических штаммов дрожжей, которые могут сами вырабатывать амилазы, с тем

(Карур, 2004), что в шесть или семь раз больше текущей мировой потребности в энергии. Однако сюда включаются огромные количества биомассы, которая не может быть собрана. С чисто физической точки зрения биомасса представляет собой сравнительно нерациональный способ извлечения солнечной энергии, особенно по сравнению со все более эффективными солнечными батареями (FAO, 2006а).

В ряде исследований оценивается объем биомассы, которая технически способна внести вклад в общемировое энергоснабжение. Эти оценки существенно варьируются из-за различных масштабов, допущений и методологий, что подчеркивает высокую степень неопределенности относительно возможного вклада биоэнергии в общемировое энергообеспечение. По оценкам авторов последнего крупного исследования проблем

биоэнергии, проведенного Международным энергетическим агентством (МЭА) на основе существующих работ, объем потенциальных поставок биоэнергии в 2050 году колеблется от минимального значения в 1 000 млн. т.н. э. до предельной величины в 26 200 млн. т.н.э. (IEA, 2006, стр. 412–416). Последний показатель опирается на предположение об исключительно быстром технологическом прогрессе; однако МЭА отмечает, что 6 000–12 000 млн. т.н.э. были бы более реалистичным показателем, основанным на более медленном росте урожайности. Согласно подсчетам МЭА, для получения примерно 9 500 млн. т.н.э. биоэнергии потребовалось бы, по умеренной оценке, выделить под производство биомассы примерно пятую часть мировых сельскохозяйственных площадей.

Гораздо более важным, чем чисто техническая жизнеспособность, является

чтобы можно было объединить стадии гидролиза и ферментации.

### Применение биотехнологии для биотоплива второго поколения

Лигноцеллюлозная биомасса состоит в основном из лигнина и полисахаридов целлюлозы (образованных гексозными сахарами), а также гемицеллюлозы (содержащей смесь гексозных и пентозных сахаров). По сравнению с производством этанола из сырья первого поколения, использование лигноцеллюлозной биомассы в большей степени затруднено, поскольку полисахариды более стабильны и пентозные сахара не столь легко подвергаются ферментации *Saccharomyces cerevisiae*. Для переработки лигноцеллюлозной биомассы в биотопливо полисахариды необходимо гидролизовать или разложить на более простые сахара с помощью кислот или ферментов. Для разрешения этих проблем используется ряд биотехнологических методов, в том числе разработка штаммов *Saccharomyces cerevisiae*, которые в состоянии ферментировать пентозные сахара, использование альтернативных видов дрожжей, которые естественным образом ферментируют пентозные сахара, а также

инженерия ферментов, которые в состоянии разрушать целлюлозу и гемицеллюлозу на простые сахара.

Кроме сельскохозяйственных, лесных и других побочных продуктов, основным источником лигноцеллюлозной биомассы для биотоплива второго поколения, скорее всего, будет «специальное сырье для биомассы», например, определенные виды многолетних трав и лесных деревьев. Геномика, генетическая модификация и другие биотехнологии исследуются на предмет их применения в качестве инструмента для выращивания растений с желаемыми характеристиками для производства биотоплива второго поколения, например, растений, которые содержат меньшее количество лигнина (соединения, которое не подвергается ферментации в жидкое биотопливо), которые сами продуцируют ферменты для распада целлюлозы и/или лигнина, или которые продуцируют повышенное количество целлюлозы, или выход всей биомассы в целом.

Источники: на основании данных ФАО (FAO, 2007а), и Королевского общества (The Royal Society, 2008).

вопрос о том, какая часть технически доступного потенциала биоэнергии была бы экономически жизнеспособной. Долгосрочный экономический потенциал существенным образом зависит от допущений, связанных с ценами на энергию ископаемого топлива, разработки сельскохозяйственного сырья и будущих технологических нововведений в области сбора урожая, переработки и использования биотоплива. Эти аспекты более подробно обсуждаются в главе 3.

Другой способ рассмотрения потенциальных возможностей производства биотоплива заключается в изучении сравнительных потребностей в землепользовании. В своем справочном сценарии на 2030 год, приведенном в *Перспективах мировой энергетики* за 2006 год, МЭА прогнозирует увеличение доли мировых пахотных земель, отводимых под выращивание биомассы

для жидкого биотоплива, с 1 процента в 2004 году до 2,5 процента в 2030 году. В сценарии альтернативной политики эта доля увеличивается в 2030 году до 3,8 процента. В обоих случаях прогнозы основаны на предположении о том, что жидкое биотопливо будет производиться с использованием традиционных сельскохозяйственных культур. Если до 2030 года произойдет широкая коммерциализация жидкого биотоплива второго поколения, то МЭА прогнозирует, что общемировая доля биотоплива на транспортные потребности возрастет до 10 процентов, а не до 3 процентов, как предусмотрено в справочном сценарии, и не до 5 процентов по сценарию альтернативной политики. Потребности в землепользовании возрастут лишь незначительно — до 4,2 процента от общей площади пахотных земель — из-за более высокого выхода энергии

ТАБЛИЦА 3

## Гипотетический потенциал получения этанола из основных зерновых и сахароносных культур

С/Х КУЛЬТУРА	ОБЩЕМИРОВАЯ ПЛОЩАДЬ (млн. га)	ОБЩЕМИРОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО (млн. тонн)	ВЫХОД БИОТОПЛИВА (литры/га)	МАКСИМАЛЬНЫЙ ОБЪЕМ ЭТАНОЛА (млрд. литров)	БЕНЗИНОВЫЙ ЭКВИВАЛЕНТ (млрд. литров)	ПОСТАВКИ: ДОЛЯ ОБЩЕМИРОВОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ БЕНЗИНА В 2003 Г. <sup>1</sup> (проценты)
<b>Пшеница</b>	215	602	952	205	137	12
<b>Рис</b>	150	630	1 806	271	182	16
<b>Кукуруза</b>	145	711	1 960	284	190	17
<b>Сорго</b>	45	59	494	22	15	1
<b>Сахарный тростник</b>	20	1 300	4 550	91	61	6
<b>Маниока</b>	19	219	2 070	39	26	2
<b>Сахарная свекла</b>	5,4	248	5 060	27	18	2
<b>Итого</b>	<b>599</b>	<b>...</b>	<b>...</b>	<b>940</b>	<b>630</b>	<b>57</b>

Примечание: ... = неприменимо. Представленные данные подлежат округлению.

<sup>1</sup> Общемировое потребление бензина в 2003 г. = 1 100 млрд. литров (Kim and Dale, 2004).

Источник: Rajagopal *et al.*, 2007.

на гектар и использования биомассы отходов для производства топлива. Тем не менее, это показывает, что даже в сценарии для второго поколения гипотетическая масштабная замена бензина, который получают из ископаемого топлива, на жидкое биотопливо потребует существенного преобразования земель. Более подробное обсуждение, в том числе последствий для регионов, приводится в главе 4.

Потенциальные возможности биотоплива, производимого с применением существующих технологий, заменить собой ископаемое топливо также наглядно иллюстрируют в своей работе с помощью гипотетического расчета Rajagopal *et al.* (2007). Они приводят теоретические оценки общемирового производства этанола из основных зерновых и сахароносных культур, проведенные на основе среднемировой урожайности, и обычно представляемую информацию, об эффективности преобразования. Результаты оценок обобщены в таблице 3. На приведенные культуры приходится 42 процента всех существующих земель сельскохозяйственного назначения. Переработка всей продукции растениеводства в этанол заменила бы 57 процентов совокупного потребления бензина. Согласно более реалистичному допущению о переориентации на производство этанола 25 процентов каждой из этих культур этанолом можно было бы заменить всего 14 процентов потребления бензина.

Различные гипотетические расчеты подчеркивают, что в связи со значительными потребностями в земельных площадях для производства биотоплива, его применение приведет, как можно ожидать, лишь к очень ограниченному вытеснению ископаемого топлива. Тем не менее, даже весьма скромный вклад биотоплива в совокупные энергоресурсы может оказать мощное воздействие на сельское хозяйство и сельскохозяйственные рынки.

### Основные положения главы

- Биоэнергия обеспечивает примерно 10 процентов общемировых энергоресурсов. Основная ее часть производится за счет традиционной необработанной биомассы, однако все большее значение приобретает коммерческая биоэнергия.
- Жидкие виды биотоплива для транспорта привлекают наибольшее внимание, и в этой сфере наблюдается быстрый рост производства. Тем не менее, с количественной точки зрения их роль весьма незначительна: они обеспечивают 1 процент совокупного потребления транспортного топлива и 0,2–0,3 процента совокупного энергопотребления во всем мире.
- Основными видами жидкого биотоплива являются этанол и биодизель. Их можно производить из самого разного сырья.



- Наиболее значимыми производителями этанола являются Бразилия и Соединенные Штаты Америки, а биодизеля — ЕС.
- В современных технологиях производства жидкого биотоплива в качестве сырья используются сельскохозяйственные продукты. Этанол производится на основе сахароносных или крахмалистых культур, причем самые значительные его объемы изготавливаются из сахарного тростника в Бразилии и кукурузы в Соединенных Штатах Америки. Биодизель получают из целого ряда различных масличных культур.
  - Крупномасштабное производство биотоплива предполагает огромные потребности в земельных площадях для выращивания сырья. С учетом этого можно ожидать, что жидкое биотопливо заменит ископаемое топливо для транспорта лишь в очень ограниченных масштабах.
  - Несмотря на то, что жидкое биотопливо обеспечивает лишь небольшую долю общемировых потребностей в энергии, оно, тем не менее, потенциально может оказать значительное воздействие на мировое сельское хозяйство и сельскохозяйственные рынки из-за объема производимого сырья и использования соответствующих земельных площадей, необходимых для его производства.
  - Вклад различных видов биотоплива в сокращение потребления ископаемого топлива значительно варьируется, если учесть энергию ископаемого топлива, используемую в качестве одного из вводимых ресурсов для их производства. Энергетический баланс ископаемого топлива относительно биотоплива зависит от таких факторов как характеристики сырья, местоположение производства, сельскохозяйственная практика и источник энергии, используемый в процессе переработки. Различные виды биотоплива вносят далеко не одинаковый вклад в сокращение выбросов парниковых газов.
  - Для производства биотоплива второго поколения, разработка которого ведется в настоящее время, будет использоваться лигноцеллюлозное сырье, например, древесина, высокотравье, а также отходы лесоводства и пожнивные остатки. Это повысит количественный потенциал получения биотоплива с гектара земли, а также может улучшить энергетический баланс биотоплива относительно ископаемого топлива и его способность снижать выбросы парниковых газов. Однако пока неизвестно, когда такие технологии будут внедрены в производство в значительных коммерческих масштабах.

### 3. Экономические и политические стимулы применения жидкого биотоплива

Сельское хозяйство не только поставляет энергию, но и нуждается в ней, поэтому рынки обоих секторов всегда были взаимосвязаны. Характер и прочность этих связей с годами менялись, но сельскохозяйственный и энергетический рынки постоянно подстраивались друг под друга; при этом объем производства и потребление росли или уменьшались в ответ на изменение относительных цен. В настоящее время быстрорастущий спрос на жидкое биотопливо связывает сельское хозяйство и энергетику теснее, чем когда бы то ни было. При этом политика играет существенную роль в определении связей между ними. Многие страны осуществляют интервенцию на обоих рынках посредством набора политических мер, направленных на достижение широкого круга целей. В настоящей главе рассматриваются фундаментальные экономические взаимоотношения между сельским хозяйством, энергетикой и биотопливом. Кроме того, осуществляется анализ политики, проводимой в целях стимулирования производства биотоплива, и обсуждаются пути ее воздействия на взаимоотношения между сельскохозяйственным и энергетическим рынками.

#### **Биотопливные рынки и политика**

Рассмотрение экономических аспектов, связанных с жидким биотопливом, должно начинаться с распределения ресурсов между конкурирующими направлениями его применения в энергетическом и сельскохозяйственном секторах. Эта конкуренция возникает на нескольких уровнях. На энергетических рынках такие виды жидкого биотоплива как этанол и биодизель, являются непосредственными конкурентами бензина и дизельного топлива на основе нефти. Такие политические меры, как обязательное смешивание биотоплива с бензином и дизельным топливом, субсидии и налоговые стимулы, могут поощрять

использование биотоплива, тогда как технические ограничения, например, нехватка транспортных средств, которые могут работать на смесях с биотопливом, могут препятствовать его применению. Если пока оставить в стороне перечисленные факторы, можно сделать вывод о том, что биотопливо и ископаемое топливо конкурируют по своей энергоемкости, и цены на них, как правило, изменяются одновременно.

На сельскохозяйственных рынках предприятия по переработке сырья в биотопливо непосредственно конкурируют с предприятиями, занимающимися производством продовольствия и корма для животных. С точки зрения индивидуального фермера, не имеет значения, какую конечную цель преследует потенциальный покупатель, приобретая ту или иную сельскохозяйственную культуру. Фермеры станут продавать свою продукцию производителю этанола или биодизеля, если его цена будет выше той, которую они могли бы получать от перерабатывающего предприятия по производству продуктов питания или кормов. При достаточно высокой цене биотопливо может потеснить другие сферы применения сельскохозяйственной продукции. Поскольку энергетические рынки крупнее, чем сельскохозяйственные, небольшое изменение спроса на энергоносители может вызвать значительное изменение спроса на сельскохозяйственное сырье. Это означает, что цены на сырую нефть будут определять цены на биотопливо и, в свою очередь, влиять на цены сельскохозяйственной продукции.

Тесная связь между ценами на сырую нефть и сельскохозяйственными ценами, опосредованная спросом на биотопливо, фактически устанавливает верхние и нижние пределы цен на сельскохозяйственную продукцию, определяемых ценами на сырую нефть (FAO, 2006a). Если цены на ископаемое топливо достигают уровня издержек на производство замещающего его биотоплива либо превышают его, энергетический рынок формирует спрос на сельскохозяйственную продукцию. Если спрос



на энергоносители высок по сравнению с рынками сельскохозяйственной продукции, а сельскохозяйственное сырье для производства биотоплива конкурентоспособно на энергетическом рынке, то будет формироваться эффект минимальной предельной цены на сельскохозяйственную продукцию, определяемой ценами на ископаемое топливо. Однако при этом цены на сельскохозяйственную продукцию не могут расти быстрее цен на энергоносители, иначе в результате на нее будут сформированы завышенные цены по сравнению с энергетическим рынком. Таким образом, поскольку энергетические рынки велики по сравнению с сельскохозяйственными, цены на сельскохозяйственную продукцию, как правило, будут определяться ценами на энергоносители.

На практике связь между ценами на энергоносители и сельскохозяйственные товары может оказаться менее тесной и непосредственной, чем в теории, по крайней мере до тех пор, пока не будут в достаточной мере развиты рынки биотоплива. В краткосрочной перспективе ряд ограничений будет сдерживать возможности сектора биотоплива реагировать на изменения в относительных ценах на ископаемое топливо и сельскохозяйственную продукцию, например, узкие места в распределении, технические проблемы, связанные с транспортировкой и системой смешивания, или недостаточные мощности предприятий по переработке сырья. Чем более гибко спрос и предложение способны реагировать на изменяющиеся ценовые сигналы, тем теснее будет связь между ценами на энергоносители и сельскохозяйственными рынками. В настоящее время бразильский рынок производимого из сахарного тростника этанола является наиболее развитым и наиболее тесно интегрированным в энергетические рынки. К дополнительным факторам относятся наличие большого числа сахарных заводов, которые в состоянии производить либо сахар, либо этанол; высокоэффективные системы преобразования энергии с одновременным получением и этанола, и электроэнергии; большая доля автомобилей с многотопливным двигателем, которые могут работать на смеси этанол-бензин, а также национальная сеть заправочных станций для этанола (FAO, 2006a).

В то время как сельскохозяйственное сырье конкурирует с ископаемым топливом на энергетическом рынке, сельскохозяйственные

культуры также конкурируют друг с другом за производственные ресурсы. Например, конкретный участок земли может быть использован для выращивания кукурузы для этанола или пшеницы для хлеба. Если спрос на биотопливо повышает цены на товары, применяемые в качестве сырья для производства биотоплива, это обычно вызывает рост цен на все сельскохозяйственные товары, которые опираются на ту же ресурсную базу. По этой причине производство биотоплива из непродовольственных культур не обязательно устранил конкуренцию между продовольствием и топливом; если для продовольственных культур и сырья для биотоплива требуются одинаковые земельные площади и другие ресурсы, их цены будут изменяться одновременно, даже если сырьевая культура не может быть использована для производства продовольствия.

С учетом современных технологий затраты на выращивание культур и их переработку в этанол или биодизель во многих местах слишком велики, чтобы биотопливо могло конкурировать с ископаемым топливом на коммерческой основе без активной государственной поддержки, призванной способствовать его распространению и субсидировать его использование. Многие страны — в том числе растущее число развивающихся стран — содействуют распространению биотоплива по трем основным причинам: стратегическая озабоченность проблемами энергетической безопасности и ценами на энергоносители, обеспокоенность в связи с последствиями изменения климата и соображения поддержки сельского хозяйства.

Одно из обоснований предоставления политической поддержки новому сектору заключается в том, что для превращения сектора в конкурентоспособный следует обеспечить первоначальные средства на технические инновации и развитие рынка. Это аргумент «неокрепшей отрасли» в пользу субсидий. Однако субсидии для сектора, который в конечном счете не способен достичь экономической жизнеспособности, не являются устойчивыми и могут служить только для передачи материальных ценностей от одной группы к другой при одновременном возложении затрат на экономику в целом.

Субсидии могут быть оправданы, если социальные выгоды от развития сектора перевешивают частные экономические затраты. Например, это происходит в случае, если

## ВСТАВКА 3

**Политика в отношении биотоплива в Бразилии**

Около 45 процентов всей энергии, потребляемой в Бразилии, поступает из возобновляемых источников, что является отражением комбинированного использования гидроэлектроэнергии (14,5 процентов) и биомассы (30,1 процентов); использование сахарного тростника среди внутренних возобновляемых энергоресурсов в 2006 году составляло 32,2 процента от возобновляемых источников энергии и 14,5 процентов от совокупных внутренних энергоресурсов (GBEP, 2007).

Бразилия была пионером в национальной деятельности по регулированию сектора энергии из биотоплива и накопила значительный опыт и знания в области биотоплива, особенно в отношении использования этанола в качестве топлива для транспорта. Бразильский опыт использования этанола в качестве добавки к бензину восходит к 1920-м годам, но только в 1931 году это топливо, производимое из сахарного тростника, официально начали смешивать с бензином. В 1975 году после первого нефтяного кризиса правительство приступило к реализации Национальной программы производства и потребления этанола (ProAlcool), создавая условия для крупномасштабного развития производства сахара и этанола. Программа была направлена на сокращение импорта энергоносителей и содействие энергетической независимости. Ее основные цели включали вывод на рынок смеси бензина и безводного этанола, а также обеспечение стимулов разработки автомобилей, которые заправлялись бы водосодержащим этанолом. После второго масштабного нефтяного потрясения в 1979 году была реализована более многообещающая и комплексная

программа, способствующая расширению новых плантаций и парка автомобилей, заправляемых чистым этанолом. Был введен ряд налоговых и финансовых стимулов. Программа вызвала широкий отклик, причем производство этанола быстро возросло наряду с численностью автомобилей, заправляющихся исключительно этанолом.

Субсидии, предоставляемые в рамках программы, должны были носить временный характер, поскольку предполагалось, что высокие цены на нефть в долгосрочной перспективе обеспечат конкурентоспособность этанола по сравнению с бензином. Однако после падения мировых цен на нефть в 1986 году отказ от субсидий стал проблематичным. Кроме того, растущие цены на сахар привели к дефициту этанола, и в 1989 году острый дефицит в некоторых основных потребительских центрах подорвал доверие к программе.

Период с 1989 по 2000 годы характеризовался отменой набора государственных экономических стимулов по реализации программы в рамках более широкого дерегулирования, которое затронуло всю систему поставок топлива в Бразилии. В 1990 году Научно-исследовательский институт сахара и этанола, который осуществлял регулирование производства сахара и этанола в Бразилии в течение более шести десятилетий, прекратил свое существование, и планирование и реализация производственной деятельности, распределения и торговли в отрасли постепенно было передано частному сектору. С отменой субсидий использование водосодержащего этанола в качестве топлива резко сократилось. Однако производство смеси безводного этанола с бензином

жидкое биотопливо обеспечивает социальные выгоды в виде снижения выбросов углерода, повышения энергетической безопасности или возрождения сельских районов. Вместе с тем, такое политическое вмешательство влечет за собой определенные затраты, и его последствия не всегда соответствуют ожиданиям. К таким затратам относятся

прямые бюджетные издержки, возлагаемые на налогоплательщиков, а также рыночные издержки, возлагаемые на потребителей; помимо этого они включают перераспределение ресурсов в пользу сектора, пользующегося привилегиями. Эффекты распределения могут выходить за рамки страны, проводящей такую политику, принимая международные масштабы,

резко возросло с введением в 1993 году обязательных норм смешивания, устанавливающих, что ко всему бензину, продаваемому на розничных заправочных станциях, должно добавляться 22 процента безводного этанола. Нормы смешивания действуют и в настоящее время, при этом Межведомственный совет по производству и потреблению сахара и этанола устанавливает обязательный процент, который может варьироваться от 20 до 25 процентов.

Наиболее поздний этап бразильского опыта использования этанола начался в 2000 году с возобновлением производства этанольного топлива и характеризовался либерализацией цен в отрасли в 2002 году. Продолжился рост экспорта этанола вследствие высоких цен на нефть на мировом рынке. Динамика сахарной и этанольной промышленности начала в гораздо большей степени зависеть от рыночных механизмов, особенно на международных рынках. Отрасль провела значительные инвестиции, расширяя производство и модернизируя технологии. В последние годы важным фактором развития на внутреннем рынке стали инвестиции автомобильной промышленности в автомобили, работающие на двух видах топлива — спирте и бензине, также называемые автомобилями с многотопливным двигателем, которые в состоянии работать на смеси бензина и этанола.

Биодизель, напротив, все еще является новой отраслью в Бразилии, и политика в отношении биодизеля сформировалась в самое последнее время. Закон о биодизеле 2005 года устанавливает минимальные требования в отношении смешивания на уровне 2 и 5 процентов, которые должны быть соблюдены к 2008 и 2013 годам

соответственно. С учетом проблем социального участия и регионального развития была сформирована система налоговых стимулов для производства сырья для биодизеля на мелких семейных фермах в северных и северо-восточных регионах Бразилии. В рамках специальной схемы — программы «Социальная топливная марка» (*Selo Combustível Social*) — производители биодизеля, которые приобретают сырье у мелких семейных ферм в бедных регионах, платят более низкий федеральный подоходный налог и могут пользоваться доступом к финансированию со стороны Бразильского банка развития. Фермеры организованы в кооперативы и проходят обучение под руководством консультантов.

Современную политику Бразилии в области биоэнергетики определяют *Руководящие указания по агроэнергетической политике* Федерального правительства, подготовленные межведомственной группой. В привязке к общей политике Федерального правительства Министерство сельского хозяйства, животноводства и продовольственного обеспечения подготовило программу, направленную на обеспечение потребностей страны в энергии из биотоплива. Цель плана Бразилии в области агроэнергии на 2006-2011 годы состоит в том, чтобы обеспечить конкурентоспособность бразильского агробизнеса и поддержать специальную государственную политику, например, в отношении социального участия, регионального развития и экологической устойчивости.

---

*Источники:* на основании данных Глобального биоэнергетического партнерства (GBEP, 2007), и Buarque de Hollanda и Poole, 2001.

равно как и политика поддержки сельского хозяйства и протекционизма во многих странах ОЭСР оказывает комплексное воздействие на производителей и потребителей в других странах. Кроме того, поскольку в результате политического вмешательства происходит переориентация ресурсов от других социальных и частных инвестиций, такое вмешательство

нередко приводит к косвенным альтернативным издержкам. В некоторых случаях другие формы политического вмешательства, которые более четко направлены на достижение заявленных целей политики в отношении биотоплива, могут быть менее дорогостоящими и более эффективными.

### **Основополагающие цели политики в отношении биотоплива**

Как отмечалось выше, некоторые страны проводили политику, стимулирующую производство жидкого биотоплива. Высокие и неустойчивые цены на нефть, растущее осознание воздействия ископаемого топлива на глобальное изменение климата и стремление способствовать экономическому возрождению сельских районов относятся к наиболее часто указываемым причинам, которые лежат в основе такой политики (FAO, 2007b).

Гарантированный доступ к энергии является давней проблемой во многих странах. Снижение зависимости от неустойчивости цен и нарушений поставок в течение нескольких десятилетий было целью энергетической политики многих стран ОЭСР, многие развивающиеся страны в равной мере озабочены своей зависимостью от импортируемых источников энергии. Недавний рост цен, главным образом на нефть, укрепил стимул выявлять и поддерживать использование альтернативных источников энергии для транспорта, обогрева и генерации электроэнергии. Активный спрос со стороны быстрорастущих развивающихся стран, особенно Китая и Индии, усиливает обеспокоенность в отношении будущих цен на энергию и энергоснабжение. Энергия, получаемая из биотоплива, рассматривается как одно из средств диверсификации источников энергии и снижения зависимости от ограниченного числа экспортеров. Жидкое биотопливо представляет собой главный альтернативный источник, который может обеспечить транспортный сектор, всецело зависящий от нефти, без необходимости осуществлять более радикальные изменения имеющихся транспортных технологий и политики.

Вторым важным фактором, который определяет политику в отношении биоэнергии, является растущая озабоченность антропогенным изменением климата по мере того, как свидетельства повышения температуры и их антропогенное происхождение становятся все более убедительными. Мало кто в настоящее время спорит с необходимостью принятия мер, направленных на сокращение выбросов парниковых газов, и многие страны поддерживают использование энергии, полученной из биотоплива, рассматривая это

как ключевой элемент своей деятельности по смягчению последствий изменения климата. Биоэнергия воспринималась в качестве потенциального элемента, способствующего значительному сокращению выбросов по сравнению с нефтяным топливом в сферах производства электроэнергии, обогрева и транспорта, хотя фактическое чистое воздействие на выбросы парниковых газов может меняться в существенных пределах в зависимости от таких факторов как изменение характера землепользования, вид сырья, применяемая сельскохозяйственная практика, технология преобразования и конечное применение. И действительно, недавно проведенный анализ показывает, что масштабное расширение производства биотоплива может привести к чистому увеличению выбросов.

Несмотря на то, что проблемы изменения климата стояли в числе наиболее сильных стимулов для содействия распространению биоэнергии, роль сыграли и другие экологические проблемы — не в последнюю очередь стремление снизить уровень загрязненности воздуха в городах. Сжигание биомассы с использованием современных технологий или применение жидкого биотоплива в двигателях может сократить выбросы контролируемых загрязнителей воздуха по сравнению с использованием ископаемого топлива. Кроме того, производство энергии из остатков и отходов, например, биоразлагаемых компонентов твердых бытовых отходов, относится к экологически приемлемым способам их утилизации. Последствия производства и применения жидкого биотоплива для окружающей среды, включая выбросы парниковых газов, подробно обсуждаются в главе 5.

Поддержка сельскохозяйственного сектора и доходов фермеров была ключевым, если не самым важным, определяющим фактором политики в отношении биотоплива в нескольких развитых странах. В странах, в которых сельскохозяйственный сектор получает существенные субсидии, оздоровление сельского хозяйства за счет усиления его роли в качестве поставщика сырья для биотоплива повсеместно рассматривалось как решение двойной проблемы: превышения предложения сельскохозяйственной продукции над спросом и упущения возможностей глобального рынка. Возможность повышения доходов в сельском хозяйстве при одновременном

снижении поддержки доходов и субсидий имеет множество привлекательных сторон для политиков (хотя последний компонент такой стратегии был труднодостижим). Несмотря на то, что некоторые страны ОЭСР, особенно в Европе и Северной Америке, уже давно используют потенциальные возможности биотоплива для поддержки сельского хозяйства, все большее число развивающихся стран также заявляют о целях развития сельских районов (наряду с энергетической безопасностью), осуществляемых в рамках их политики в отношении биотоплива (FAO, 2007b).

### **Политические меры, затрагивающие развитие биотоплива**

На развитие биотоплива влияет широкий диапазон аспектов национальной политики во многих секторах, в том числе в сельском хозяйстве, энергетике, транспорте, экологии и торговле, а также более общая политика, затрагивающая «благоприятную конъюнктуру» для предпринимательства и инвестиций в целом. Политика в отношении энергии из биотоплива, в частности, жидкого биотоплива, значительно влияет на рентабельность его производства. Установление надлежащей политики и количественное определение ее воздействия в конкретных случаях осложняется по причине многообразия инструментов политики и способов их применения, однако обычно они принимают вид субсидий (иногда весьма значительных), направленных на поддержку биотоплива и воздействующих на финансовую привлекательность его производства, торговли и применения.

Субсидии могут оказывать влияние на сектор на различных этапах. На рисунке 8, подготовленном по данным Глобальной инициативы по субсидиям (Steenblik, 2007), представлены различные этапы производственно-сбытовой цепи биотоплива, где прямые и косвенные политические меры могут обеспечить поддержку сектору. Некоторые из этих факторов взаимосвязаны, и отнесение политики к той или иной категории на практике может быть несколько искусственным. Различные инструменты политики и формы соответствующей поддержки, применяемые на разных этапах, могут оказывать самое разное воздействие на рынок. Как правило, считается, что

политика и поддержка, напрямую связанные с уровнями производства и потребления, оказывают наиболее значительное искажающее воздействие на рынок, тогда как содействие научным исследованиям и разработкам, скорее всего, будет приводить к наименьшим перекосам.

### **Сельскохозяйственная политика**

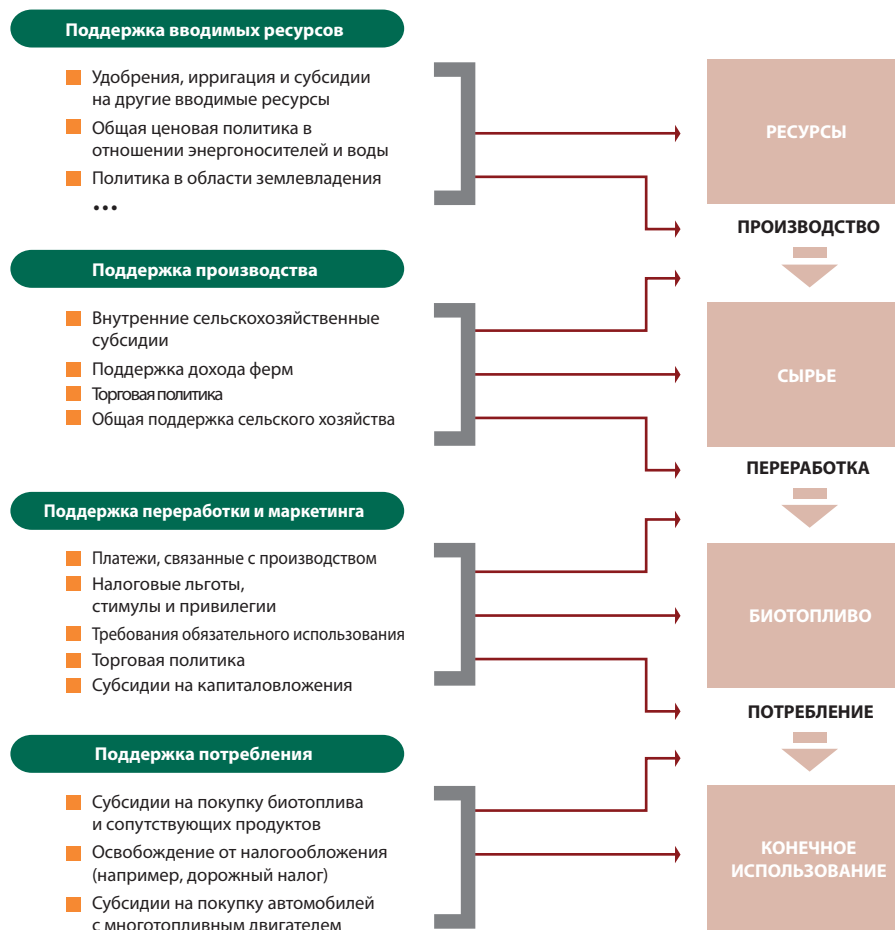
Политика в области сельского и лесного хозяйства, предшествовавшая эре жидкого биотоплива, оказала значительное воздействие на биоэнергетическую отрасль. Действительно, сельскохозяйственные субсидии и механизмы поддержания цен напрямую воздействуют как на уровень производства, так и на цены на биотопливо первого поколения, а также на системы и методы производства сырья. Большинство стран ОЭСР проводят политику субсидирования и протекционизма в сельском хозяйстве, которую не удалось ликвидировать в рамках переговоров по международной торговле в рамках Всемирной торговой организации (ВТО), хотя в определенной степени была наведена дисциплина в отношении политики и протекционизма в области сельского хозяйства. Такая политика имеет значительные последствия как для торговли сельскохозяйственной продукцией и географической структуры сельскохозяйственного производства на международном уровне, так и дальнейшего производства биотопливного сырья.

### **Нормы смешивания топлива**

Количественные целевые показатели являются ключевыми катализаторами развития и роста большинства сфер современной биоэнергетической промышленности, особенно в отношении жидкого биотоплива для транспорта, где все чаще устанавливаются нормы смешивания. В таблице 4 дается краткая сводка существующих добровольных и обязательных целевых показателей смешивания в отношении жидкого биотоплива в странах «Группы восьми + 5»<sup>6</sup>. Однако следует отметить, что политика в этой области претерпевает быструю эволюцию.

<sup>6</sup> «Группа восьми + 5» включает в себя страны «Группы восьми» (Канаду, Францию, Германию, Италию, Японию, Российскую Федерацию, Соединенное Королевство и Соединенные Штаты Америки) плюс пять крупнейших новых рыночных экономик (Бразилию, Китай, Индию, Мексику и Южную Африку).

РИСУНОК 8

**Поддержка, оказываемая на разных этапах производственно-сбытовой цепи биотоплива**

Источник: по работе Steenblik, 2007.

**Субсидии и поддержка**

Поддержка распределения и использования биотоплива являются ключевыми компонентами политики в большинстве стран, которые стимулируют использование биотоплива. Некоторые страны субсидируют или санкционируют инвестиции в инфраструктуру для хранения, транспортировки и использования биотоплива, причем большая часть этого направлена на этанол, что обычно требует крупных инвестиций в оборудование. Такую поддержку часто оправдывают тем, что рост использования этанола и расширение его рынка не произойдут до того, как не появится достаточной инфраструктуры распределения и торговых точек. Автомобили с многотопливным двигателем, предназначенные для использования смесей этанола и бензина

в большем процентном соотношении, чем в случае обычных транспортных средств, также активно популяризируются правительствами многих стран, например, посредством сокращения платы за регистрацию и дорожных налогов. В то время как большинство работающих на бензине легковых автомобилей, произведенных в странах ОЭСР, могут использовать смеси с содержанием этанола до 10 процентов, а некоторые — до 20 процентов, автомобили с многотопливным двигателем могут использовать любую смесь с содержанием этанола до 85 процентов.

**Тарифы**

Тарифы на биотопливо широко используются для защиты национального сельского хозяйства и биотопливной промышленности, поддержки



**ТАБЛИЦА 4**  
**Добровольные и обязательные целевые показатели производства биоэнергии для транспорта в странах Группы восьми + 5**

СТРАНА/ГРУППА СТРАН	ЦЕЛЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ <sup>1</sup>
<b>Бразилия</b>	Обязательное добавление 20–25 процентов безводного этанола к бензину; минимальное добавление 3 процентов биодизеля к дизельному топливу к июлю 2008 г. и 5 процентов (B5) к концу 2010 г.
<b>Канада</b>	5 процентов содержания возобновляемого топлива в бензине к 2010 г. и 2 процента содержания возобновляемого топлива в дизельном топливе к 2012 г.
<b>Китай</b>	15 процентов потребностей в энергии для транспорта за счет использования биотоплива к 2020 г.
<b>Франция</b>	5,75 процента к 2008 г., 7 процентов к 2010 г., 10 процентов к 2015 г. (Д), 10 процентов к 2020 г. (О = целевой показатель ЕС)
<b>Германия</b>	6,75 процента к 2010 г., с установкой роста до 8 процентов к 2015 г., 10 процентов к 2020 г. (О = целевой показатель ЕС)
<b>Индия</b>	Предлагаемые обязательные параметры смешивания — 5–10 процентов для этанола и 20 процентов для биодизеля
<b>Италия</b>	5,75 процента к 2010 г. (О), 10 процентов к 2020 г. (О = целевой показатель ЕС)
<b>Япония</b>	500 000 килолитров в пересчете на сырую нефть к 2010 г. (Д)
<b>Мексика</b>	Целевые показатели рассматриваются
<b>Российская Федерация</b>	Целевые показатели отсутствуют
<b>Южная Африка</b>	До 8 процентов к 2006 г. (Д) (рассматривается целевой показатель в 10 процентов)
<b>Соединенное Королевство</b>	5 процентов биотоплива к 2010 г. (О), 10 процентов к 2020 г. (О = целевой показатель ЕС)
<b>Соединенные Штаты Америки</b>	9 млрд. галлонов к 2008 г. с увеличением до 36 млрд. к 2022 г. (О). Из 36 млрд. галлонов 21 млрд. будет представлен усовершенствованным биотопливом (в том числе 16 млрд. из целлюлозного биотоплива)
<b>Европейский союз</b>	10 процентов к 2020 г. (О, предложено Комиссией ЕС в январе 2008 г.)

<sup>1</sup> О = обязательный; Д = добровольный.

Источники: GBEP, 2007, с обновленной информацией Министерства сельского хозяйства Соединенных Штатов Америки (USDA, 2008a); Ассоциации по возобновляемому топливу (RFA, 2008), а также письменное сообщение Комиссии ЕС и профессора Рикардо Абрамовой (Университет Сан-Паулу, Бразилия).

**ТАБЛИЦА 5**  
**Действующие тарифы на этанол в некоторых странах**

Страна/группа стран	Применяемый тариф НБН	По единой ставке до применения тарифа 0,5 долл. США за литр		Исключения/примечания
		Адвалорный эквивалент	Эквивалент специальной ставки	
	Национальная валюта или адвалорная ставка	(проценты)	(долл. США/литр)	
<b>Австралия</b>	5 процентов + 0,38143 австр. долл./литр	51	0,34	Соединенные Штаты Америки, Новая Зеландия
<b>Бразилия</b>	0 процентов	0	0,00	С 20 процентов в марте 2006 г.
<b>Канада</b>	0,0492 кан. долл./литр	9	0,047	Партнеры АСТ
<b>Швейцария</b>	35 швейц. франков/100 кг	46	0,232	ЕС, ВСП
<b>Соединенные Штаты Америки</b>	2,5 процента + 0,54 долл. США/галлон	28	0,138	Партнеры АСТ, партнеры ИКБ
<b>Европейский союз</b>	0,192 евро/литр	52	0,26	ЕАСТ, ВСП

Примечания: Для торговых целей этанол классифицируется как HS 2207.10, неденатурированный этиловый спирт.

Указанные тарифы определяются ставками по состоянию на 1 января 2007 г.

НБН = наиболее благоприятствующая нация; АСТ = Ассоциация свободной торговли; ЕАСТ = Европейская ассоциация свободной торговли;

ВСП = Всеобщая система преференций; ИКБ = Инициатива Карибского бассейна.

Источник: Steenblik, 2007.

## ВСТАВКА 4

**Политика в отношении биотоплива в Соединенных Штатах Америки**

В производстве биотоплива в Соединенных Штатах Америки в настоящее время преобладает получение этанола из кукурузы, составившего в 2007 году 30 миллиардов литров, за ним следует биодизель из сои, объемы производства которого достигают 2 миллиардов литров. Кроме того, Соединенные Штаты Америки выделяют значительные ресурсы на развитие и внедрение следующего поколения технологий в области биотоплива.

В настоящее время реализуется ряд политических мер по поддержке получения энергии из биотоплива, в том числе Закон об энергетической политике 2005 года, Закон об энергетической независимости и безопасности 2007 года, Закон о фермерстве 2002 года и Закон об исследованиях и разработках в области биомассы 2000 года. Некоторые из них касаются жидкого биотоплива для транспорта.

Финансовые стимулы в области биотоплива начали использоваться в период администрации Картера с вступлением в силу Закона о налогах на энергию 1978 года, последовавшего потрясениям, связанным со взлетом цен на нефть в 1970-х годах. Закон предусматривал отмену акциза на смеси алкогольного топлива на уровне 100 процентов от акциза на бензин, который на тот момент составлял 4 цента за галлон. В самое последнее время Закон о создании рабочих мест в Америке 2004 года установил акцизный кредит на объемное содержание этанола (VEETC), налоговый кредит в размере

51 цента на галлон этанола для компаний, осуществляющих смешивание и розничную торговлю. В соответствии с Законом об энергетической политике 2005 года действие VEETC было продлено до 2010 года включительно и было распространено на биодизель. Производители биодизеля, которые используют сельскохозяйственное сырье, вправе пользоваться налоговым кредитом в размере 1 доллара США за галлон, а производители биодизеля из жировых отходов могут получать кредит в размере 50 центов за галлон. В нескольких штатах также действуют различные формы освобождения от акцизов. VEETC применяется в отношении биотоплива независимо от страны его происхождения. Однако с импортированного этанола взимается 54 цента за галлон и адвалорный тариф в размере 2,5 процента.

Закон об энергетической политике 2005 года установил количественные целевые показатели для возобновляемых видов топлива. В самом деле, стандарт на возобновляемое топливо (RFS), устанавливаемый Законом, определил, что весь моторный бензин, продаваемый в Соединенных Штатах Америки, к 2012 году должен содержать 7,5 миллиардов галлонов (1 галлон = 3785 литров) возобновляемого топлива; после 2012 года процентное содержание должно поддерживаться на уровне 2012 года. Несколько штатов также ввели или планируют ввести собственные стандарты на возобновляемое топливо.

цен внутреннего рынка на биотопливо и предоставления стимула для внутреннего производства. Крупные производители этанола, за исключением Бразилии, применяют значительные тарифы НБН (см. таблицу 5). Однако имеется ряд исключений в отношении тарифов НБН и тарифных квот. Обычно более низкие тарифных ставки применяются в отношении биодизеля.

**Налоговые стимулы**

В то время как для стимулирования внутреннего производства и защиты внутренних производителей используются

тарифы, освобождение от налогообложения представляет собой средство стимулирования спроса на биотоплива. Налоговые стимулы или санкции относятся к числу наиболее широко используемых механизмов и могут значительно повлиять на конкурентоспособность биотоплива по сравнению с другими энергетическими источниками и тем самым на его коммерческую жизнеспособность. Соединенные Штаты Америки были одной из первых стран ОЭСР, которая ввела освобождение от налогообложения в отношении биотоплива, приняв в 1978 году вслед за потрясениями, вызванными ростом

В соответствии с Законом 2005 года продолжилось финансирование Программы биомассы, предусматривающей выделение более 500 миллионов долларов США на поддержку использования биотехнологии и других современных процессов для производства биотоплива из целлюлозного сырья, которое было бы экономически конкурентоспособным по сравнению с бензином и дизельным топливом; на повышение производства биопродукции, которая понизила бы использование ископаемого топлива промышленными предприятиями; а также на демонстрацию коммерческих приложений интегрированных биоочистных предприятий, которые используют целлюлозное сырье для производства жидкого транспортного топлива, ценных химикатов, электроэнергии и тепла.

Закон об энергетической независимости и безопасности 2007 года установил более амбициозные количественные целевые показатели, определив на 2008 год объем возобновляемого топлива в размере 9 миллиардов галлонов и постепенное увеличение до 36 миллиардов галлонов к 2022 году. В последнем случае 21 миллиард галлонов должен приходиться на современные виды биотоплива (в том числе 16 миллиардов галлонов из целлюлозного биотоплива и 5 миллиардов галлонов из недифференцированных усовершенствованных видов биотоплива).

Что касается грантов, Закон об энергетической независимости и безопасности 2007 года предусматривает ежегодное выделение в финансовых 2008-2015 годах 500 миллионов долларов США на производство усовершенствованных видов биотоплива с по крайней мере 80-процентным сокращением выбросов парниковых газов в жизненном цикле по сравнению с применяемым в настоящее время топливом. Данный закон также предусматривал программу грантов на сумму в 200 миллионов долларов США на создание инфраструктуры заправок для этанола-85.

Закон о фермерстве 2002 года включал ряд положений о содействии развитию биоочистных предприятий, о стимулировании производителей сырья и о реализации образовательных программ для фермеров, местных органов управления и гражданского общества, способствующих увеличению выгод от производства и использования биотоплива. Закон о фермерстве 2007 года, утвержденный Конгрессом в мае 2008 года, уменьшил уровень налогового кредита для этанола на основе кукурузы с 51 до 45 центов за галлон и ввел налоговый кредит для этанола на основе целлюлозы в размере 0,1 доллара США за галлон.

*Источники:* на основании данных Глобального биоэнергетического партнерства (GBEP, 2007), и информации Министерства сельского хозяйства Соединенных Штатах Америки (USDA, 2008a), и Ассоциации возобновляемых видов топлива (RFA, 2008).

цен на нефть в 1970-е годы, Закон о налогах на энергию. В Законе предусматривается освобождение от акцизного налогообложения в отношении смесей со спиртовым топливом. В 2004 году освобождение от налогообложения было заменено льготой на подоходный налог для производителей. С тех пор другими странами были приняты различные меры по освобождению от акцизного налогообложения.

### **Исследования и разработки**

Большинство стран-производителей биотоплива проводят или финансируют исследования и разработки на различных

стадиях производства биотоплива, от агрономии до сгорания. Исследования и разработки по биотопливу обычно направлены на разработку технологий усовершенствования эффективности преобразования, выявления устойчивых источников сырья и разработки рентабельных методов конверсии для усовершенствованных видов топлива. Существующие модели финансирования в развитых странах свидетельствуют о том, что возрастающая доля государственного финансирования исследований и разработок направляется на биотопливо второго поколения, в частности, целлюлозный этанол и

## ВСТАВКА 5

**Политика в отношении биотоплива в Европейском союзе**

За последнее десятилетие существенно возросло производство и использование биотоплива в странах Европейского союза (ЕС). В 2007 году производилось 9 миллиардов литров биотоплива, среди которого преобладал биодизель (6 миллиардов литров). Был отмечен исключительно быстрый рост сектора, причем на долю Германии пришлось более половины объемов производства биодизеля в ЕС. Основным используемым сырьем является рапс (примерно 80 процентов), на долю подсолнечного и соевого масла приходится большая часть остального производства. Промышленность ЕС более медленно инвестировала в производство этанола, объем которого в 2007 году составил 3 миллиарда литров. Основным сырьем для производства этанола является сахарная свекла и зерновые.

Законодательство ЕС в сфере биотоплива включает три основные Директивы. Первый столп образует Директива 2003/30/ЕС о поддержке рынка биотоплива в ЕС. С тем чтобы стимулировать использование биотоплива в условиях конкуренции с менее дорогостоящим ископаемым топливом, Директива устанавливает добровольный «контрольный целевой показатель» потребления 2 процентов биотоплива (исходя из энергетического содержания) к 2005 году и 5,75 процента к 31 декабря

2010 года. Она обязывает государства-члены устанавливать национальные ориентировочные целевые показатели для доли биотоплива в соответствии с контрольной процентной долей Директивы, хотя предоставляет им свободу в выборе стратегии по достижению этих целевых показателей.

Вторым столпом является Директива 2003/96/ЕС, которая допускает использование налоговых стимулов для биотоплива. Налогообложение не входит в сферу действия Европейского сообщества, каждое государство-член ЕС может принимать решение в отношении уровня налогообложения для ископаемого топлива и биотоплива. Вместе с тем, такое освобождение от налогов рассматривается как государственная поддержка охраны окружающей среды, а потому его применение государствами-членами требует утверждения Комиссии во избежание нежелательных искажений конкуренции.

Третий столп законодательства ЕС в отношении биотоплива касается экологических показателей для топлива, указанных в Директиве 98/70/ЕС с поправками Директивы 2003/17/ЕС. Она предусматривает 5-процентный лимит на добавление этанола из экологических соображений. Комиссия ЕС предложила поправку, которая включает 10-процентное добавление этанола.

основанные на биомассе альтернативы дизелю на основе на нефти.

### **Экономические издержки политики в отношении биотоплива**

Глобальная инициатива по субсидиям (Steenblik, 2007) подготовила оценки субсидий для сектора биотоплива в некоторых странах ОЭСР, представленные в таблице 6. Данные оценки дают общее представление о масштабах трансфертов в поддержку биотоплива в исследованных странах, хотя, возможно, имеется тенденция недооценивать общую стоимость инвестиционных стимулов, сведения о которых получить сложно. При подготовке

оценок не принимались во внимание потенциальные искажающие рынок эффекты воздействия различных мер политики.

Оценка общей поддержки — это определение общей стоимости всей государственной поддержки отрасли биотоплива, включая, помимо прочего, обязательные нормы потребления, налоговые кредиты, импортные барьеры, инвестиционные субсидии и общую поддержку сектора, например, инвестиции в государственные исследования. Они аналогичны оценке общей поддержки, рассчитываемой в отношении сельского хозяйства в странах ОЭСР. По сути, такая оценка включает показатели, которые напрямую связаны с уровнем производства и менее искажающей поддержкой, напрямую не связанной с объемом

Поддержка развития биоэнергетики также осуществлялась в рамках Единой сельскохозяйственной политики, особенно после ее реформы в 2003 году. Разорвав связь между выплатами фермерам и конкретными культурами, которые они выращивают, реформа позволила им воспользоваться преимуществами новых рыночных возможностей, например, теми, которые открывает биотопливо. Специальная помощь в размере 45 евро на гектар предоставляется для энергетических культур, выращиваемых на землях, не выведенных из хозяйственного использования (традиционные площади продовольственных культур). Кроме того, хотя фермеры не могут выращивать продовольственные культуры на землях, выведенных из хозяйственного использования, они могут использовать эти земли для непродовольственных культур, в том числе для биотоплива, и имеют право получать компенсационные выплаты на гектар.

Поддержка развития биоэнергетики предусмотрена также в новой политике ЕС в области развития сельских районов, которая включает меры по поддержке источников возобновляемой энергии, например, гранты и покрытие капитальных затрат на организацию производства биомассы.

В марте 2007 года Европейский совет, опираясь на сообщение Комиссии

*Энергетическая политика для Европы*, утвердил обязательный целевой показатель — 20 процентов энергии из возобновляемых источников в совокупном энергопотреблении ЕС к 2020 году, а также обязательный минимальный целевой показатель — 10 процентов доли биотоплива в совокупном потреблении бензина и дизельного топлива в ЕС к 2020 году. Для последнего целевого показателя необходимо, чтобы производство было стабильным, биотопливо второго поколения присутствовало на рынке, а в Директиву о качестве топлива были внесены соответствующие поправки с учетом надлежащих уровней смешивания (Council of the European Union, 2007). Предложение о подготовке Директивы о возобновляемых источниках энергии, включающей оба целевых показателя и критерии устойчивости для биотоплива, было направлено Европейской комиссией в Совет ЕС и Европейский парламент 23 января 2008 года.

*Источники:* на основании данных Глобального биоэнергетического партнерства (GBEP, 2007), и информации с веб-сайта Европейской комиссии.

производства. Она не включает поддержку производства сельскохозяйственного сырья, которая рассчитывается отдельно в оценке общей поддержки сельского хозяйства.

В таблице 6 приводятся данные, свидетельствующие о том, что субсидии на биотопливо уже сейчас сравнительно дорого обходятся налогоплательщикам и потребителям в странах ОЭСР; при этом предприятия по переработке и фермеры в Соединенных Штатах Америки получают поддержку, превышающую 6 миллиардов долларов США в год, а в странах ЕС — почти 5 миллиардов долларов США в год. В таблице также приводится предположительная доля оценки общей поддержки, которая меняется в зависимости от уровня производства. Это является показателем

того, насколько будет изменяться общая сумма по мере роста объема производства, например, в соответствии с действующими целевыми показателями потребления в ЕС и Соединенных Штатах Америки. Субсидии ЕС на этанол почти полностью изменяются в зависимости от объема производства, и, следовательно, будут расти вместе с обязательным увеличением выпуска продукции. Таблица также показывает, что субсидии на биотопливо в странах ОЭСР, скорее всего, будут расти по мере увеличения норм обязательного потребления.

Чтобы дать представление об относительном значении биотопливных субсидий, в таблице 7 они представлены из расчета за литр. Субсидии на этанол составляют от 0,3 до 1 доллара США, в то время как диапазон субсидий на

ТАБЛИЦА 6

Оценка общей поддержки производства разных видов биотоплива в отдельных странах ОЭСР в 2006 г.

Страна ОЭСР	ЭТАНОЛ		БИОДИЗЕЛЬ		ЖИДКОЕ БИОТОПЛИВО В ЦЕЛОМ	
	Оценка общей поддержки	Переменная доля <sup>1</sup>	Оценка общей поддержки	Переменная доля <sup>1</sup>	Оценка общей поддержки	Переменная доля <sup>1</sup>
	(млрд. долл. США)	(проценты)	(млрд. долл. США)	(проценты)	(млрд. долл. США)	(проценты)
<b>Соединенные Штаты Америки<sup>2</sup></b>	5,8	93	0,53	89	6,33	93
<b>Европейский союз<sup>3</sup></b>	1,6	98	3,1	90	4,7	93
<b>Канада<sup>4</sup></b>	0,15	70	0,013	55	0,163	69
<b>Австралия<sup>5</sup></b>	0,043	60	0,032	75	0,075	66
<b>Швейцария</b>	0,001	94	0,009	94	0,01	94
<b>Итого</b>	7,6	93	3,7	90	11,3	92

<sup>1</sup> Процент поддержки, который меняется с ростом производства или потребления и включает поддержку рыночных цен, плату за продукцию или налоговые кредиты, акцизные кредиты для топлива и субсидии на переменные вводимые ресурсы.

<sup>2</sup> Нижняя граница указанного диапазона.

<sup>3</sup> Сумма для 25 стран-членов Европейского союза в 2006 г.

<sup>4</sup> Предварительные оценки.

<sup>5</sup> Данные относятся к финансовому году, начинающемуся с 1 июля 2006 г.

Источники: Steenblik, 2007; Koplrow, 2007; Quirke, Steenblik and Warner, 2008.

ТАБЛИЦА 7

Приблизительные средние и переменные ставки поддержки на литр биотоплива в отдельных странах ОЭСР

Страна ОЭСР	ЭТАНОЛ		БИОДИЗЕЛЬ	
	Средние	Переменные	Средние	Переменные
	(долл. США/литр) <sup>1</sup>	(долл. США/литр) <sup>1</sup>	(долл. США/литр) <sup>1</sup>	(долл. США/литр) <sup>1</sup>
<b>Соединенные Штаты Америки<sup>2</sup></b>	0,28	Федерал. уровень: 0,15 Штаты: 0,00–0,26	0,55	Федерал. уровень: 0,26 Штаты: 0,00–0,26
<b>Европейский союз<sup>3</sup></b>	1,00	0,00–0,90	0,70	0,00–0,50
<b>Канада<sup>4</sup></b>	0,40	Федерал. уровень: до 0,10 Провинции: 0,00–0,20	0,20	Федерал. уровень: до 0,20 Провинции: 0,00–0,14
<b>Австралия<sup>5</sup></b>	0,36	0,32	0,35	0,32
<b>Швейцария<sup>6</sup></b>	0,60	0,60	1,00	0,60–2,00

Примечания:

<sup>1</sup> Значения (за исключением Соединенных Штатов Америки и Австралии) округлены до 0,1 долл. США.

<sup>2</sup> Нижняя граница указанного диапазона. Некоторые платежи ограничены бюджетом.

<sup>3</sup> Относится к поддержке, оказываемой государствами-членами.

<sup>4</sup> Предварительные оценки; включает инициативы, введенные 1 апреля 2008 г.

Федеральная поддержка и большая часть поддержки провинций ограничены бюджетом.

<sup>5</sup> Данные относятся к финансовому году, начинающемуся с 1 июля 2006 г. Платежи не ограничены бюджетом.

<sup>6</sup> Интервал значений для биодизеля зависит от источника и вида сырья.

Некоторые платежи ограничиваются фиксированным числом литров.

Источник: Steenblik, 2007, стр. 39.

биотопливу шире. В таблице показано, что хотя общие расходы по поддержке некоторых стран довольно скромны, они могут быть существенными из расчета за литр. Опять же, переменная доля поддержки указывает на

масштабы роста расходов по мере увеличения объемов производства, хотя некоторые субсидии имеют бюджетные ограничения, особенно на федеральном уровне или на уровне провинций.



## Экономическая жизнеспособность биотоплива

Рассмотренная выше политика в отношении биотоплива определяет глобальную сельскохозяйственную экономику таким образом, который может иметь непредвиденные последствия как для стран, проводящих такую политику, так и для остального мира. Будут затронуты все страны независимо от того, производят ли они биотопливо или нет. Обязательные показатели, субсидии и стимулы, внедряемые различными странами, создали новый важный источник спроса на сельскохозяйственную продукцию. В результате, исторические связи между сельскохозяйственным и энергетическим секторами становятся все более прочными и изменяются по своему характеру. Осуществление политики в отношении биотоплива оказывает большое влияние на объем производства и доходы в сельском хозяйстве, цены на сырье и наличие продовольствия, прибыль на землю и другие ресурсы, уровень занятости в сельских районах и энергетические рынки.

Тот или иной фермер будет производить сырье для биотоплива в том случае, если чистые доходы, которые он получает, превышают доходы, поступающие от других сельскохозяйственных культур или их применения. Процесс принятия решения в отношении культур, используемых для производства биотоплива, не отличается от решений в отношении любых других сельскохозяйственных культур. Фермеры выбирают, что производить, руководствуясь ожидаемыми чистыми доходами и представлениями о рисках, и в процессе выбора могут использовать формальные модели, опыт, традиции или сочетание всех трех факторов. Расчеты будут варьироваться в зависимости от фермерского хозяйства и сезона и определяться существующей рыночной и агрономической конъюнктурой.

В контексте проводимой политики и рынка цена, которую фермер получает за сельскохозяйственную культуру для производства биотоплива, в первую очередь зависит от энергетического потенциала культуры, затрат на переработку, транспортных расходов и стоимости побочных продуктов. Как обсуждается в главе 2, сельскохозяйственные культуры отличаются по своему физическому энергетическому потенциалу, который

представляет собой функциональную зависимость урожайности сырья биомассы на гектар и эффективности преобразования сырья в биотопливо. Урожайность меняется от культуры к культуре в зависимости от сорта растения, агрономической практики, качества почвы и погодных условий.

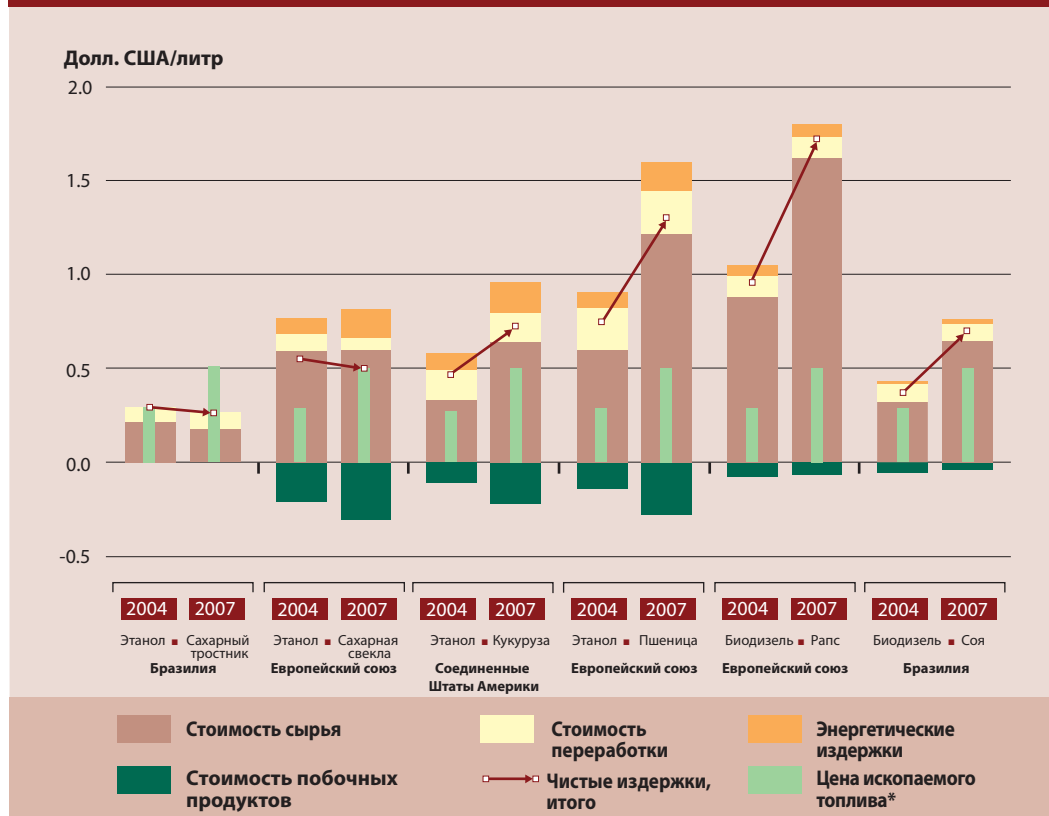
Общемировая средняя урожайность культур, обеспечивающих сырье для получения этанола первого поколения, варьируется в пределах от 1,3 тонны с гектара для сахарного сорго до 65 тонн для сахарного тростника (см. таблицу 2 на стр. 18). Аналогичным образом эффективность преобразования меняется от 70 литров этанола на тонну для сахарного тростника до 430 литров для риса. С точки зрения интенсивности землепользования (литров на гектар) сахарная свекла и сахарный тростник являются наиболее продуктивными культурами первого поколения. Вместе с тем, экономическая эффективность может разительно отличаться, поскольку стоимость производства меняется в широких пределах в зависимости от культуры и места выращивания.

Модели финансового планирования могут использоваться для оценки финансовых показателей компаний по переработке сырья в биотопливо. В работе Tiffany and Eidman (2003) рассчитываются показатели предприятия сухого измельчения для производства этанола на основе диапазона цен на кукурузу, этанол, побочные продукты, природный газ, а также процентных ставок по сравнению с альтернативными инвестициями. С помощью такой модели было установлено, что в течение предшествующего десятилетия для предприятий по производству этанола была характерна высокая изменчивость чистой прибыли, и что чистая прибыль была весьма чувствительна к изменениям цен на кукурузу, этанол и природный газ. Таким образом, данные изменения цен наряду с колебаниями выхода этанола могли оказывать заметное влияние на чистую рентабельность предприятий по производству этанола.

В работе Yu and Tao (2008) проводится моделирование трех проектов производства этанола в различных регионах Китая на базе различного сырья: маниоки, пшеницы и кукурузы. При этом была учтена неустойчивость цен на сырье и нефтепродукты и рассчитана ожидаемая чистая приведенная стоимость (ЧПС) и внутренняя норма прибыли (ВНП) на инвестиции трех проектов в условиях

РИСУНОК 9

## Издержки производства биотоплива в отдельных странах, 2004 и 2007 гг.



\*Чистая цена бензина или дизеля на национальных рынках.

Источник: ОЭСР-ФАО (OECD-FAO, 2008).

различных вариантов ценовой конъюнктуры. Было показано, что проект с использованием маниоки имел положительную ожидаемую ЧПС и ВНП, превышающую 12 процентов в рамках большинства сценариев, и потому данный проект, скорее всего, был бы экономически конкурентоспособным, хотя и с 25-процентной вероятностью менее благоприятных показателей прибыли. Для проектов с использованием кукурузы и пшеницы отмечаются очень низкие или отрицательные значения ЧПС, потому они не были бы экономически жизнеспособны при отсутствии субсидий. Сравнительно низкие показатели проектов с использованием пшеницы и кукурузы связаны, прежде всего, с более высокими затратами на сырье, которые превысили 75 процентов от совокупных издержек производства.

В работе ОЭСР-ФАО (2008) оцениваются средние издержки производства биотоплива из альтернативного сырья в отдельных странах, что показано на рисунке 9. Приводится разбивка затрат по видам сырья, процессам

переработки и энергетическим издержкам. Стоимость побочных продуктов вычитается, а чистые издержки указываются на графике квадратной точкой. Рыночная цена наиболее близкого эквивалентного ископаемого топлива (бензина или дизеля) для каждого топлива указывается зеленой полосой.

Самые низкие совокупные издержки характерны для бразильского этанола из сахарного тростника. Во всех случаях, для которых приводятся данные, на товарное сырье приходится наибольшая доля совокупных издержек. Энергетические издержки на производство этанола в Бразилии ничтожно малы, поскольку багасса — основной побочный продукт переработки сахарного тростника — используется для сжигания в качестве топлива. И напротив, предприятия по переработке в Европе и Соединенных Штатах Америки, как правило, платят за топливо, а побочные продукты процессов производства этанола и биодизеля обычно продают на корм животным.

После вычета стоимости побочной продукции итоговые чистые издержки производства в

РИСУНОК 10

Безубыточные цены на сырую нефть и отдельные виды сырья в 2005 г.



Источник: по данным ФАО (FAO, 2006а).

пересчете на один литр также оказываются самыми низкими для бразильского этанола из сахарного тростника — единственного биотоплива, цена на которое постоянно ниже, чем на его эквивалентное ископаемое топливо. Бразильский биодизель из сои и этанол из кукурузы, производимый в Соединенных Штатах Америки, демонстрируют следующие наименьшие чистые издержки производства, но в обоих случаях расходы превышают рыночную цену ископаемого топлива. Издержки производства европейского биодизеля более чем вдвое превышают показатели бразильского этанола, отражая более высокие затраты на сырье и переработку. С 2004 по 2007 год для использования кукурузы, пшеницы, рапса и сои резко увеличились затраты на сырье, и будущая рентабельность будет зависеть от того, каким образом они будут продолжать изменяться по отношению к ценам на нефть.

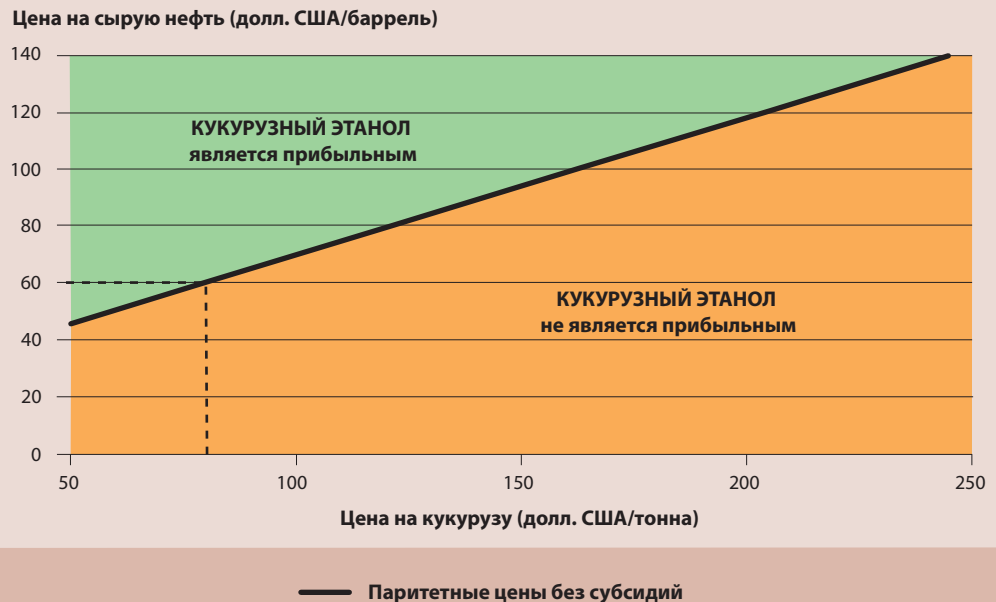
В 2006 году ФАО провело исследование на основе средних цен на сырье до 2006 года, в котором рассчитываются пределы, при которых этанол из различного сырья и от разных сельскохозяйственных систем производства достиг бы конкурентоспособности по сравнению с ископаемым топливом (FAO, 2006а) (см. рисунок 10). Выводы исследования свидетельствуют о широком разбросе способности различных систем поставлять биотопливо на экономически конкурентной основе и согласуются с заключениями ОЭСР о том, что бразильский сахарный тростник оказывается конкурентоспособным при гораздо более низких ценах на сырую нефть по сравнению с другими видами сырья и местами

расположения производства. С учетом цен на кукурузу до 2006 года этанол, производимый в Соединенных Штатах Америки из кукурузы, оказался конкурентоспособным при ценах на сырую нефть примерно в 58 долларов США за баррель, однако при этом важно отметить, что данная точка самокупаемости будет меняться по мере изменения цен на сырье. И действительно, резкий рост цен на кукурузу (частично вследствие спроса на биотопливо) и падение цен на сахар, произошедшие после проведения этого анализа, указывают на возможность увеличения конкурентного преимущества бразильского этанола из сахарного тростника по отношению к этанолу из кукурузы, производимому в Соединенных Штатах Америки.

В работе *Tyner and Taheripour (2007)* принимается во внимание динамичный характер цен на сырье и рассчитываются точки самокупаемости — без налоговых кредитов и стимулов — для различных сочетаний цен на этанол из кукурузы и цен на сырую нефть в Соединенных Штатах Америки с учетом существующих технологий (рисунок 11). Анализ, проведенный для одного из видов сырья, выявил значимость относительных цен на сырье и сырую нефть для экономической жизнеспособности системы. Например, при цене на сырую нефть в 60 долларов США за баррель предприятия по переработке сырья в этанол в состоянии платить до 79,52 доллара США за тонну кукурузы и при этом сохранять рентабельность. Точно так же при ценах на сырую нефть в 100 долларов США за баррель предприятия по переработке могут платить до 162,98 доллара США за тонну. Сплошная черная линия показывает различные

РИСУНОК 11

## Безубыточные цены на кукурузу и сырую нефть в Соединенных Штатах Америки



Источник: по работе Tyner and Taheripour, 2007.

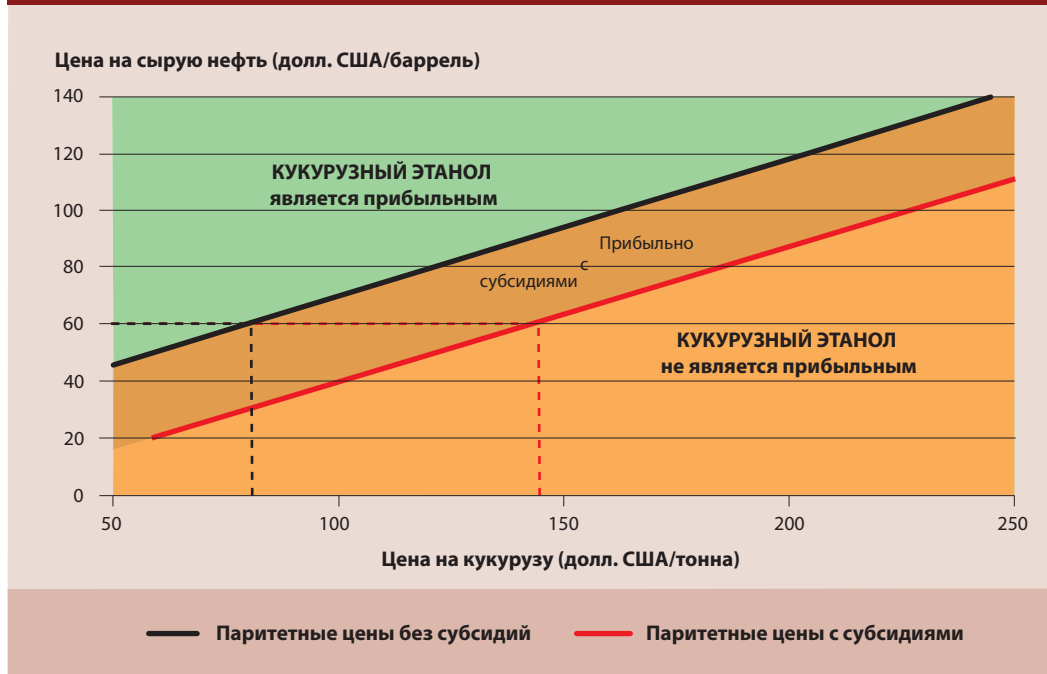
паритетные цены или точки самоокупаемости для этанола из кукурузы в Соединенных Штатах Америки. При сочетаниях цен, расположенных выше и слева от линии паритетных цен, этанол из кукурузы является рентабельным; при более низких ценах на сырую нефть или более высоких ценах на кукурузу (сочетания ниже сплошной линии и справа от нее) этанол из кукурузы оказывается нерентабельным.

Подобный анализ можно провести для других видов сырья и местоположений производства. Результаты будут варьироваться в зависимости от технической эффективности производства сырья и его переработки в биотопливо в конкретных условиях. Линия паритетных цен для производителей с меньшими издержками будет пересекать вертикальную ось в более низкой точке. Наклон линии паритетных цен будет зависеть от того, насколько быстро производители будут способны расширять производство сырья и его переработку в биотопливо в ответ на изменения цен. Линия паритетных цен для той или иной страны также может со временем сдвигаться в зависимости от технологического прогресса, улучшений в инфраструктуре или институциональных инноваций.

В работе Tyner and Taheripour (2007) также учитывается влияние политического вмешательства на экономическую жизнеспособность. В соответствии с приведенными оценками, существующий в Соединенных Штатах Америки стандарт для возобновляемого топлива, а также налоговые кредиты и тарифные барьеры (см. вставку 4 о политике Соединенных Штатов Америки в отношении биотоплива) представляют собой комбинированные субсидии в размере примерно 1,6 доллара США за бушель (63 доллара США за тонну) кукурузы, используемой для производства этанола. На рисунке 12 представлены безубыточные цены на кукурузу при различных ценах на сырую нефть как на основе энергоемкости этанола, так и с учетом существующих субсидий. Красная линия проведена с учетом стоимости обязательных показателей и субсидий Соединенных Штатов Америки на производство этанола. Эта линия проходит ниже и справа от черной линии, показывая, что при заданной цене на сырую нефть производители этанола даже при более высокой цене на кукурузу могут сохранять рентабельность. Стоимость обязательных показателей и субсидий увеличивает безубыточную цену на кукурузу

РИСУНОК 12

Безубыточные цены на кукурузу и сырую нефть с субсидиями и без субсидий



Источник: по работе Tyner and Taheripour, 2007.

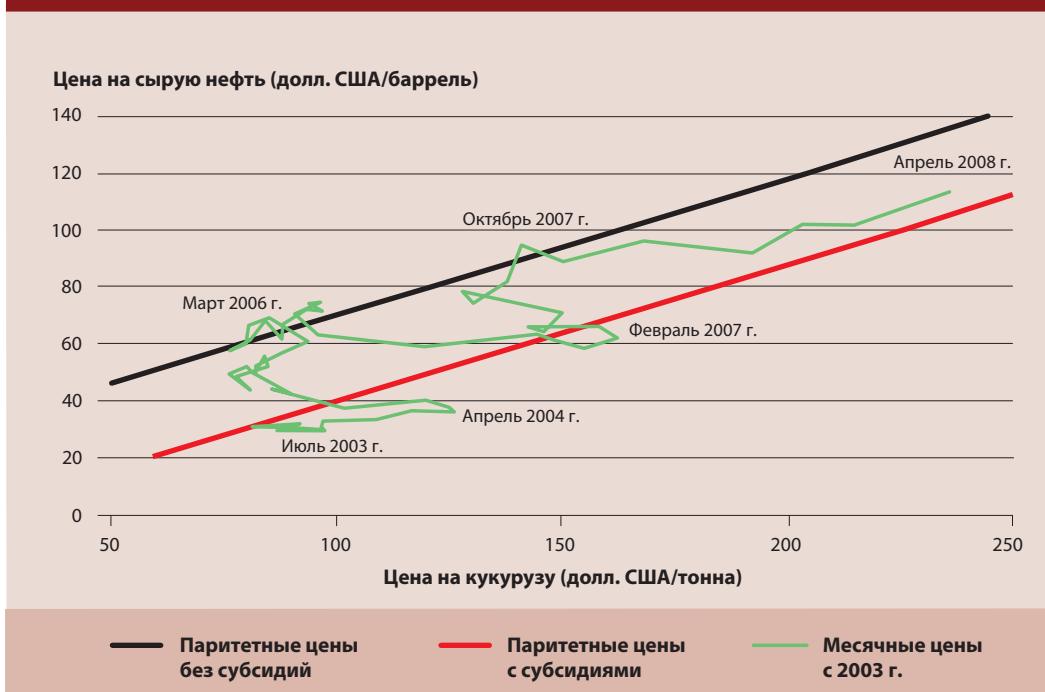
примерно на 63 доллара США за тонну при любом заданном уровне цен на нефть. Как показано выше, при цене на сырую нефть в 60 долларов США за баррель этанол из кукурузы будет конкурентоспособным по энергоёмкости до тех пор, пока рыночная цена на кукурузу остается ниже 79,52 доллара США за тонну, однако субсидии позволяют предприятиям по переработке платить до 142,51 доллара США за тонну и по-прежнему сохранять рентабельность.

На рисунке 13 показано наложение наблюдаемой ежемесячной динамики цен на кукурузу и сырую нефть с июня 2003 года по апрель 2008 года на линии паритетных цен по работе Tyner and Taheripour (2007). Точки на графике показывают, что соотношение цен «кукуруза/сырая нефть» обычно лежит справа от черной линии, свидетельствуя о том, что цена на кукурузу выше точки самоокупаемости для этанола по энергоёмкости, и что этанол, производимый в Соединенных Штатах Америки из кукурузы, не может конкурировать с ископаемым топливом при отсутствии субсидий. Ценовые пары обычно лежат между двумя линиями, указывая на то, что наличие субсидий — это часто, но не всегда достаточное условие для того, чтобы сделать этанол из кукурузы конкурентоспособным.

Анализ данных во времени обнаруживает ступенчатую взаимосвязь, при которой цена на сырую нефть, судя по всему, оказывает влияние на цену на кукурузу по мере расширения производства этанола. До середины 2004 года цены на сырую нефть были столь низки, что кукуруза не могла быть конкурентоспособной как сырье для производства этанола, даже с учетом существующих субсидий. Цены на сырую нефть начали расти в середине 2004 года — в тот момент, когда цены на кукурузу были по-прежнему достаточно низкими. К началу 2005 года цены на нефть превысили 60 долларов США за баррель, и кукуруза стала почти конкурентоспособной, даже без субсидий. Закон Соединенных Штатах Америки 2005 года об энергетической политике установил стандарт на возобновляемое топливо — от 4 миллиардов галлонов в 2006 году до 7,5 миллиарда в 2012 году. Началось активное строительство заводов по производству этанола, и спрос на кукурузу как сырье для этанола быстро расширился. Цена на кукурузу стабильно росла в течение 2006 года, частично в ответ на спрос на этанол, хотя были задействованы и другие рыночные факторы; при этом цена на нефть оставалась близкой к 60 долларам США за баррель. В течение этого

РИСУНОК 13

Безубыточные цены на кукурузу и сырую нефть и наблюдаемые цены, 2003–08 гг.



Источники: по работе Turner and Taheripour, 2007. Цены на сырую нефть марки Brent, Чикагская торговая палата (долл. США/баррель). Цены на кукурузу: US Yellow № 2, Чикагская торговая палата (долл. США/баррель). По данным веб-сайта Бюро по изучению товарных рынков (<http://www.crbtrader.com/crbindex/>), по состоянию на 10 июня 2008 г.

периода конкурентоспособность кукурузы как сырья для производства этанола резко упала даже с учетом субсидий, и многие заводы по производству этанола начали работать в убыток. Цены на сырую нефть вновь стали быстро расти в середине 2007 года, достигнув к середине 2008 года отметки в 135 долларов США за баррель. Таким образом, начиная с середины 2007 года, кукуруза восстановила свою конкурентоспособность, хотя и с помощью субсидий<sup>7</sup>. Сама по себе политика в отношении биотоплива влияет на цену сельскохозяйственной продукции, а значит, частично определяет ее конкурентоспособность как сырья для производства биотоплива. Роль политики в формировании рынка биотоплива более подробно рассматривается в главе 4.

<sup>7</sup> Дополнительным фактором стимулирования спроса на этанол в Соединенных Штатах Америки был вступивший в силу с января 2004 года запрет на использование в Калифорнии метилтретбутилового эфира (МТБЭ). МТБЭ представляет собой добавку к бензину, применяемую для повышения полноты сгорания в двигателях, но с предполагаемым неблагоприятным воздействием на качество воды, и может быть заменен на этанол.

Анализ показывает, что с учетом существующей технологии этанол, производимый в Соединенных Штатах Америки из кукурузы, может в редких случаях и лишь на краткий срок достигать рыночной жизнеспособности, до тех пор, пока цена на кукурузу не повышается до точки, когда она вновь становится неконкурентоспособной в качестве сырья. Применяемые субсидии и торговые барьеры частично компенсируют такой недостаток, но не гарантируют конкурентоспособности.

Анализ также демонстрирует тесную связь между ценами на сырую нефть и ценами на сельскохозяйственное сырье. Обнаруженные закономерности согласуются с аргументом, приведенным в начале настоящей главы, о том, что цены на сырую нефть будут определять цены на сельскохозяйственную продукцию, поскольку энергетические рынки больше, чем сельскохозяйственные. Это дополнительно подчеркивает ту роль, которую государственная политика поддержки играет в формировании взаимосвязи между ценами в двух секторах.

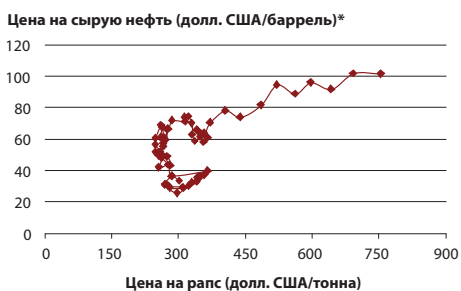
Несмотря на то, что для другого сырья для биотоплива и других стран не проводился



РИСУНОК 14

Соотношения цен на сырую нефть и другое сырье для производства биотоплива, 2003–08 гг.

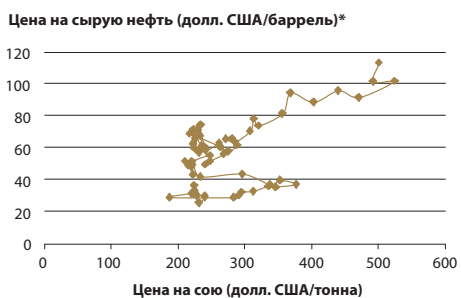
**РАПС**



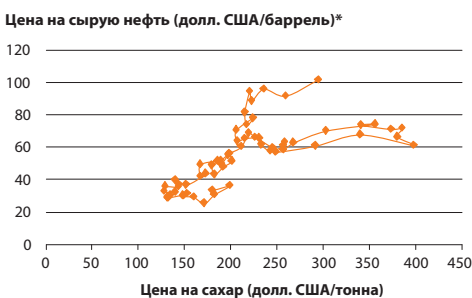
**ПАЛЬМОВОЕ МАСЛО**



**СОЯ**



**САХАР**



\* Месячные цены с 2003 г.

Источники: цены на сырую нефть марки Brent, Чикагская торговая палата (долл. США/баррель), по данным веб-сайта Бюро по изучению товарных рынков (<http://www.cbtrader.com/crbindex/>), по состоянию на 10 июня 2008 г.

аналогичный анализ точек самоокупаемости, рассмотрение ценовых пар «сырая нефть и сырьевые товары» указывает, что подобные закономерности характерны для большей части сырья. На рисунке 14 приводится ежемесячная динамика ценовых пар нефти и рапса, пальмового масла, сои и сахара. За исключением сахара все они демонстрируют ту же общую тенденцию в отношении цен на нефть, что и в случае кукурузы. И напротив, цены на сахар в последние годы снижались, способствуя повышению рентабельности сахарного тростника как сырья для производства этанола.

**Основные положения главы**

- Такие виды жидкого биотоплива как этанол и биодизель, непосредственно конкурируют с бензином и дизельным топливом на основе нефти. Поскольку

энергетические рынки очень велики по сравнению с сельскохозяйственными, цены на биотопливо и сельскохозяйственное сырье для его получения, как правило, будут определяться ценами на энергоносители.

- Сырье для биотоплива также конкурирует с другими сельскохозяйственными культурами за производственные ресурсы; следовательно, цены на энергоносители преимущественно будут оказывать влияние на цены всех сельскохозяйственных товаров, которые опираются на ту же ресурсную базу. По той же причине производство биотоплива из непродовольственных культур не обязательно будет исключать конкуренцию между продуктами питания и топливом.
- Для заданных технологий конкурентоспособность биотоплива будет зависеть от относительных цен на сельскохозяйственное сырье и ископаемые

виды топлива. Отношение будет меняться в зависимости от культуры, страны, местоположения и технологий, используемых для производства биотоплива.

- За немаловажным исключением этанола, получаемого из сахарного тростника в Бразилии, для которого характерны наименьшие издержки производства среди стран, производящих биотопливо в крупных масштабах, при отсутствии субсидий биотопливу, как правило, неконкурентоспособно по сравнению с ископаемым топливом, даже при существующих высоких ценах на сырую нефть. При этом конкурентоспособность может меняться в соответствии с изменениями цен на сырье и энергоносители, а также с развитием технологии. Кроме того, непосредственное влияние на конкурентоспособность оказывает политика.
- Развитие биотоплива в странах ОЭСР стимулировалась и поддерживалась государством за счет широкого набора инструментов политики; растущее число развивающихся стран также начинает проводить политику поддержки в отношении биотоплива. К распространенным инструментам такой политики относятся обязательное смешивание биотоплива с топливом на основе нефти, субсидии на производство и распределение, а также налоговые стимулы. Помимо этого с целью защиты отечественных производителей широко используются тарифные барьеры на биотопливо. Такая политика оказывает решающее воздействие на рентабельность производства биотоплива, которое иначе во многих случаях было бы коммерчески нежизнеспособным.
- Основными определяющими факторами государственной поддержки сектора были проблемы изменения климата и энергетической безопасности в сочетании со стремлением поддерживать сельскохозяйственный сектор за счет растущего спроса на сельскохозяйственную продукцию. Несмотря на кажущуюся результативность поддержки отечественных фермеров, эффективность биотопливной политики в достижении целей, которые касаются изменения климата и энергетической безопасности, подвергается все более тщательному анализу.
- В большинстве случаев такая политика была дорогостоящей и демонстрировала тенденцию внесения новых перекосов в уже страдающие от искажений и протекционизма сельскохозяйственные рынки — на национальном и общемировом уровнях. Как правило, это не благоприятствовало развитию эффективной международной производственной структуры для биотоплива и сырья для его получения.

## 4. Биотопливные рынки и воздействие политики

Как отмечалось в главе 3, толчком к разработке жидкого биотоплива послужило сочетание ряда экономических и политических факторов, оказывающих влияние на мировое сельское хозяйство, причем иногда самым неожиданным образом. В настоящей главе основное внимание уделяется рынкам биотоплива и воздействию политики на биотопливное и сельскохозяйственное производство и цены. В ней приводится обзор современных мировых тенденций на рынках сельскохозяйственной продукции и анализируется их связь с ростом спроса на жидкое биотопливо. Затем в ней анализируются среднесрочные перспективы развития производства биотоплива и его последствия для производства товаров и цен, а также возможное влияние альтернативной политики и различных сценариев поведения цены на нефть на развитие данного сектора. В заключение рассматриваются затраты, связанные с проводимой в настоящее время политикой в области биотоплива, а также некоторые аспекты ее воздействия на рынок.

### Современные изменения на биотопливном и товарном рынках<sup>8</sup>

Политическая поддержка производства и использования этанола и биодизеля и стремительный рост цен на нефть повысили привлекательность биотоплива как заменителя топлива на основе нефти. В период с 2000 по 2007 годы мировое производство этанола утроилось до 62 миллиардов литров (F.O. Licht 2008, сведения из базы данных AgLink-Cosimo ОЭСР-ФАО), а производство биодизеля за тот же период выросло более чем десятикратно, превысив 10 миллиардов литров. Основной рост производства этанола обеспечили Бразилия и Соединенные Штаты Америки, в то время как ЕС был основным источником роста производства биодизеля.

При этом многие другие страны также начали увеличивать объем производства биотоплива.

За последние три года цены на сельскохозяйственную продукцию резко выросли, что вызвано сочетанием взаимноусиливающих факторов, включая, среди прочих, спрос на биотопливо. С 2002 года удвоился рассчитываемый ФАО индекс номинальных цен на продукты питания, и стремительно вырос индекс реальных цен. К началу 2008 года реальные цены на продукты питания были на 64 процентов выше уровня 2002 года, которому предшествовали четыре десятилетия преимущественно снижающихся или ровных трендов. По темпам роста лидером оказались цены на растительное масло, которые за тот же период увеличились в среднем более чем на 97 процентов, за ними следовали цены на зерновые (87 процентов), молочные продукты (58 процентов) и рис (46 процентов) (рисунок 15). Также выросли, хотя и в меньшей степени, цены на сахар и мясопродукты.

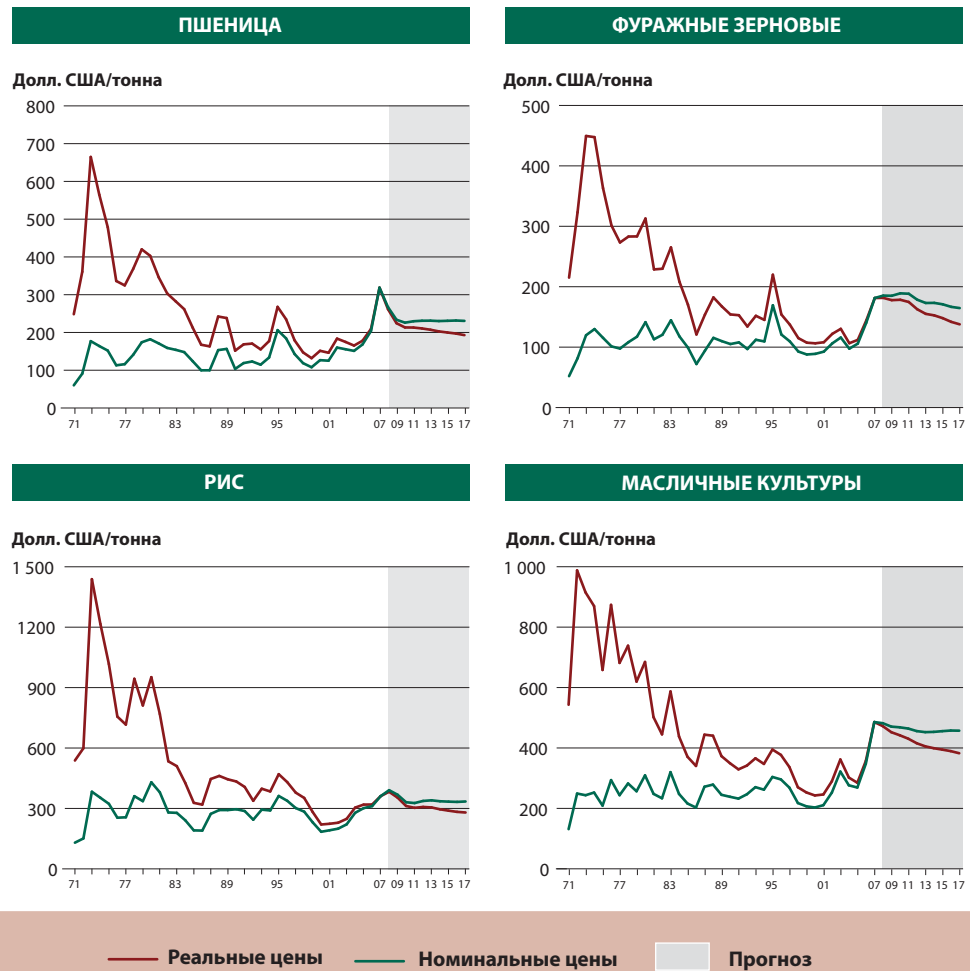
Повышение и падение цен — сравнительно распространенные явления на рынках отдельных сельскохозяйственных продуктов, и действительно, цены на некоторые продукты к середине 2008 года начали обратное движение, опираясь на прогнозы более высоких урожаев (FAO, 2008b). Вместе с тем, отличительной особенностью современного состояния сельскохозяйственных рынков является резкое повышение мировых цен, коснувшееся не только некоторых выборочных, но и, как отмечалось выше, почти всех основных видов продуктов питания и кормов, а также вероятность того, что цены останутся высокими и после того, как закончится воздействие эффектов краткосрочных потрясений, как прогнозируется в докладе *Сельскохозяйственные перспективы ОЭСР и ФАО 2008–2017* (OECD-FAO, 2008). Многие факторы внесли вклад в эти события, однако количественную оценку их относительного влияния провести сложно.

В верхней части перечня возможных факторов находится укрепление взаимосвязей между различными рынками

<sup>8</sup> Для получения дополнительной информации о текущих изменениях на рынках сельскохозяйственной продукции см. ФАО (FAO, 2008a) и последние публикации *Food Outlook*.

РИСУНОК 15

Тенденции цен на продовольственные товары в период 1971–2007 гг. с прогнозом до 2017 г.



Источник: ОЭСР-ФАО (OECD-FAO, 2008).

сельскохозяйственных товаров (например, зерновых, масличных культур и продукции животноводства) в результате быстрого роста экономики и населения во многих странах с формирующимся рынком. Также имеет значение и укрепление взаимосвязей между рынками сельскохозяйственных товаров и ископаемого топлива и биотоплива, которые влияют на издержки производства и спрос на сельскохозяйственную продукцию. Важную роль также сыграли более тесные связи с финансовыми рынками и обесценивание доллара США по отношению ко многим валютам (FAO, 2008a).

Ценовой бум также сопровождался гораздо более неустойчивыми ценами по сравнению с прошлыми периодами, особенно в секторах

зерновых и масличных культур, подчеркивая более высокий уровень неопределенности на рынках. Тем не менее, текущая ситуация отличается от прошлых периодов в том, что неустойчивость цен сохранялась дольше — особенность, которая в равной мере является результатом ужесточения предложения и отражением изменений в характере взаимосвязей между рынками отдельных сельскохозяйственных товаров, а также их взаимосвязей с другими рынками.

Критическим фактором резких скачков цен стало сокращение производства зерновых в ведущих странах-экспортерах, которое началось в 2005 году и продолжилось в 2006 году, снизившись соответственно на 4 и 7 процентов в год. Урожайи в Австралии и Канаде

в сумме упали примерно на одну пятую, а урожаи во многих других странах были либо на том же уровне, либо еще ниже. Постепенное снижение запасов зерновых с середины 1990-х годов является другим фактором в области предложения, который оказал значительное воздействие на рынки. Фактически, с момента предыдущего повышения цен в 1995 году уровень глобальных запасов сократился в среднем на 3,4 процента в год, поскольку рост спроса опередил предложение. Потрясения производства при современных низких уровнях запасов способствовали резкому повышению цен.

Недавние повышения цен на нефть также увеличили затраты на производство сельскохозяйственной продукции; так, цены в долларах США на некоторые удобрения в первые два месяца 2008 года возросли более чем на 160 процентов по сравнению с тем же периодом 2007 года. Действительно, рост цен на энергоносители был быстрым и резким, при этом индекс цен на энергоносители Рейтер-Бюро по изучению товарных рынков по сравнению с 2003 годом утроился. Удвоение грузовых тарифов за годичный период с февраля 2006 года также затронуло стоимость транспортировки продуктов питания в страны-импортеры.

Растущие цены на нефть также способствовали резкому увеличению спроса на сельскохозяйственные культуры в качестве сырья для производства биотоплива. По имеющимся оценкам, в 2007 году для производства этанола было использовано 93 миллиона тонн пшеницы и фуражного зерна — в два раза больше, чем в 2005 году (OECD-FAO, 2008). Это составляет более половины совокупного роста использования пшеницы и фуражного зерна за период, но, вероятно, определяет менее половины роста цен, поскольку на этот процесс влияли и другие факторы. Значительная часть этого роста приходится исключительно на долю Соединенных Штатов Америки, где использование кукурузы для производства этанола в 2007 году возросло до 81 миллиона тонн, и в текущем сельскохозяйственном году прогнозируется увеличение на еще 30 процентов (FAO, 2008b).

Несмотря на то, что перечисленные текущие тенденции цен несомненно являются источником беспокойства для потребителей с низкими доходами, их необходимо рассматривать в долгосрочной перспективе.

На рисунке 15 подтверждается, что, несмотря на быстрый рост реальных цен на сырьевые товары в последние годы, они по-прежнему остаются намного ниже уровня, достигнутого в 1970-х и в начале 1980-х годов. В реальном выражении цены на фуражное зерно ниже максимальных значений, достигнутых в середине 1990-х годов. Это не уменьшит трудностей для малоимущих потребителей, но говорит о том, что текущий кризис не является беспрецедентным и что в ответных мерах политики следует учитывать циклическую природу товарных рынков. Некоторые из факторов, составляющих основу текущих высоких цен, носят преходящий характер и будут сглаживаться по мере того, как условия будут возвращаться в более нормальное состояние, и фермеры по всему миру отреагируют на ценовые стимулы. Другие факторы являются долгосрочными, имеют более структурированный характер, а потому могут по-прежнему создавать повышательное давление на цены. Долгосрочные прогнозы показывают, что в последующие несколько лет цены на сельскохозяйственную продукцию снизятся, и восстановится тенденция их долгосрочного понижения, хотя цены на фуражное зерно и масличные культуры, скорее всего, останутся выше уровня, который установился в предыдущем десятилетии. (См. более подробное обсуждение определяющих факторов цен на товары и возможных будущих тенденций в части II настоящего доклада).

Тем не менее, даже после того, как текущие высокие цены на сельскохозяйственную продукцию снизятся, спрос на биотопливо, скорее всего, по-прежнему будет влиять на цены в достаточно продолжительном будущем, поскольку спрос на биотопливо служит формированию более прочных связей между рынками энергоносителей и сельскохозяйственной продукции. Влияние цен на энергоносители на цены на сельскохозяйственную продукцию - не новое явление, учитывая многолетнюю зависимость от удобрений и оборудования как вводимых ресурсов процессов товарного производства. Более широкое использование сельскохозяйственной продукции для производства биотоплива укрепит эту взаимосвязь цен. Будущие тенденции в производстве и потреблении биотоплива, торговле им и ценах на него будут определяющим образом зависеть от будущих изменений на энергетических рынках, а точнее, от цен на сырую нефть.

**ТАБЛИЦА 8**  
**Потребности в энергии по источникам и секторам: справочный сценарий**

	ПОТРЕБНОСТЬ В ЭНЕРГИИ (млн. т.н.э)						ДОЛЯ (проценты)		
	1980	1990	2000	2005	2015	2030	2005	2015	2030
<b>Общее предложение первичной энергии по ИСТОЧНИКАМ</b>	7 228	8 755	10 023	11 429	14 361	17 721	100	100	100
Уголь	1 786	2 216	2 292	2 892	3 988	4 994	25	28	28
Нефть	3 106	3 216	3 647	4 000	4 720	5 585	35	33	32
Газ	1 237	1 676	2 089	2 354	3 044	3 948	21	21	22
Ядерная энергия	186	525	675	714	804	854	6	6	5
Гидроэнергия	147	184	226	251	327	416	2	2	2
Биомасса и отходы	753	903	1 041	1 149	1 334	1 615	10	9	9
Другие возобновляемые источники	12	35	53	61	145	308	1	1	2
<b>Общее потребление первичной энергии по СЕКТОРАМ</b>	..	6 184	..	7 737	9 657	11 861	100	100	100
Жилой сектор, услуги и сельское хозяйство	..	2 516	..	2 892	3 423	4 122	37	35	35
Промышленность	..	2 197	..	2 834	3 765	4 576	37	39	39
Транспорт	..	1 471	..	2 011	2 469	3 163	26	26	27
Нефть	..	1 378	..	1 895	2 296	2 919	94	93	92
Биотопливо	..	6	..	19	57	102	1	2	3
Другие виды топлива	..	87	..	96	117	142	5	5	4

Примечание: .. = данные отсутствуют. Представленные данные подлежат округлению.  
 Источник: МЭА (IEA, 2007).

### Долгосрочные прогнозы развития биотоплива

Международное энергетическое агентство (IEA, 2007) прогнозирует значительное расширение роли жидкого биотоплива для транспорта. Тем не менее, при рассмотрении в контексте как совокупного энергопотребления, так и совокупного энергопотребления для транспорта, эта роль будет оставаться сравнительно ограниченной. На транспорт в настоящее время приходится 26 процентов совокупного энергопотребления, 94 процентов которого обеспечиваются за счет нефти и только 0,9 процента за счет биотоплива. Как вкратце упоминалось в главе 2, в рамках справочного сценария в *Перспективах мировой энергетики* за 2007 год МЭА прогнозирует увеличение этой доли до 2,3 процента в 2015 году и до 3,2 процента в 2030 году (см. таблицу 8). Это соответствует

повышению совокупного объема биотоплива, используемого в транспортном секторе, с 19 млн. т.н.э. в 2005 году до 57 млн. т.н.э. в 2015 году и 102 млн. т.н.э. в 2030 году. Справочный сценарий «призван продемонстрировать результаты при заданных допущениях в отношении экономического роста, численности населения, цен на энергоносители и технологии, если государства не предпринимают никаких иных мер для изменения основополагающих тенденций в сфере энергетики. Он учитывает ту государственную политику и меры, которые уже были приняты к середине 2007 года...» (IEA, 2007, стр. 57).

Расширение производства и потребления биотоплива может быть более активным в зависимости от проводимой политики. В рамках предложенного МЭА сценария альтернативной политики, который «учитывает ту политику и меры, которые страны рассматривают в настоящее



**ТАБЛИЦА 9**  
**Потребность в земельных площадях для производства биотоплива**

ГРУППЫ СТРАН	2004		2030					
			Справочный сценарий		Сценарий альтернативной политики		Случай биотоплива второго поколения	
	(млн. га)	(процент пахотных земель)	(млн. га)	(процент пахотных земель)	(млн. га)	(процент пахотных земель)	(млн. га)	(процент пахотных земель)
<b>Африка и Ближний Восток</b>	–	–	0,8	0,3	0,9	0,3	1,1	0,4
<b>Развивающиеся страны Азии</b>	–	–	5,0	1,2	10,2	2,5	11,8	2,8
<b>Европейский союз</b>	2,6	1,2	12,6	11,6	15,7	14,5	17,1	15,7
<b>Латинская Америка</b>	2,7	0,9	3,5	2,4	4,3	2,9	5,0	3,4
<b>Страны ОЭСР Тихоокеанского региона</b>	–	–	0,3	0,7	1,0	2,1	1,0	2,0
<b>Страны с переходной экономикой</b>	–	–	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1
<b>Соединенные Штаты Америки и Канада</b>	8,4	1,9	12,0	5,4	20,4	9,2	22,6	10,2
<b>Весь мир</b>	<b>13,8</b>	<b>1,0</b>	<b>34,5</b>	<b>2,5</b>	<b>52,8</b>	<b>3,8</b>	<b>58,5</b>	<b>4,2</b>

Примечание: – = пренебрежимо мало.

Источники: ФАО (FAO, 2008a); МЭА (IEA, 2006).

время и предположительно намерены принять и реализовать» (IEA, 2007, стр. 66), прогнозируется рост доли производства и потребления до 3,3 процента в 2015 году и до 5,9 процента в 2030 году, что соответствует росту совокупного объема до 78 млн. т.н.э. в 2015 году и 164 млн. т.н.э. в 2030 году.

Недавнее и прогнозируемое увеличение производства сырья для биотоплива значительно по величине в сравнении с текущим объемом сельскохозяйственной продукции. Рост объема производства может достигаться за счет расширения площадей, выделяемых под выращивание сырья для биотоплива, посредством либо севооборота с выращиванием других культур на уже культивируемых площадях, либо преобразования земель, еще не используемых для выращивания культур, например, пастбищ или лесных угодий. В качестве альтернативы производство может наращиваться за счет повышения урожайности сырья для биотоплива на землях, которые уже используются для выращивания.

Для реализации сценариев долгосрочного производства биотоплива МЭА прогнозирует увеличение доли пахотных земель, выделяемых под сырье для биотоплива, с 1 процента в 2004 году до 2,5 процента к 2030 году в соответствии со справочным

сценарием, 3,8 процента в рамках сценария альтернативной политики и 4,2 процента по сценарию, при котором становятся доступны технологии второго поколения (таблица 9) (ОЭСР/МЭА, 2006, стр. 414–416). Доля земель, используемых в рамках этих разнообразных сценариев непосредственно для производства биотоплива, будет возрастать в пределах от 11,6 до 15,7 процента пахотных земель в ЕС и от 5,4 до 10,2 процента в Соединенных Штатах Америки и Канаде, но будет оставаться ниже 3,4 процента в других регионах (хотя в отдельных странах такой процент может быть выше, например, в Бразилии). Экологические последствия расширения площадей по отношению к интенсификации подробнее обсуждаются в главе 5.

### Среднесрочные перспективы в сфере биотоплива<sup>9</sup>

Доклад *Сельскохозяйственные перспективы ОЭСР и ФАО 2008–2017* включает полный

<sup>9</sup> Анализ, проведенный в настоящем разделе, опирается на работу ОЭСР–ФАО (OECD-FAO, 2008). Авторы приносят благодарность за разрешение использовать данный материал.

## ВСТАВКА 6

**Основные источники неопределенности в прогнозах в области биотоплива**

Представленные в настоящем разделе прогнозы позволяют получить некоторое представление о возможном развитии производства биотоплива в мире, торговли им и цен на него. Однако необходимо подчеркнуть, что данные прогнозы содержат ряд неопределенностей. Прежде всего, они основаны на предположении, что на протяжении последующего десятилетия сельскохозяйственная продукция будет оставаться основным источником сырья для производства этанола и биодизеля, и что технические и экономические ограничения, которые в настоящее время лимитируют производство и продажу биотоплива, производимого из другого сырья, по-прежнему будут носить препятствующий характер. В частности, предполагается, что производство этанола второго поколения из целлюлозы и дизельного топлива на основе биомассы не будет экономически оправдано в сколько-нибудь значимом масштабе на протяжении рассматриваемого периода.

Тем не менее, во многих странах ведутся исследовательские работы по преодолению существующих ограничений, и хотя до сих пор неясно, увенчаются ли они успехом, не исключено, что в течение следующих десяти лет начнут работу первые заводы по промышленному производству разных видов биотоплива второго поколения. Это могло бы существенно изменить соотношение между рынками производства биотоплива и сельскохозяйственной продукции, особенно в том, что касается доли биотопливного сырья, получаемого из отходов сельскохозяйственных культур или из энергетических культур, которые произрастают на землях, непригодных для выращивания пищевой продукции.

Другие неопределенности относятся к будущим переменам на рынках ископаемых энергоресурсов и сельскохозяйственной продукции. Цены на сырье являются крупной составляющей суммарных затрат

на производство биотоплива и потому в значительной степени определяют экономическую жизнеспособность данной отрасли. Согласно прогнозу, цены как на фуражные зерновые, так и на растительное масло, несмотря на небольшой спад в ближайшем будущем, останутся на относительно высоком уровне (в долларах США) по сравнению с прошлыми ценами, а цены на сахар после 2008 года возрастут. Таким образом, себестоимость большинства видов биотоплива, скорее всего, по-прежнему будет оставаться значительным ограничением в течение прогнозируемого периода. Главные прогнозы основаны на предположении, что цены на нефть будут расти медленно на протяжении рассматриваемого периода — с 90 долларов США за баррель в 2008 году до 104 долларов США за баррель в 2017 году. Эти предположения о ценах представляют собой один из основных источников неопределенности в данных прогнозах. Так, в предыдущем прогнозе ОЭСР-ФАО предполагалось, что цены на нефть будут оставаться в диапазоне 50–55 долларов США в период с 2007 по 2016 годы (OECD-FAO, 2007), тогда как в действительности в мае 2008 года они превысили 129 долларов США за баррель.

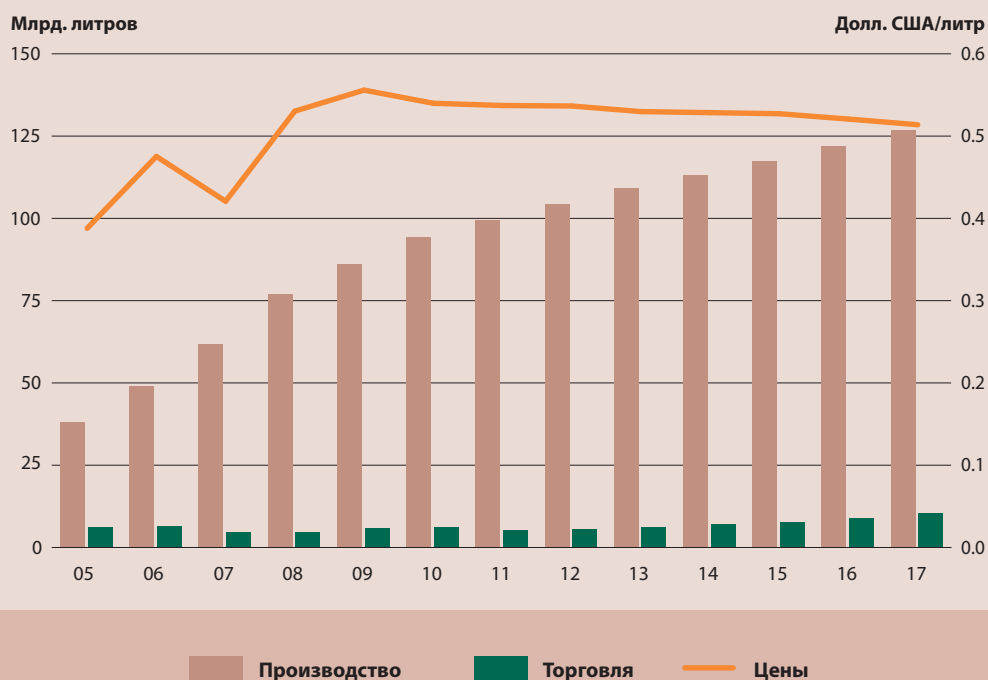
Наконец, следует иметь в виду, что в большинстве стран производство биотоплива все еще в значительной степени зависит от государственной политики поддержки и охраны границ, как обсуждалось в главе 3. Продолжаются дискуссии о потенциальных и существующих выгодах от содействия производству и использованию биотоплива. Схемы поддержки развиваются быстро, и их будущий курс предсказать невозможно. В числе недавних изменений в политике, которые не были учтены в прогнозах, — новый Закон Соединенных Штатов Америки об энергетике, вступивший в силу в декабре 2007 года, и законопроект о фермерских хозяйствах, утвержденный Конгрессом в мае 2008 года (см. вставку 4 на стр. 34).

набор прогнозов предложения, спроса, торговли и цен на этанол и биодизель в будущем, которые кратко излагаются в настоящем разделе. Прогнозы опираются

на взаимосвязанную модель 58 стран и регионов и 20 сельскохозяйственных товаров. Модель включает рынки этанола и биодизеля 17 стран. Она позволяет

РИСУНОК 16

Мировое производство этанола, торговля и цены с прогнозом до 2017 г.



Источник: ОЭСР-ФАО (OECD-FAO, 2008).

проводить интегрированный анализ энергетического и сельскохозяйственного рынков и обеспечивает поддержку анализа сценариев альтернативной политики. Базисные прогнозы отражают проводимую государственную политику в начале 2008 года и основаны на последовательном наборе допущений в отношении экзогенных факторов, например, численности населения, темпов экономического роста, курсов обмена валют и мировых цен на нефть.

**Перспективы для этанола**

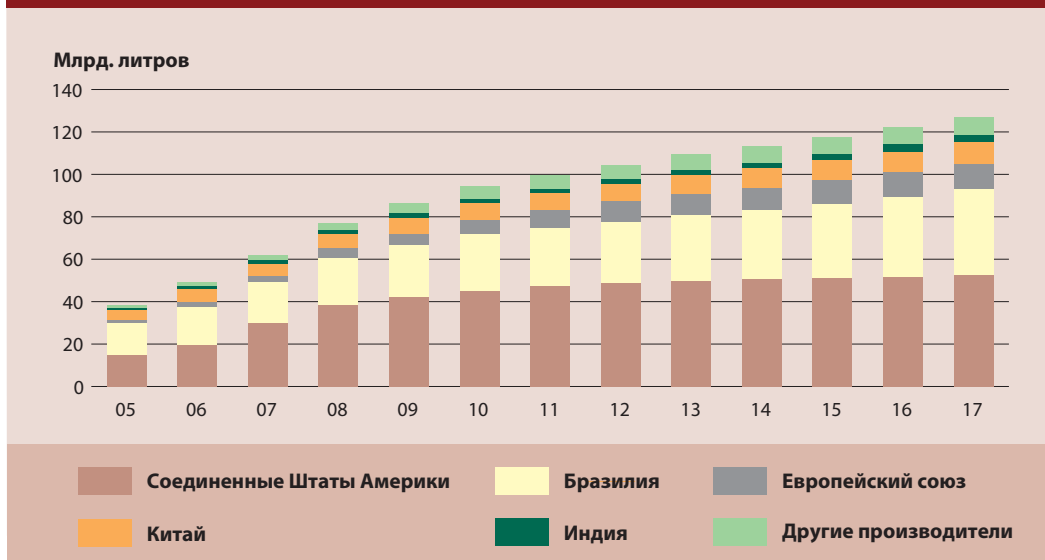
На рисунке 16 приведены базисные прогнозы ОЭСР-ФАО мирового производства этанола, торговли и цен. Прогнозируется, что к 2017 году производство увеличится более чем в два раза, достигнув 127 миллиардов литров по сравнению с 62 миллиардами литров в 2007 году. Оба показателя включают этанол, произведенный для других применений, кроме топлива, тогда как 52 миллиарда литров, приведенных в таблице 1 (стр. 17), включают только этанол для биотоплива. В соответствии с прогнозами глобальные цены на этанол должны вырасти в первые годы прогнозируемого

периода до возврата на уровень примерно в 51 доллар США за гектолитр по мере расширения производственных мощностей. В результате увеличения норм обязательного смешивания транспортного топлива в странах ОЭСР ожидается рост международной торговли этанолом до почти 11 миллиардов литров, большая часть этого объема будет производиться в Бразилии. Тем не менее, на продаваемый этанол по-прежнему будет приходиться лишь небольшая часть совокупного объема продукции.

Как показано на рисунке 17, вплоть до 2017 года Бразилия и Соединенные Штаты Америки сохраняют свои позиции как крупнейшие производители этанола, но и многие другие страны быстро расширяют производство. Ожидается, что производство этанола в Соединенных Штатах Америки в течение прогнозируемого периода удвоится, достигнув к 2017 году примерно 52 миллиардов литров, что соответствует 42 процентам мирового производства. Прогнозируется, что совокупное потребление к 2017 году будет увеличиваться быстрее, чем производство, и ожидается, что чистый импорт возрастет примерно

РИСУНОК 17

## Крупнейшие производители этанола с прогнозом до 2017 г.



Источник: по данным ОЭСР-ФАО (OECD-FAO, 2008).

до 9 процентов внутреннего потребления этанола. Также ожидается, что производство этанола в Бразилии продолжит свой быстрый рост, достигнув к 2017 году 32 миллиардов литров. В условиях, когда сахарный тростник остается самым дешевым основным сырьем для производства этанола, Бразилия сохранит высокую конкурентоспособность и, по прогнозам, к 2017 году почти утроит свой экспорт этанола до 8,8 миллиарда литров. Предполагается, что к этому времени 85 процентов мирового экспорта этанола будет поступать из Бразилии.

Прогнозируется, что к 2017 году совокупное производство этанола в ЕС достигнет 12 миллиардов литров. Поскольку этот показатель по-прежнему намного ниже прогнозируемого потребления, составляющего 15 миллиардов литров, ожидается, что нетто-импорт этанола достигнет примерно 3 миллиардов литров. Значительное увеличение доли обязательного смешивания, которое лишь частично может удовлетворяться за счет производства в ЕС, будет основным определяющим фактором импорта этанола в ЕС.

Прогнозируется быстрый рост производства этанола в некоторых других странах во главе с Индией, Китаем, Таиландом и несколькими странами Африки. Ожидается, что к 2017 году Китай более чем вдвое увеличит свое потребление, которое превысит внутреннее производство. Активный рост производства

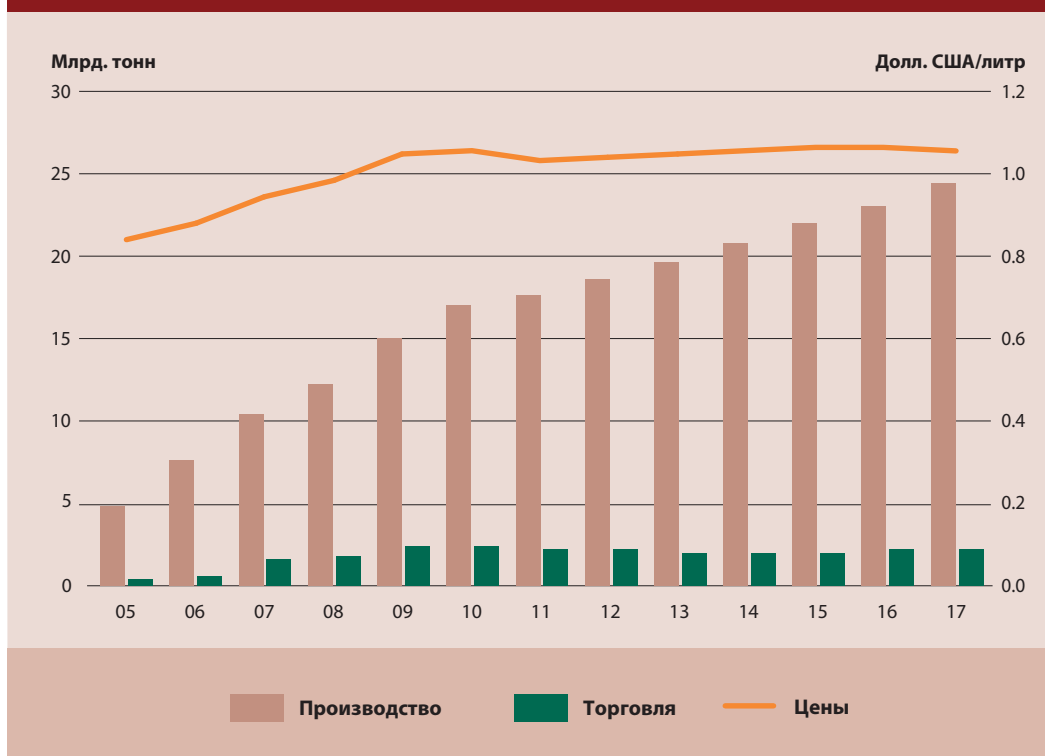
прогнозируется в Индии и Таиланде.

Правительство Индии поддерживает развитие отрасли по производству этанола на основе сахарного тростника. Поэтому поставлена задача добиться к 2017 году повышения производства до 3,6 миллиарда литров, тогда как потребление, по прогнозам, достигнет 3,2 миллиарда литров. Ожидается, что в Таиланде к 2017 году производство достигнет 1,8 миллиарда литров, тогда как потребление, по прогнозам, достигнет 1,5 миллиарда литров. Рост производства и потребления подкрепляет поставленная правительством цель сокращения зависимости от импортируемой нефти. Поэтому предполагается, что доля энергии из этанола в общем объеме потребления бензинового топлива в период между 2008 и 2017 годами возрастет с 2 до 12 процентов.

Многие страны Африки начинают инвестировать средства в разработку производства этанола. Развитие сектора биотоплива/биоэнергии рассматривается как возможность стимулировать развитие сельских районов и снизить зависимость от дорогостоящих импортируемых энергоносителей. Экспортные возможности некоторых наименее развитых стран могут быть значительно расширены за счет инициативы «Все, кроме оружия», которая позволит этим странам экспортировать беспошлинный этанол в ЕС, воспользовавшись стимулом значительных тарифных льгот.

РИСУНОК 18

Мировое производство биодизеля, торговля и цены с прогнозом до 2017 г.



Источник: ОЭСР-ФАО (OECD-FAO, 2008).

### Перспективы для биодизеля

Предполагается, что глобальное производство биодизеля будет расти несколько более высокими темпами по сравнению с этанолом, хотя и на значительно более низких уровнях, и к 2017 году достигнет 24 миллиардов литров (рисунок 18). Обязательные нормативы и налоговые льготы в некоторых странах, главным образом в ЕС, определяют рост в прогнозах для биодизеля. Ожидается, что в течение большей части прогнозируемого периода мировые цены на биодизель останутся значительно выше издержек производства дизеля из ископаемого топлива, колеблясь в диапазоне 104–106 долларов США за гектолитр. В первые годы прогнозируемого периода предполагается рост совокупных объемов торговли биодизелем, но в последующие годы они изменятся незначительно. Прогнозируется, что большая часть объемов продукции будет поступать из Индонезии и Малайзии, а главным получателем будет ЕС.

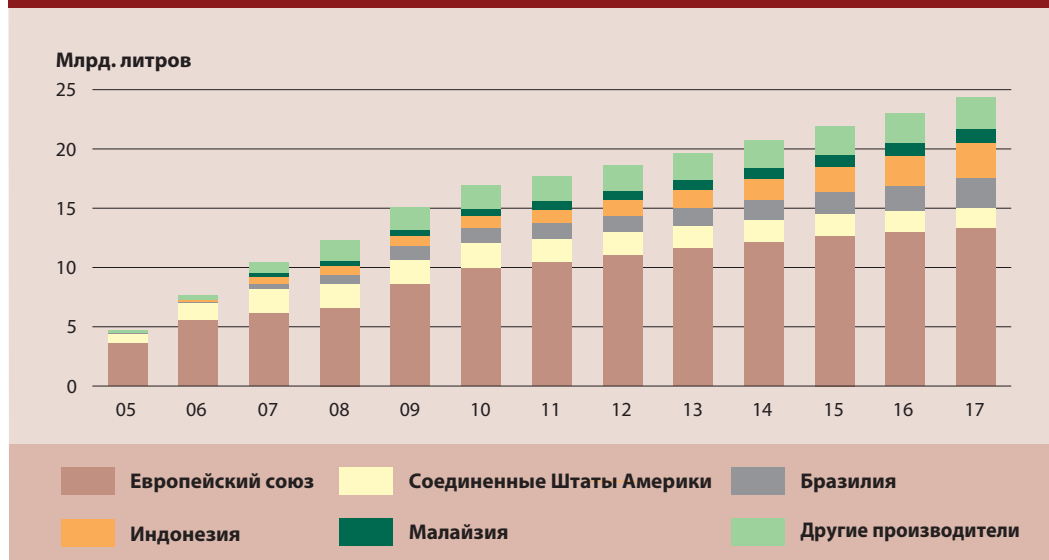
В производстве биодизеля доминирует ЕС, за которым следуют Соединенные Штаты Америки, причем значительный рост также прогнозируется в Бразилии, Индонезии

и Малайзии (рисунок 19). Использование биодизеля в ЕС регулируется обязательными нормами смешивания в нескольких странах. Несмотря на то, что издержки производства по-прежнему существенно превышают чистые затраты на дизель из ископаемого топлива (см. рисунок 9 на стр. 40), сочетание снижения налогов и обязательств по смешиванию помогает стимулировать внутреннее потребление и производство. Несмотря на прогнозируемое снижение потребления биодизеля в ЕС в относительном выражении, в 2017 году на его долю по-прежнему будет приходиться более половины мирового потребления биодизеля. Такой активный спрос будет удовлетворяться за счет нарастающего внутреннего производства и растущего импорта. Прогнозируется значительное повышение прибыли от производства по сравнению с показателями очень трудного 2007 года, но ее величина останется ограниченной.

Ожидается, что потребление биодизеля в Соединенных Штатах Америки, которое утроилось в 2005 и 2006 годах, будет по-прежнему в значительной мере неизменным

РИСУНОК 19

## Крупнейшие производители биодизеля с прогнозом до 2017 г.



Источник: по данным ОЭСР-ФАО (OECD-FAO, 2008).

в течение прогнозируемого периода, поскольку биодизель остается дорогим по сравнению с дизелем из ископаемого топлива. Прогнозируется, что производство биодизеля в Бразилии, которое началось в 2006 году, будет активно расширяться в краткосрочной перспективе в ответ на растущие цены на биодизель, а значит, и на повышающуюся прибыль от производства. Вместе с тем, в долгосрочной перспективе расширение производства должно замедлиться и по-прежнему будет ограничиваться обеспечением внутреннего спроса, который к 2017 году возрастет по прогнозам до примерно 2,6 миллиарда литров.

Ожидается, что Индонезия станет одним из ведущих участников рынка биодизеля. В 2005 году правительство Индонезии уменьшило, а затем отменило субсидирование цен на ископаемое топливо, предоставив отрасли биотоплива возможность стать экономически жизнеспособной. Производство биодизеля в промышленных масштабах началось в 2006 году и к 2007 году расширилось до годового производства примерно в 600 миллионов литров. Отрасль, стимулируемая внутренним производством пальмового масла, обладает конкурентоспособностью, которая выдвинет Индонезию на второе место среди крупнейших мировых производителей с постепенным ростом годового объема производства до 3 миллиардов литров к

2017 году. На основании целевых показателей потребления, установленных правительством, ожидается, что внутренний спрос будет нарастать параллельно с объемом производства.

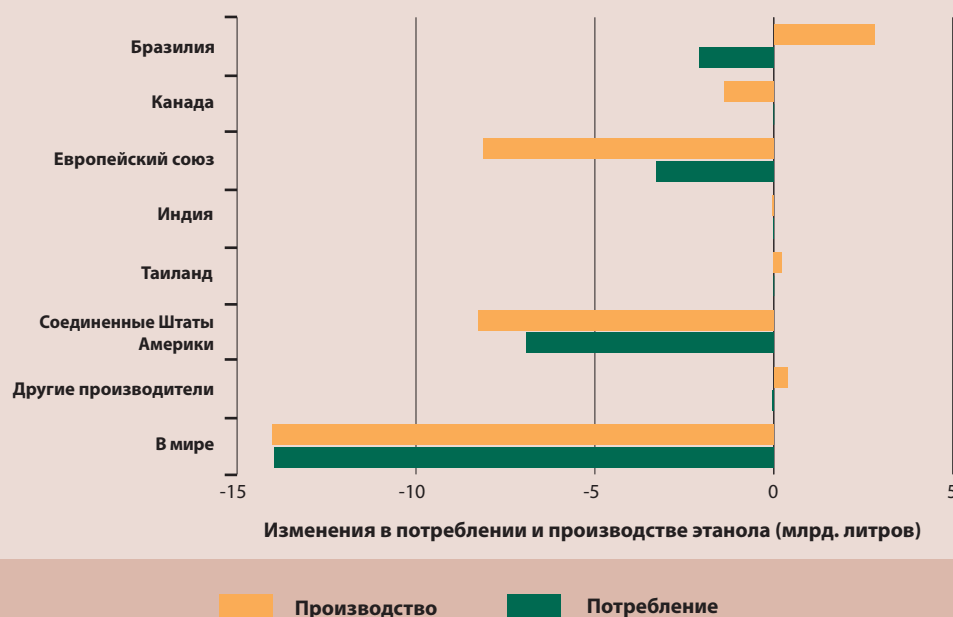
Малайзия является вторым крупнейшим мировым производителем пальмового масла, что также ставит страну в привилегированное положение, позволяющее ей играть важную роль на мировом рынке биодизеля. Промышленное производство биодизеля началось в 2006 году и к 2007 году выросло до уровня годового производства примерно в 360 миллионов литров. Постепенно расширяющееся внутреннее производство пальмового масла обеспечит основу для быстрого роста биотопливной отрасли в течение предстоящего десятилетия. Прогнозируется рост объема производства примерно на 10 процентов в год, и к 2017 году он достигнет 1,1 миллиарда литров. В отсутствие обязательных норм потребления не ожидается значительного роста внутреннего использования. Отрасль будет главным образом ориентирована на экспорт, а ее целевым рынком является ЕС.

В некоторых странах Африки и в Индии осуществлялись также инвестиции, направленные на стимулирование производства биодизеля из ятрофы (*Jatropha curcas*) на малопродуктивных землях. Эти инвестиции определяются высокими ценами на биодизель и интересом к развитию экономики сельских районов, а также к уменьшению



РИСУНОК 20

**Общие последствия отмены политики производства биотоплива, ведущей к перекосам в торговле, в секторе выпуска этанола, средний показатель на 2013–17 гг.**



Источник: ФАО (FAO, 2008с).

зависимости от импортной нефти, которую дорого транспортировать во внутренние области страны с плохой инфраструктурой. Очень сложно сформулировать прогноз в отношении производства на основе ятрофы из-за ограниченного опыта промышленного выращивания данной культуры. В приведенном прогнозе готовились предварительные оценки по Эфиопии, Индии, Мозамбику и Объединенной Республике Танзании, которые показывают, что в каждой из этих стран совокупный объем производства достигнет от 60 000 до 95 000 тонн. Предполагается, что в странах Африки весь объем биодизеля будет производиться из семян ятрофы.

### Воздействие биотопливной политики

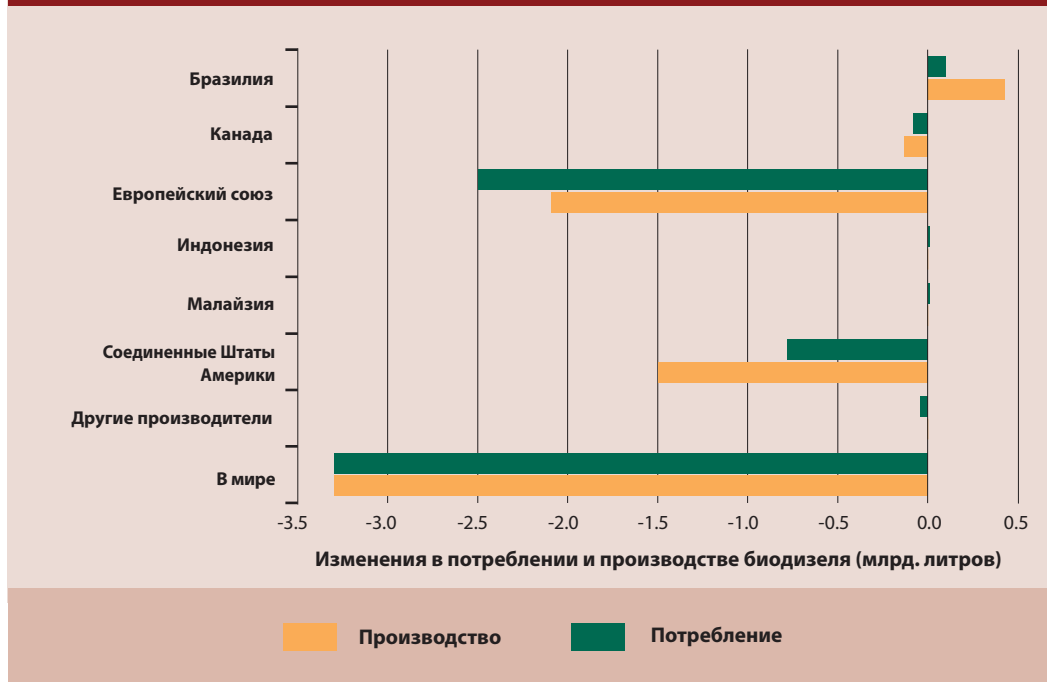
Для анализа сценариев альтернативной политики в области биотоплива использовалась совместная основа моделирования ОЭСР-ФАО AgLink-Cosimo (FAO, 2008с). Как указывалось в главе 3, страны используют набор инструментов политики для оказания поддержки производству и потреблению биотоплива. Приведенный здесь сценарий

политики имитирует эффекты отмены внутренних субсидий (налоговые льготы, налоговые кредиты и прямая поддержка производства биотоплива) и торговых ограничений в странах ОЭСР, а также в странах, не входящих в ОЭСР, при одновременном сохранении требований в отношении обязательного смешивания и потребления.

Такой сценарий в значительной степени воспроизводит сценарии «полной либерализации», часто применяемые для сельского хозяйства, в рамках которых отменяются торговые ограничения и внутренние субсидии, вызывающие перекосы в торговле, при одновременном сохранении политики, не ведущей к искажению торговли, например, мер по защите окружающей среды. Можно определить любое число сценариев, и следует подчеркнуть, что результаты в значительной мере зависят от точности сценария и параметров модели. По сути, их следует воспринимать как в целом предположительные, а не в точности предсказательные в отношении воздействия отмены существующих субсидий и торговых барьеров. В рамках настоящего сценария не учитывались Закон Соединенных Штатов Америки об энергетической независимости и

РИСУНОК 21

**Общие последствия отмены политики производства биотоплива, ведущей к перекосам в торговле, в секторе выпуска биодизеля, средний показатель на 2013–17 гг.**



Источник: ФАО (FAO, 2008с).

безопасности 2007 года и предлагаемая новая биоэнергетическая Директива ЕС.

На рисунке 20 представлены общие последствия производства и потребления этанола, которые будут результатом отмены любой биотопливной политики, ведущей к перекосам в торговле, в странах ОЭСР и в других странах. Отмена тарифов и субсидий приведет к спаду мирового производства и потребления этанола примерно на 10–15 процентов. Крупнейшие сокращения будут происходить в ЕС, где поддержка этанола в пересчете на литр очень высока (см. главу 3), и в Соединенных Штатах Америки — крупнейшем производителе этанола. Потребление также упадет, но на меньшую величину, поскольку будут по-прежнему действовать целевые показатели обязательного использования. Значительно возрастет импорт на рынках, которые в настоящее время защищены протекционистскими мерами, при одновременном росте производства и экспорта из Бразилии и некоторых других поставщиков из развивающихся стран.

На рисунке 21 приведены результаты для такого же сценария в отношении биодизеля. На глобальном уровне воздействие отмены торговых барьеров и внутренней поддержки, приводящей

к перекосам в торговле, будет несколько больше в процентном выражении, чем для этанола, при этом сокращение производства и потребления составит примерно 15–20 процентов. В большинстве стран будут наблюдаться значительные спады, поскольку в настоящее время отрасль сильно зависит от субсидий для достижения конкурентоспособности по сравнению с дизельным топливом на нефтяной основе.

Отмена текущей политики в области биотоплива, приводящей к перекосам в торговле, будет иметь последствия для цен на этанол и биодизель, а также для цен и объема производства сельскохозяйственной продукции. Мировые цены на этанол увеличатся примерно на 10 процентов, поскольку объем производства в некоторых странах с высоким уровнем субсидий упадет больше, чем объем потребления, увеличивая тем самым экспортный спрос. Напротив, мировые цены на биодизель снизятся незначительно, поскольку сокращение объема потребления в ЕС приведет к спаду импортного спроса. Отмена субсидий на биотопливо также повлияет на цены на сельскохозяйственное сырье. Цены на растительное масло и кукурузу

упадут примерно на 5 процентов, а цены на сахар несколько возрастут по сравнению с базисным сценарием. Мировые посевные площади, выделяемые под выращивание фуражного зерна и пшеницы, незначительно сократятся, примерно на 1 процент, тогда как площади, отводимые под сахарный тростник, увеличатся приблизительно на 1 процент.

Исторически торговые потоки биомассы и биотоплива были небольшими, поскольку большая часть объема производства предназначалась для внутреннего потребления. Тем не менее, в предстоящие годы может произойти быстрое наращивание международной торговли

биотопливом и сырьем, с тем чтобы удовлетворить растущий мировой спрос. Политика, направленная на либерализацию или ограничение торговли продукцией биотопливной отрасли, скорее всего, окажет значительное воздействие на будущую структуру производства и потребления, а потому правила международной торговли приобретут важнейшее значение для развития биотопливной отрасли в международных масштабах (см. вставку 7).

Как рассматривалось в главе 3, многие страны устанавливают тарифы на импорт биотоплива, причем наиболее значимые из них введены в ЕС и в Соединенных Штатах Америки, поскольку их

## ВСТАВКА 7

### Биотопливо и Всемирная торговая организация

Всемирная торговая организация (ВТО) в настоящее время не имеет специального торгового режима в отношении биотоплива. Поэтому международная торговля биотопливом подпадает под правила Генерального соглашения по тарифам и торговле (ГАТТ 1994), охватывающего торговлю всеми товарами, а также других соответствующих соглашений ВТО, таких как Соглашение по сельскому хозяйству, Соглашение по техническим барьерам в торговле, Соглашение по применению санитарных и фитосанитарных мер и Соглашение по субсидиям и компенсационным мерам. На сельскохозяйственные продукты положения ГАТТ и общие правила ВТО распространяются тогда, когда не действуют соответствующие положения Соглашения ВТО по сельскому хозяйству.

Ключевые связанные с торговлей вопросы включают в себя классификацию биотопливной продукции как сельскохозяйственных, промышленных или экологических товаров для определения тарифов на нее; роль субсидий в наращивании производства и согласованность в отношении различных внутренних мер и стандартов ВТО.

Соглашение по сельскому хозяйству применимо в отношении продуктов, включенных в главы 1-24 Согласованной системы, за исключением рыбы и рыбопродуктов и добавления ряда особых продуктов, таких как кожа и шкуры, шелк, шерсть, хлопок, лен и модифицированный

крахмал. Соглашение по сельскому хозяйству основывается на трех столпах: доступ к рынку, внутренние субсидии и экспортные субсидии. Одной из главных особенностей Соглашения является то, что оно позволяет странам-членам выплачивать субсидии, отступая от Соглашения по субсидиям и компенсационным мерам.

Классификация Согласованной системы касается того, как продукты характеризуются в рамках конкретных соглашений ВТО. Например, этанол считается сельскохозяйственным продуктом и поэтому на него распространяется Приложение 1 Соглашения ВТО по сельскому хозяйству. С другой стороны, биодизель считается промышленным продуктом и таким образом не подпадает под сферу действия Соглашения по сельскому хозяйству. На основе пункта 31 (iii) Дохийской повестки дня в области развития были начаты переговоры о «сокращении или, если это уместно, устранении тарифных и нетарифных барьеров для экологических товаров и услуг». Некоторые члены ВТО предложили, чтобы возобновляемые источники энергии, в т.ч. этанол и биодизель, классифицировались в качестве «экологических товаров» и таким образом стали объектом переговоров в рамках кластера «Экологические товары и услуги».

*Источник:* на основании данных ФАО (FAO, 2007b) и Глобального биоэнергетического партнерства (GBEP, 2007).

рынки являются самыми крупными. Биотопливо регулируется несколькими соглашениями ВТО, кроме того, ЕС и Соединенные Штаты Америки в рамках множества других соглашений предоставляют многочисленным партнерам льготный доступ на рынок (см. вставку 8).

#### **Влияние результатов анализа**

Анализ ФАО-ОЭСР и оценки субсидий, проведенные Глобальной инициативой по субсидиям, рассматривавшиеся в главе 3,

подчеркивают воздействие, а также прямые и косвенные издержки политики поддержки биотоплива в странах ОЭСР. Прямые издержки выражаются в форме субсидий, затраты по которым возлагаются либо на налогоплательщиков, либо на потребителей. Косвенные издержки возникают в результате диспропорций распределения ресурсов, вызванных селективной поддержкой биотоплива и обязательными количественными целевыми задачами. Сельскохозяйственные субсидии и протекционизм во многих странах ОЭСР привели

#### **ВСТАВКА 8**

##### **Биотопливо и преференциальные торговые инициативы**

В развивающихся странах проблемы, связанные с производством биоэнергии для международного рынка, стоят особенно остро. В результате принятия мер, направленных исключительно на стимулирование производства в развивающихся странах, или протекционистских мер по ограничению доступа на рынок торговые возможности могут сократиться. Рост тарифов на биотопливо на рынках развитых стран может ограничить возможности развивающихся стран экспортировать сырье, такое как необработанная меласса и неочищенное масло, в то время как собственно переработка сырья в биотопливо — и создание связанной с этим добавочной стоимости — нередко происходит в другом месте.

Ряд государств Европейского союза (ЕС), а также Соединенные Штаты Америки ввели ряд инициатив по стимулированию торговли и заключили несколько соглашений, которые открывают перед некоторыми развивающимися странами новые возможности, связанные с ростом мирового спроса на биоэнергию. Торговля с ЕС на льготных для развивающихся стран условиях относится к Всеобщей системе преференций (ВСП) ЕС. Кроме того, инициатива ЕС «Все, кроме оружия» и Котонское соглашение содержат положения, относящиеся к биоэнергетическому сектору. Согласно действующей в настоящее время ВСП, которая останется в силе до 31 декабря 2008 года, разрешен беспошлинный ввоз в ЕС денатурированного и неденатурированного спирта. ВСП также включает в себя

программу поддержки тех производителей и экспортеров спирта, которые соблюдают принципы устойчивого развития и надлежащего управления. Инициатива «Все, кроме оружия» предоставляет наименее развитым странам возможность беспошлинного и неквотируемого экспорта этанола, а Котонское соглашение разрешает беспошлинный ввоз определенной продукции из стран Африки, Карибского бассейна и Тихого океана. Соглашения Евро-Средиземноморской ассоциации также содержат положения о льготной торговле биотопливом для ряда стран Ближнего Востока и Северной Африки. В Соединенных Штатах Америки разрешен беспошлинный импорт этанола из некоторых стран Карибского бассейна в рамках «Инициативы Карибского бассейна», хотя имеются конкретные количественные и качественные ограничения, зависящие от страны происхождения сырья. Введение положений о беспошлинном импорте этанола также было предложено в ходе переговоров о Соглашении о свободной торговле между Соединенными Штатами Америки и странами Центральной Америки.

Однако, хотя подобные льготные условия могут дать пользующимся ими сторонам новые возможности, они в тоже время создают препятствия на пути к диверсификации торговли, что негативно сказывается на развивающихся странах, которые не имеют льгот.

*Источник: основано на материалах ФАО (FAO, 2007b).*

к масштабному нерациональному использованию ресурсов на международном уровне с огромными издержками для собственных граждан, а также сельскохозяйственных производителей в развивающихся странах. Сельскохозяйственная торговая политика и последствия для сокращения бедности и достижения продовольственной безопасности рассматривались в вышедшем в 2005 году докладе *Положение дел в области продовольствия и сельского хозяйства* (FAO, 2005).

Текущая политика поддержки биотоплива рискует повторить ошибки прошлого в части сельскохозяйственной политики. Будущее развитие экономически эффективного биотопливного сектора на международном уровне будет зависеть от формирования надлежащей национальной политики, не ведущей к искажениям, а также правил торговли, содействующих становлению эффективной географической структуры производства биотоплива.

Современная политика в области биотоплива, будучи весьма дорогостоящей, может также иметь непредвиденные последствия, в особенности поскольку она стимулирует слишком быстрый рост производства биотоплива в условиях и без того чрезмерно эксплуатируемой базы природных ресурсов. Некоторые из таких последствий быстрого развития в сфере биотоплива, стимулируемого политикой, подробно анализируются в двух следующих главах: в главе 5 обсуждается воздействие биотоплива на окружающую среду, а в главе 6 основное внимание уделяется социально-экономическому воздействию и влиянию на продовольственную безопасность.

### Основные положения главы

- Растущий спрос на жидкое биотопливо является лишь одним из нескольких факторов, лежащих в основе недавнего резкого повышения цен на сельскохозяйственные товары. Точный вклад растущего спроса на биотопливо в такое повышение цен сложно оценить количественно. Тем не менее, в будущем спрос на биотопливо будет по-прежнему оказывать повышательное давление на цены на сельскохозяйственную продукцию в течение довольно продолжительного периода времени.
- Прогнозируется дальнейшее быстрое повышение спроса на биотопливо и его предложения, но доля жидкого биотоплива в совокупном предложении транспортного топлива будет оставаться ограниченной. Вместе с тем, прогнозы сопряжены с высокой степенью неясности, главным образом из-за неопределенностей, касающихся цен на ископаемое топливо, политики в отношении биотоплива и развития технологии.
- Предполагается, что Бразилия, ЕС и Соединенные Штаты Америки останутся крупнейшими производителями жидкого биотоплива, но также прогнозируется расширение производства в ряде развивающихся стран.
- Политика в области биотоплива имеет важные последствия для международных рынков биотоплива и сельскохозяйственной продукции, торговли ими и цен на них. На современные тенденции в производстве биотоплива, его потреблении и торговле им, а также на глобальные перспективы значительное влияние оказывает текущая политика, в особенности проводимая в ЕС и в Соединенных Штатах Америки, которая стимулирует производство и потребление биотоплива при одновременной защите отечественных производителей.
- Политика в области биотоплива в странах ОЭСР возлагает значительные затраты на отечественных налогоплательщиков и потребителей и приводит к непредвиденным последствиям.
- Торговая политика в области биотоплива ущемляет интересы производителей биотопливного сырья в развивающихся странах и тормозит формирование секторов переработки и экспорта биотоплива в развивающихся странах.
- В большинстве случаев текущая политика в области биотоплива приводит к перекосам на рынках биотоплива и сельскохозяйственной продукции и влияет на местонахождение и развитие мировой отрасли, так что производство, возможно, не будет осуществляться в наиболее экономически и экологически подходящих местах. В международной политике необходимо введение режима для регулирования вопросов биотоплива, с тем чтобы предотвратить повторение того краха глобальной политики, который наблюдается в сельскохозяйственном секторе.

## 5. Воздействие биотоплива на окружающую среду

Хотя в контексте общих энергетических потребностей производство биотоплива по-прежнему невелико, оно довольно значительно в сравнении с современным уровнем сельскохозяйственного производства. В этой связи следует признавать возможные экологические и социальные последствия дальнейшего роста производства биотоплива. Например, сокращение выбросов парниковых газов входит в число конкретных целей некоторых мер политики поддержки производства биотоплива. Непредусмотренное негативное воздействие на земельные и водные ресурсы и на биоразнообразие рассматривается как побочный эффект сельскохозяйственного производства в целом, но оно вызывает особую обеспокоенность в отношении биотоплива. Степень такого воздействия зависит от того, каким образом производится и перерабатывается сырье для биотоплива, каковы масштабы производства и в особенности от того, какое влияние оказывается на изменение характера землепользования, интенсификацию и международную торговлю. В настоящей главе рассматриваются экологические последствия производства и использования биотоплива, а социальные последствия будут рассмотрены в следующей главе.

### Поможет ли биотопливо смягчить последствия глобального изменения климата?<sup>10</sup>

До недавнего времени многие политики считали, что замена ископаемого топлива топливом, производимым из биомассы, окажет существенное положительное влияние на климат за счет уменьшения выбросов парниковых газов, которые являются одной из причин глобального потепления климата. Биоэнергетические культуры способны уменьшить и компенсировать выбросы парниковых газов, непосредственно устраняя

из воздуха двуокись углерода в процессе своего роста и накапливая его в своей биомассе и почве. Многие из таких культур используются не только для производства биотоплива, но и для выработки побочных продуктов, таких как белок для животных кормов; это экономит энергию, которую пришлось бы потратить на производство кормов другими способами.

Несмотря на такие возможные выгоды, научные исследования показали, что разные виды биотоплива значительно отличаются друг от друга по балансу парниковых газов в сравнении с бензином. В зависимости от метода производства сырья и выработки топлива некоторые культуры могут производить даже больше парниковых газов, чем ископаемое топливо. Например, азотные удобрения выделяют закись азота, парникового газа с потенциалом глобального потепления в 300 раз выше, чем у двуокиси углерода. Более того, парниковые газы выделяются и на других этапах производства биоэнергетических культур и биотоплива: в процессе производства удобрений, пестицидов и топлива, применяемых в сельском хозяйстве, в процессе химической переработки, транспортировки и распределения вплоть до конечного использования.

Парниковые газы также могут выделяться вследствие прямых или опосредованных изменений в характере землепользования, вызванных расширением производства биотоплива, например, высвобождение углерода из почвы, накопленного лесами или лугами, в результате репрофилирования земель под возделывание сельскохозяйственных культур. Например, если кукуруза, которую выращивают для производства этанола, может сократить выброс парниковых газов примерно на 1,8 тонны двуокиси углерода на гектар в год, а просо (потенциальная биоэнергетическая культура второго поколения) — на 8,6 тонны на гектар в год, то перевод луговых угодий на производство таких культур может высвободить 300 тонн двуокиси углерода на гектар, а лесов — от 600 до 1000 тонн на гектар (Fargione *et al.*, 2008; The Royal Society, 2008; Searchinger, 2008).

<sup>10</sup> Анализ, приведенный в настоящей главе, частично основан на материалах ФАО (FAO, 2008d).



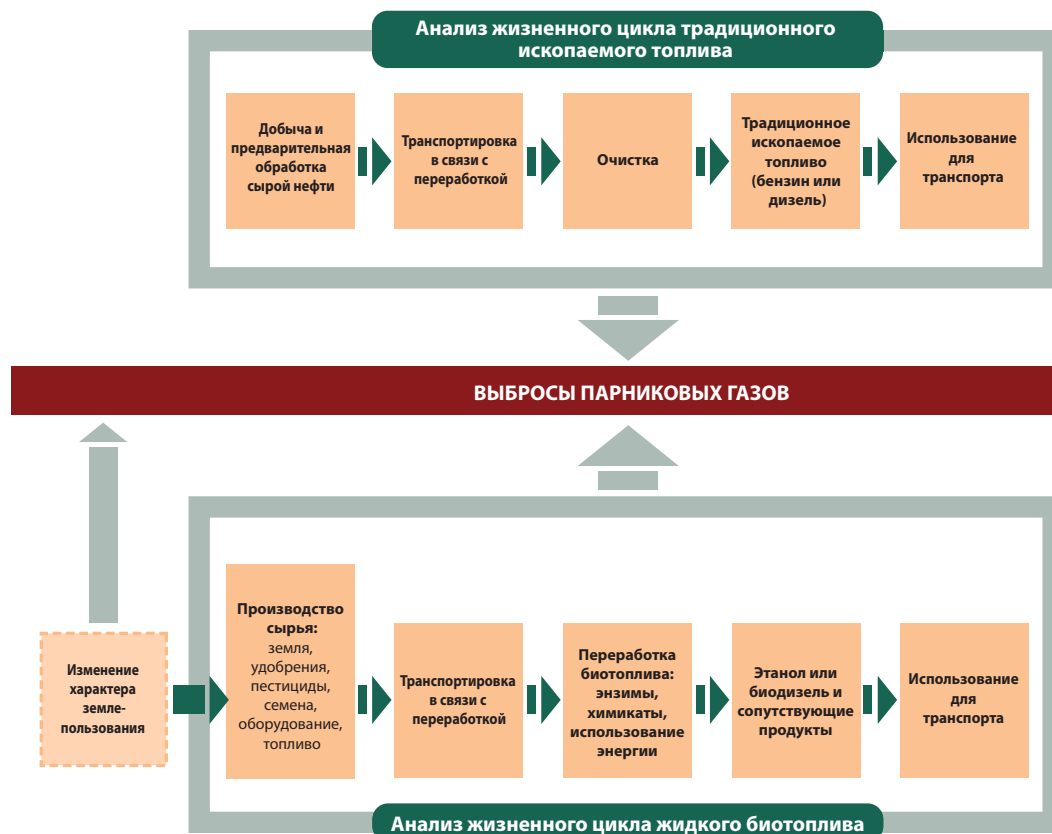
Анализ жизненного цикла — это аналитический инструмент, который используется для расчета балансов парниковых газов. Баланс парниковых газов получают в результате сравнения всех выбросов парниковых газов на протяжении всех стадий производства и использования биотоплива со всеми парниковыми газами, которые выделяются при производстве и использовании эквивалентного количества энергии соответствующего ископаемого топлива. С помощью этого хорошо зарекомендовавшего себя, хотя и сложного, метода производится тщательный анализ каждого звена цепочки создания стоимости с целью оценки выбросов парниковых газов (рисунок 22).

Оценка баланса парниковых газов начинается со строгого определения граничных условий конкретной биотопливной системы, которая сравнивается с соответствующей «традиционной» эталонной системой,

в большинстве случаев с бензином. Некоторые виды сырья для биотоплива используются также для выработки побочных продуктов, таких как жмых или корм для скота. В таких случаях рассматриваются «устраненные» выбросы парниковых газов, которые сравниваются с аналогичными автономными продуктами или оцениваются по методу распределения (например, по запасу энергии или рыночной цене). Балансы парниковых газов значительно отличаются для разных культур и местоположений и зависят от методов производства сырья, технологий переработки и использования. Вводимые ресурсы, такие как азотные удобрения, и способ получения электроэнергии (например, из угля или нефти, в виде ядерной энергии), используемые в процессе переработки сырья в биотопливо, могут приводить к варьированию уровня выбросов парниковых газов, а также различаться от района к району.

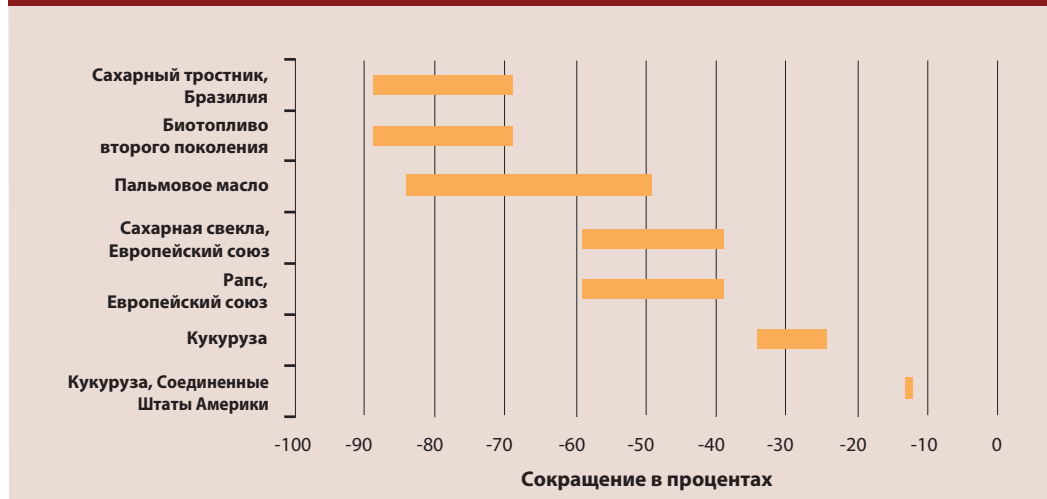
РИСУНОК 22

**Анализ жизненного цикла в плане оценки баланса парниковых газов**



Источник: ФАО.

РИСУНОК 23

**Сокращение выбросов парниковых газов при использовании отдельных видов биотоплива в сравнении с ископаемым топливом**

Примечание: За исключением последствий изменения характера землепользования. Источник: МЭА (IEA, 2006) и ФАО (FAO, 2008d).

Большинство существующих на данный момент исследований биотоплива, которые проводились с использованием анализа жизненного цикла, были посвящены зерновым и масличным культурам в ЕС и в Соединенных Штатах Америки, а также этанолу из сахарного тростника в Бразилии. В небольшом числе работ изучалось растительное масло, биодизельное топливо из пальмового масла, маниоки и ятрофы, а также биометан на основе биогаза. Учитывая большое количество видов биотоплива, сырья и технологий производства и переработки, можно ожидать получения столь же широкого диапазона результатов при расчете снижения выбросов, что и наблюдается в действительности. В большинстве исследований показано, что производство биотоплива первого поколения из существующего сырья приведет к сокращению выбросов в интервале от 20 до 60 процентов по сравнению с ископаемым топливом при условии использования наиболее эффективных систем (из расчетов исключаются выбросы углерода в результате изменения характера землепользования). На рисунке 23 представлены предполагаемые пределы сокращения выбросов парниковых газов для ряда сельскохозяйственных культур и места их выращивания без учета результатов изменения характера землепользования. Бразилия, имеющая длительный опыт производства этанола из сахарного тростника, демонстрирует более высокие показатели сокращения выбросов. Биотопливо второго поколения, коммерческое

значение которого все еще невелико, обычно обеспечивает сокращение выбросов на 70–90 процентов по сравнению с ископаемым дизельным топливом и бензином, также без учета высвобождения углерода в результате изменения характера землепользования.

В некоторых из последних исследований показано, что наиболее выраженные различия в полученных результатах возникают вследствие выбора разных методов распределения побочных продуктов и разных предположений о выбросах закиси азота и высвобождении углерода в результате изменения характера землепользования. В настоящее время для проведения анализа жизненного цикла используется целый ряд различных методов и, как отмечено выше, в некоторых из них не учитывается сложный вопрос об изменениях в структуре землепользования. Измеряемые параметры и качество применяемых в оценках данных должны соответствовать установленным стандартам. В настоящее время делаются попытки, в том числе в рамках Глобального биоэнергетического партнерства, разработать согласованную методологию оценки балансов парниковых газов. Не менее важно выработать согласованный подход к оценке более широкого экологического и социального воздействия биоэнергетических культур, чтобы обеспечить прозрачность и соответствие результатов в пределах широкого диапазона систем.

Если предъявлять строгие требования к полноте и точности картины при расчете

## ВСТАВКА 9

**Глобальное биоэнергетическое партнерство**

Глобальное биоэнергетическое партнерство, провозглашенное на 14-й сессии Комиссии по устойчивому развитию Организации Объединенных Наций в мае 2006 г., является международной инициативой с целью реализации обязательств, которые взяли на себя страны Группы восьми + 5<sup>1</sup> в Плане действий Гленнигса 2005 года. Оно содействует глобальному политическому диалогу на высоком уровне, поддерживает национальную и региональную деятельность по выработке политики и развитию рынка в области биоэнергетики, содействует эффективному и устойчивому использованию биомассы, разрабатывает проектные мероприятия в области биоэнергетики, активизирует двусторонний и многосторонний обмен информацией, навыками и технологией и способствует интеграции биоэнергетики в энергетические рынки, решая проблемы конкретных барьеров в цепочке поставок.

Партнерство возглавляется Италией, а FAO является партнером и именно в FAO базируется Секретариат Глобального биоэнергетического партнерства.

Глобальное биоэнергетическое партнерство сотрудничает с Международной биоэнергетической платформой FAO, Международным форумом по биотопливу, Международным партнерством по

водородной экономике, Средиземноморской программой по возобновляемым источникам энергии, Инициативой «Метан — на рынки», Сетью по политике в области использования возобновляемых источников энергии для XXI века, Партнерства в области возобновляемой энергии и энергоэффективности, Биотопливной инициативой Конференции по торговле и развитию Организации Объединенных Наций (ЮНКТАД) и Соглашениями по внедрению биоэнергетики, а также с соответствующими подразделениями Международного энергетического агентства и т.д. Кроме того, Партнерство сформировало целевую группу для проведения работы по согласованию методик анализа жизненного цикла и разработки методических рамок в этих целях. Все эти инициативы являются важными механизмами оказания помощи как развивающимся, так и развитым странам в создании национальных нормативно-правовых баз в области биоэнергетики.

<sup>1</sup> Группа восьми + 5 включает в себя страны Группы восьми (Канаду, Францию, Германию, Италию, Японию, Российскую Федерацию, Соединенное Королевство и Соединенные Штаты Америки) плюс пять крупнейших новых рыночных экономик (Бразилию, Китай, Индию, Мексику и Южную Африку).

балансов парниковых газов, то наиболее значимыми будут данные о выбросах, связанных с изменениями в характере землепользования. Такие выбросы будут происходить на первых стадиях цикла производства биотоплива, и если они достаточно велики, то может пройти много лет, прежде чем они будут компенсированы за счет экономии выбросов на последующих стадиях производства и использования. Когда в анализ включаются изменения в характере землепользования, выбросы парниковых газов для некоторых видов биоэнергетического сырья и систем производства могут оказаться выше, чем для ископаемого топлива. В работе Fargione *et al.* (2008) проведена оценка, согласно которой перевод тропических лесов, торфяных болот, саванн и лугов на производство этанола и биодизеля в Бразилии, Индонезии,

Малайзии или Соединенных Штатах Америки высвобождает по меньшей мере в 17 раз больше двуокиси углерода по сравнению с ежегодной экономией от замены ископаемых видов топлива биотопливом. Ученые выяснили, что при выращивании кукурузы для этанола на тех землях, которые подпадают под охрану Программы восстановительной консервации сильноэродированных земель, на оплату такого «углеродного долга» уйдет 48 лет; в случае перевода амазонских лесов на производство биодизельного топлива из сои — 300 лет; в случае развертывания производства биодизеля из пальмового масла на территориях тропического заболоченного леса в Индонезии или Малайзии — более 400 лет.

В работе Righelato and Spracklen (2007) проведена оценка сокращения выбросов

углерода за счет выращивания различных видов сырья для производства этанола и биодизеля (например, сахарного тростника, кукурузы, пшеницы и сахарной свеклы для этанола и рапса и лесной биомассы для дизеля) на существующих пахотных угодьях. Авторы пришли к выводу о том, что в каждом из рассматриваемых случаев можно было бы в течение 30 лет добиться улавливания большего объема углерода, если перевести эти пахотные угодья в лесные. Они утверждают, что если политика поддержки производства биотоплива направлена на уменьшение глобального потепления климата, то лучшего результата можно было бы достичь за счет эффективного использования топлива, а также охраны и восстановления лесов.

Биотопливо является одной из важнейших альтернатив среди обсуждаемых в данный момент вариантов снижения выбросов парниковых газов; но во многих случаях более рентабельным может быть повышение энергоэффективности, проведение природоохранных мероприятий, а также увеличение объемов улавливания углерода за счет восстановления лесных массивов, изменения сельскохозяйственной практики или использования других форм возобновляемой энергии. Например, в Соединенных Штатах Америки увеличение средней эффективности сгорания топлива в двигателях автомобилей на одну миллю на галлон может снизить выбросы парниковых газов в таком же объеме, как и всё существующее в Соединенных Штатах производство этанола из кукурузы (Tollefson, 2008). В работе Doornbosch and Steenblik (2007) было рассчитано, что сокращение выбросов парниковых газов за счет биотоплива в Соединенных Штатах Америки будет стоить более 500 долларов США в плане субсидий на тонну двуокиси углерода (для этанола на основе кукурузы), и еще дороже, 4520 долларов США, в ЕС (для этанола из сахарной свеклы и кукурузы); это значительно превосходит рыночные цены компенсаций за снижение выбросов двуокиси углерода. В работе Enkvist, Naucler and Rosander (2007) сообщается, что издержки на сокращение выбросов двуокиси углерода с помощью сравнительно простых мер по снижению потребления энергии, таких как улучшение изоляции новых зданий или повышение эффективности отопительных систем и систем кондиционирования воздуха, составляют менее 40 евро за тонну.

Стремительно, практически еженедельно, происходит совершенствование научных и

политических аспектов устойчивого развития биоэнергетики. Всестороннее понимание важных вопросов, включая изменение характера землепользования и правильную оценку балансов парниковых газов, является необходимым условием для обеспечения положительного и устойчивого воздействия биоэнергетических культур на меры по защите климата. Сложность факторов, связанных с изменениями в структуре землепользования, привела к их исключению из большинства работ по анализу биоэнергетических жизненных циклов, несмотря на то, что такие изменения представляют собой важнейшую часть информации, которую государства должны учитывать при выработке национальной биоэнергетической политики.

Помимо воздействия процесса производства сырья на выбросы парниковых газов, также переработка и распределение биотоплива могут оказывать воздействие на окружающую среду. Как и в углеводородном секторе, переработка биотопливного сырья может ухудшить качество воздуха в конкретном районе, увеличив в нем содержание угарного газа, пыли, окиси азота, сульфатов и летучих органических соединений, выделяющихся в процессе промышленного производства (Dufey, 2006). Однако биотопливо способно не только до определенной степени заменить традиционную биомассу, такую как топливная древесина и древесный уголь, но и кардинально улучшить здоровье людей, особенно женщин и детей, путем снижения количества заболеваний дыхательных путей и смертности, причиной которых является загрязнение воздуха внутри помещений.

В некоторых случаях государственное законодательство требует от импортеров подтверждения устойчивого развития сельскохозяйственных земель, сохранения естественных сред обитания, а также указания минимального уровня экономии двуокиси углерода для различных видов биотоплива. Некоторые страны и региональные организации (например, Соединенные Штаты Америки и ЕС) предложили, чтобы общий баланс парниковых газов при использовании биотоплива был на 35-40 процентов ниже по сравнению с бензином. Всесторонний анализ указанных вопросов важен для всех субъектов деятельности, особенно для экспортеров биоэнергетических культур или топлива, поскольку результаты такого анализа могут служить основой для инвестирования средств, принятия производственных решений и обеспечения товарности продукции.

## Изменения в структуре землепользования и его интенсификация

В предыдущем разделе подчеркивалось влияние изменений в характере землепользования на баланс парниковых газов при производстве биотоплива. Оценивая потенциальное воздействие расширения производства биотоплива на выбросы, необходимо ясно представлять, в какой мере рост производства будет обеспечиваться за счет повышения плодородия земли, а в какой - расширения обрабатываемых площадей (в последнем случае имеет значение и категория земли). Технологии сельскохозяйственного производства также вносят вклад в определение баланса парниковых газов. Оба этих фактора будут определять и другие виды экологического

воздействия, связанного с земельными и водными ресурсами и с биологическим разнообразием.

За последние пять десятилетий наибольший прирост глобального производства сельскохозяйственной продукции (примерно 80 процентов) был достигнут за счет повышения урожайности, а оставшаяся часть — за счет расширения посевных площадей и увеличения частоты обработки земель (FAO, 2003; Hazell and Wood, 2008). В последние несколько лет темпы роста спроса на биотопливо значительно превышают исторически сложившиеся темпы роста спроса на сельскохозяйственные товары и урожайности культур. Это означает, что изменения в структуре землепользования и связанные с этим экологические последствия могут приобрести большее значение в решении вопросов технологий как первого, так и второго поколений. В ближайшей

### ВСТАВКА 10

#### Биотопливо и Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата

Хотя не существует международных соглашений, касающихся именно биоэнергетики, Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК ООН) является для государств-членов руководством в этой связи: «Стороны ... по мере возможности учитывают связанные с изменением климата соображения при проведении своей соответствующей социальной, экономической и экологической политики и принятии мер ... с целью свести к минимуму отрицательные последствия для экономики, здоровья общества и качества окружающей среды проектов или мер, осуществляемых ими с целью смягчения воздействия изменения климата или приспособления к нему» (РКИК ООН, 1992, Статья 4). Киотский протокол, срок действия которого истекает в 2012 году, предоставляет солидную современную основу для содействия внедрению чистых технологий, таких как технологии, касающиеся возобновляемых источников энергии.

Механизм чистого развития (МЧР), как один из механизмов гибкого подхода в рамках Киотского протокола, был разработан

с целью оказания помощи сторонам, не включенным в Приложение I, в достижении устойчивого развития и во внесении вклада в достижение конечной цели Конвенции, а также для оказания помощи сторонам, включенным в Приложение I, в деле соблюдения количественных квот выбросов и обязательств по сокращению выбросов. С момента создания МЧР в 2005 г. проекты в области энергетической промышленности преобладали над другими видами проектов, зарегистрированных в МЧР, включая проекты биоэнергетики. В области биоэнергетики имеется несколько методик для проектов, использующих биомассу для производства энергии, хотя лишь ограниченное количество методик разработки биотоплива уже утверждено. Существует биотопливная методика, базирующаяся на отработанном масле, а методика производства биотоплива из культивируемой биомассы находится на стадии разработки.

Источник: FAO, на основе материала, представленного Секретариатом РКИК ООН.

перспективе спрос на биотопливо может быть удовлетворен в основном за счет увеличения площадей, отведенных под культуры, которые используются для его производства, тогда как в среднесрочной и долгосрочной перспективе доминирующие позиции могут занять усовершенствованные биотопливных культур, изменения в агротехнике и новые технологии (такие как переработка целлюлозы). Значительный рост урожайности и технологические достижения являются необходимым условием устойчивого производства сырья для биотоплива, позволяющим сводить к минимуму стремительные изменения в характере землепользования на уже обрабатываемых площадях, а также переориентацию земель, не занятых под производство сельскохозяйственных культур, таких как луга или лесные угодья.

#### Расширение площади пахотных земель

Из 13,5 миллиарда гектаров мировых земельных ресурсов примерно 8,3 миллиарда гектаров занимают луга и лесные угодья, а 1,6 миллиарда гектаров - пахотные земли (Fischer, 2008). Еще 2 миллиарда гектаров рассматриваются в качестве потенциально пригодных для производства неорошаемых культур, как

показано на рисунке 24, хотя относиться к этим данным следует с большой осторожностью. Большая часть лесов, болот, а также других видов земель имеет важное экологическое значение, обеспечивая улавливание углерода, фильтрацию влаги и сохранение биологического разнообразия. Поэтому расширение производства культур на таких площадях может нанести вред окружающей среде.

За исключением лесных угодий, охраняемых территорий и земель, необходимых для удовлетворения возросшего спроса на продовольственные культуры и продукты животноводства, количество земли, которая могла бы использоваться для расширения производства сельскохозяйственных культур, оценивается в пределах от 250 до 800 миллионов гектаров, причем большая ее часть расположена в тропической зоне Латинской Америки и в Африке (Fischer, 2008).

Некоторые из таких земель могут напрямую использоваться для производства биотопливного сырья, однако рост производства биотоплива на существующих пахотных землях также может привести к расширению производства культур, не имеющих отношения к биотопливу, в других районах. Например, расширенное производство кукурузы

РИСУНОК 24

#### Потенциал расширения площади пахотных земель



Источник: ФАО (FAO, 2003).



для этанола в центральной части Соединенных Штатов Америки вытеснило с существующих пахотных земель сою, что, в свою очередь, может вызвать расширение производства сои и перевод лугов и лесных угодий в других местах в категорию посевных площадей. Таким образом, для полного понимания возможных экологических последствий необходимо учитывать как прямые, так и опосредованные изменения характера землепользования, которые происходят вследствие расширения производства биотоплива.

В 2004 году для производства биотоплива и побочных продуктов в мире использовалось примерно 14 миллионов гектаров земли, или около 1 процентов всех пахотных угодий (IEA, 2006, стр. 413).<sup>11</sup> В настоящее время сахарный тростник в Бразилии выращивается на 5,6 миллиона гектаров, и 54 процентов урожая этой культуры (собираемого примерно с 3 миллионов гектаров земель) используется для производства этанола (Naylor *et al.*, 2007). В 2004 году фермеры Соединенных Штатов Америки собрали урожай кукурузы с 30 миллионов гектаров, при этом 11 процентов (около 3,3 миллиона гектаров) было использовано для производства этанола (Searchinger *et al.*, 2008). В 2007 году площадь земель, занятых под выращивание кукурузы в Соединенных Штатах Америки, увеличилась на 19 процентов (Naylor *et al.*, 2007; см. также Westcott, 2007, стр. 8). Во время как площадь земель, занятых под сою, в Соединенных Штатах Америки сократилась на 15 процентов, ожидается, что в Бразилии она увеличится на 6–7 процентов, т.е. до 43 миллионов гектаров (FAO, 2007с).

Как отмечалось в главе 4, по прогнозам МЭА в ближайшие несколько десятилетий во всем мире произойдет — в зависимости от проводимой политики — трех- или даже четырехкратное расширение площадей для производства биотоплива и его побочных продуктов; еще быстрее это расширение будет происходить в Европе и в Северной Америке. По прогнозам ОЭСР–ФАО (OECD-FAO, 2008) такие земли появятся в результате глобального изменения в ближайшее десятилетие структуры

землепользования в сторону зерновых культур. Под необходимые дополнительные площади будут отведены пахотные земли, которые заняты незерновыми культурами, в Австралии, Канаде и Соединенных Штатах Америки; резервные земли, подпадающие под Программу восстановительной консервации сильноэродированных земель ЕС и Соединенных Штатов Америки, а также новые, в настоящее время не обрабатываемые земли, особенно в Латинской Америке. Некоторые земли, культивация которых в прошлом была невыгодной, могут начать приносить прибыль по мере роста товарных цен, а с повышением спроса на биотопливо и его сырье можно ожидать изменения экономической обоснованности земель (Nelson and Robertson, 2008). Например, в таких странах как Казахстан, Российская Федерация и Украина, после распада Союза Советских Социалистических Республик 23 миллиона гектаров были выведены из категории посевных земель (главным образом земель возделывания зерновых); примерно 13 миллионов гектаров этих площадей можно вернуть в производство без особых экологических затрат при условии сохранения высоких цен на зерно и размера прибыли, а также осуществления необходимых инвестиций в инфраструктуру обработки, хранения и транспортировки (FAO, 2008е).

Ожидается, что в ближайшие десять лет плантации сахарного тростника в Бразилии увеличатся почти вдвое до 10 миллионов гектаров; это может привести наряду с расширением площадей, используемых для выращивания сои, к вытеснению пастбищ для скота и других культур, косвенным образом увеличивая нагрузки на невозделанные земли (Naylor *et al.*, 2007). Китай «обязался предотвратить возвращение к производству пропашных культур» на землях, включенных в программу Зерно для озеленения, однако это может увеличить нагрузку на ресурсы в других странах, таких как Камбоджа и Лаосская Народно-Демократическая Республика (Naylor *et al.*, 2007).

Анализ, проведенный в недавней работе Searchinger *et al.* (2008), показывает потенциальную значимость косвенных изменений в структуре землепользования, вызванных развитием биотопливногo сектора. Авторы считают, что к 2016 году площади, отведенные под кукурузу для производства этанола в Соединенных Штатах Америки, могут увеличиться до 12,8 миллиона гектаров и более в зависимости от политики и конъюнктуры

<sup>11</sup> Конечное назначение большей части сырья для биотоплива первого поколения (например, кукурузы, сахарного тростника, рапса и пальмового масла) на стадии выращивания определить невозможно, поэтому оценка площадей, используемых для культивирования биотопливногo сырья, проводилась на основе данных о производстве биотоплива.

рынка. Связанное с этим сокращение площадей, отведенных под сою, пшеницу и другие зерновые, обусловит рост цен и вызовет расширение производства этих культур в других странах. Это, в свою очередь, может привести к вовлечению в оборот примерно 10,8 миллиона гектаров дополнительных земель во всем мире, в том числе к увеличению на 2,8 миллиона гектаров площади пахотных земель в Бразилии (главным образом под сою) и на 2,2 миллиона гектаров в Китае и Индии (в основном под кукурузу и пшеницу). Если прогнозируемое расширение пахотных земель будет соответствовать сценарию 1990-х годов, то в основном оно будет происходить за счет лесных угодий в Европе, Латинской Америке, Юго-Восточной Азии и на территории Африки к югу от Сахары, а также за счет пастбищ в других районах. Ключевым моментом в этом сценарии является допущение, что повышение цен не ускорит роста урожайности, по крайней мере в краткосрочной перспективе.

В других исследованиях также подчеркиваются возможные косвенные изменения характера землепользования в результате проведения политики в поддержку производства биотоплива (Birur, Hertel and Tyner, 2007). Выполнение текущих обязательств и планов в области биотоплива в ЕС и в Соединенных Штатах Америки значительно увеличит долю внутреннего производства сырья для биотоплива при одновременном уменьшении экспорта продукции и повышении спроса на импорт. Возможным результатом станет расширение площадей, отводимых под фуражные зерновые культуры, на 11-12 процентов в Канаде и Соединенных Штатах Америки к 2010 году и на 12–21 процентов под масличные культуры в Бразилии, Канаде и ЕС. Согласно оценкам, произойдет удвоение цен на землю в Бразилии в результате роста спроса на зерно, масличные культуры и сахарный тростник; это свидетельствует о том, что принятие ЕС и Соединенными Штатами Америки обязательств в отношении биотоплива может привести к значительной нагрузке на экосистемы в других частях света, таких как тропические леса Амазонки. В работе Banse *et al.* (2008) также предсказывается значительное расширение сельскохозяйственного землепользования, особенно в Африке и Латинской Америке, в результате осуществления политики обязательного смешивания биотоплива в Канаде, ЕС, Японии, Южной Африке и Соединенных Штатах Америки.

### **Интенсификация землепользования**

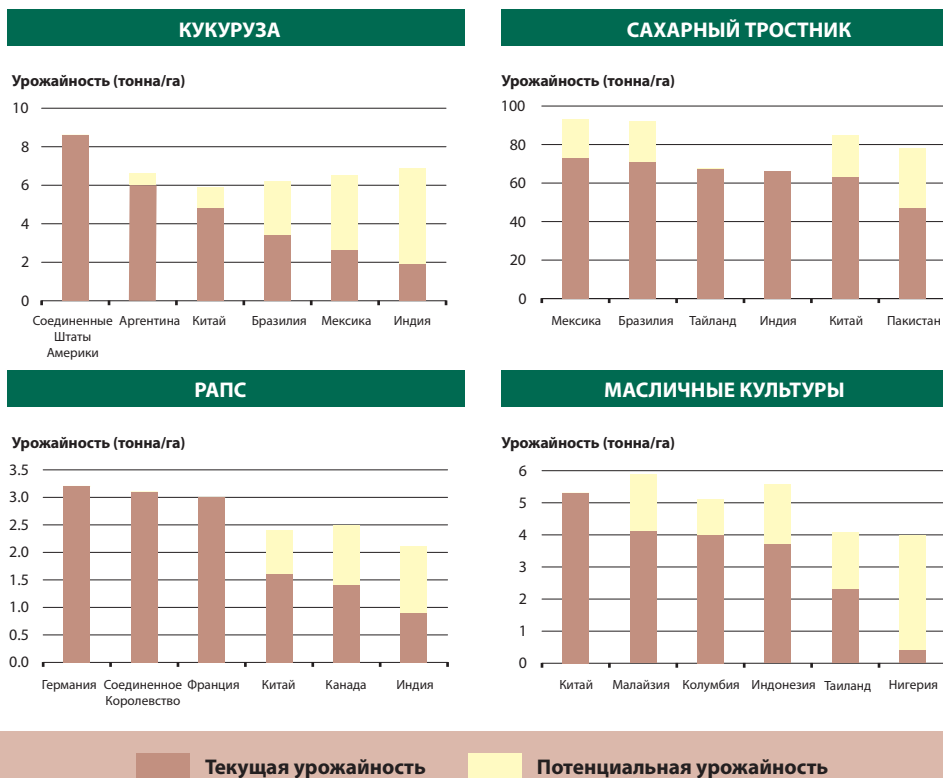
Хотя расширение производства сырья для биотоплива, по-видимому, сыграет значительную роль в удовлетворении растущего спроса на биотопливо в последующие несколько лет, оно должно одновременно сопровождаться интенсификацией землепользования за счет усовершенствования технологий и практики управления, без чего невозможно будет обеспечивать устойчивость производства в долгосрочной перспективе. Исторически повышение урожайности сельскохозяйственных культур в густонаселенной Азии было более значительным, чем на территории Африки к югу от Сахары и в Латинской Америке; в большей степени это характерно для риса и пшеницы и в меньшей — для кукурузы. В достижении такого роста урожайности важную роль сыграли крупные государственные и частные инвестиции в исследования по усовершенствованию генетического материала, вводимых ресурсов, систем водопользования и агротехники (Hazell and Wood, 2008; Cassman *et al.*, 2005).

Несмотря на значительный прирост урожайности на глобальном уровне и в большинстве регионов, урожайность на территории Африки к югу от Сахары по-прежнему невысока. Фактическая урожайность во многих областях ниже той, которая соответствует их потенциалу, как показано на рисунке 25, что говорит о необходимости проведения большой работы для увеличения производства на имеющихся пахотных площадях. В работе Evenson and Gollin (2003) отмечается значительное отставание в плане введения в оборот современных высокоурожайных сортов, особенно в Африке. Африка также недостаточно активно по сравнению с другими регионами использует прочие технологии повышения урожайности, такие как комплексные методы борьбы с сельскохозяйственными вредителями и регулирования питательных веществ, ирригация и противоэрозийная обработка почвы.

Подобно тому, как повышение спроса на биотопливо приводит к прямым и косвенным изменениям в структуре землепользования, оно может также стать причиной изменений урожайности как напрямую в производстве сырья для биотоплива, так и опосредованно в производстве других сельскохозяйственных

РИСУНОК 25

**Потенциал увеличения урожайности отдельных сельскохозяйственных культур, являющихся сырьем для производства биотоплива**



Примечание: В некоторых странах текущая урожайность превышает потенциальную в результате ирригации, сбора нескольких урожаев в год, использования вводимых ресурсов и различных прикладных методов производства.

Источник: ФАО.

культур, при условии вложения достаточных средств в усовершенствование инфраструктуры, технологии и доступа к информации, знаниям и рынкам. Авторы ряда аналитических исследований начинают проводить оценку изменений в характере землепользования, к которым может привести повышение спроса на биотопливо, однако пока недостаточно эмпирических данных, чтобы предсказать, каким образом это скажется на урожайности — прямо или опосредованно и насколько быстро. В одном из таких исследований специалисты по бразильскому этанолу полагают, что даже без генетической модификации сахарного тростника в ближайшие десять лет можно добиться роста урожайности примерно на 20 процентов только за счет усовершенствования управления производственной цепочкой (Squizzato, 2008).

Для обеспечения экономической эффективности некоторых культур, которые в настоящее время используются в качестве сырья для производства жидкого биотоплива, требуются высококачественные сельскохозяйственные угодья, внесение в почву значительного количества удобрений и пестицидов, а также орошение. Степень конкуренции за ресурсы между энергетическими культурами, с одной стороны, и продовольственными и кормовыми культурами, с другой, будет зависеть, кроме всего прочего, от роста урожайности, продуктивности кормов и технологий переработки биотоплива. Эту конкуренцию можно снизить благодаря повышению урожайности за счет применения технологий второго поколения, основанных на лигноцеллюлозном сырье.

### Как производство биотоплива повлияет на воду, почву и биоразнообразие?

Интенсификация систем сельскохозяйственного производства сырья для биотоплива и переориентация имеющихся и новых пахотных земель будут иметь экологические последствия, которые выходят за рамки влияния на выбросы парниковых газов. Характер и выраженность этих последствий зависят от таких факторов как масштабы производства, виды сырья, методы обработки земли и землепользования, местоположение и способы дальнейшей переработки. В настоящий момент существует недостаточно данных о воздействии, которое напрямую связано с интенсифицированным производством биотоплива, однако большинство проблем в этой области схожи с проблемами, уже наблюдающимися в сельскохозяйственном производстве: истощение и загрязнение водных ресурсов, деградация почвы и истощение питательных веществ, а также утрата природного и сельскохозяйственного биоразнообразия.

#### Воздействие на воду

Во многих ситуациях именно нехватка воды, а не земли, может оказаться главным ограничивающим фактором производства сырья для биотоплива. Около 70 процентов пресной воды в мире расходуется на сельскохозяйственные нужды (Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture, 2007). Многие страны испытывают все больший дефицит водных ресурсов для сельского хозяйства в результате роста конкуренции с бытовым и промышленным

использованием. Кроме того, нагрузка на уже и без того недостаточные ресурсы в дальнейшем увеличится в связи с ожидаемыми последствиями климатических изменений, такими как уменьшение количества осадков и стоков в некоторых основных регионах-производителях (включая Ближний Восток, Северную Африку и Южную Азию).

В настоящее время при производстве биотоплива во всем мире расходуется около 100 км<sup>3</sup> (или 1 процент) всей воды, поглощаемой сельскохозяйственными культурами, и около 44 км<sup>3</sup> (или 2 процентов) всей воды, используемой для полива (de Fraiture, Giordano and Yongsong, 2007). Для достижения промышленных объемов при производстве многих культур, которые в настоящее время используются для выработки биотоплива, таких как сахарный тростник, масличная пальма и кукуруза, требуется сравнительно много воды (см. таблицу 10), следовательно, такие культуры больше подходят для тропических областей с высоким уровнем осадков или тех мест, где возможно искусственное орошение. (Доля биотопливного сырья, производимого в условиях дождевого полива, достигает высоких показателей в Бразилии — 76 процентов производства сахарного тростника, а также в Соединенных Штатах Америки — 70 процентов производства кукурузы.) Даже многолетним растениям, таким как ятрофа и понгамия, которые можно выращивать в полусухих областях на маргинальных или деградированных землях, в течение сухого и жаркого лета может потребоваться орошение. Более того, процесс переработки сырья в биотопливо может потребовать большого количества воды, в основном для промывки растений и семян и испарительного

ТАБЛИЦА 10

Потребности в воде для культур, используемых в производстве биотоплива

С/х культура	Годовой получаемый выход топлива	Выход по энергии	Эквивалент суммарного испарения	Потенциальное суммарное испарение для культуры	Суммарное испарение для неорошаемой культуры	Потребности в воде для орошаемой культуры	
	(литры/га)	(ГДж/га)	(литры/литр топлива)	(мм/га)	(мм/га)	(мм/га) <sup>1</sup>	(литры/литр топлива)
Сахарный тростник	6 000	120	2 000	1 400	1 000	800	1 333
Кукуруза	3 500	70	1 357	550	400	300	857
Масличная пальма	5 500	193	2 364	1 500	1 300	0	0
Рапс	1 200	42	3 333	500	400	0	0

<sup>1</sup> При условии 50-процентной эффективности орошения.

Источник: ФАО.

охлаждения. Однако именно орошаемое производство основных видов сырья для биотоплива окажет наибольшее воздействие на местный баланс водных ресурсов. Многие регионы, производящие сахар на орошаемых землях в Южной и Восточной Африке и на северо-востоке Бразилии, практически исчерпали гидрологические возможности используемых речных бассейнов. Это касается речных бассейнов Аваша, Лимпопо, Мапуту, Нила и Сан-Франциско.

Даже если в некоторых областях потенциал для расширения орошаемых площадей может показаться высоким благодаря наличию водных и земельных ресурсов, фактические объемы роста производства биотоплива в условиях орошения на имеющихся или новых орошаемых землях ограничиваются требованиями к инфраструктуре, обеспечивающей доставку воды, и существующими системами землевладения, которые могут не соответствовать системам промышленного производства. В равной степени расширение может сдерживаться более высокими предельными издержками, связанными с хранением воды (наиболее экономичные площади уже задействованы) и приобретением земли. На рисунке 26 показано, что потенциал роста в регионах Ближнего Востока и Северной Африки приближается

к своему пределу. В то же время в Южной, Восточной и Юго-Восточной Азии при избытии водных ресурсов имеется очень мало земель для дополнительного сельскохозяйственного производства с использованием орошения. Наибольший потенциал для расширения имеется лишь в Латинской Америке и Африке к югу от Сахары. Однако, судя по прогнозам, в последнем упомянутом регионе уровень расхода воды на орошение, который до настоящего времени остается низким, будет медленно повышаться.

Расширение производства сельскохозяйственных культур для биотоплива повлияет как на качество, так и на количество воды. Превращение пастбищ и лесов в поля кукурузы, например, может усугубить такие проблемы как эрозия почв, отложение и сток избыточных питательных веществ (азотных и фосфорных) в поверхностные воды, а также инфильтрация в подземные воды излишков внесенных удобрений. Избыток азота в системе реки Миссисипи является основной причиной возникновения бескислородной «мертвой зоны» в Мексиканском заливе, в которой не способны существовать многие виды морской фауны. В работе Runge and Senauer (2007) утверждается, что с вытеснением кукурузно-соевого севооборота постоянными посадками кукурузы для производства этанола в Соединенных Штатах Америки эти проблемы

**РИСУНОК 26**  
**Потенциал расширения площади орошаемых земель**



Источник: ФАО.

будут обостряться вследствие более широкого применения азотных удобрений и их стока.

Производство биодизеля и этанола является причиной органического загрязнения сточных вод, что при отсутствии должных мер может привести к усилению эвтрофикации поверхностных водоемов. Однако, используя современные технологии очистки сточных вод, можно эффективно бороться с органическими загрязнениями и отходами. Системы ферментации могут снизить биологическую потребность в кислороде в сточных водах более чем на 90 процентов, поэтому вода может повторно использоваться в технологическом процессе, а метан может поглощаться системой очистки и применяться для производства электроэнергии. Что касается стадий распределения и хранения, то, поскольку этанол и биодизель распадаются под воздействием микроорганизмов, они оказывают при утечке и разлинии меньшее негативное воздействие на почву и водные ресурсы по сравнению с ископаемым топливом.

В Бразилии, где сахарный тростник для производства этанола выращивается главным образом в условиях дождевого полива, наличие воды не является сдерживающим фактором, однако большую озабоченность вызывает загрязнение воды, связанное с применением удобрений и агрохимикатов, эрозией почв, промыванием сахарного тростника и другими стадиями процесса производства этанола (Moreira, 2007). Большая часть заводской сточной воды (барды) используется для орошения и удобрения плантаций сахарного тростника, уменьшая таким образом потребность в воде и риск эвтрофикации.

Пестициды и другие химикаты могут вымываться в водоемы и ухудшать качество воды. Потребность в удобрениях и пестицидах заметно различается для кукурузы, сои и другого биотопливного сырья. Среди основных видов сырья для кукурузы характерна самая высокая норма внесения удобрений и пестицидов на гектар. Производство биотоплива из сои и другой малоудобряемой и весьма разнообразной биомассы степных районов требует на единицу вырабатываемой энергии лишь небольшую часть азота, фосфора и пестицидов, применяемых для производства биотоплива из кукурузы, и, соответственно, не оказывает такого негативного воздействия на качество воды (Hill *et al.*, 2006; Tilman, Hill and Lehman, 2006).

### Воздействие на почву

Негативное воздействие на почву оказывают как изменения в структуре землепользования, так и интенсификация сельскохозяйственного производства на существующих пахотных угодьях, однако такое воздействие в значительной степени зависит от сельскохозяйственных технологий для всех без исключения культур. Неприемлемые методы выращивания сельскохозяйственных культур могут уменьшить содержание в почве органических веществ и усилить ее эрозию в результате удаления постоянного почвенного покрова. Устранение остатков растений может ухудшить питательный состав почвы и усилить выделение парниковых газов вследствие утраты почвенного углерода.

С другой стороны, почвозащитная обработка, севооборот и другие усовершенствованные методы ведения сельского хозяйства при благоприятных условиях могут снизить негативное воздействие или даже улучшить состояние окружающей среды наряду с расширением производства биотопливного сырья. Выращивание многолетних растений, таких как пальма, быстрорастущие порослевые насаждения, сахарный тростник или просо, вместо однолетних культур может улучшить состояние почвы благодаря увеличению почвенного покрова и повышению уровня органического углерода. Если в дополнение к этому отказаться от пахотной обработки и вносить меньшее количество удобрений и пестицидов, то можно добиться положительного воздействия на биоразнообразие.

Виды сырья отличаются друг от друга по воздействию на почву, потребностям в питательных веществах и необходимой им степени подготовки почвы. В материалах МЭА (IEA, 2006, стр. 393) отмечается, что в целом сахарный тростник оказывает более слабое воздействие на почву, чем рапс, кукуруза и другие зерновые. Качество почвы поддерживается благодаря рециркуляции питательных веществ, содержащихся в отходах сахарных и ликероводочных заводов, однако расширение использования багассы в качестве источника энергии при производстве этанола уменьшает рециркуляцию. Экстенсивные системы производства требуют повторного использования отходов для обеспечения рециркуляции питательных веществ и поддержания плодородия почвы; в случае травяных культур и кукурузы, как правило,



удается собрать лишь 25–33 процента отходов сельхозкультур без ущерба для окружающей среды (Doornbosch and Steenblik, 2007, стр. 15, ссылка на Wilhelm *et al.*, 2007). В условиях повышенного спроса на энергию, ведущего к созданию рынка отходов сельхозкультур, и при отсутствии правильной организации процесса такие отходы используются для производства различных видов биотоплива, что может в потенциале оказывать пагубное воздействие на качество почвы, и особенно на ее органический состав (Fresco, 2007).

В работе Hill *et al.* (2006) установлено, что производство сои для биодизельного топлива в Соединенных Штатах Америки требует намного меньше удобрений и пестицидов на единицу произведенной энергии, чем возделывание кукурузы. Однако авторы исследования утверждают, что оба вида сырья требуют большего количества вводимых ресурсов и наличия более качественных земель по сравнению с сырьем второго поколения, таким как просо, древесные растения или различные сочетания луговых трав и травянистых растений (см. также Tilman, Hill and Lehman, 2006). Многолетние лигноцеллюлозные культуры, такие как эвкалипт, тополь, ива или травы, не нуждаются в такой интенсивной обработке и требуют меньших затрат ископаемого топлива в качестве вводимого ресурса; кроме того, их можно выращивать на малопродуктивной земле, при этом содержание почвенного углерода и качество почвы со временем, как правило, повышаются (IEA, 2006).

### **Воздействие на биоразнообразие**

Производство биотоплива может оказать определенное положительное воздействие на природное и сельскохозяйственное биоразнообразие, например, за счет восстановления деградированных земель, однако в основном его влияние будет носить отрицательный характер, к примеру, в случаях, когда природные ландшафты будут переориентированы на производство энергетических культур или при осушении болот (CBD, 2008). В целом, при расширении пахотных земель природному биоразнообразию грозит потеря среды обитания, тогда как биоразнообразие сельского хозяйства может пострадать от масштабного перехода на выращивание монокультур, что означает использование узкого генетического пула, а это приводит к сокращению использования традиционных сортов.

Первый путь, ведущий к утрате биоразнообразия, это исчезновение мест обитания в результате репрофилирования земель, например, использование лесов или лугов для возделывания энергокультур. Как отмечается в материалах КБР (CBD, 2008), многие современные биоэнергетические культуры лучше подходят для тропиков. Это повышает экономические стимулы в странах, имеющих благоприятные возможности для производства биотоплива, к преобразованию естественных экосистем в плантации по производству биоэнергетического сырья (например, масличной пальмы), что приводит к сокращению природного биоразнообразия в таких районах. Несмотря на то, что плантации масличной пальмы не нуждаются даже на бедных почвах в большом количестве удобрений или пестицидов, их расширение приведет к сокращению площадей тропических лесов. В сообщениях, поступающих из некоторых стран, указывается, что в результате перевода земель на производство сырья для биотоплива происходит утрата мест обитания (Curran *et al.*, 2004; Soyka, Palmer and Engel, 2007), но данные и результаты анализа, необходимые для проведения оценки степени и последствий такого сокращения, все еще отсутствуют. В работе Nelson and Robertson (2008) рассматривается, каким образом повышение цен на товары, вызванное возросшим спросом на биотопливо, может влиять на землепользование и интенсификацию производства в Бразилии. Авторы обнаружили, что расширение сельскохозяйственного производства вследствие роста цен может угрожать районам с богатым разнообразием видов птиц.

Второй основной путь — это утрата биоразнообразия сельского хозяйства, вызванная интенсификацией производства на пахотных угодьях, которая проявляется в генетической однородности культур. Большинство плантаций биотопливного сырья используется для выращивания одного вида культуры. Высказываются также опасения по поводу низкого уровня генетического разнообразия трав, используемых в качестве сырья, таких как сахарный тростник (The Royal Society, 2008); это усиливает восприимчивость данных культур к новым вредителям и болезням. Для такой культуры как ятрофа, напротив, характерна чрезвычайно высокая степень генетического разнообразия, большая часть которого не усовершенствована, что создает широкий диапазон генетических характеристик,

снижающий коммерческую ценность данной культуры (IFAD/FAO/UNF, 2008).

В отношении сырья второго поколения следует отметить, что некоторые из популяризируемых видов классифицируются как инвазивные, а это вызывает новые проблемы в плане их регулирования и избежания непредвиденных последствий. Более того, многие ферменты, необходимые для переработки таких видов, генетически модифицированы с целью повышения продуктивности и с ними следует обращаться очень осторожно с применением промышленных технологий, обеспечивающих их изоляцию (CFC, 2007).

Положительное воздействие на биоразнообразие было отмечено на деградированных или маргинальных землях, на которых были внедрены новые сочетания многолетних видов для восстановления функций экосистем и увеличения биоразнообразия (CBD, 2008). Экспериментальные данные, полученные на опытных участках деградированных или заброшенных земель (Tilman, Hill and Lehman, 2006), свидетельствуют о том, что малозатратные, отличающиеся большим разнообразием сочетаний местные многолетние луговые растения оказывают целый ряд экосистемных услуг, включая обеспечение мест обитания для дикой фауны и флоры, фильтрацию воды и улавливание углерода; характеризуются высокими показателями чистого прироста энергии (количество энергии, выделяющейся при сжигании), способностью более существенного сокращения выбросов парниковых газов и меньшего сельскохозяйственного загрязнения в сравнении с кукурузой для получения этанола и соей для получения биодизеля; повышают свою эффективность с увеличением числа видов. Кроме того, авторы этого исследования также выяснили, что просо может давать высокий урожай на плодородных почвах, особенно при внесении удобрений и пестицидов, однако его урожайность на бедных почвах значительно ниже, чем разнообразных местных многолетников.

### **Можно ли использовать маргинальные земли для производства биотоплива?**

Маргинальные или деградированные земли нередко характеризуются недостатком воды (что сдерживает рост растений и снижает доступность питательных веществ), а также низкой плодородностью и высокими температурами воздуха. Обычными проблемами таких территорий является деградация растительного покрова, водная и ветровая эрозия, засоление, уплотнение почвы и образование почвенной корки, а также истощение запасов питательных веществ. В некоторых местах также может происходить загрязнение, окисление, ошелачивание и заболачивание почв.

Биотопливные культуры, способные переносить условия, в которых гибнут продовольственные культуры, позволяют использовать для возделывания землю, приносящую в настоящий момент незначительные экономические выгоды. Возможными «кандидатами» на такую роль являются маниока, касторник, сладкое сорго, ятрофа и понгамия, а также засухоустойчивые древесные культуры, такие как эвкалипт. Важно отметить, однако, что маргинальные земли нередко обеспечивают источники средств к существованию для сельской бедноты, и во многих случаях за счет сельскохозяйственной деятельности женщин. От характера и надежности прав бедного населения на землю будет зависеть, выиграет ли оно или проиграет от внедрения производства биотоплива на маргинальных землях.

Нередко можно слышать заявления о том, что существуют значительные участки маргинальных земель, которые могли бы быть задействованы в производстве биотоплива, а это сгладило бы соперничество с продовольственными культурами и обеспечило бы бедным фермерам новый источник дохода. Хотя такие земли менее производительны и подвержены более высоким рискам, использование их в качестве биоэнергетических плантаций может дать дополнительные выгоды, такие как восстановление деградированной растительности, улавливание углерода и обеспечение местных экологических услуг. Однако в большинстве стран вопрос о пригодности таких земель для устойчивого производства биотоплива изучен слабо.

Выращивание любых культур на маргинальных землях с низкой увлажненностью и плохими питательными свойствами будет приводить к снижению урожайности. Засухоустойчивые ятрофа и сладкое сорго не являются исключением. Чтобы обеспечить коммерчески приемлемые уровни урожайности, не следует подвергать растительные и древесные виды стрессу, превышающему определенные пределы; фактически, благоприятное воздействие на такие виды окажет введение умеренного количества дополнительных ресурсов. Усовершенствованные культуры могут обеспечить потенциал развития в долгосрочной перспективе, но чтобы гарантировать экономически значимую урожайность, понадобится достаточное количество питательных веществ и воды, а также надлежащее управление, а это означает, что даже выносливые культуры, выращиваемые на маргинальных землях, все равно будут в некоторой степени конкурировать с продовольственными культурами за такие ресурсы как питательные вещества и вода.

Многочисленные исследования подтверждают, что размер экономических выгод от использования плодородных сельскохозяйственных земель обычно превосходит любые дополнительные затраты. Следовательно, существует высокая вероятность того, что устойчивый спрос на биотопливо усилит нагрузку на плодородные земли, на которых можно получать высокий доход (Azar and Larson, 2000).

## **Обеспечение экологически устойчивого производства биотоплива**

### **Надлежащая практика**

Цель надлежащей практики заключается в том, чтобы применять имеющиеся знания для достижения устойчивости производства, сбора и переработки биотопливного сырья на фермах. Эта цель относится к вопросам управления природными ресурсами, такими как земля, почва, вода и биоразнообразие, а также к анализу жизненного цикла, который используется для оценки выбросов парниковых газов и определения степени влияния конкретного биотоплива на изменение климата в сравнении с ископаемым топливом. Для достижения устойчивого развития

биоэнергетики внедрение надлежащей практики необходимо в таких областях как: защита почвы, водных ресурсов и сельскохозяйственных культур; управление энергетическими и водными ресурсами; обеспечение почвы питательными веществами и применение агрохимикатов; сохранение биоразнообразия и ландшафтов; сбор урожая, переработка и распределение.

Природоохранное сельское хозяйство является одним из практических подходов, направленных на достижение устойчивости и прибыльности сельского хозяйства для фермеров и сельского населения за счет минимального нарушения почв, обеспечения постоянного органического почвенного покрова и севооборота различных видов культур. В контексте целенаправленного внимания на современные вопросы хранения углерода и развития технологий, снижающих энергоемкость, целесообразность этого подхода становится все более очевидной. Такой подход оправдывает себя также в ситуациях, когда не хватает рабочей силы и необходимо сохранять почвенную влагу и плодородие. Вмешательства, подобные механической вспашке, сводятся к минимуму, а введение ресурсов, таких как агрохимикаты и минеральные или органические удобрения, производится на оптимальном уровне и в количествах, не нарушающих биологические процессы. Эффективность природоохранного сельского хозяйства была продемонстрирована в ряде агроэкологических зон и систем фермерского хозяйства.

Надлежащая сельскохозяйственная практика в сочетании с надлежащей лесохозяйственной практикой способна значительно снизить экологические издержки, связанные с возможной популяризацией устойчивой интенсификации сельского хозяйства на окраинах лесов. При наличии в составе возделываемых культур биоэнергетических культур можно рассмотреть подходы на основе интеграции методов ведения сельского, лесного, пастбищного и животноводческого хозяйств.

### **Стандарты, критерии устойчивости и их соблюдение**

Хотя многочисленные и разнообразные экологические последствия развития биоэнергетики по существу не отличаются от последствий других форм ведения сельского хозяйства, на повестке дня остается вопрос о том, каким образом их лучше всего оценивать и учитывать в сельскохозяйственной практике.

## ВСТАВКА 11

**Ятрофа — «чудо-культура»?**

В качестве энергетической культуры ятрофа (*Jatropha curcas* (L.)) постоянно находится в центре внимания. Это растение устойчиво к засухе, хорошо растет на маргинальных землях, нуждается лишь в умеренных осадках — от 300 до 1000 мм в год, его легко культивировать, оно помогает восстанавливать истощенную почву и быстро растет. Благодаря своим характеристикам ятрофа привлекательна для многих развивающихся стран, которые обеспокоены уменьшением лесного покрова и истощением почв и ищут такую энергетическую культуру, которая бы в минимальной степени конкурировала с продовольственными культурами. В то же время это небольшое дерево после двух–пяти лет дает семена, которые содержат 30 процентов масла от веса ядра — масла, которое уже используется в производстве мыла, свечей и косметики и по медицинским свойствам аналогично касторовому маслу, но при этом может применяться в кулинарии и производстве электроэнергии.

Ятрофа, родиной которой является север Латинской Америки и Центральная Америка, имеет три разновидности: никарагуанская, мексиканская (отличается тем, что ее семена малотоксичны или нетоксичны) и кабо-вердинская. Третья разновидность происходит из Кабо-Верде, откуда она распространилась на отдельные регионы Африки и Азии. В Кабо-Верде ее выращивали в большом количестве для экспорта в Португалию, где из нее получали масло и делали мыло. Максимальных объемов экспорт ятрофы достиг в 1910 году — тогда он составил более 5 600 тонн (Heller, 1996).

Ятрофа обладает многими полезными свойствами, поэтому в ее отношении

строятся многочисленные прогнозы: по широкомасштабному производству масла и/или биодизеля, а также по ограниченному развитию сельских районов. Международные и национальные инвесторы стремятся обзавестись крупными плантациями ятрофы в Белизе, Бразилии, Гамбии, Гондурасе, Египте, Индии, Индонезии, Китае, Мозамбике, Мьянме, Объединенной Республике Танзании, Сенегале, на Филиппинах и в Эфиопии. Самый крупномасштабный проект — «Национальная миссия» правительства Индии: он предусматривает выращивание ятрофы на 400 000 гектаров в период с 2003 по 2007 годы (Gonsalves, 2006). Цель проекта — к 2011–2012 годам заменить 20 процентов потребляемого дизельного топлива биодизелем, производимым из ятрофы, которая выращивается примерно на 10 миллионах гектаров пустующих земель и обеспечивает круглогодичную занятость 5 миллионам человек (Gonsalves, 2006; Francis, Edinger and Becker, 2005). Первоначальная цель может быть слишком честолюбивой; так, Euler and Gorriz (2004) сообщают, что на самом деле, возможно, используется только часть из планировавшихся 400 000 гектаров, которые были выделены правительством Индии под посадку ятрофы.

Этот вид также в большом количестве произрастает в Африке, нередко он используется в качестве изгороди, разделяющей владения в городах и селах. В Мали тысячи километров изгородей из ятрофы защищают сады от скота, помогают снизить эрозию под действием ветра и воды. Семена ятрофы также используются в производстве мыла и лекарственных средств,

Существующие методы оценки воздействия на окружающую среду и оценки долгосрочных экологических последствий могут быть успешно использованы в качестве основы при анализе биофизических факторов. Существует также множество технических разработок, основанных на опыте развития сельского хозяйства в последние 60 лет. В число новейших исследований в области биоэнергетики входят базовые аналитические разработки по вопросам биоэнергетики и продовольственной

безопасности и по анализу последствий развития биоэнергетики (ФАО, будущие выпуски а) и б)), работа по комплексному воздействию на окружающую среду, включая подкисление почвы, избыточное использование удобрений, утрату биоразнообразия, загрязнение воздуха и токсичность пестицидов (Zah *et al.*, 2007), а также работа, посвященная критериям социальной и экологической устойчивости, включая пределы обезлесения, конкуренцию с производством продовольствия, негативное

а одна неправительственная организация начала стимулировать использование масла этой культуры в качестве топлива для multifunctional платформ, малооборотного дизельного двигателя, оснащенного маслоотделителем, генератора, небольшого устройства зарядки аккумуляторов и мельницы (UNDP, 2004). Пилотные проекты, содействующие использованию масла ятрофы в качестве источника энергии в небольших проектах по электрификации сельской местности, осуществляются также в Объединенной Республике Танзании и других африканских странах.

Несмотря на значительные вложения и проводимые во многих странах проекты, надежные научные данные по культивированию ятрофы отсутствуют. В недостаточной степени документирована информация о взаимосвязи между урожайностью и переменными факторами (такими как почва, климат, практика возделывания культуры и ее генетический материал), на основе которой можно было бы принимать инвестиционные решения. Об имеющихся сведениях можно судить по широкому диапазону данных об урожайности, которые невозможно соотнести с соответствующими параметрами, такими как плодородность почвы и наличие воды (Jongschaap *et al.*, 2007). Опыт с посадками ятрофы в 1990-е годы, такой как Proyecto Tempate в Никарагуа (1991–1999 годы), оказался неудачным (Euler and Gorriz, 2004).

В самом деле, представляется, что многочисленные положительные качества, приписываемые этому растению, базируются на зрелом проектном опыте. Jongschaap *et al.*

(2007) утверждают, что выращивание ятрофы в умеренном масштабе может помочь в сохранении почвенной влаги, освоении земель и борьбе с эрозией почв; кроме того, по их мнению, это растение может использоваться при создании живой изгороди, в качестве дров, сидерального удобрения, топлива для освещения, в местном производстве мыла, инсектицидов, а также в медицинских целях. Тем не менее, они заключают, что заявления о высоком выходе масла в сочетании с низкими потребностями в питании (плодородности почвы) и потреблении воды, небольшими трудозатратами, отсутствием конкуренции с производством продовольственных культур и стойкостью к вредителям и болезням не имеют научного подтверждения. Наиболее критическими пробелами являются нехватка усовершенствованных разновидностей и имеющегося семенного материала. Ятрофа еще не одомашнена как сельскохозяйственная культура с надежными показателями.

Опасения, что необоснованный ажиотаж вокруг культивирования ятрофы не только приведет к финансовым потерям, но и подорвет доверие местных общин (тема, постоянно обсуждаемая во многих африканских странах), оказываются вполне обоснованными. Создание жизнеспособных плантаций ятрофы позволит исключить неопределенность в процессе производства и продаж. Для поддержания устойчивого развития данной культуры необходимы дальнейшие исследования подходящей зародышевой плазмы и урожайности в различных условиях, а также формирование новых рынков.

воздействие на биоразнообразие, эрозию почв и вымывание питательных веществ (Faaij, 2007).

Биотопливный сектор характеризуется наличием широкого круга субъектов деятельности с самыми разными интересами. В сочетании с быстрым развитием сектора это привело к появлению многочисленных инициатив, направленных на обеспечение устойчивого развития биоэнергетики. В настоящее время многие частные и общественные группы изучают принципы,

критерии и требования, а также механизмы обеспечения их соблюдения, которые позволили бы оценивать результаты деятельности и направлять развитие сектора. В число таких групп входят целевые группы Глобального биоэнергетического партнерства по вопросам методологий оценки выбросов парниковых газов и устойчивости, круглый стол по проблемам устойчивости биотоплива, а также многие другие усилия общественных, частных и некоммерческих организаций.



Такое разнообразие наводит на мысль о возможной необходимости гармонизации различных подходов, особенно с учетом политических обязательств и целевых задач, направленных на дальнейшее стимулирование производства биотоплива.

В настоящее время большинство критериев разрабатывается в промышленно развитых странах и направлено на обеспечение экологически устойчивого производства, распределения и применения различных видов биотоплива до их сбыта на международных рынках. Так, Европейская комиссия уже предложила критерии, которые, по ее мнению, соответствуют правилам ВТО (личное сообщение E. Deurwaarder, Европейская комиссия, 2008). Однако пока еще ни один из них не был оттестирован, особенно применительно к программам государственной поддержки, таким как субсидии, или в тех случаях, когда они предназначены для преференциального режима в рамках международных торговых соглашений (Doornbosch and Steenblik, 2007; UNCTAD, 2008).

Под термином «стандарты» понимаются строгие системы для измерения параметров по определенным критериям; несоблюдение этих параметров будет препятствовать экспорту товаров из страны. Такие согласованные на международном уровне системы уже существуют и действуют в отношении ряда аспектов продовольственной безопасности, химических веществ и здоровья людей. Достаточно ли развит биотопливный сектор для внедрения такой системы и насколько высок риск того, что ее отсутствие повлечет за собой серьезные и необратимые угрозы для здоровья человека и состояния окружающей среды? Следует ли относиться к биотопливу строже, чем к прочей сельскохозяйственной продукции?

С одной стороны, с учетом того, что в большинстве случаев воздействие биотоплива на окружающую среду неотлично от воздействия расширенного сельскохозяйственного производства в целом, можно утверждать, что ко всей отрасли следует применять одинаковые стандарты. Более того, ограничения на изменение характера землепользования могут неблагоприятно сказаться на возможностях развивающихся стран воспользоваться возросшим спросом на сельскохозяйственные товары. С другой стороны, существуют убедительные аргументы

в пользу того, что сельскохозяйственные производители и политики должны учиться на прежних ошибках и избегать негативного воздействия на окружающую среду, которое в прошлом сопровождало переориентацию сельскохозяйственных земель и интенсификацию производства.

Решение этой дилеммы потребует налаживания тщательного диалога и переговоров между странами, без чего они не смогут достичь совместных целей роста сельскохозяйственной производительности и обеспечения экологической устойчивости. Отправной точкой могла бы стать разработка принципов надлежащей практики устойчивого производства биотоплива, которая впоследствии могла бы помочь преобразованию сельскохозяйственной практики производства других культур помимо биоэнергетических. Параллельно осуществляя работу по созданию потенциала для нуждающихся в нем стран, можно было бы со временем установить более строгие стандарты и системы сертификации.

Еще один вопрос, требующий изучения, касается возможной платы за оказание экологических услуг в сочетании с производством биотоплива. Оплата экологических услуг подробно обсуждалась в докладе о *Положении дел в области продовольствия и сельского хозяйства* 2007 года. Такой механизм можно было бы использовать для выплаты компенсаций фермерам за оказание конкретных экологических услуг путем использования экологически более устойчивых методов производства. Условием выплат могло бы стать соблюдение стандартов и положений программ сертификации, согласованных на международном уровне. Программы оплаты экологических услуг, несмотря на всю свою сложность и трудности с реализацией, могли бы стать дополнительным средством обеспечения устойчивости производства биотоплива.

### Основные положения главы

- Биотопливо является всего лишь одним из компонентов целого ряда альтернатив, нацеленных на смягчение последствий выбросов парниковых газов. В зависимости от целей политики другие варианты могут оказаться более рентабельными, включая



различные формы возобновляемой энергии, повышение энергоэффективности и экономии энергии, а также снижение выбросов в результате обезлесения и деградации земель.

- Хотя воздействие расширенного производства биотоплива на выбросы парниковых газов, землю, водные ресурсы и биоразнообразие широко варьируется в зависимости от страны, типа биотоплива, вида сырья и практики производства, существует насущная и срочная необходимость согласования подходов к анализу жизненного цикла, балансам парниковых газов и критериям устойчивости.
- Балансы парниковых газов не обязательно положительны для всех видов сырья. С точки зрения изменения климата инвестировать средства следует в сельскохозяйственные культуры, которые имеют наивысшие положительные балансы парниковых газов и сопряжены с наименьшими экологическими и социальными издержками.
- Воздействие на окружающую среду может быть оказано на всех стадиях производства и переработки биоэнергетического сырья, однако на первый план здесь выходит изменение характера землепользования и интенсификация производства. На протяжении последующего десятилетия быстрое повышение спроса на различные виды биотоплива, движимое соображениями политики, возможно, ускорит переориентацию несельскохозяйственных земель на производство растениеводческой продукции. Этот процесс будет касаться непосредственно сырья для биотоплива и опосредованно — других культур, вытесняемых с существующих пахотных угодий.
- Рост урожайности и осмотрительное использование вводимых ресурсов станут важнейшими компонентами снижения нагрузок на землю, вызываемых производством как продовольственных, так и энергетических культур. Для этого потребуются проведение специализированных исследований, инвестирование средств в технологии и укрепление учреждений и инфраструктуры.
- Характер воздействия на окружающую среду в значительной степени меняется в зависимости от сырья, практики производства и его местоположения и решающим образом зависит от способов управления изменениями в характере землепользования. Замена однолетних культур многолетними (такими как масличная пальма, ятрофа или многолетние травы) может улучшить баланс почвенного углерода, в то время как перевод тропических лесов в категорию сельхозугодий для любого вида возделывания сельскохозяйственных культур может высвободить такое количество парниковых газов, которое будет намного превосходить потенциальную ежегодную экономию от использования биотоплива.
- Наличие водных ресурсов, ограниченное техническими и организационными факторами, будет сдерживать объемы производства биотопливного сырья в странах, которые в ином случае могли бы обладать сравнительными преимуществами в сфере производства.
- Регулятивные подходы к стандартам и сертификации не обязательно являются первым или наилучшим вариантом обеспечения широкого и равноправного участия в производстве биотоплива. Системы, включающие применение надлежащей практики и предусматривающие наращивание потенциала, могут привести к лучшим результатам в краткосрочной перспективе и обеспечить гибкость, необходимую для адаптации к меняющимся обстоятельствам. Плата за экологические услуги может также служить инструментом для поощрения лиц, применяющих методы устойчивого производства.
- К биотопливному сырью и к другим продовольственным и сельскохозяйственным культурам следует относиться одинаково. Производство биотопливного сырья оказывает такое же воздействие на окружающую среду, как и расширенное сельскохозяйственное производство в целом; поэтому меры по обеспечению устойчивости следует последовательно применять ко всем культурам.
- Надлежащая сельскохозяйственная практика, как, например, природоохранное сельское хозяйство, может привести к сокращению выбросов углерода

и снижению негативного воздействия производства биотоплива на окружающую среду, точно так же, как она может приводить к таким результатам в экстенсивном сельскохозяйственном производстве в целом. Многолетние сырьевые культуры, такие как травы или деревья, могут обеспечивать диверсификацию производственных систем и способствовать улучшению маргинальных или деградированных земель.

- Во внутренней государственной политике следует в большей степени учитывать международные последствия развития биотоплива. Международный диалог, зачастую проводимый посредством имеющихся механизмов, может помочь сформулировать реалистичные и достижимые нормативы и целевые задачи в сфере биотоплива.

## 6. Воздействие на бедность и продовольственную безопасность

В беднейших домохозяйствах покупка продовольствия является одной из основных статей расходов, и цены на продукты питания напрямую влияют на их продовольственную безопасность. Согласно общепринятому определению, отсутствие продовольственной безопасности возникает тогда, когда у людей отсутствует гарантированный доступ к достаточному количеству безопасной и питательной пищи, обеспечивающей нормальный рост, развитие и активную здоровую жизнь. Недавнее повышение цен на основные продукты питания уже стало причиной демонстраций и беспорядков в ряде стран. По оценкам ФАО в мире существует примерно 850 миллионов людей, страдающих от недоедания (FAO, 2006b). Учитывая потенциальный масштаб рынка биотоплива, неопределенность относительно долгосрочной динамики цен и наличие большого числа бедных домохозяйств, вопрос о воздействии расширяющегося производства биотоплива на продовольственную безопасность бедных слоев населения должен стоять в числе первых в политической повестке дня.

В настоящей главе рассматривается влияние развития биотоплива на бедные слои населения и продовольственную безопасность. При обсуждении продовольственной безопасности, как правило, рассматриваются четыре аспекта:

- **Наличие продовольствия** определяется внутренним производством, объемом импорта, существованием продовольственных запасов и продовольственной помощью.
- **Доступ к продовольствию** зависит от уровня бедности, покупательной способности домохозяйств, цен и существования транспортной и рыночной инфраструктур и систем распределения продовольствия.
- На **стабильность** поставок и доступа могут влиять погода, колебания цен, антропогенные катастрофы и различные политические и экономические факторы.
- Безопасное и полезное для здоровья **использование продуктов питания**

зависит от ухода и кормления, безопасности и качества пищевых продуктов, доступа к чистой воде, состояния здоровья и санитарии.

Хотя растущий спрос на биотопливо является лишь одним из многих факторов, лежащих в основе недавнего повышения цен (см. главу 4, стр. 47), быстрое развитие производства биотоплива тем не менее повлияет на продовольственную безопасность стран и домохозяйств, главным образом за счет воздействия на продовольственные цены и доходы. В контексте приведенных выше четырех аспектов основное внимание уделяется воздействию более высоких продовольственных цен на наличие продуктов питания и доступ к ним на национальном уровне и на уровне домохозяйств. На обоих уровнях в первую очередь рассматривается краткосрочное влияние, а затем внимание переключается на долгосрочное влияние. В среднесрочной и долгосрочной перспективе более высокие цены на сельскохозяйственную продукцию открывают возможности для удовлетворения возникающего спроса, а также для укрепления и возрождения роли сельского хозяйства как двигателя роста в развивающихся странах.<sup>12</sup>

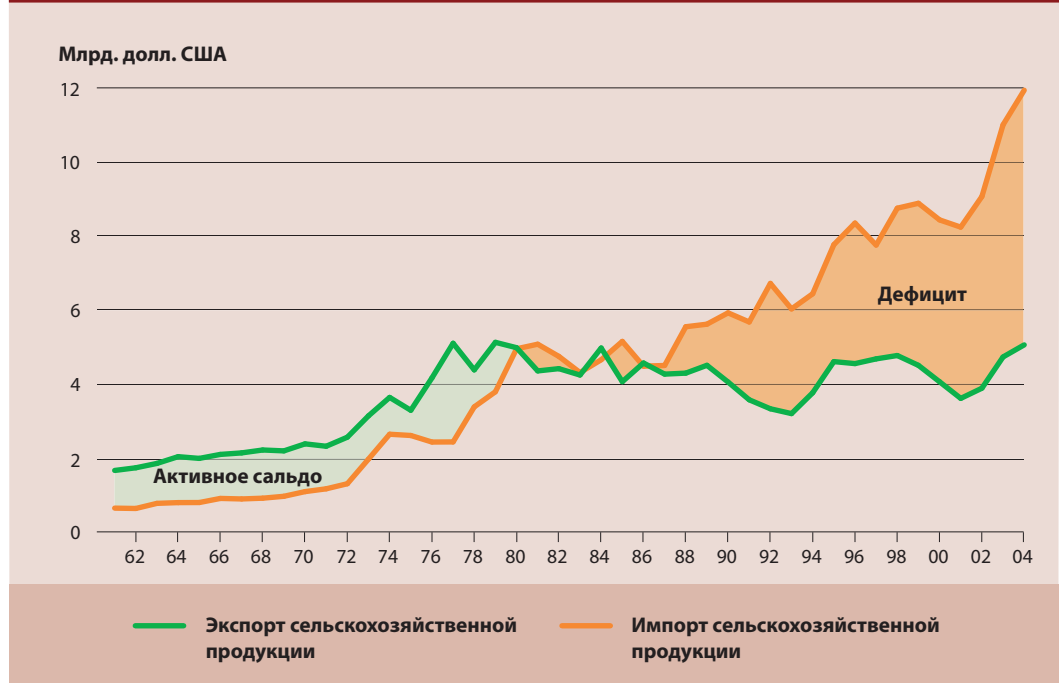
### Воздействие на продовольственную безопасность на национальном уровне

В главе 3 рассматривается усилившаяся взаимозависимость между ценами на энергию и ценами на сельскохозяйственную продукцию в результате роста спроса на биотопливо, а в главе 4 изучаются последствия для цен на сельскохозяйственную продукцию. Как

<sup>12</sup> Динамика быстрого повышения товарных цен подробно изучается в докладе о *Состоянии рынков сельскохозяйственной продукции*, 2008 г. (FAO, будущий выпуск 2008с), а влияние стремительно растущих продовольственных цен на бедные слои населения - в работе *Состояние продовольственной неопределенности в мире* (FAO, будущий выпуск 2008d).

РИСУНОК 27

## Баланс торговли сельскохозяйственной продукцией наименее развитых стран



Источник: ФАО.

возросшие цены повлияют на отдельные страны, будет зависеть от того, являются ли они нетто-импортерами или нетто-экспортерами сельскохозяйственных товаров. Некоторые страны извлекут выгоду из более высоких цен, однако положение наименее развитых стран<sup>13</sup>, которые на протяжении двух последних десятилетий переживают растущий торговый дефицит в аграрном секторе (рисунок 27), вероятно, серьезно ухудшится.

Растущие товарные цены увеличили стоимость импорта, и расходы на импорт продовольствия достигли рекордных высот. В последнем анализе ФАО отмечается, что глобальные расходы на импортируемое продовольствие в 2007 году выросли примерно на 29 процентов по сравнению с рекордными показателями предыдущего года (ФАО, 2008а (таблица 11)). В основном, рост происходил за счет повышения

цен на импортные зерновые и растительные масла (товарные группы, широко используемые в производстве биотоплива). Подорожание компонентов кормов ведет к повышению цен на мясомолочные продукты, увеличивая расходы на импорт таких товаров. Рекордный рост международных грузовых тарифов также оказал влияние на стоимость импорта всех товаров и тем самым усилил нагрузку на возможности стран оплачивать счета за импортируемое продовольствие. Хотя растущий спрос на биотопливо является лишь одной из причин недавнего резкого повышения цен, в таблице между тем показано, какие значительные последствия может иметь повышение цен на сельскохозяйственную продукцию, особенно в странах с низким уровнем дохода и дефицитом продовольствия.

Рост цен на продукты питания сопровождался повышением цен на топливо, что создало дополнительную угрозу макроэкономической стабильности и общему развитию, особенно в странах с низким доходом, являющихся нетто-импортерами энергоносителей. В таблице 12 перечислены 22 страны, которые считаются наиболее уязвимыми из-за высокого уровня хронического голода (более 30 процентов людей, страдающих от недоедания), высокой

<sup>13</sup> Наименее развитые страны отнесены к данной категории на основе: а) критерия низких доходов (усредненная оценка валового национального дохода за 3 года на душу населения ниже 750 долларов США); б) критерия слабости людских ресурсов; в) критерия экономической уязвимости. Дополнительная информация и список наименее развитых стран приводятся в документе ООН-Канцелярии Высокого представителя по наименее развитым странам, развивающимся странам, не имеющим выхода к морю, и малым островным развивающимся государствам (2008).

**ТАБЛИЦА 11**
**Стоимость импорта продовольствия в целом и основных продовольственных товаров в 2007 г. и ее процентный рост по сравнению с 2006 г.**

ТОВАР	ВЕСЬ МИР		РАЗВИВАЮЩИЕСЯ СТРАНЫ		НАИМЕНЕЕ РАЗВИТЫЕ СТРАНЫ <sup>1</sup>		СТРАНЫ С НИЗКИМ УРОВНЕМ ДОХОДА И ДЕФИЦИТОМ ПРОДОВОЛЬСТВИЯ <sup>2</sup>	
	2007	Рост по сравнению с 2006 г.	2007	Рост по сравнению с 2006 г.	2007	Рост по сравнению с 2006 г.	2007	Рост по сравнению с 2006 г.
	(млн. долл. США)	(проценты)	(млн. долл. США)	(проценты)	(млн. долл. США)	(проценты)	(млн. долл. США)	(проценты)
<b>Зерновые</b>	268 300	44	100 441	35	8 031	32	41 709	33
<b>Растительные масла</b>	114 077	61	55 658	60	3 188	64	38 330	67
<b>Мясо</b>	89 712	14	20 119	18	1 079	24	8 241	31
<b>Молочные продукты</b>	86 393	90	25 691	89	1 516	84	9 586	89
<b>Сахар</b>	22 993	-30	11 904	-14	1 320	-25	4 782	-37
<b>Всего продуктов питания</b>	<b>812 743</b>	<b>29</b>	<b>253 626</b>	<b>33</b>	<b>17 699</b>	<b>28</b>	<b>119 207</b>	<b>35</b>

<sup>1</sup> См. сноску 13.

<sup>2</sup> ФАО классифицирует страны с низким уровнем дохода и дефицитом продовольствия на основании трех критериев: доходов на душу населения, чистой позиции по торговле продуктами питания, а также «стабильности позиции», которая отсрочивает «удаление» такой страны из списка, несмотря на ее несоответствие критерию стран с низким уровнем дохода и дефицитом продовольствия по доходам или дефициту продовольствия, до тех пор, пока изменение ее статуса не будет подтверждено в течение трех лет подряд. Подробное описание критериев и список стран с низким уровнем дохода и дефицитом продовольствия см. по адресу: <http://www.fao.org/countryprofiles/lifdc.asp>.  
 Источник: ФАО (FAO, 2008а).

зависимости от импорта нефтепродуктов (в большинстве стран — 100 процентов), а также во многих случаях из-за высокой зависимости от импорта основных зерновых культур (риса, пшеницы и кукурузы) для внутреннего потребления. Особенно уязвимы такие страны как Ботсвана, Гаити, Коморские Острова, Либерия, Нигер и Эритрея, поскольку у них высоки все три фактора риска.

### Воздействие на продовольственную безопасность на уровне домохозяйств<sup>14</sup>

#### Доступ к продовольствию

На уровне домохозяйств важнейшим фактором продовольственной безопасности является доступ к продовольствию. Он означает способность домохозяйств производить или покупать достаточное количество продовольствия для удовлетворения своих нужд. Оценить влияние развития производства биотоплива на продовольственную безопасность можно с помощью двух ключевых индикаторов:

цен на продукты питания и доходов домохозяйств. Чем выше доход домохозяйства или отдельного человека, тем больше продовольствия (и тем лучшего качества) может быть приобретено. В действительности, цены на продукты питания оказывают более сложное воздействие на продовольственную безопасность домохозяйств. Повышение цен на продовольствие, вероятно, ухудшит положение городских и сельских домохозяйств, являющихся нетто-покупателями продуктов питания, а более обеспеченные сельские домохозяйства, являющиеся нетто-продавцами продовольственных товаров, выиграют, получая более высокие доходы вследствие роста цен.

Более высокие мировые цены на продукты питания не обязательно должны снизить продовольственную безопасность домохозяйств: результат будет зависеть от того, насколько международные цены повлияют на состояние внутренних рынков. Обесценивание доллара США по отношению ко многим валютам (например, к евро и франку КФА [Африканского финансового сообщества]) и государственная политика, направленная на предотвращение крупных ценовых потрясений на внутреннем рынке, обычно препятствуют переносу мировых

<sup>14</sup> Всесторонняя оценка воздействия высоких продовольственных цен на продовольственную безопасность приводится в документе ФАО (FAO, 2008а).

ТАБЛИЦА 12

Нетто-импортеры нефтепродуктов и основных зерновых, классифицированные по уровню недоедания

СТРАНА	ИМПОРТИРУЕМАЯ НЕФТЬ (процент потребления)	ИМПОРТИРУЕМЫЕ ОСНОВНЫЕ ЗЕРНОВЫЕ (процент внутреннего производства)	РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ НЕДОЕДАНИЯ (процент населения)
Эритрея	100	88	75
Бурунди	100	12	66
Коморские Острова	100	80	60
Таджикистан	99	43	56
Сьерра-Леоне	100	53	51
Либерия	100	62	50
Зимбабве	100	2	47
Эфиопия	100	22	46
Гаити	100	72	46
Замбия	100	4	46
Центральноафриканская Республика	100	25	44
Мозамбик	100	20	44
Объединенная Республика Танзания	100	14	44
Гвинея-Бисау	100	55	39
Мадагаскар	100	14	38
Малави	100	7	35
Камбоджа	100	5	33
Корейская Народно-Демократическая Республика	98	45	33
Руанда	100	29	33
Ботсвана	100	76	32
Нигер	100	82	32
Кения	100	20	31

Источник: ФАО (FAO, 2008а).

цен на внутренние рынки<sup>15</sup>. В работе Sharma (2002), в которой представлены результаты исследования, проведенного в восьми азиатских странах в 1990-х годах, говорится о том, что перенос цен был наиболее ярко выраженным для кукурузы, затем следовала пшеница, а наименее выраженным этот показатель был для риса, который является

<sup>15</sup> Недавняя работа, проведенная ФАО (FAO, 2008а), подтверждает, что воздействие на уровне страны требуют анализа конкретных случаев, поскольку различные страны испытывают разные колебания валютного курса и проводят разную политику в отношении товарных рынков.

основным продуктом питания большинства малоимущих в Азии. Степень передачи всегда увеличивается со временем.

Во многих азиатских странах рис относится к категории специальных, или чувствительных, товаров с точки зрения продовольственной безопасности, и ФАО (FAO, 2008f) выяснила, что перенос цен значительно варьируется от страны к стране в зависимости от инструментов, если таковые имеются, используемых для защиты внутренней экономики от подъема цен на международных рынках. Например, Индия и Филиппины используют государственные



**ТАБЛИЦА 13**
**Доля домохозяйств — нетто-продавцов основных продуктов питания среди городских и сельских домохозяйств и домохозяйств в целом**

СТРАНА/ГОД	ДОЛЯ ДОМОХОЗЯЙСТВ		
	Городские (проценты)	Сельские (проценты)	Все (проценты)
<b>Бангладеш, 2000 г.</b>	3,3	18,9	15,7
<b>Боливия, 2002 г.</b>	1,2	24,6	10,0
<b>Вьетнам, 1998 г.</b>	7,1	50,6	40,1
<b>Гана, 1998 г.</b>	13,8	43,5	32,6
<b>Гватемала, 2000 г.</b>	3,5	15,2	10,1
<b>Замбия, 1998 г.</b>	2,8	29,6	19,1
<b>Камбоджа, 1999 г.</b>	15,1	43,8	39,6
<b>Мадагаскар, 2001 г.</b>	14,4	59,2	50,8
<b>Малави, 2004 г.</b>	7,8	12,4	11,8
<b>Пакистан, 2001 г.</b>	2,8	27,5	20,3
<b>Перу, 2003 г.</b>	2,9	15,5	6,7
<b>Эфиопия, 2000 г.</b>	6,3	27,3	23,1
<b>Максимальное значение</b>	<b>15,1</b>	<b>59,2</b>	<b>50,8</b>
<b>Минимальное значение</b>	<b>1,2</b>	<b>12,4</b>	<b>6,7</b>
<b>Незвешенное среднее</b>	<b>6,8</b>	<b>30,7</b>	<b>23,3</b>

Источник: FAO (FAO, 2008a).

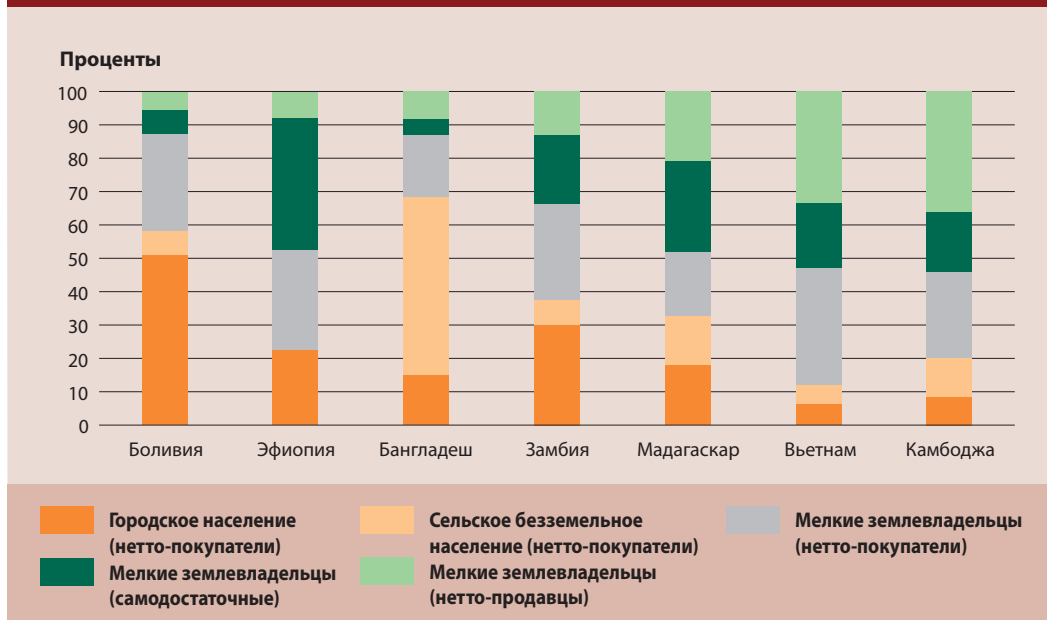
запасы, закупки и распределение, а также вводят ограничения на международную торговлю. Бангладеш применяет тарифы на рис для стабилизации внутренних цен, а Вьетнам использует ряд экспортных ограничений. С другой стороны, такие страны как Китай и Таиланд, позволили большинству изменений мировых цен распространиться на внутренние рынки. В Азии кукуруза является кормовой культурой и в значительно меньшей степени подвержена ценовому вмешательству. FAO (FAO, 2004b) обнаружила, что перенос цен в Африке, как правило, выражен более слабо, чем в азиатских странах. Внутренняя ценовая политика может способствовать стабилизации цен, однако требует при этом финансовых ресурсов. В более отдаленной перспективе она может также затруднить или замедлить эффективную реакцию со стороны предложения на повышение цен.

#### **Последствия для нетто-покупателей и нетто-продавцов продуктов питания**

Хотя большинство городских жителей являются нетто-потребителями продовольствия, не все сельские жители являются его нетто-производителями. Многие мелкие землевладельцы и сельскохозяйственные рабочие являются нетто-покупателями продовольствия, поскольку не имеют достаточных земельных площадей, чтобы производить необходимое количество продовольствия для своей семьи. Эмпирические данные, полученные в ряде стран Африки к югу от Сахары и собранные в работе Barrett (в процессе публикации), вовсе не свидетельствуют о том, что большинство фермеров или сельских домохозяйств (в зависимости от определения, приведенного в обзоре) являются нетто-продавцами продовольствия.

Эмпирические данные, подготовленные FAO (FAO, 2008a), подтверждают такую картину, как показано в таблице 13, где приводится доля домохозяйств, являющихся нетто-продавцами

РИСУНОК 28

**Распределение бедных нетто-покупателей и продавцов основных продуктов питания**

<sup>1</sup> Процент бедных слоев населения, покупающих или продающих основные продукты питания, являющиеся предметом международной торговли (рис, пшеница, кукуруза, бобы).

Источник: Всемирный банк (World Bank, 2007).

основных продуктов питания, в общем числе соответственно городских и сельских домохозяйств по нескольким странам. Только в двух случаях доля домохозяйств нетто-продавцов превышает 50 процентов.

Даже в сельских районах, где для большинства малоимущих сельское хозяйство и производство основных продуктов питания являются важным занятием, значительная часть бедного населения относится к нетто-покупателям продовольствия (рисунок 28), а значит, проигрывает или, по крайней мере, не выигрывает от роста цен на основные рыночные продукты питания. Доля малоимущих мелких землевладельцев, которые также являются нетто-продавцами продовольствия, не превышает 37 процентов, а в четырех из семи стран составляет 13 процентов и менее. Среди малоимущих доля нетто-покупателей составляет от 45,7 процента в Камбодже до более 87 процентов в Боливии, а для пяти из семи стран этот показатель превышает 50 процентов.

#### **Влияние высоких продовольственных цен на бедность**

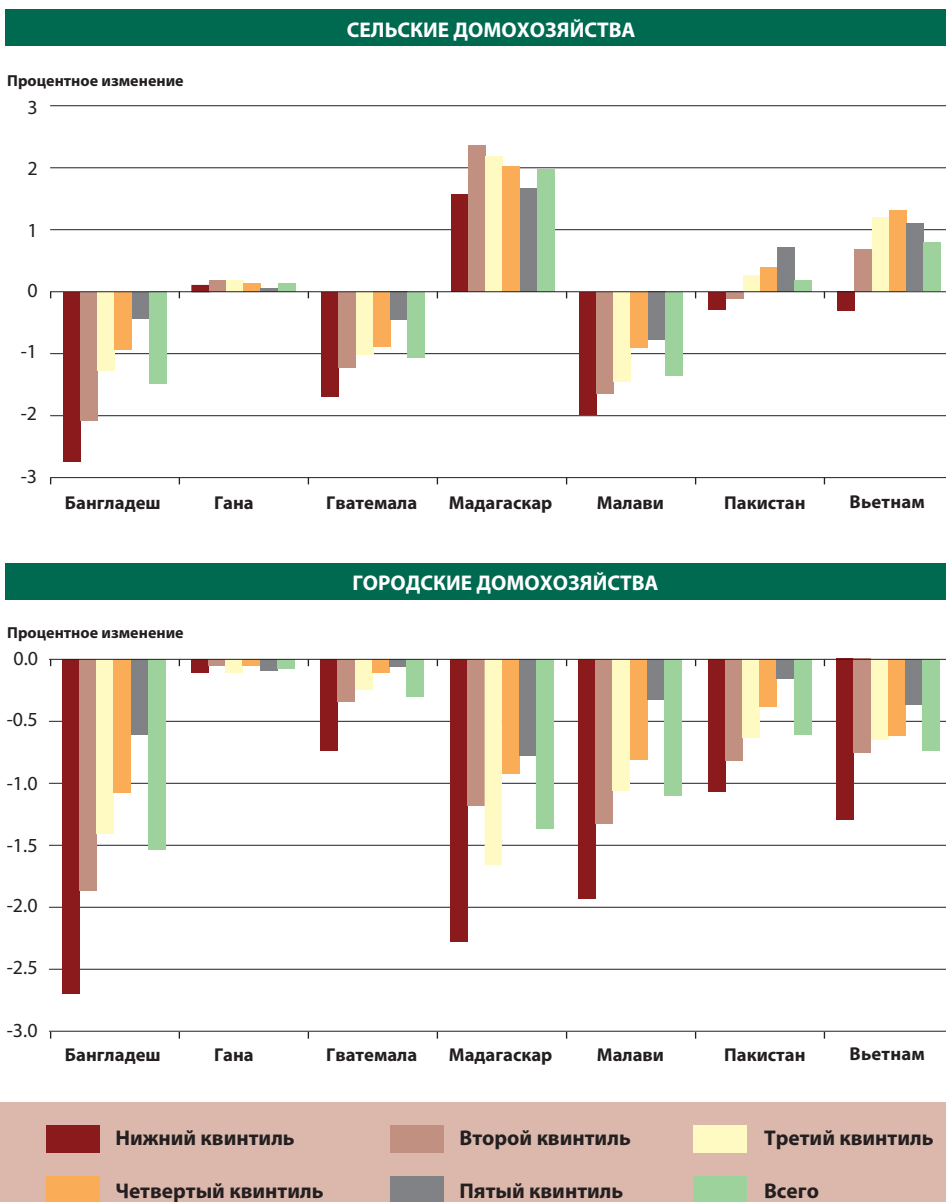
В беднейших домохозяйствах расходы на продовольствие, как правило, составляют половину, а нередко и больше, от общей

суммы расходов. Отсюда следует, что рост цен на продовольствие может оказать заметное влияние на благосостояние и питание членов таких домохозяйств. Например, в работе Block *et al.* (2004) было обнаружено, что, когда в 1990-х годах в Индонезии выросли цены на рис, матери в бедных семьях отреагировали на это уменьшением количества потребляемых калорий, чтобы прокормить своих детей, и это привело к ухудшению здоровья самих матерей. Более того, семьи сократили закупки более питательных продуктов, чтобы позволить себе приобретать подорожавший рис. Это стало причиной некоторого снижения уровня гемоглобина в крови у маленьких детей (и их матерей), что, в свою очередь, повысило вероятность нарушения развития.

В число фермеров, являющихся нетто-продавцами продовольствия и выигрывающих от повышения цен, войдут скорее те, кто владеет большими площадями земли и лучше обеспечен, нежели фермеры, у которых есть лишь небольшой участок земли. Кроме того, фермеры, которые производят больше излишков продовольствия на продажу, получают большую выгоду от высоких цен по сравнению с фермерами, производящими небольшое количество излишков на продажу. В любом случае, более бедные фермеры вряд ли

РИСУНОК 29

Средние выгоды/потери для жизненного уровня в результате 10-процентного увеличения стоимости основных продуктов питания, по квинтилям дохода (расхода) сельских и городских домохозяйств



Источник: ФАО (FAO, 2008a).

способны получить все возможные выгоды от сравнительно высоких цен на продовольствие, и можно ожидать, что на них рост цен повлияет негативно.

Оценки краткосрочного влияния, которое окажет 10-процентное повышение цен на основные продукты питания на благосостояние сельских и городских домохозяйств,

приведены на рисунке 29 по семи странам, представленным в таблице 13. Такие оценки составлены без учета реакции домохозяйств в форме производственных и потребительских решений и поэтому представляют собой верхний предел вероятного влияния. Однако в течение короткого периода возможности для корректировки производства различных

культур будут ограничены, а что касается потребления, то у беднейшего населения, вероятно, будут лишь минимальные возможности для замены одних продуктов другими.

Рисунок 29 наглядно свидетельствует о том, что квинтили населения с самыми низкими расходами больше всего страдают как в городских, так и в сельских районах — эта часть населения испытывает либо наибольший спад, либо наименьший подъем благосостояния. Даже в некоторых из стран, где сельские домохозяйства в среднем выигрывают от повышения цен, например, в Пакистане и Вьетнаме, беднейшие квинтили населения в сельской местности до сих пор испытывают негативные изменения в благосостоянии в результате роста цен на основные продукты. Неудивительно, что все городские семьи во всех странах, скорее всего, понесут убытки, хотя и в разной степени; при этом самые большие трудности испытают беднейшие слои населения.

Как следует из проведенного ФАО анализа с использованием выборок на городском, сельском и национальном уровнях, повышение цен на основные продукты питания обычно оказывает более выраженное негативное влияние на домохозяйства, во главе которых стоит женщина, чем на хозяйства, возглавляемые мужчинами: благосостояние первых страдает сильнее либо они получают меньшую выгоду. Такой убедительный вывод был сделан, несмотря на то, что домохозяйства, возглавляемые женщинами, не всегда преобладают среди бедного населения всех или даже большинства стран. Один из факторов, объясняющих такое положение вещей, заключается в том, что при прочих равных условиях домохозяйства, во главе которых стоит женщина, обычно тратят на продовольствие большую часть своих доходов. Кроме того, в сельской местности такие домохозяйства обычно имеют меньший доступ к земле и в меньшей степени участвуют в сельскохозяйственной деятельности, приносящей доход, а следовательно, не могут получать равную с другими хозяйствами выгоду от повышения цен на продовольствие (FAO, 2008a).

Хотя повышение цен на продукты питания с большей вероятностью негативно повлияет на покупательную способность малоимущего населения сельских районов, у этой группы появится возможность извлечь выгоду из

повышенного спроса на сельскохозяйственный труд, который является важнейшим источником дохода для бедных. Фактически, бедные и безземельные семьи, как правило, в большей степени, чем другие, полагаются на свой неквалифицированный труд как источник получения дохода (World Bank, 2007).

Возросшие цены на сельскохозяйственную продукцию, которые стимулируют спрос на неквалифицированный труд в сельских районах, могут в долгосрочной перспективе привести к увеличению зарплаты сельских жителей, тем самым принося выгоду домохозяйствам, работающим по найму, а также фермерам, которые трудятся на собственных землях. В работе Ravallion (1990), где используется динамичная эконометрическая модель определения заработной платы и данные за период с 1950-х по 1970-е годы, был сделан вывод о том, что в краткосрочный период среднее бедное безземельное домохозяйство в Бангладеш проигрывает от повышения цены на рис (из-за роста потребительских расходов), но немного выигрывает в более отдаленной перспективе (через пять и более лет). Фактически, в конечном счете, после корректировки заработной платы рост доходов домохозяйств (с преобладанием зарплаты за неквалифицированный труд) становится достаточно значительным и компенсирует повышение расходов домохозяйства на рис. Однако следует отметить, что в этом исследовании использовались сравнительно устаревшие данные, собранные во времена, когда производство риса было более крупным сектором экономики и вследствие этого оказывало более существенное воздействие на рынок труда. В работе Rashid (2002) говорится о том, что цены на рис в Бангладеш перестали оказывать существенное влияние на заработную плату в сельском хозяйстве с середины 1970-х годов. Если более высокие цены на рис уже не вызывают повышения заработной платы в сельском хозяйстве Бангладеш, где эта отрасль представляет большую часть экономики, а преобладание риса в сельскохозяйственном производстве выражено сильнее, чем в большинстве других азиатских стран, то кажется маловероятным, что повышение цен на зерновые станет существенным стимулом на рынке сельской рабочей силы в странах с более широким диапазоном возможностей трудоустройства.

Более высокие цены на продовольствие могут также оказать умноженное воздействие

второго порядка, поскольку рост доходов фермеров создает спрос на другие товары и услуги, многие из которых будут произведены на местах. Тем не менее, если такой дополнительный доход представляет собой всего лишь перевод средств от безземельного сельского и малоимущего городского населения, то это дополнительное умноженное воздействие будет уравновешено негативным умноженным воздействием, порожденным снижением доходов бедных, у которых с возрастанием расходов на продукты окажется меньше средств на покупку непродовольственных товаров. Чистое умноженное воздействие будет зависеть от изменений в характере распределения доходов и от различных типов расхода тех, кто выиграет и проиграет от нового набора относительных цен.

В конечном итоге на глобальном уровне непосредственное результирующее воздействие, которое возросшие продовольственные цены окажут на продовольственную безопасность, вероятно, будет негативным. Например, согласно оценке, приведенной в работе Senauer and Sur (2001), 20-процентное повышение цен на продовольствие в 2025 году относительно базовых цен приведет к увеличению числа недоедающих людей в мире на 440 миллионов (из которых 195 миллионов будут проживать в африканских странах, расположенных к югу от Сахары, а 158 миллионов — в Южной и Восточной Азии). Согласно оценке Международного исследовательского института по разработке продовольственной политики, распространение биотоплива в соответствии с фактическими планами стран по расширению его производства повысит цены на кукурузу, масличные культуры, маниоку и пшеницу соответственно на 26, 18, 11 и 8 процентов, что приведет к снижению калорийности потребляемой пищи от 2 до 5 процентов, а также к повышению уровня недостаточного питания среди детей в среднем на 4 процента (Msangi, 2008). Эти данные носят, однако, глобальный характер, а результаты будут различными в разных странах и в регионах внутри стран.

Биотопливо может повлиять на аспект продовольственной безопасности, связанный с использованием продовольствия, но более опосредованно, чем на другие аспекты. Например, некоторые системы производства биотоплива требуют большого количества

воды как для выращивания сырья, так и для его переработки в биотопливо. Таким образом, спрос может снизить доступность воды для бытового использования, угрожая тем самым состоянию здоровья, а значит, и продовольственной безопасности затронутых людей. С другой стороны, если биоэнергия придет на смену источникам энергии, вызывающим большее загрязнение, или расширит доступность энергообслуживания для малоимущих в сельских районах, то приготовление пищи станет дешевле и чище, что положительно скажется на состоянии здоровья и использовании продовольствия.

### **Производство биотопливных культур как стимул развития сельского хозяйства**

#### **Биотопливо и сельское хозяйство как движущая сила роста**

До сих пор обсуждение и большая часть общественных дебатов были посвящены в основном непосредственному негативному влиянию роста цен на продовольственную безопасность. Однако в среднесрочной и долгосрочной перспективе возможна положительная реакция со стороны предложения не только от мелких землевладельцев, являющихся нетто-продавцами, но и от тех, кто в равной степени принадлежит к категориям продавцов и покупателей, а также от нетто-покупателей, способных реагировать на ценовые стимулы. Таким образом, становление биотоплива в качестве нового основного источника спроса на сельскохозяйственную продукцию способно содействовать оживлению сельского хозяйства в развивающихся странах и в дальнейшем может положительно сказаться на экономическом росте, сокращении бедности и продовольственной безопасности (см. вставку 12).

Многие беднейшие страны мира обладают благоприятными агроэкологическими условиями для того, чтобы стать крупными производителями биомассы для выработки жидкого биотоплива либо отреагировать на возросшие сельскохозяйственные цены мерами общего характера. Однако такие страны продолжают сталкиваться со многими из действующих ограничений, и ранее мешавших им воспользоваться возможностями для роста, толчком к которому могло бы послужить развитие сельского хозяйства. Способность

## ВСТАВКА 12

**Рост сельского хозяйства и борьба с бедностью**

Благодаря масштабности сельского хозяйства и его взаимосвязи с остальными сферами экономики (факторы, которые до сих пор остаются значительными во многих современных развивающихся странах) агроэкономисты давно считают эту отрасль двигателем роста на ранних стадиях развития (см., например, Johnston and Mellor, 1961; Hazell and Haggblade, 1993). Начиная с работы Ahluwalia (1978) в Индии, во многих исследованиях предпринимались попытки провести количественные оценки влияния роста сельского хозяйства на уровень бедности. Плодотворные работы Равальона и Датта (Ravallion and Datt, 1996; Datt and Ravallion 1998) показали, что развитие сельских районов, которое стимулируется ростом сельского хозяйства, не только сокращает бедность, но и оказывает большее влияние на снижение уровня бедности, чем рост других секторов экономики, таких как производство и услуги. Кроме того, развитие сельских районов играет большую роль в

борьбе с бедностью в городских районах.

Эконометрические межстрановые данные показывают, что рост ВВП за счет сельского хозяйства как минимум вдвое эффективнее для борьбы с бедностью, чем рост за счет других секторов с учетом их объема (World Bank, 2007). Даже в исследованиях, в которых не демонстрируется решающее значение сельскохозяйственного сектора в борьбе с бедностью, рост в этом основном секторе все же считается важным фактором, определяющим уровень жизни малоимущих, — намного более важным, чем его роль в экономике (Timmer, 2002; Bravo-Ortega and Lederman, 2005).

Насколько рост сельского хозяйства важен в борьбе с бедностью, зависит, тем не менее, от уровня неравенства в стране (Timmer, 2002), а также от доли сельского хозяйства в экономике и занятости. В долгосрочной перспективе рост сельского хозяйства является в первую очередь следствием технического прогресса (Timmer, 1988).

этих стран получать выгоду от развития биотопливного сектора, непосредственно в качестве производителей сырья для биотоплива либо опосредованно, в качестве производителей подорожавших сельскохозяйственных товаров, будет зависеть от того, как будет решен вопрос с существующими (и несколькими вновь возникшими) ограничениями.

Расширение производства биотоплива, в каком бы регионе мира оно ни происходило, способствует росту цен, который, в свою очередь, затрагивает все страны, независимо от того, выращивают они сырье для биотоплива или нет. В то же время рост цен на энергоносители привел к увеличению затрат на производство промышленных удобрений. Повышение производительности фермерских хозяйств будет иметь важнейшее значение для предотвращения долгосрочного роста цен на продовольствие и чрезмерного давления, которое оказывается с целью расширения обрабатываемых площадей, а также связанных с ним негативных последствий для окружающей среды (включая увеличение выбросов парниковых газов). Нововведения на фермах в Европе и Соединенных Штатах

Америки исторически способствовали ускоренному росту производительности, но проведение исследований по современным сельскохозяйственным технологиям требует значительных ресурсов, а это означает, что основным источником средств для них должно стать государственное финансирование. Государственная поддержка нужна также для распространения технологий посредством пропаганды современного опыта и совершенствования инфраструктуры. Биотопливо является дополнительным аргументом в пользу значительного расширения инвестиций в рост производительности сельского хозяйства в развивающихся странах.

**Биотопливо, коммерциализация и рост сельскохозяйственного сектора**

Сельскохозяйственные культуры для производства биотоплива, по крайней мере с точки зрения фермеров, не отличаются от других промышленных культур и могут оказаться действенным средством преобразования сельского хозяйства, состоящего из полунатуральных малозатратных и низкопроизводительных фермерских систем,



В многочисленных исследованиях о «зеленой революции» иллюстрируется мощный эффект снижения уровня бедности, обусловленный технологическими нововведениями, которые позволяют повысить производительность. Подобные нововведения в сельском хозяйстве помогли вывести миллионы людей из-за черты бедности благодаря созданию источников дохода в сельских районах не только для фермеров, но и для работников ферм и других поставщиков товаров и услуг в сельской местности, а также благодаря снижению цен для потребителей (FAO, 2004c). Исследования по Китаю и Индии показали, что с учетом вложенных средств научно-исследовательские работы по сельскому хозяйству на протяжении всей истории являются одним из самых эффективных способов борьбы с бедностью за счет государственного финансирования (Fan, Zhang and Zhang, 2000; Fan, 2002). Аналогичные результаты были получены в

последующей работе по Уганде (Fan, Zhang and Rao, 2004).

В исследовании ФАО роли сельского хозяйства были определены четыре основных канала, посредством которых рост этой отрасли может оказывать влияние на снижение уровня бедности (FAO, 2004d; FAO, 2007d): (i) обеспечение прямого роста доходов; (ii) сокращение цен на продукты питания; (iii) увеличение занятости; (iv) повышение реальной заработной платы. Для первого из этих каналов важно распределение земли — более справедливое распределение земли обеспечивает более равномерное распределение доходов, получаемых благодаря росту сельского хозяйства (Lopez, 2007). Аналогичным образом каналы заработной платы и занятости более эффективны в условиях большей интеграции городского и сельского рынков (Anríquez and López, 2007).

типичных для многих регионов в развивающихся странах. Опыт показал, что расширение производства товарных культур на небольших фермах не обязательно происходит в ущерб производству продовольственных культур или продовольственной безопасности в целом (см. вставку 13), хотя в некоторых случаях это имеет место (Binswanger and von Braun, 1991; von Braun, 1994).

В некоторых исследованиях, посвященных странам Африки, расположенным к югу от Сахары, делается вывод о том, что программы коммерциализации могут способствовать преодолению несостоятельности кредитного рынка, которая является общей особенностью сельских районов (von Braun and Kennedy, 1994; Govereh and Jayne, 2003). Кроме того, введение в регионе товарных культур может стимулировать частные инвестиции в распределение, розничную торговлю, развитие рыночной инфраструктуры и человеческий капитал, что в конечном счете также способствует развитию производства продовольственных культур и другой фермерской деятельности. Если фермеры получают своевременный доступ к кредитованию и вводимым ресурсам, к современным знаниям

и оборудованию, они способны не только увеличить свои доходы, но и интенсифицировать производство продовольствия на своих землях. И наоборот, неприемлемые агроэкологические условия, недостаточная инфраструктурная и ресурсная поддержка, плохая организация программ производства товарных культур на небольших фермах могут стать причиной их банкротства (Strasberg *et al.*, 1999).

Что касается воздействия на занятость, то в конечном итоге чистый прирост числа рабочих мест с большей вероятностью произойдет в том случае, если производство сырья для биотоплива не будет вытеснять другую сельскохозяйственную деятельность или если вытесняемая деятельность окажется менее трудоемкой. Результат будет зависеть от вложений страны в землю и рабочую силу, от сырьевой культуры и производившихся ранее сельскохозяйственных культур. Трудоемкость может существенно варьироваться даже в пределах одной страны и для одной культуры; так, в Бразилии на производстве сахарного тростника в северо-восточных районах страны занято в три раза больше рабочих, чем в центре и на юге (Kojima and Johnson, 2005).

## ВСТАВКА 13

**Хлопок в Сахели**

За минувшие 50 лет, особенно в последние два десятилетия, хлопок стал одной из основных экспортных культур для многих стран Сахели. Хотя в Европейском союзе и Соединенных Штатах Америки хлопок выращивают на плантациях, в Сахели его культивируют почти исключительно на небольших фермах. Кроме того, этот успех не был достигнут за счет ранее производившихся зерновых культур. Производство хлопка внесло свой вклад в повышение доходов, уровня жизни и доступности социальных услуг, таких как образование и здравоохранение.

Мали — один из крупнейших производителей хлопка не только в регионе, но и во всей Африке к югу от Сахары. В 2006 году примерно 200 000 небольших фермерских хозяйств в Мали производили хлопок для продажи на международном рынке. В течение последних 45 лет производство хлопка увеличивалось более, чем на 8 процентов в год, обеспечивая средний доход в 200 долларов США на семью для более 25 процентов сельских домохозяйств в Мали.

Фермеры, производящие хлопок в Мали, традиционно выращивают его поочередно с фуражными зерновыми, прежде всего с кукурузой и сорго. Вопреки распространенным опасениям, что товарные культуры могут оказывать отрицательное влияние на производство продовольственных культур и продовольственную безопасность занимающихся этим домохозяйств, в действительности производство хлопка только стимулировало производство фуражных зерновых в Мали. В отличие от фуражных культур, производимых за пределами зон возделывания хлопка, злаки, выращиваемые производителями хлопка, лучше снабжаются удобрениями; помимо этого, благотворное воздействие на злаковые культуры оказывают остатки хлопковых удобрений, которые производятся и финансируются через региональную систему взносов и кредитов для производителей хлопка. Кроме того, злаковые посадки выигрывают от усовершенствованных методов ведения фермерского хозяйства, ставших возможными благодаря использованию оборудования на животной тяге, средства на которое поступают от продажи хлопка.

Фермеры, использующие оборудование на животной тяге, получают более высокие урожаи как хлопка, так и кормового зерна, чем производители, имеющие частичное оснащение и применяющие ручной труд (Dioné, 1989; Raymond and Fok 1994; Kébé, Diakite and Diawara, 1998). Аналогичным образом производители хлопка, которые располагают необходимым оборудованием, имеют больше возможностей для удовлетворения высоких сельскохозяйственных требований к выращиванию кукурузы, включая своевременную посадку, частое перепахивание и регулярную прополку (Boughton and de Frahan, 1994). Кроме того, они, как правило, продают больше злаков на рынках. В целом, фермеры, использующие животную тягу, обеспечивают большую часть продаж злаковых культур — в основном, благодаря более высокому объему производимой продукции на человека.

Исторически одним из важных факторов успеха производителей хлопка в деле выращивания как хлопка, так и злаков, является поддержка со стороны Малийской компании по развитию текстильной промышленности. Проводимые Компанией строительство и техническое обслуживание региональных дорог, по которым осуществляются поставки, облегчили сбор и перевозку хлопка-сырца. Это стимулирует продажу продовольственных культур, позволяя снизить издержки сбыта и повысить интеграцию рынка в регионе. Опыт выращивания хлопка в Мали демонстрирует важность инвестирования в сельское хозяйство, в случае если биотопливо должно стать двигателем роста данной отрасли.

Помимо этого, пример с хлопком иллюстрирует влияние субсидий стран ОЭСР на производство и экспорт, а также влияние тарифов на импорт сельскохозяйственной продукции. По оценкам Anderson and Valenzuela (2007), устранение современных перекосов на рынках хлопка позволило бы увеличить мировое экономическое благосостояние на 283 миллиона долларов США в год и повысить цену на хлопок примерно на 13 процентов. Кроме того, доходы западноафриканских производителей хлопка выросли бы на 40 процентов.

*Источник: по материалам Tefft (будущее издание).*

В исследовании von Braun and Kennedy (1994) было установлено, что товарные культуры в целом оказывают существенное влияние на занятость бедных семей. В Бразилии биотопливный сектор в 2001 году обеспечивал около 1 миллиона рабочих мест (Moreira, 2006). Такие рабочие места предлагались в сельских районах и в основном неквалифицированным рабочим. Косвенное создание занятости в обрабатывающей промышленности и в других секторах оценивалось примерно в 300 000 рабочих мест.

### **Содействие участию мелких землевладельцев в производстве биотопливных культур**

Привлечение мелких фермеров к производству сырья для биотоплива имеет большое значение с точки зрения установления справедливости и обеспечения занятости. Где же производство биотопливных культур будет более перспективно — на плантациях или на мелких фермах? В работе Nayami (2002) указывается, что у мелких землевладельцев имеются определенные преимущества перед плантациями, поскольку они способны избежать проблем, связанных с надзором и контролем, и могут проявлять большую гибкость. Фактически, многие плантационные культуры также успешно выращиваются мелкими фермерами в других районах мира. Например, в Таиланде, где мелкие землевладельцы вообще играют заметную роль как по своей численности, так и по объемам производства, они успешно выдерживают сравнение по производительности с крупными и средними сахарными плантациями в Австралии, Франции и Соединенных Штатах Америки (Larson and Borrell, 2001). К 1990-м годам Таиланд экспортировал больше каучука и ананасов, чем Индонезия и Филиппины, где производством этих культур занимаются преимущественно плантационные хозяйства.

Однако при усложнении и централизации переработки и маркетинга плантации обеспечивают необходимую вертикальную интеграцию производства с другими процессами, как это происходит в случае с пальмовым маслом, чаем, бананами и сизалем. Потребность в крупных инвестициях является еще одной причиной отдать предпочтение плантационному ведению хозяйства. Если инвесторам необходимо обеспечивать инфраструктурную поддержку, как, например,

устройство ирригации, строительство дорог и причалов, то масштаб производства, требуемый для компенсации затрат, должен быть еще больше. В незаселенных или малонаселенных областях производство биотопливных культур, скорее всего, будет развиваться в масштабах плантаций. Именно это является основной причиной того, что на Филиппинах, в давно заселенных областях Лусона, сахарный тростник производится мелкими фермерами, а в районах Негроса, которые были заселены относительно недавно, преобладают плантации (Nayami, Quisumbing and Adriano, 1990).

Рост производительности и рентабельности мелких ферм нередко сдерживается неэффективностью товарных рынков, отсутствием доступа к финансовым рынкам, неудовлетворительной работой объединений производителей и существенными проблемами на рынках вводимых ресурсов (особенно это касается рынков семян и удобрений в африканских странах, расположенных к югу от Сахары). Поддержку мелким фермерам может оказать проведение надлежащей государственной политики. Принятие политических мер необходимо в следующих ключевых областях:

- осуществление инвестиций в объекты общего пользования, таких как инфраструктура, ирригация, распространение опыта и исследования;
- поддержка новаторских подходов к финансированию сельских районов;
- создание рыночных информационных систем;
- совершенствование рынков продукции и вводимых ресурсов в сельских районах, с тем чтобы мелкие фермы не оказались в невыгодном положении по сравнению с крупными;
- обеспечение соблюдения условий контрактов.

Организации производителей, поддерживающие коллективную деятельность, также могут помочь снизить операционные издержки и добиться рыночного влияния для обеспечения конкурентоспособности мелких фермеров (World Bank, 2007). Опыт «зеленой революции» показывает, насколько чувствительны производительность мелких ферм и поставка ими готовой продукции к таким факторам как государственные инвестиции в научные исследования, ирригацию и снабжение вводимыми ресурсами.

По крайней мере в первые годы, пока производство биотоплива будет набирать обороты, инвесторы, готовые вложить необходимый капитал, вероятно, будут заинтересованы в получении определенных гарантий поставок. Один из способов обеспечения гарантий состоит в создании плантации культуры, на которой будет основано производство. Однако участие мелких фермеров в ведении хозяйства на договорных началах (так называемые «программы сельхозподряда»), возможно, является наиболее естественным подходом к созданию необходимого рынка, который гарантирует производство основных продуктов питания и обеспечивает рост в интересах беднейшего населения. Ведение хозяйства на контрактной основе означает доступность кредитов, своевременную поставку вводимых ресурсов, передачу знаний и опыта, а также доступ к готовому рынку. С точки зрения подрядчиков такой тип отношений может оказаться наиболее приемлемым для субъектов деятельности и поможет справиться с земельными ограничениями.

Во многих странах заключение контрактов поощряется государством как способ, позволяющий фермерам и сельским сообществам наравне с другими пользоваться выгодами от коммерческого сельского хозяйства, сохраняя при этом некоторую независимость (FAO, 2001). Программы заключения контрактов/сельхозподрядов, возможно, окажутся более успешными, если будут основываться на проверенных технологиях, стимулирующей политике и надлежащей нормативной базе. Основной проблемой в реализации таких программ может стать неисполнение фермерами своих обязательств. Незрелость правовой системы, ненадежность страховых услуг и сопутствующие высокие операционные издержки приводят к значительным рискам для компаний (Coulter *et al.*, 1999).

Появляется все больше новаторских решений в поддержку владельцев мелких ферм, производящих биотопливные культуры (FAO, 2008g). В Бразилии правительство учредило программу Социальная топливная марка, чтобы поощрить производителей биодизеля покупать сырье у мелких семейных ферм в беднейших районах страны. Компании, согласившиеся работать по этой программе, получают частичное или полное освобождение от федерального налога. К концу 2007 года к программе присоединилось около

400 000 фермеров, продающих в основном пальмовое масло, сою и/или кастровые бобы перерабатывающим компаниям.

### **Развитие биотопливных культур: справедливость и гендерные вопросы**

Развитие биотопливного сектора связано с существенными рисками ухудшения ситуации с распределением доходов и положения женщин. Воздействие развития производства биотопливных культур на распределение будет зависеть от исходных условий и государственной политики. По общему мнению, влияние товарных культур на неравенство будет, по-видимому, заключаться в его усилении (Maxwell and Fernando, 1989). Однако опыт «зеленой революции» свидетельствует о том, что внедрение новой практики было не столь неравномерным, как ожидалось. Более того, как было рассмотрено выше, государства могут оказывать активную поддержку мелким фермерским хозяйствам. Влияние на неравенство будет зависеть от вида сельскохозяйственной культуры и применяемой технологии, причем технология, использование которой не зависит от масштабов производства, способствует равному распределению выгод. К другим важным факторам относятся распределение земли с гарантированными правами собственности или аренды, степень доступа фермеров к рынкам вводимых ресурсов и готовой продукции и к кредитам, а также политика, направленная на создание равных условий.

Расширение производства биотоплива во многих случаях приведет к усилению конкуренции за землю. Для владельцев мелких ферм, фермеров-женщин и/или животноводов, имеющих недостаточные права на землю, такое расширение может закончиться переселением. Чтобы защитить домохозяйства и общины от угрозы лишения средств к существованию, необходима твердая политика и соответствующая правовая структура (см. также вставку 14). В некоторых странах или регионах развитие биотопливных культур может привести к появлению рынков коммерческой недвижимости. В то же время стоимость арендной платы за землю, вероятно, возрастет, и бедные фермеры могут оказаться неспособными закрепить за собой землю путем покупки или аренды. Коренные общины могут

## ВСТАВКА 14

**Биотопливные культуры и земельный вопрос в  
Объединенной Республике Танзании**

Правительство Танзании поощряет инвесторов размещать в Объединенной Республике Танзании производство этанола и биодизеля и в то же время предпринимает попытки вести борьбу с рядом неопределенностей и ограничений. Прежде всего, речь идет о взаимосвязанных вопросах доступности земли и продовольственной безопасности. Потребность в земле для выращивания биоэнергетических культур (в основном сахарного тростника, масличных культур и ятрофы) одновременно составляет порядка 50-100 000 гектаров. Хотя пройдет значительное время, прежде чем эти широкомасштабные планы будут реализованы в качестве посадок (на сегодняшний день посадки составляют 5–25 000 гектаров), в срочном порядке проводятся исследования краткосрочного и долгосрочного влияния данных проектов на продовольственную безопасность.

Для многих хозяйств в Объединенной Республике Танзании продовольственная безопасность определяется доступностью земли. Существует обеспокоенность по поводу того, что необходимое количество земли не может быть предоставлено без вытеснения хозяйств с занимаемых ими территорий. Поскольку большая часть сельскохозяйственных угодий принадлежит селам, некоторые заявляют, что свободной земли нет вообще. Другие, однако, утверждают, что в действительности для выращивания культур используется лишь небольшая часть земли, пригодной для обработки. Большие площади земли находятся под контролем правительственных учреждений, таких как Тюремной или Национальной службы, и хотя сельская земля, возможно, и в самом деле используется фермерами, по данным Инвестиционного центра Танзании и Совета производителей сахара Танзании, остается много неиспользуемой земли. Тем не менее, инвесторы ищут землю, расположенную вблизи имеющейся инфраструктуры и достаточно близко к портам, и не заинтересованы в обширных территориях, не обладающих на сегодняшний день необходимой инфраструктурой. В долгосрочной перспективе недостаточно развитая инфраструктура, слабые службы распространения знаний, почти полное отсутствие кредитов и низкие урожаи по-прежнему будут препятствовать развитию сельскохозяйственного сектора страны.

Доступ к земле в Объединенной Республике Танзании связан с определенными трудностями. Вся земля делится на сельскую и национальную. Порядок приобретения в аренду сельской земли сложен и занимает много времени, поскольку потенциальный инвестор должен получить согласие на уровне села, области, региона, а затем в министерстве. В зависимости от размера необходимого участка земли может даже потребоваться согласие президента. В конце этого процесса сельская земля будет переклассифицирована в национальную землю, находящуюся в собственности Инвестиционного центра Танзании, который затем сдаст землю в аренду инвестору на срок до 99 лет. Данный процесс, подразумевающий выплату компенсаций домохозяйствам, может продолжаться до двух лет. Процесс получения в аренду национальной земли занимает намного меньше времени. Чтобы создать более благоприятную для инвесторов ситуацию и гарантировать благополучие людей, затронутых подобными проектами, необходим более эффективный механизм определения подходящей земли, оценки последствий для продовольственной безопасности и координации информационных потоков между различными министерствами, учреждениями и инвесторами.

Отчасти земельная проблема отражает нехватку биоэнергетической политики и правовых рамок, необходимых для принятия решений правительством и инвесторами. Действительно, как инвесторы, так и должностные лица в правительстве нередко утверждают, что отсутствие политики в области биоэнергетики — самая большая проблема, стоящая на пути развития данного сектора.

---

*Источники:* на основании обсуждения этих вопросов (или получения соответствующей информации) авторами с сотрудниками Министерства сельского хозяйства, продовольствия и кооперативов, Министерства энергетики, Инвестиционного центра Танзании, Совета производителей сахара Танзании, Организации ООН по промышленному развитию (ЮНИДО), Программы развития Организации Объединенных Наций (ПРООН) и Детского фонда Организации Объединенных Наций (ЮНИСЕФ), с представителями InfEnergy, Sun Biofuels, British Petroleum, Diligent Energy Systems, SEKAB, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GmbH (GTZ) и Организации традиционного энергетического развития и экологии Танзании (TaTEDO), а также с исследователями Отдела микробиологии Университета Дар-эс-Салама.



оказаться особенно уязвимыми при отсутствии государственных гарантий на их право владения землей.

В своей работе Bouis and Haddad (1994) выявили, что введение в производство сахарного тростника на юге провинции Букиддон на Филиппинах привело к ухудшению ситуации с землевладением и к потере многими домохозяйствами доступа к земле. Создание крупных плантаций сахарного тростника без чистого увеличения спроса на рабочую силу означало, что также усилилось неравенство в распределении доходов. С другой стороны, те мелкие землевладельцы, которые смогли выйти на рынок производства сахара, добились успеха.

ФАО (FAO, 2008h) предполагает, что женщины-фермеры могут оказаться в явно невыгодном положении по сравнению с мужчинами в том, что касается выгод от развития биотопливных культур. Прежде всего, нередко имеет место значительное гендерное неравенство в отношении доступа к земле, воде, кредитам и другим вводимым ресурсам. Хотя женщины часто отвечают за большую часть сельскохозяйственных работ, особенно в странах Африки к югу от Сахары, им обычно принадлежит очень мало земли (UNICEF, 2007). В Камеруне три четверти сельскохозяйственных работ выполняют женщины, и при этом им принадлежит всего 10 процентов земель; в Бразилии женщины владеют 11 процентами земель, а в Перу этот показатель немного превышает 13 процентов. Неравные права на землю создают неравные условия для мужчин и женщин, затрудняя получение женщинами и возглавляемыми ими домохозяйствами выгод от производства биотопливных культур (FAO, 2008h).

Упор на использование маргинальных земель для производства биотопливных культур также может нанести вред женщинам-фермерам. Например, в Индии такие маргинальные земли, или пустоши, нередко классифицируются как общественные ресурсы и зачастую имеют огромное значение для малоимущих. Согласно полученным данным, в Индии за сбор урожая и использование общественных ресурсов в основном отвечают женщины и дети — такое разделение труда часто встречается и в Западной Африке (Beck and Nesmith, 2000). Однако женщины редко участвуют в управлении такими ресурсами.

В работе von Braun and Kennedy (1994) говорится о том, что «ни в одном из

исследуемых случаев женщины не играли существенной роли в принятии решений и управлении культурами повышенной товарной ценности, даже при выводе на рынок типично «женских культур». В обзоре рисовых проектов в Гамбии в исследовании Dey (1981) также указывается на важность учета информации о роли женщин в сельском хозяйстве при разработке программ коммерциализации, чтобы получить более качественные результаты для работы по обеспечению справедливости, улучшению питания и даже повышению общей производительности труда.

Как следует из вышеприведенных аргументов, развитие производства биотоплива может выдвинуть на передний план ряд вопросов, связанных со справедливостью и гендерной ситуацией, таких как условия труда на плантациях, ограничения, с которыми сталкиваются мелкие производители, и невыгодное положение женщин-фермеров. Это критически важные и фундаментальные вопросы, порождаемые главным образом организационной и политической реальностью многих стран; их следует решать параллельно с обсуждением вопросов о перспективах развития производства биотоплива и с учетом конкретного контекста. В этом отношении развитие производства биотоплива можно и нужно использовать конструктивно, чтобы сосредоточить внимание на данных проблемах.

## Основные положения главы

- Недавнее резкое повышение цен на сельскохозяйственные товары вызвано несколькими факторами, в том числе ростом спроса на жидкое биотопливо. Биотопливо и в дальнейшем будет оказывать повышательное давление на товарные цены, что повлияет на продовольственную безопасность и уровень бедности в развивающихся странах.
- На страновом уровне повышение товарных цен окажет негативное влияние на развивающиеся страны, являющиеся нетто-импортерами продовольствия. Высокие цены на импорт могут непомерно повысить стоимость импорта продовольствия, особенно в странах с низким уровнем дохода и дефицитом продовольствия.
- В ближайшей перспективе повышение цен на сельскохозяйственные товары



окажет широкое негативное воздействие на продовольственную безопасность домохозяйств. Особому риску подвержены бедные городские потребители и бедные нетто-покупатели в сельских районах, которые, как правило, составляют большую часть сельской бедноты. Необходимо в срочном порядке создать надлежащие системы безопасности, которые гарантировали бы доступ к продовольствию для малоимущих и уязвимых слоев населения.

- В более отдаленной перспективе растущий спрос на биотопливо и вызванное этим повышение цен на сельскохозяйственные товары может обеспечить возможность для стимулирования роста и развития сельских районов в развивающихся странах. Это еще один довод в пользу того, чтобы сосредоточить внимание на сельском хозяйстве как на движущей силе роста, способствующего сокращению бедности. Здесь требуется твердая приверженность правительств повышению производительности сельского хозяйства, для чего исключительно большое значение имеют государственные инвестиции. Поддержка должна быть направлена в первую очередь на то, чтобы позволить мелким малоимущим производителям расширять производство и получать доступ к рынкам.
- Производство биотопливного сырья может обеспечить фермерам в развивающихся странах возможности для получения дохода. Опыт показывает, что производство товарных культур для сбыта на рынках необязательно осуществляется за счет продовольственных культур и что такая практика может содействовать повышению продовольственной безопасности.
- Для привлечения мелких производителей к производству биотопливных культур требуется проведение активной государственной политики и поддержка со стороны государства. Наиболее важными вопросами являются инвестиции в общественные блага (инфраструктура, расширение исследований и т. д.), финансирование сельских районов, обеспечение рыночной информации, создание рыночных учреждений и правовых систем.
- Во многих случаях частные инвесторы, заинтересованные в развитии

производства биотопливного сырья в развивающихся странах, будут стремиться к созданию плантаций для обеспечения надежности поставок. Однако ведение хозяйства на контрактной основе также является одним из способов обеспечения участия мелких производителей в возделывании биотопливных культур, но успех такой практики будет зависеть от наличия стимулирующего политического климата и правовой среды.

- Развитие производства биотопливного сырья может быть связано с рисками в плане обеспечения справедливости и гендерного равенства в таких вопросах как условия труда на плантациях, доступ к земле, ограничения, с которыми сталкиваются мелкие фермеры, и невыгодное положение женщин. В сущности, такие риски обусловлены организационными и политическими реалиями, существующими в странах, и требуют внимания, независимо от обстоятельств, связанных с биотопливом.
- Правительства должны установить четкие критерии определения требований к «эффективному использованию» и дать юридическое определение понятия «пустующая» земля. Не менее важное значение имеет эффективное проведение политики землепользования, нацеленной на защиту уязвимых общин.

## 7. Политические задачи

Вопрос использования жидкого биотоплива для транспорта являются предметом широких дискуссий, основное внимание в которых уделяется возможностям жидкого биотоплива содействовать смягчению последствий изменения климата, и достижению энергетической безопасности и стимулированию развития сельских районов. Однако с тех пор, как начали пристально изучаться некоторые исходные предположения относительно биотоплива, стало постепенно выясняться, что биотопливо поднимает также немало серьезных вопросов, связанных с социально-экономическими и экологическими последствиями его производства и использования. Биотопливо создает и возможности, и риски в экологическом и в социальном плане. Развитие социально и экологически устойчивого производства биотоплива с использованием возможностей, которые оно открывает, при одновременном регулировании или сведении к минимуму рисков будет решающим образом зависеть от проводимой в секторе политики.

В предыдущих главах была рассмотрена роль биотоплива как фактическая, так и потенциальная, основные проблемы и вопросы, связанные с развитием данного сектора в экономическом и экологическом плане, а также в контексте борьбы с бедностью и достижения продовольственной безопасности. Была сделана попытка разобраться в наиболее актуальных вопросах биотопливногo сектора и дать на них ответы, опираясь на имеющуюся в настоящее время фактическую информацию. В настоящей главе делается попытка определить, какими будут последствия разработки надлежащей политики для сектора.

### Вопросы, рассмотренные в докладе

Основные вопросы, рассмотренные в докладе, и данные на них ответы, можно кратко обобщить следующим образом:

#### ■ *Представляет ли биотопливо угрозу продовольственной безопасности?*

С точки зрения малоимущих нетто-покупателей основных продуктов питания как в городе, так и в сельской местности повышение цен на продовольствие, вызванное отчасти возросшим спросом на биотопливо, будет представлять непосредственную угрозу их продовольственной безопасности. Даже если биотопливо и является лишь одним из нескольких факторов, недавно вызвавших резкий рост цен на продукты питания, расширение его производства может и дальше оказывать повышательное давление на продовольственные цены в достаточно долгосрочной перспективе. Непосредственное воздействие вздорожания продовольствия на бедные слои населения можно смягчить за счет создания должным образом разработанных и целенаправленных систем безопасности, обеспечивающих доступ к продуктам питания. Важно также, чтобы фермеры смогли ощутить на себе воздействие роста цен, что обеспечило бы возможную реакцию со стороны предложения. Введение контроля цен и запрета на экспорт, к которому многие страны прибегли в 2008 году с целью защиты своих потребителей от повышения цен, не дает рынкам возможности приспособиться и, обеспечивая кажущееся облегчение ситуации в краткосрочной перспективе, может, фактически, продлевать и углублять кризис продовольственной безопасности. Если рынкам будет позволено функционировать, а ценовые сигналы будут эффективно доходить до производителей, то рост цен создаст стимул к расширению производства и повышению занятости, что, в свою очередь, может снять обеспокоенность по поводу продовольственной безопасности в долгосрочной перспективе.

#### ■ *Может ли биотопливо содействовать развитию сельского хозяйства?*

Рост цен на сельскохозяйственную продукцию представляет непосредственную угрозу продовольственной безопасности малоимущих потребителей во всем мире, но в долгосрочной перспективе он открывает возможности для развития сельскохозяйственного сектора.

Такие возможности могут быть реализованы только тогда, когда сельскохозяйственный сектор будет в состоянии реагировать на ценовые стимулы, а малоимущие фермеры, в частности, смогут участвовать в обеспечении предложения. Увеличение спроса на биотопливо может нейтрализовать долгосрочную тенденцию к снижению реальных цен на сельскохозяйственные товары, которая на протяжении десятилетий препятствовала инвестированию государственных и частных средств в сельское хозяйство и сельские районы многих развивающихся стран. Такие страны могут использовать эту возможность для оживления своих секторов сельского хозяйства, но если говорить об оживлении всего сельского хозяйства в целом, то возможности этих стран будут зависеть, кроме всего прочего, от инвестиций в инфраструктуру, учреждения и технологии. Улучшение доступа к производственным ресурсам, особенно мелких фермеров и маргинализированных групп населения, таких как женщины и меньшинства, существенно повысит вероятность превращения сельского хозяйства в двигатель роста и снижения бедности. Более широкие возможности обеспечит отмена субсидий и снятие торговых барьеров, приносящих выгоды производителям в странах ОЭСР за счет производителей в развивающихся странах.

■ **Может ли биотопливо помочь снизить выбросы парниковых газов?**

Некоторые виды биотоплива могут, при соблюдении определенных условий, способствовать сокращению выбросов парниковых газов. Однако на практике глобальное воздействие растущего производства биотоплива будет в существенной степени зависеть от места и способа производства сырья. Ключевым фактором в этой связи становится изменение структуры землепользования в результате расширения производства сырья. Во многих регионах велика вероятность того, что выбросы парниковых газов в результате прямых или опосредованных изменений в землепользовании превысят или по крайней мере в значительной степени погасят сокращение таких выбросов, достигнутое за счет использования биотоплива на транспорте. Более того, даже в тех случаях, когда применение биотоплива эффективно с точки зрения сокращения выбросов парниковых газов, оно может — при сопоставлении с

другими возможными вариантами — оказаться не самым выгодным способом достижения этой цели с экономической точки зрения. Надлежащая сельскохозяйственная практика и увеличение урожайности культур могут частично компенсировать отрицательное воздействие выбросов парниковых газов, вызванных изменениями структуры землепользования. Помимо этого, важными факторами в обеспечении положительного результата являются технологические разработки и усовершенствование инфраструктуры, которые позволят повысить урожайность с гектара. Технологии второго поколения могут, в частности, значительно улучшить баланс парниковых газов производства биотоплива.

■ **Представляет ли биотопливо угрозу для земли, воды и биоразнообразия?**

Расширение производства биотоплива, как и любого другого вида сельскохозяйственного производства, может представлять угрозу для земельных и водных ресурсов и для биоразнообразия, а поэтому необходимо существование надлежащих политических мер для минимизации возможных негативных последствий. Такие последствия будут различаться в зависимости от вида сырья, местонахождения и методов земледелия, а также от того, перепрофилируются ли для производства биотопливного сырья новые земли или вытесняются другие культуры. Рост спроса на сельскохозяйственную продукцию усилит давление на базу природных ресурсов, особенно если этот спрос удовлетворяется за счет расширения посевных площадей. С другой стороны, выращивание многолетних сырьевых культур на маргинальных или деградированных землях может открыть перспективные возможности для устойчивого производства биотоплива, хотя экономическая жизнеспособность такого варианта может быть сопряжена с трудностями, по крайней мере в краткосрочной перспективе.

■ **Может ли биотопливо содействовать достижению энергетической безопасности?**

Можно ожидать, что жидкое биотопливо, производимое из сельскохозяйственных культур, будет вносить лишь ограниченный вклад в глобальные поставки транспортного топлива и еще меньшую долю в общее энергообеспечение.

Поскольку сельскохозяйственные рынки невелики по сравнению с энергетическими, расширение производства биотоплива стремительно повышает цены на сельскохозяйственное сырье, делая биотопливо неконкурентоспособным в сравнении с топливом, получаемым из нефти. Тем не менее, в странах, располагающих обширной базой природных ресурсов и имеющих возможность производить конкурентоспособное сырье и эффективно его перерабатывать, могут существовать возможности развития экономически жизнеспособного сектора биотоплива. Непредвиденные изменения на энергетических рынках могут воздействовать также и на экономическую жизнеспособность биотоплива. Технологические нововведения, включая создание биотоплива второго поколения на основе целлюлозного сырья, могут расширять потенциальные возможности и число стран, в которых биотопливо могло бы вносить существенный вклад в достижение энергетической безопасности. Не ясно, однако, когда именно технологии второго поколения смогут стать коммерчески жизнеспособными. Когда это произойдет, скорее всего, будет одновременно использоваться топливо как первого, так и второго поколения; при этом основная часть поставляемого объема биотоплива — по крайней мере, на протяжении десятилетия — будет обеспечиваться за счет биотоплива первого поколения на основе сахароносных, крахмалистых и масличных культур.

### **Основа для оптимизации политики в области биотоплива**

Жидкое биотопливо для транспорта активно популяризируется, особенно некоторыми странами ОЭСР, посредством серии политических мер, обеспечивающих поддержку и стимулы для его производства и применения. В основе такой политики лежат главным образом национальные и внутренние интересы. Одним из важных факторов является также стремление оказать содействие фермерам и сельским общинам. Кроме того, в расчет принимались предположения о положительном вкладе биотоплива в энергетическую безопасность и в смягчение последствий изменения климата, но сегодня эти предположения все чаще ставятся под сомнение. Непредвиденные последствия,

особенно в плане воздействия на рынки и на продовольственную безопасность, нередко ускользали от внимания. Сегодня все шире признается, что необходимо разработать более последовательный набор политик и подходов в области биотоплива на основе четкого понимания связанных с ними последствий, которые начинают уже выявляться.

Проводимая политика должна быть направлена на реализацию потенциальных возможностей, обеспечиваемых биотопливом, при тщательном регулировании рисков, с которыми, безусловно, сопряжено его использование. Она должна быть согласована с политикой, проводимой в других соответствующих областях, и основана на четких и надежных политических принципах, без чего она не сможет быть эффективной. К сожалению, такую политику придется формулировать в условиях значительной неопределенности.

### **Неопределенность, возможности и риски**

В процессе разработки политики в области биотоплива необходимо принимать во внимание высокую степень неопределенности, с которой все еще сопряжена потенциальная и будущая роль жидкого биотоплива в глобальном энергообеспечении. Такая неопределенность подчеркивается также существенными расхождениями в оценках потенциальных поставок биоэнергии в среднесрочной и долгосрочной перспективе, представленных в ряде недавних исследований. Исследователи, однако, в целом согласны с тем, что потребности в земельных ресурсах будут слишком большими, и жидкое топливо не сможет вытеснить ископаемое топливо в больших масштабах. Развитие биотоплива следует рассматривать как часть долгосрочного процесса перехода к миру, менее зависимому от ископаемого топлива и располагающему несколькими источниками возобновляемой энергии, одним из которых является биотопливо. Вместе с тем, даже если биотопливо вносит лишь небольшой вклад в глобальное энергоснабжение, оно все равно может оказывать существенное влияние на сельское хозяйство и на продовольственную безопасность.

Важнейшим среди факторов, вызывающих неопределенность, является дальнейшая динамика цен на ископаемое топливо, которая будет определять экономическую

жизнеспособность жидкого биотоплива. В среднесрочной и долгосрочной перспективах технологические разработки в биотопливном секторе могут изменить основополагающие формулы, по которым рассчитывается рентабельность, причем такие разработки могут касаться как технологий производства сырья (к примеру, агротехнические разработки), так и технологий конверсии. Переход к производству топлива второго поколения на основе лигноцеллюлозного сырья может существенно изменить перспективы и характеристики развития биотоплива и расширить его потенциал. Кроме того, будут иметь значение развитие технологии и политики в других областях возобновляемых источников энергии, а также в области энергосбережения, равно как и общее развитие глобальной и национальной энергетической политики и политики, регулирующей смягчение последствий изменения климата.

Считается, что биотопливо обеспечивает различные возможности как в социально-экономическом плане, так и в плане экологии и природных ресурсов. Однако эти аспекты сопряжены со значительной неопределенностью, и их фактическая значимость остается неясной. Социально-экономические возможности обусловлены возрастающим спросом на продукцию фермерских хозяйств, что могло бы способствовать повышению доходов сельского населения и стимулировать развитие сельских районов. В плане экологии и природных ресурсов ожидалось, что при соответствующих условиях биотопливо может содействовать сокращению выбросов парниковых газов. В число прочих предполагаемых выгод входило сокращение объема выбросов регулируемых загрязнителей воздуха от работы двигателей внутреннего сгорания и потенциальные возможности использования сырьевой биомассы для восстановления деградированных земель.

Сегодня больше внимания стали уделять рискам, связанным с развитием биотоплива. В настоящей работе рассмотрены социально-экономические и экологические риски. Социально-экономические риски сопряжены главным образом с негативным воздействием повышения продовольственных цен в результате роста спроса на сельскохозяйственную продукцию на малоимущих и уязвимых нетто-покупателей продуктов питания. Ужесточение конкуренции за

земельные и водные ресурсы также может представлять угрозу для бедных, непривилегированных сельских жителей, не имеющих гарантий прав на землю, при том, что наиболее уязвимой группой нередко являются женщины. В плане экологии становится все более очевидным, что замена ископаемого топлива биотопливом отнюдь не гарантирует, что выбросы парниковых газов сократятся. Результат зависит от метода производства биотоплива, в том числе от способа выращивания сельскохозяйственной культуры и процесса переработки, а также от того, каким образом такое топливо попадает на рынок. Глобальное воздействие биотоплива будет, скорее всего, отрицательным, если для выращивания сырья будут дополнительно вовлекаться значительные земельные ресурсы.

#### Согласованность политики

Развитие биотоплива определяется различными сферами политики — сельского хозяйства, энергетики, транспорта, экологии и торговли, зачастую при отсутствии четкой координации и согласованности политики, проводимой в каждой из них. Роль биотоплива следует рассматривать в соответствии с каждой из этих политических сфер, без чего нельзя будет обеспечить его надлежащей роли в достижении различных политических целей.

К примеру, сырьем для производства биотоплива являются сегодня многие сельскохозяйственные товары, используемые в качестве продуктов питания. Вследствие этого возникает соперничество между производством сырья для биотоплива и традиционным сельским хозяйством за земли и другие производственные ресурсы, поэтому политика в области производства продовольствия и ведения сельского хозяйства имеет решающее значение для разработки биотопливной политики. Вместе с тем, биотопливо является лишь одним из многих возможных источников возобновляемой энергии, а в этой сфере стремительными темпами внедряются технологические нововведения; поэтому политику в области биотоплива следует рассматривать в более широком контексте энергетической политики. Аналогичным образом биотопливо представляет собой лишь один из вариантов сокращения выбросов парниковых газов, и поэтому его следует рассматривать в сопоставлении с альтернативными стратегиями смягчения последствий. Выбор политики

в области транспорта также решающим образом воздействует на спрос на жидкое биотопливо. И наконец, торговая политика может стимулировать или сдерживать развитие экологически устойчивого биотоплива. Если торговые барьеры будут препятствовать реализации наиболее эффективной и устойчивой географической структуры производства и сбыта биотоплива, то экологические цели его развития могут оказаться под угрозой.

### Принципы политики

Предлагаются пять руководящих принципов разработки эффективных политических подходов к области биотоплива:

- Политика в области биотоплива должна быть протекционистской в отношении малоимущих и людей, лишенных продовольственной безопасности. Приоритет следует отдавать решению проблем, с которыми сталкиваются из-за вздорожания продовольствия страны, импортирующие продукты питания, особенно наименее развитые страны, а также бедные и уязвимые нетто-покупатели продовольствия в сельских и городских районах. Следует использовать потенциальные возможности повышения продовольственной безопасности и поднятия сельской экономики, которые открывает развитие биотоплива.
- Политика в области биотоплива должна содействовать росту путем повышения экономической и технологической эффективности и создания условий, позволяющих развивающимся странам пользоваться будущими рыночными возможностями. Поэтому политика должна стимулировать исследования и разработки, повышая таким образом эффективность и экологическую устойчивость производства сырья и его переработки в биотопливо. Кроме того, она должна создавать стимулирующую среду для оказания поддержки всеобъемлющему реагированию предложения на спрос на биотопливо в развивающихся странах, давая малоимущим фермерам возможность получения выгод.
- Политика в области биотоплива должна способствовать достижению экологической устойчивости. Она должна обеспечивать, чтобы биотопливо существенным позитивным образом содействовало

снижению выбросов парниковых газов, защите земельных и водных ресурсов от истощения и экологического ущерба и предотвращению чрезмерных новых выбросов загрязняющих веществ.

- Такая политика должна быть открытой и ориентироваться на рынок, чтобы устранять существующие перекосы на рынках биотоплива и сельскохозяйственной продукции и предотвращать появление новых. Она должна также учитывать непредвиденные последствия, которые могут иметь транснациональный характер.
- Политику в области биотоплива следует разрабатывать при соответствующей международной координации, чтобы обеспечить поддержку международной системой целей достижения экологической устойчивости, а также социальных целей по развитию сельского хозяйства и сокращению голода и нищеты.

### Направления политических действий

В настоящем разделе изучаются некоторые из основных вопросов политики, решение которых необходимо для обеспечения экологически и социально устойчивого развития биотопливного сектора. Некоторые из поднятых вопросов конкретно касаются биотоплива. Другие же вопросы широко известны и связаны с устойчивым сельскохозяйственным развитием и продовольственной безопасностью в целом, но их актуальность растет в свете становления биотоплива в качестве одного из новых источников спроса на сельскохозяйственную продукцию.

### Защита малоимущих и людей, лишенных продовольственной безопасности

Как уже подчеркивалось ранее, политика в области биотоплива — это не единственный фактор наблюдающегося в последнее время роста цен на сельскохозяйственные товары. Тем не менее, рост спроса на биотопливо, безусловно, оказал повышательное давление на цены на сельскохозяйственную продукцию и продовольствие и может продолжать делать это в течение определенного времени, даже когда (и если) исчезнут некоторые из других факторов, лежащих в



основе текущего повышения цен. Масштаб влияния оценить трудно, и зависеть он будет от темпов развития сектора и политики развития биотоплива, проводимой как в развитых, так и в развивающихся странах. При этом, однако, совершенно очевидна необходимость устранения негативного воздействия на продовольственную безопасность развивающихся (и в особенности наименее развитых) стран, которые являются нетто-импортерами продовольствия, а также домохозяйств с низким уровнем дохода, являющихся нетто-покупателями продовольствия, даже в период после устранения текущей чрезвычайной ситуации, представляющей собой повсеместную и серьезную угрозу продовольственной безопасности.

Важным шагом вперед стал бы отказ стран от проведения и внедрения политики, поощряющей и стимулирующей спрос на биотопливное сырье в ущерб продовольственным запасам, что как раз происходит сейчас в случае повсеместно применяемых нормативов и субсидий в поддержку производства и потребления биотоплива.

Необходимо создать системы безопасности для защиты бедных и уязвимых нетто-покупателей продовольствия от лишения их доступа к достаточному питанию и снижения их реальной покупательной способности. В существующих условиях стремительного роста цен на продовольствие защита наиболее уязвимых членов общества может предусматривать прямое распределение продуктов питания, целевые продовольственные субсидии, денежные дотации и программы поддержки здорового питания, например, бесплатное питание в школах. Помимо этого, возможно, потребуются импортные и общие субсидии. В краткосрочной и среднесрочной перспективе необходимо создать либо расширить и укрепить программы социальной защиты. Хорошо организованные адресные системы социальной защиты могут в потенциале обеспечивать прямую поддержку наиболее нуждающихся членов общества при существенно более низких затратах, нежели реализация более масштабных действий; это, в свою очередь, делает такие системы более устойчивыми.

В среднесрочной и долгосрочной перспективе смягчение воздействия растущих цен на продовольствие может быть

достигнуто за счет ответного предложения со стороны сельскохозяйственного сектора. Такое ответное предложение потребует эффективной передачи ценового сигнала сельскохозяйственным производителям, а эффективность его передачи, в свою очередь, зависит от проводимой политики и наличия адекватной организационной и физической инфраструктуры для поддержания эффективного функционирования рынков. Принятие политических мер с целью контроля над ценами или регулирования товарных потоков нормализует, возможно, ситуацию в краткосрочном плане, но может оказаться разрушительным в долгосрочной перспективе, поскольку оно воздействует на ценовые стимулы для производителей. Чрезвычайно важное значение для эффективного функционирования рынков имеет также инвестирование средств в складское и транспортное хозяйство.

#### **Использование возможностей для развития сельского хозяйства и сельских районов**

Рост цен на сельскохозяйственную продукцию, вызванный увеличением спроса на биотопливо, хотя и представляет собой непосредственную угрозу продовольственной безопасности бедных и уязвимых нетто-покупателей продовольствия, но в долгосрочной перспективе он может открывать новые возможности для развития сельского хозяйства и сельских районов, формирования доходов и обеспечения трудовой занятости. Высокие цены могут стать одним из важных элементов оживления сельского хозяйства, обеспечивая стимулы для частного сектора к инвестированию и производственной деятельности. Однако высокие цены сами по себе не вызовут широкомасштабного развития сельского хозяйства; одним из совершенно необходимых компонентов для этого является инвестирование средств в увеличение производительности труда в развивающихся странах. Для повышения производительности труда потребуется проводить существенную и непрерывную модернизацию областей, долгое время оставшихся без внимания, таких как исследования, распространение знаний, сельскохозяйственная и общехозяйственная инфраструктура, а также кредитные инструменты и инструменты регулирования рисков, все они должны дополнять улучшенные ценовые стимулы.

Необходимо сконцентрировать усилия на создании возможностей, позволяющих малоимущим сельским производителям, менее всех остальных способным реагировать на меняющуюся рыночную конъюнктуру, расширять свое производство и товарное предложение. Необходимо нацелить сельскохозяйственные исследования на удовлетворение потребностей таких бедных производителей, многие из которых ведут свое хозяйство на землях, становящихся все менее плодородными. Критически важно расширить их доступ к сельскохозяйственным услугам, включая распространение сельскохозяйственных знаний, и к финансовым услугам, а также укрепить их возможности по использованию данных услуг. Не менее важным является гарантирование их доступа к природным ресурсам, таким как земля и вода, а также расширение использования ими несельскохозяйственных источников дохода, включая программы выплат за обеспечение экологических услуг. Огромное значение имеют вопросы земельной политики, особенно необходимость обеспечивать уважение прав на землю уязвимых и неимущих общин. Необходимо оказывать поддержку малоимущим сельским домохозяйствам, чтобы помочь им укреплять свою жизнедеятельность в условиях растущей климатической неопределенности и использовать возможности новых подходов к регулированию погодных и других рисков, включая новые формы страхования.

#### **Обеспечение экологической устойчивости**

Необходимо обеспечить, чтобы дальнейшее расширение производства биотоплива вносило положительный вклад в смягчение последствий изменения климата. В этой связи критически необходимо обеспечить более четкое понимание влияния биотоплива на изменение характера землепользования, являющееся источником наиболее мощного воздействия на выбросы парниковых газов. Важно также оценивать и сводить к минимуму другие неблагоприятные экологические последствия. Следует разработать согласованные подходы к проведению анализа жизненного цикла, расчету балансов парниковых газов и выработке критериев обеспечения устойчивости производства, чтобы гарантировать таким образом последовательность применяемого подхода.

Поддержка биотоплива обусловила искусственное ускорение темпов роста его

производства. Снижение темпов роста за счет отмены субсидий и нормативов в области производства и потребления биотоплива укрепит экологическую устойчивость и даст время проявиться результатам применения усовершенствованных технологий и увеличенной урожайности, что, в свою очередь, ослабит давление, оказываемое с целью расширения площадей культивирования. Исследования и разработки, а также инвестирование средств в повышение производительности труда могут содействовать сокращению нагрузок на базу природных ресурсов, вызываемых расширившимся производством биотоплива. Внедрение усовершенствованных технологий в процесс производства сырья и его переработки в биотопливо будет, безусловно, иметь решающее значение для обеспечения долгосрочной устойчивости производства биотоплива.

Наличие критериев обеспечения устойчивости и соответствующей сертификации может содействовать достижению экологической устойчивости, но сами по себе они не могут непосредственно устранять последствия изменений структуры землепользования в результате роста масштабов производства. Критерии необходимо, однако, подвергать тщательной оценке; их следует применять только к глобальным общественным благам, и они не должны приводить к созданию новых торговых барьеров и необоснованных ограничений, сдерживающих потенциал развития развивающихся стран. Следует рассмотреть и прояснить вопрос о возможности дифференциального подхода к биотопливному сырью и сельскохозяйственной продукции в целом. Применение дифференциального подхода лишено в данном случае внутреннего обоснования, и подобное разграничение не представляется осуществимым на практике.

Популяризация качественной сельскохозяйственной практики может являться, как и в любой другой сфере сельскохозяйственного производства, практическим подходом к снижению неблагоприятного воздействия расширенного производства биотоплива на изменение климата и других его экологических последствий. Выплата компенсаций производителям сырья за оказание экологических услуг путем устойчивого производства своей продукции также является одним из инструментов, который можно использовать совместно с критериями обеспечения устойчивости для стимулирования

устойчивости производства. На начальном этапе популяризацию качественной сельскохозяйственной практики можно сочетать с созданием потенциала в странах, которым он более всего необходим. Со временем можно будет постепенно вводить более жесткие стандарты и программы сертификации.

### **Пересмотр существующей политики в области биотоплива**

Страны ОЭСР оказывают, в частности, значительную поддержку сектору биотоплива, без которой большая часть производства биотоплива вряд ли была бы экономически жизнеспособной, учитывая уровень существующих технологий и последние относительные цены на товарное сырье и сырую нефть. Основной целью политики, кроме поддержания фермерских доходов, является смягчение последствий изменения климата и достижение энергетической безопасности. Основное внимание в проводимой политике уделяется нормативам и существенному субсидированию производства и потребления жидкого биотоплива. Протекционистские меры в торговле, такие как тарифы, ограничивают доступ на рынок потенциальных производителей биотоплива из развивающихся стран, нанося ущерб эффективной международной структуре производства и распределению ресурсов. Такая поддержка и протекционизм осуществляются в дополнение к уже существующим невероятно высоким субсидиям и протекционизму в сельскохозяйственном секторе, которые на протяжении десятилетий присутствуют в сельскохозяйственной политике большинства стран ОЭСР и усиливают искажение рынка, вызванное подобной политикой.

Назрела насущная необходимость пересмотра политики в области биотоплива в свете формирующихся знаний о биотопливе и последствиях его применения. Такой пересмотр следует проводить с учетом оценки эффективности политики в достижении поставленных целей и связанных с этим затрат. Фактические данные, рассмотренные в настоящем докладе, говорят о том, что проводимая политика неэффективна в достижении энергетической безопасности и смягчении последствий изменения климата. В сущности, биотопливо с точки зрения энергетической безопасности может вносить лишь незначительный вклад в глобальное

энергообеспечение. Отсутствует ясность и в плане предполагаемой возможности смягчения воздействия выбросов парниковых газов; стремительное расширение производства биотоплива может, по всей видимости, скорее увеличить, нежели сократить выбросы, особенно если речь идет о широкомасштабном изменении характера землепользования. Политика, проводимая странами ОЭСР, обходится им дорого, и расходы могут возрасти по мере расширения производства. Учитывая уровень существующих знаний, доводы в пользу сохранения определенной проводимой политики, как, например, нормы смешивания, субсидирование производства и потребления и торговые барьеры в секторе биотоплива, кажутся слабыми. Гораздо разумнее направлять расходы, предусмотренные для биотоплива, на исследования и разработки как в области сельского хозяйства в целом, так и конкретно в секторе биотоплива с целью повышения экономической и технологической эффективности и устойчивости вместо предоставления субсидий на производство и потребление. Весьма перспективным направлением представляется, в частности, переход к производству биотоплива второго поколения.

Соображения политической экономии также говорят не в пользу субсидирования биотоплива. Даже в тех случаях, когда субсидии оправданны (к примеру, в новых отраслях) и носят предположительно временный характер, опыт (т.е. история сельскохозяйственной политики) показывает, что уже введенные субсидии очень трудно отменить.

Нельзя недооценивать и вопрос согласованности политики. Биотопливо представляет собой лишь один из множества источников возобновляемой энергии и является только одной из многочисленных альтернативных стратегий смягчения последствий воздействия выбросов парниковых газов. В плане энергетической безопасности важно гарантировать равные условия для различных источников и поставщиков возобновляемой энергии как на национальном, так и на международном уровне, а также не допускать популяризации биотоплива в ущерб другим источникам. Говоря о смягчении последствий воздействия выбросов парниковых газов, следует отметить, что «углеродный» налог и продаваемые разрешения на выбросы представляют собой механизмы, устанавливающие стоимость или

цену углерода и стимулирующие таким образом принятие наиболее эффективных ответных мер по сокращению выбросов углерода, которые могут включать экономию энергии, использование биотоплива и применение других технологий.

Отмена действующих нормативов и субсидий, связанных с производством и потреблением биотоплива, может принести дополнительные выгоды или свести к минимуму определенное негативное воздействие биотоплива. Субсидии и нормативы обусловили искусственное ускорение темпов роста производства биотоплива, усугубляя отдельные связанные с ним негативные последствия. Они оказали существенное повышательное давление на продовольственные цены и стали одним из факторов (хотя, возможно, и не самым существенным), содействующих их недавнему резкому росту. Стремительное расширение биотопливногo сектора, вызванное проводимой политикой, также усилило давление на базу природных ресурсов вследствие его воздействия на изменение характера землепользования. Как подчеркивалось выше, более поступательное развитие сектора могло бы снизить повышательное давление на цены и ослабить нагрузку на природные ресурсы, что, в свою очередь, могло бы дать время для развития и внедрения технологий, которые позволили бы удовлетворять большую часть спроса за счет повышения урожайности, а не расширения посевных площадей.

#### **Расширение поддержки, оказываемой международной системой устойчивому развитию биотоплива**

Международные торговые правила и национальная торговая политика в областях сельского хозяйства и биотоплива должны способствовать эффективному и справедливому распределению ресурсов на международном уровне. Существующее сочетание субсидий, нормативов и торговых барьеров этой цели не служит. Политика торговли биотопливом должна расширять возможности сельскохозяйственных производителей и субъектов, занимающихся переработкой биотоплива, в развивающихся странах в соответствии с их сравнительными преимуществами путем устранения существующих торговых барьеров. Это будет способствовать формированию более эффективной структуры производства биотоплива на международном уровне.

Существует необходимость созыва соответствующего международного форума для обсуждения и согласования критериев обеспечения устойчивости, с тем чтобы они содействовали достижению установленных в них экологических целей, не создавая при этом ненужных барьеров для поставщиков из развивающихся стран. Важно также не допускать одностороннего внедрения критериев обеспечения устойчивости и соответствующих программ сертификации и их превращения в дополнительные торговые барьеры. По мере внедрения критериев обеспечения устойчивости международное сообщество должно оказывать развивающимся странам помощь в создании потенциала.

На международное дoнорское сообщество также возлагается четкое обязательство оказывать поддержку развивающимся странам в устранении непосредственных угроз их продовольственной безопасности, возникающих вследствие роста цен на продовольствие, путем выделения ресурсов для реализации необходимых мер по обеспечению помощи и защиты наиболее уязвимых стран и групп населения, сталкивающихся с отрицательными последствиями.

Международные дoноры должны также признавать возможности, которые открывает биотопливо, и удвоить поддержку развития сельского хозяйства. Многие возможности и проблемы, связанные с биотопливом, уже известны по опыту расширения и интенсификации сельского хозяйства. Между тем, расширение сектора биотоплива и последующий рост цен на сельскохозяйственную продукцию увеличивают прибыль от инвестиций в сельское хозяйство и подкрепляют аргументы в пользу расширения помощи развитию, конкретно предназначенной для сектора сельского хозяйства.

#### **Выводы**

В последние несколько лет наблюдается стремительный рост производства и потребления биотоплива, главным образом за счет реализации политики, направленной на повышение энергетической безопасности, сокращение выбросов парниковых газов и оказание поддержки развитию сельского хозяйства. Столь стремительные темпы роста обогнали наше понимание потенциального воздействия биотоплива на продовольственную

безопасность и экологию. По мере того, как мы начинаем признавать выявляющиеся потенциальные последствия, возникает необходимость формирования политики в области биотоплива на более надежной основе. Сегодня перед нами стоит задача снизить риски, связанные с биотопливом, и в то же время обеспечить более широкое совместное использование открываемых им возможностей.

Существует срочная необходимость в пересмотре нынешней политики в области биотоплива в международном контексте, чтобы обеспечить защиту малоимущих и людей, лишенных продовольственной безопасности, а также стимулировать масштабное развитие сельского хозяйства и сельских районов, гарантируя при этом экологическую устойчивость.

## Мнение гражданского общества

### Агротопливо или продовольственный суверенитет?

Международный комитет по планированию продовольственного суверенитета (IPC)

[www.foodsovereignty.org](http://www.foodsovereignty.org)

Нынешняя массовая волна инвестиций в энергетическое производство на основе выращивания и промышленной переработки таких сельскохозяйственных культур как кукуруза, соя, пальмовое масло, сахарный тростник, рапс и т.д., не позволит справиться ни с климатическим, ни с энергетическим кризисом. Это повлечет за собой разрушительные социальные и экологические последствия. Это уже является одной из причин нынешнего продовольственного кризиса. Это создает новую, весьма серьезную угрозу производству продовольствия мелкими фермерами и достижению продовольственного суверенитета для населения мира.

По некоторым утверждениям, агротопливо поможет делу борьбы с изменением климата. В действительности, происходит противоположное. Новые экстенсивные монокультурные плантации для производства агротоплива приводят к увеличению объема парниковых газов в результате обезлесения, высыхания сильно увлажненных земель и распада общинных земель. В мире просто недостаточно земли для производства всего топлива, необходимого для индустриального общества, чьи потребности в перевозке людей и товаров постоянно растут. Обещания, связанные с агротопливом, создает иллюзию, что мы можем продолжать потреблять энергию во все возрастающих масштабах. Единственный ответ на угрозу изменения климата — это сокращение энергопотребления во всем мире и перенаправление международной торговли на местные рынки.

Для решения проблемы изменения климата нам не нужны агротопливные плантации для производства топливной энергии. Вместо этого нам следует поставить индустриальную продовольственную систему с головы на ноги. Нам требуются политические и стратегические решения, направленные на сокращение производства энергии и предотвращение разбрасывания ресурсов. Такие решения уже существуют, и их отстаивают. В сельскохозяйственном и продовольственном производстве они означают ориентацию производства на местные, а не международные рынки; они означают реализацию стратегических мер для удержания людей на земле, вместо того, чтобы изгонять их; они означают поддержку стабильных и устойчивых подходов для возврата биоразнообразия в сельское хозяйство; они означают диверсификацию сельскохозяйственных производственных систем, использование и обогащение местных знаний; они означают возвращение местным общинам центральной роли в развитии сельских районов. Или, проще говоря, это означает решительное продвижение вперед по пути продовольственного суверенитета!

Мы требуем:

- окончания корпоративного монокультурного производства агротоплива. В качестве первого шага следует незамедлительно объявить пятилетний международный мораторий на производство, торговлю и потребление промышленного агротоплива.
- глубокой оценки социальных и экологических издержек агротопливного бума, а также прибыли, получаемой транснациональными корпорациями от переработки сырья и торговли им.
- поощрения и разработки моделей мелкомасштабного производства и местного потребления и отказа от потребительского подхода.
- четко выраженной поддержки правительствами и учреждениями устойчивой модели производства и распределения продуктов питания, базирующейся на крестьянском хозяйстве, которому присущи минимальное энергопотребление, способность создавать рабочие места, уважение культурного и биологического разнообразия и позитивное воздействие на глобальное потепление (плодородные почвы являются наилучшим способом захвата CO<sub>2</sub>).
- переориентации сельскохозяйственной политики на устойчивые сельские общины и средства к существованию на основе продовольственного суверенитета и подлинной аграрной реформы.



## Биотопливо: новая возможность для семейного сельского хозяйства

Международная федерация сельскохозяйственных производителей (IFAP)

[www.ifap.org](http://www.ifap.org)

Производство продовольствия и корма сохраняет первостепенное значение для фермеров IFAP; однако, биотопливо открывает новые рыночные возможности, помогает диверсифицировать риски и содействовать развитию сельских районов. Биотопливо является наилучшей альтернативой для сокращения выбросов парниковых газов в транспортном секторе и, тем самым, для содействия смягчению последствий изменения климата. В условиях рекордно высоких цен на нефть биотопливо также способствует обеспечению продовольственной безопасности.

Последнее время биотопливо винят в резком росте цен на продукты питания. За повышением цен на продовольствие стоят многие факторы, включая дефицит поставок из-за неблагоприятных погодных условий и изменения в режиме питания, что порождает повышенный спрос. Доля общемировых земель сельскохозяйственного назначения, отведенных для производства биотоплива, весьма невелика: 1 процент в Бразилии, 1 процент в Европе и 4 процента в Соединенных Штатах Америки. Таким образом, производство биотоплива является маргинальным фактором в повышении цен на продукты питания.

Фермерскому сообществу, давно страдающему от низких доходов, необходимо преодолеть ошибочное представление о биотопливе. Биоэнергия предоставляет собой хорошую возможность для стимулирования развития экономики сельских районов и сокращения бедности, при условии, что ее производство отвечает критериям устойчивости. Устойчивое производство биотоплива семейными фермерами не создает угрозы производству продовольствия. Это возможность добиться рентабельности и оживить сельские общины.

Развитие биотопливного производства зависит от позитивных государственных политических рамок и стимулов, таких как обязательные целевые показатели по использованию биотоплива, и финансовых стимулов использования биотоплива вместо ископаемого топлива до тех пор, пока эта отрасль не обретет зрелости. Это отвечает интересам общества в том случае, если биотопливо производится из местных источников, поскольку они порождают занятость и богатство в стране. Правительства должны также предоставлять инвестиционные стимулы, включая: кредиты по подоходному налогу для мелких производителей биотоплива, финансирование биоэнергетических станций, привлечение участия фермеров посредством компенсационных грантов и снижение предпринимательского риска при освоении новых технологий. Ключевое значение имеет поддержка исследований и разработок, особенно в области маломасштабных технологий и наращивания энергетического потенциала местных растений.

Биотопливо не является волшебным решением вопроса, однако оно открывает значительные возможности в плане дохода для фермеров. С тем чтобы это было выгодно фермерам, требуется провести тщательную долгосрочную оценку экономических, экологических и социальных выгод и издержек для выявления реальных возможностей увеличения доходов производителей. Необходимы продуманные стратегические решения, разработанные совместно с различными заинтересованными сторонами, для использования потенциальных экологических и экономических выгод, включая разработку политики рационального земелепользования, надлежащий отбор сельскохозяйственных культур и областей производства и защиту прав фермеров. Организациям фермеров следует добиваться создания надлежащих механизмов стимулирования, которые позволят их членам с пользой для себя реализовывать эти новые возможности и получать дополнительный доход.

Требуются дополнительные исследования и разработки, с тем чтобы избежать конкуренции в использовании определенных культур в качестве продовольствия или топлива, а также для получения правильных сигналов в отношении развития биотопливного производства во всем мире. Поэтому важнейшее значение имеет заполнение информационных пробелов в отношении биотоплива посредством распространения информации и программ наращивания мощностей для поддержки фермеров в развитии собственности в цепи создания добавленной стоимости.



Часть II

ОБЗОР  
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ И  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ  
СИТУАЦИИ В МИРЕ



## Часть II

---



## Обзор продовольственной и сельскохозяйственной ситуации в мире

Мировое продовольствие и сельское хозяйство переживают серьезные трудности. В 2008 году в связи с резко возросшими ценами на продовольствие во многих странах произошли беспорядки, а как минимум 40 правительств были вынуждены ввести чрезвычайные меры, в частности установить контроль над продовольственными ценами или экспортные ограничения (FAO, 2008a). В то же время объемы продовольственной помощи упали до своих самых низких показателей за последние 40 лет (WFP, 2008), несмотря на возросшее число стран, нуждающихся в экстренной помощи. Хотя более высокие цены на товары и открывают возможности для сельскохозяйственных производителей в плане повышения объемов производства и получения более высоких доходов, предварительные оценки состояния урожайности текущего года во многих странах дают основания для беспокойства (USDA, 2008b). Эти проблемы обсуждались в частности в июне 2008 года в Риме на Конференции на высшем уровне, посвященной проблемам мировой продовольственной безопасности: вопросам изменения климата и биоэнергии.

К факторам, вызвавшим недавний резкий рост цен на товары, относятся: более высокая стоимость производства, обусловленная растущими ценами на нефть, дефицит производства, вызванный погодными условиями в ведущих странах-экспортерах, и активный рост спроса, в том числе на сырье для производства биотоплива. Перечисленные факторы отмечались на фоне самых низких мировых запасов зерновых за всю историю, что еще больше увеличивало рыночные цены. Некоторые из чрезвычайных мер, принятых с целью защитить потребителей от роста цен, например, механизмы экспортного контроля, еще более дестабилизировали мировые рынки (FAO, 2008a).

Несмотря на то, что рост и падение цен на товары всегда зависели от изменений спроса и предложения, мировое сельское хозяйство в настоящее время, очевидно, переживает структурный сдвиг в сторону более интенсивного роста зависимости от спроса. Многие страны, особенно в Азии, вошли в период более быстрого экономического роста, который порождает активный спрос

на более высококачественную пищу, включая повышенный уровень потребления мяса, молочных продуктов и растительных масел (FAO, 2007d; Pingali, 2007). Рост спроса, являющийся следствием более активного роста доходов, естественно, относится к положительным новостям, но повышение цен создает проблемы для всех потребителей, особенно для самых бедных.

Как более подробно рассматривается в части I настоящего доклада, жидкое биотопливо представляет собой второй по значимости новый источник спроса на сельскохозяйственную продукцию. Степень воздействия спроса на биотопливо на современные тенденции, касающиеся цен на продовольствие и сырьевые товары, является предметом обсуждения, причем оценки варьируются в пределах от 3 процентов (USDA, 2008b) до 30 процентов (IFPRI, 2008) и выше. Приведенный в части I анализ показывает, что прогнозируемый рост спроса на биотопливо в течение следующего десятилетия, скорее всего, вызовет увеличение цен на товары на 12–15 процентов по сравнению с уровнем, который превалировал бы в 2017 году, если бы биотопливо оставалось на уровне 2007 года (OECD-FAO, 2008).

Некоторые из факторов, определяющих предложение, которые способствовали текущим высоким ценам, носят временный характер, например, плохие условия для выращивания урожая в некоторых регионах. Более благоприятная погода может содействовать росту производства и вернуть цены на более приемлемые уровни. Фермеры также могут реагировать на повышение цен расширением площадей возделывания культур и более интенсивным использованием технологий повышения урожайности. Прочие факторы, например, растущий спрос в результате увеличивающихся доходов и расширения производства биотоплива, будут по-прежнему оказывать повышательное давление на цены.

Существование на протяжении десятилетий искусственно заниженных цен на товары привело к тому, что многие правительства развивающихся стран стали пренебрегать инвестициями в сельскохозяйственную производительность, а более высокие цены на нефть могут сигнализировать долгосрочный

сдвиг стоимости сельскохозяйственной продукции, увеличивая затраты фермеров на интенсификацию производства. Более того, прогнозируется, что глобальное изменение климата увеличит частоту и остроту экстремальных погодных явлений. Перечисленные долгосрочные факторы создают серьезные проблемы для глобальной системы производства продовольствия и ведения сельского хозяйства.

В настоящем обзоре положения дел в области продовольствия и сельского хозяйства кратко представлена текущая ситуация, с тем чтобы осветить основополагающие причины современного положения в сельском хозяйстве и прогнозировать грядущие изменения на товарном рынке. В нем также анализируются некоторые из основных источников неопределенности, с которыми сталкивается мировое сельское хозяйство, и представлен ряд сценариев, описывающих возможные последствия альтернативных допущений в отношении ключевых факторов, лежащих в основе недавнего резкого роста цен на сельскохозяйственные товары. В целях ориентирования деятельности в связи с некоторыми ключевыми вопросами, затронутыми на Конференции на высшем уровне в июне 2008 года, в обзоре представлены сценарии альтернативного развития производства биотоплива, цен на нефть, роста доходов, урожайности культур и торговой политики.

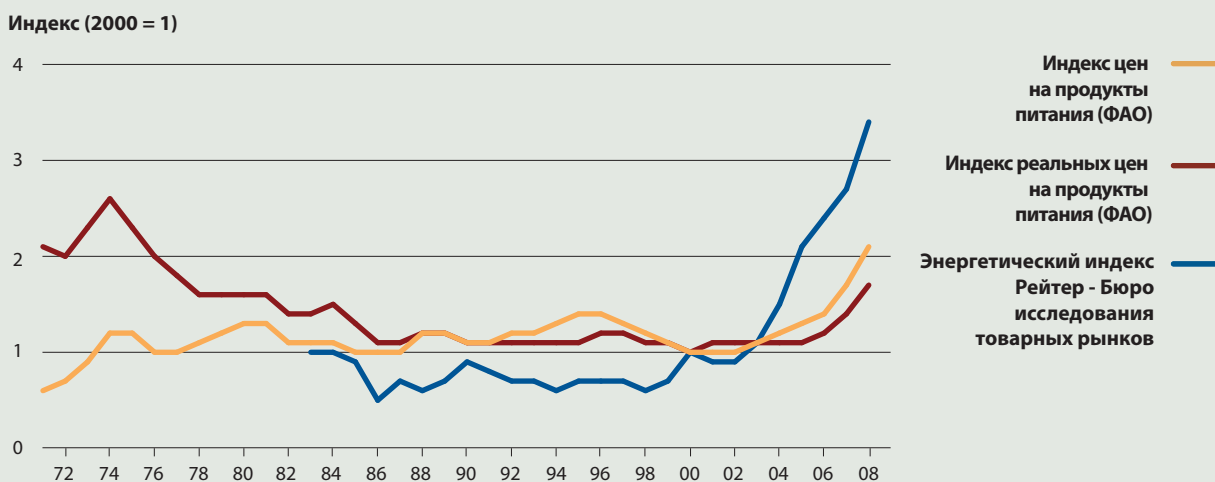
## ЦЕНЫ НА СЕЛЬСКО-ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ТОВАРЫ

В период между 2002 и 2008 годами индекс номинальных цен на продукты питания ФАО увеличился вдвое (рисунок 30). Цены на энергоносители вслед за ценами на сырую нефть стали расти уже раньше, в 1999 году, и, начиная с 2002 года, возросли втрое. С тем чтобы оценить, в какой мере рост номинальных цен затрагивает потребителей, их следует рассматривать в сравнении с ценами на другие товары и изменением покупательной способности. На рисунке 30 приведены цены на продовольствие, дефлятированные по индексу цен на продаваемые промышленные товары. Данный индекс реальных цен на продукты питания начал расти в 2002 году, через четыре десятилетия преимущественно понижательных тенденций, и резко возрос в 2006 и 2007 годах. К середине 2008 года реальные цены на продукты питания выросли на 64 процента по сравнению с уровнем 2002 года. Единственный период значительного роста реальных цен на продукты питания с момента отсчета этого ряда данных отмечался в начале 1970-х годов, после первого мирового нефтяного кризиса.

Потребительские возможности определяются как доходами, так и ценами. На рисунке 31 приведен индекс четырех основных товаров — пшеницы, риса, кукурузы и растительного масла, дефлятированный по индексу на душу

РИСУНОК 30

Долгосрочные тенденции динамики цен на продовольствие и энергию в номинальном и в реальном выражении



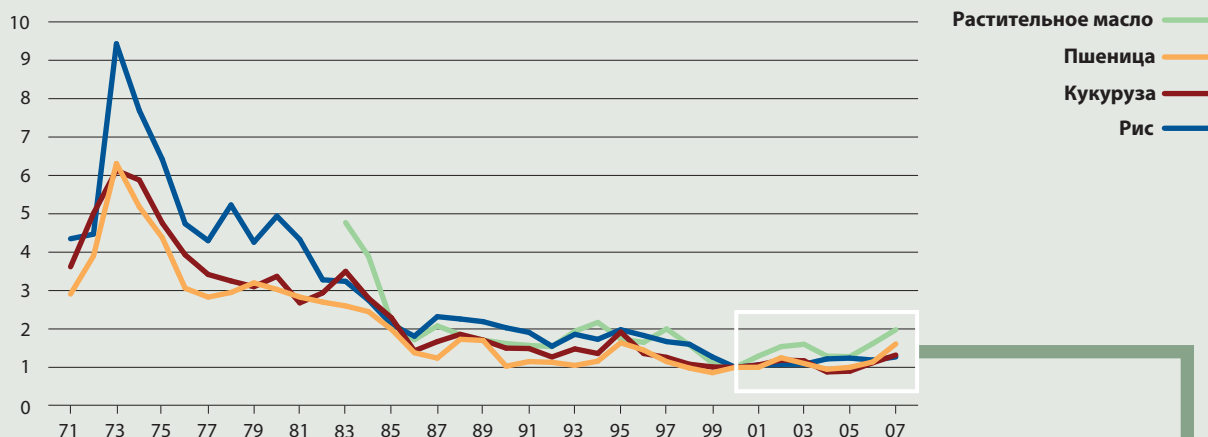
Источник: ФАО.



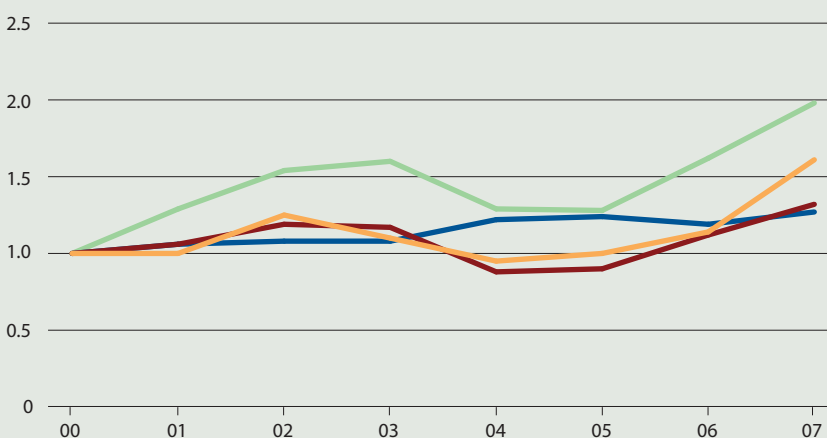
РИСУНОК 31

Цены на сырьевые товары в сопоставлении с доходами, 1971–2007 гг.

Индекс (2000 = 1)



Индекс (2000 = 1)



Подробные данные  
за период 2000–2007 гг.

Источник: Цены и население по материалам ОЭСР-ФАО (OECD-FAO, 2008); ВВП в долл. США (в текущих ценах) по материалам МВФ (IMF, 2008)

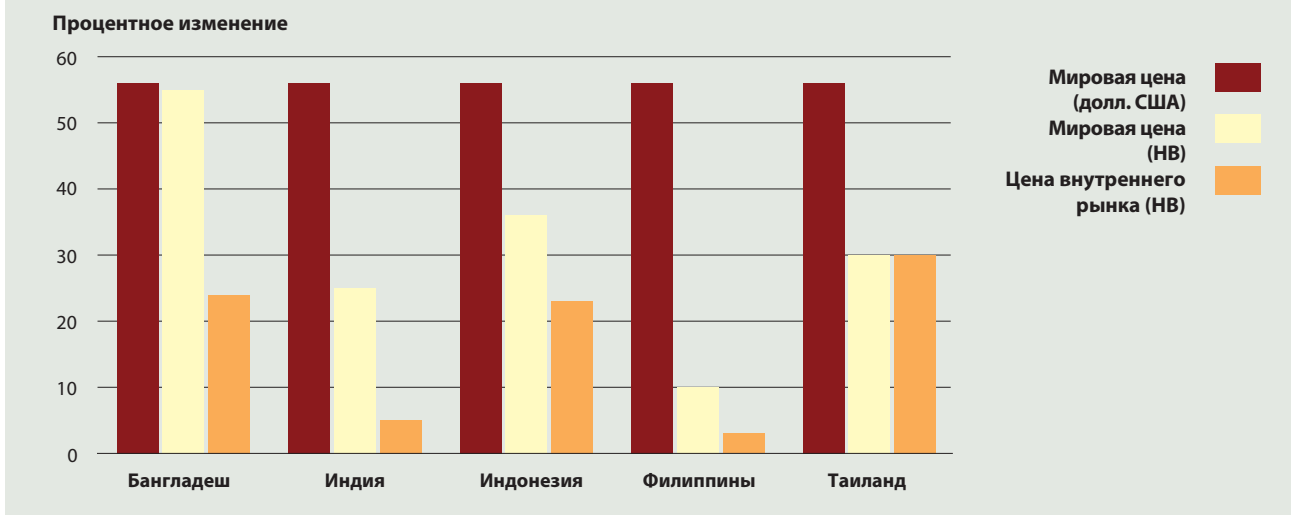
населения мирового валового внутреннего продукта (ВВП). На рисунке показано, что если не принимать во внимание самый последний период времени, то, начиная с середины 1970-х годов, эти товары стали в основном более доступными по цене по показателю средней покупательной способности.

На нижнем графике рисунка 31 приводится тот же индекс, но в период с 2000 года, что позволяет сделать недавние изменения более наглядными. С 2000 года цены на растительное масло выросли вдвое быстрее, чем средние доходы, равно как и цены на

другие товары поднялись в большей мере, чем доходы: пшеница — на 61 процент, кукуруза — на 32 процента и рис — на 29 процентов. Для трех последних культур значительная доля повышения пришлась на период после 2005 года. Такой быстрый рост привел к заметному падению покупательной способности. Разумеется, усредненные показатели не отражают широкого разброса между различными странами и внутри них. Для стран, где рост ВВП на душу населения отставал от среднемирового, потеря покупательной способности была еще

РИСУНОК 32

Изменение реальных цен на рис в отдельных странах Азии с октября-декабря 2003 г. по октябрь-декабрь 2007 г.



Примечание: НВ = национальная валюта.

Источник: ФАО (FAO, 2008а).

более существенной. Аналогичным образом среди всех рассмотренных стран наиболее серьезным было воздействие на потребителей с низкими доходами, основная часть рациона питания которых зависела от базовых продовольственных товаров.

Изменение мировых цен не обязательно напрямую отражается на местных потребительских ценах. Степень передачи воздействия цен зависит от нескольких факторов, в том числе от обменных курсов валют, открытости торговли, эффективности рынков и государственной политики по стабилизации цен. Для наглядного подтверждения этого замечания на рисунке 32 приводится динамика цен на рис в период с конца 2003 до конца 2007 года по пяти странам Азии. В течение этого периода мировые цены, выраженные в долларах США, возросли на 56 процентов, на одинаковую для всех стран величину. Цены на границе, выраженные в национальной валюте, также возросли во всех странах, но на различную величину, в зависимости от изменений реального обменного курса между долларом США и национальной валютой. Валюты всех пяти стран, кроме Бангладеш, существенно укрепились по отношению к доллару, частично компенсируя воздействие более высоких мировых цен.

Изменение внутренних цен, показанное на рисунке 32, основано на ценах, наблюдаемых на местных рынках, и отражает применение

тарифов для импортированных товаров и другие формы рыночного вмешательства, направленные на смягчение воздействия изменений мировых цен. Отношение изменения цены местного рынка к изменению мировой цены указывает на степень передачи воздействия цен. Данные показывают, что степень передачи воздействия цен менялась в широких пределах — от примерно 10 процентов или менее в Индии и на Филиппинах до более 40 процентов в Бангладеш, Индонезии и Таиланде. В этот период некоторые страны проводили политику, направленную на изоляцию внутренних рынков от воздействия мировых цен. Например, в Индии и на Филиппинах использовались государственные системы хранения, закупок и распределения, а также ограничения на международную торговлю, а в Бангладеш применялись переменные тарифы на рис для стабилизации внутренних цен.

Низкая степень передачи воздействия цен не должна рассматриваться как показатель того, что растущие цены не оказывали влияния на потребителей. В Бангладеш, Индии и Пакистане цены увеличились на 25–30 процентов. Более того, мировые цены еще сильнее возросли в первом квартале 2008 года, почти удвоившись за период с декабря 2007 года по март 2008 года, что привело к значительному повышению цен на многих внутренних рынках. В Бангладеш в течение первого квартала

2008 года оптовые цены повысились на 38 процентов. За этот период также значительно возросли цены в Индии и на Филиппинах. Политические меры в ответ на растущие цены подробно обсуждаются ниже и иллюстрируются на рисунке 40.

Часть I настоящего доклада содержит подробный анализ воздействия более высоких цен на продукты питания на продовольственную безопасность. В беднейших домохозяйствах на долю продуктов питания приходится половина, а часто и более, совокупных расходов. Отсюда следует, что рост цен на продовольствие может оказывать значительное воздействие на благосостояние и питание. Как показано на рисунке 29 в части I, 10-процентное повышение цены на основные продовольственные товары во многих странах может снизить благосостояние беднейшего квинтиля потребителей почти на 3 процента. Эти оценки не учитывают ответной реакции домохозяйств на решения, касающиеся производства и потребления. Тем не менее, в самой краткосрочной перспективе корректировки в производстве сельскохозяйственных культур будут незначительны, а в сфере потребления беднейшие слои населения будут, скорее всего, располагать лишь весьма ограниченными возможностями замещения.

## СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ПРОДУКЦИЯ И ЗАПАСЫ

Как отмечалось выше, одним из решающих факторов недавнего резкого роста цен на товары, был вызванный погодными условиями неурожай в регионах, экспортирующих товары. Индекс совокупного сельскохозяйственного производства с 1990 года по 2006 год (последний год, по которому имеются полные данные) отражает растущий объем производства для всего мира в целом и большинства групп стран за исключением развитых, где объем производства оставался неизменным в течение большей части данного периода (рисунок 33). Объем производства в пересчете на душу населения выровнялся после 2004 года во всем мире в целом, а в 2006 году снизился в наименее развитых странах после почти десяти лет умеренного роста.

В *Сельскохозяйственных перспективах* ОЭСР-FAO приводятся наиболее поздние данные и прогнозы до 2010 года для основных

коммерческих культур: пшеницы, риса, фуражного зерна, рапса, сои, подсолнечника, пальмового масла и сахара (OECD-FAO, 2008).

На мировом уровне совокупное производство этих товаров (пересчитанное в единицы пшеничного эквивалента) в 2007 году возросло почти на 6 процентов по сравнению со средним показателем 2003–2005 годов (рисунок 34)<sup>1</sup>. Вместе с тем 20-процентный спад производства в Австралии и Канаде, двух ведущих экспортерах зерна, способствовал более жесткому ограничению экспортного предложения. На долю этих стран вместе с Аргентиной и Бразилией приходится лишь 15 процентов мирового производства данных культур, и 35–40 процентов мирового экспорта. Нарушение поставок в этих странах может иметь непропорциональные последствия для экспортного предложения и мировых цен на продукцию сельского хозяйства.

По прогнозам на период до 2010 года мировой объем производства этих культур по сравнению с 2007 годом возрастет на 7 процентов. Этот показатель зависит от погодных условий и эффективной передачи ценовых сигналов производителям в странах, которые располагают возможностями увеличения производства. В тех случаях, когда правительства умышленно сглаживают эффект передачи воздействия цены, производители могут и не получить достаточных стимулов для расширения производства. Напротив, в условиях быстрого роста стоимости удобрений и других приобретаемых факторов сельскохозяйственного производства наряду с ростом цен на нефть фермеры могут быть не в состоянии расширять производство, несмотря на получаемые более мощные ценовые сигналы.

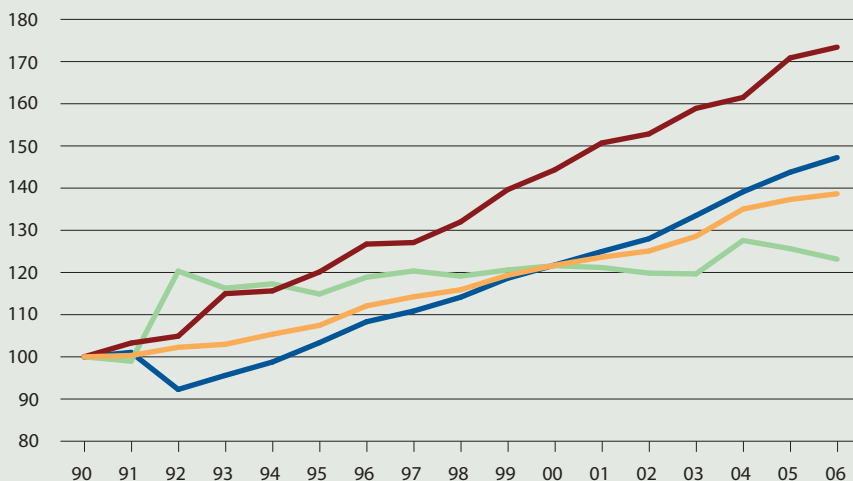
Мировой объем производства повсеместно продаваемого мяса, а именно говядины, свинины, мяса птицы и баранины, а также молока, в период с 2003–2005 по 2007 годы рос примерно такими же темпами, как и объем производства коммерческих зерновых (рисунок 35). 10-процентный рост в объеме производства развивающихся стран превышал 2-процентный рост производства в странах ОЭСР. Во многих развивающихся странах темпы роста значительно превысили 10 процентов.

<sup>1</sup> Объемы зерновых и продукции животноводства для сопоставимости преобразованы в универсальные единицы. Зерновые агрегированы по пшенице на основе относительных цен за период 2000–2002 годов. Продукция животноводства также агрегирована в универсальные единицы на основе относительных цен.

РИСУНОК 33

## Индекс объема сельскохозяйственного производства, общий и на душу населения

Индекс (1999–2001 = 100)



Общий объем сельскохозяйственного производства

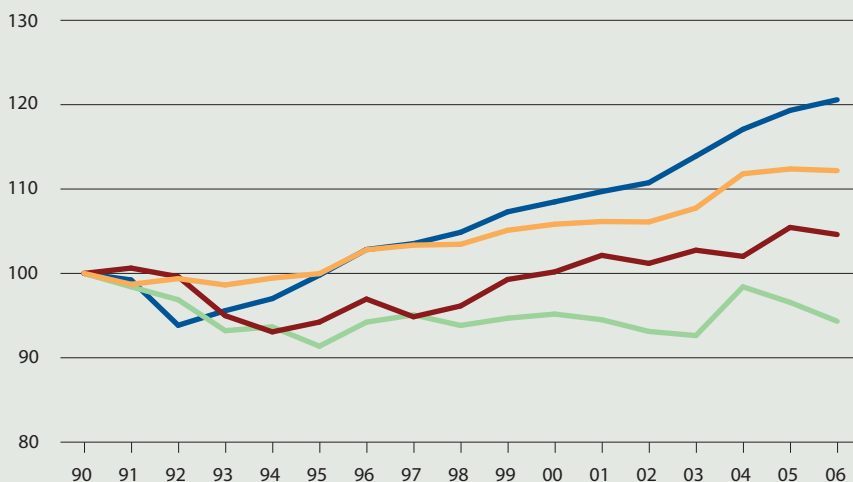
Весь мир

Наименее развитые страны

Развитые страны

Развивающиеся страны

Индекс (1999–2001 = 100)



Объем сельскохозяйственного производства на душу населения

Весь мир

Наименее развитые страны

Развитые страны

Развивающиеся страны

Источник: ФАО (FAO, 2008i).

В странах ЕС, напротив, производство мяса оставалось на том же уровне, а объем молочной продукции сократился.

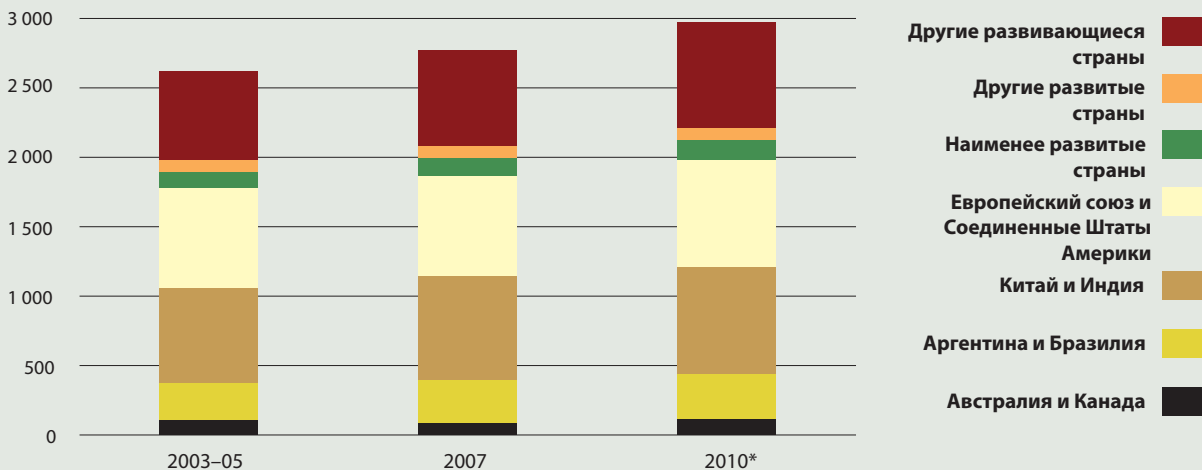
В трехлетний период с 2007 по 2010 годы прогнозируется, что эти тенденции в целом сохранятся, несмотря на замедленные эффекты воздействия более высокой стоимости кормов. Ожидается, что темпы роста объема производства в некоторых ключевых регионах несколько замедлятся, но останутся на высоком уровне в развивающихся странах.

Запасы в состоянии компенсировать потрясения на сельскохозяйственных рынках. Запасы могут быстро истощаться в периоды высоких цен или накапливаться в

периоды низких цен, обеспечивая тем самым возможность сглаживать цены и потребление во времени. С середины 1980-х годов мировые запасы зерновых (пшеница, рис и фуражное зерно) постоянно сокращались по отношению к потребностям использования, а начиная с 2000 года это сокращение даже ускорилось (рисунок 36). Отношение запасов зерновых к их потреблению, равное 16 процентам, составляет половину уровня десятилетней давности. Это ниже любого показателя за последние 45 лет. Очень низкий уровень запасов может сделать рынки более уязвимыми к потрясениям, способствуя неустойчивости цен и неопределенности рынка в целом.

**РИСУНОК 34**  
**Производство отдельных сельскохозяйственных культур**

Млн. тонн пшеничного эквивалента

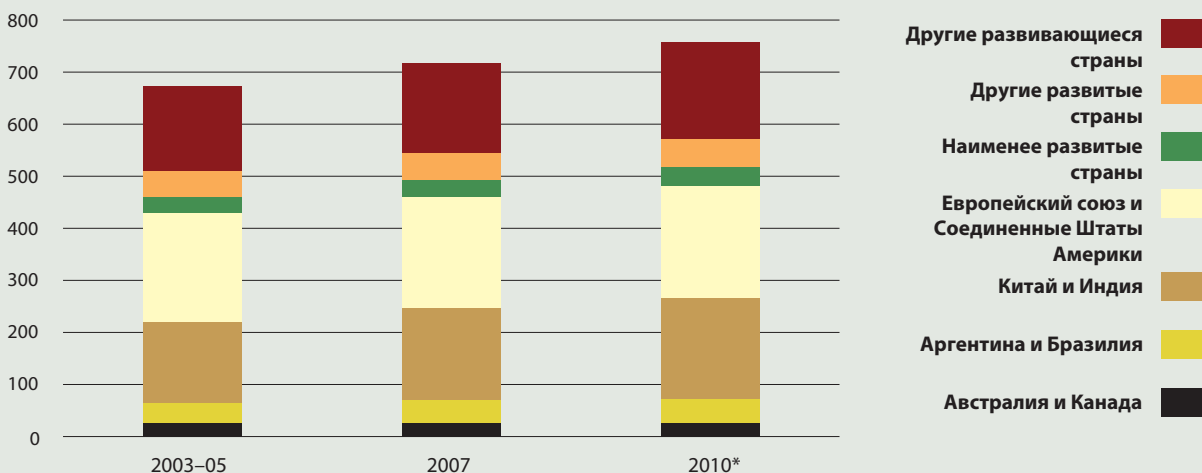


Примечание: отдельные сельскохозяйственные культуры включают пшеницу, рис, фуражные зерновые, рапс, сою, подсолух, пальмовое масло и сахар.  
\* Данные за 2010 год являются прогнозом.

Источник: ОЭСР-FAO (OECD, 2008).

**РИСУНОК 35**  
**Производство отдельных продуктов животноводства**

Млн. тонн эквивалента производства свинины



Примечание: отдельные продукты животноводства включают говядину, свинину, мясо птицы, баранину и молоко.  
\* Данные за 2010 год являются прогнозом.

Источник: ОЭСР-FAO (OECD-FAO, 2008).

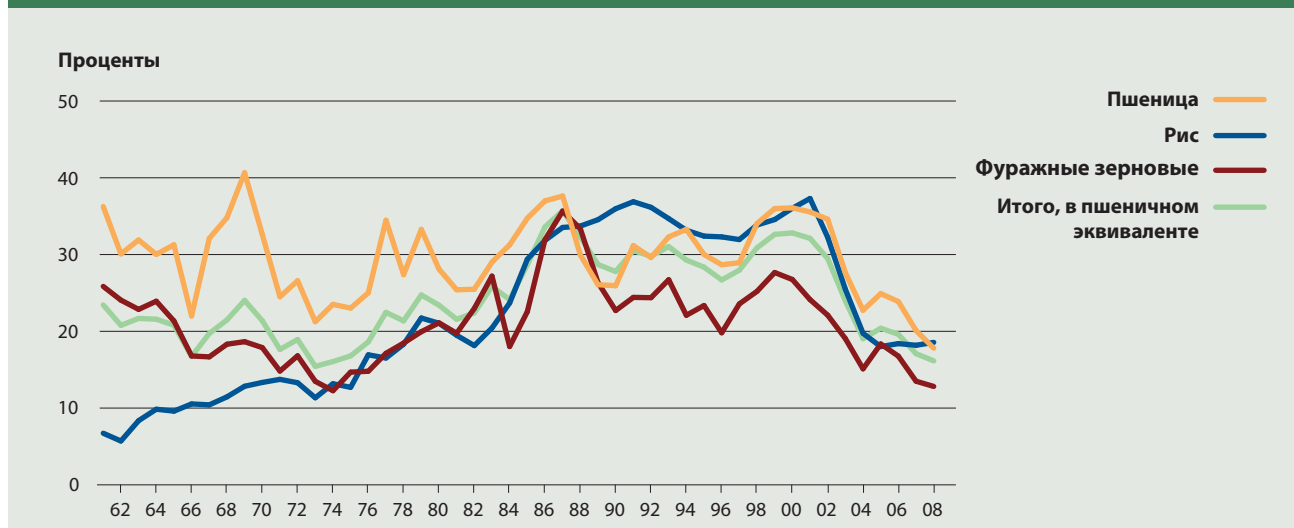
## ТОРГОВЛЯ

Прогнозируется, что в 2008 году мировые расходы на импорт продовольствия в стоимостном выражении достигнут 1035 миллиардов долларов США, что на 26 процентов выше, чем ранее наблюдавшийся максимум 2007 года (рисунок 37). Эти цифры

по-прежнему носят предварительный характер, поскольку прогнозы FAO по затратам на импорт продовольствия зависят от динамики мировых цен и транспортных тарифов, которые остаются в высшей степени неопределенными на оставшуюся часть года. Основная часть ожидаемого роста мировых затрат на импорт продовольствия будет определяться более

РИСУНОК 36

## Отношение мировых запасов к использованию



Примечание: пшеничный эквивалент рассчитан на основе относительных цен 2000–2002 гг. по материалам ОЭСР-ФАО (OECD-FAO, 2008).

Источник: данные о запасах и использовании представлены Службой сельского хозяйства зарубежных стран Министерства сельского хозяйства Соединенных Штатов Америки (USDA, 2008).

высокими расходами на рис (77 процентов), пшеницу (60 процентов) и растительное масло (60 процентов). Ожидается, что стоимость импорта продукции животноводства возрастет в меньшей степени из-за умеренного повышения мировых цен и снижения торгового оборота. Увеличение в основном определяется более высокими мировыми ценами на товары, но этому также способствуют транспортные расходы, которые по многим маршрутам возросли почти вдвое.

Среди экономических групп самое тяжелое бремя затрат по импорту продуктов питания ложится на наиболее экономически уязвимые страны; при этом прогнозируется, что совокупные расходы наименее развитых стран и стран с низким уровнем дохода и дефицитом продовольствия возрастут по сравнению с 2007 годом соответственно на 37 и 40 процентов после почти аналогичного увеличения в предыдущем году. Стабильное увеличение расходов на импортируемые продукты питания для этих групп уязвимых стран таково, что в соответствии с текущими прогнозами к концу 2008 года их годовая корзина импортируемого продовольствия может стоить в четыре раза больше, чем в 2000 году. Это идет вразрез с тенденциями, характерными для всей группы развитых стран, где затраты на импорт выросли в гораздо меньшей степени.

### Импорт и экспорт отдельных товаров

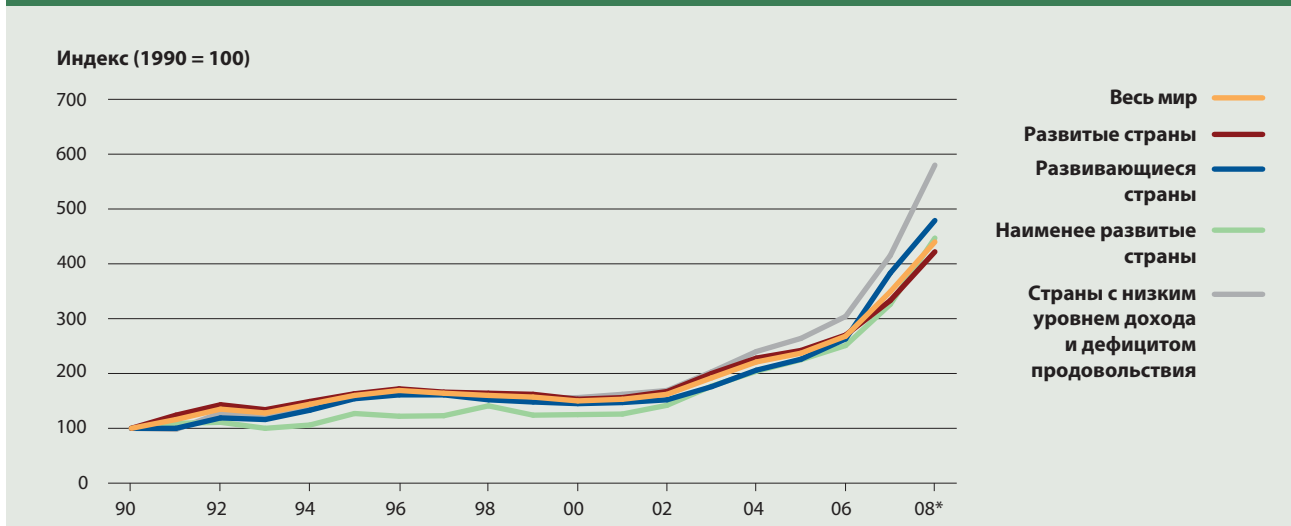
За период с 2003–2005 по 2007 годы объем экспорта основных сельскохозяйственных культур увеличился на 9 процентов (55 миллиардов тонн в пшеничном эквиваленте), и прогнозируется продолжение его роста почти такими же темпами до 2010 года (рисунок 38). Сопоставление структуры торговли с производством основных продаваемых товаров подчеркивает роль, которую импорт и экспорт играют в различных странах. Нарушения поставок в ведущих экспортирующих странах могут иметь серьезные последствия для предложения экспорта и мировых сельскохозяйственных рынков, даже если они не оказывают значимого воздействия на мировое производство. Напротив, в случаях, когда на долю торговли приходится небольшая часть внутреннего рынка, незначительные изменения предложения или спроса страны могут оказывать пропорционально более заметное воздействие на торговые потоки.

Импорт основных сельскохозяйственных культур носит менее концентрированный характер по сравнению с экспортом (рисунок 39). Только на Китай и ЕС в каждом случае приходится более 10 процентов глобального импорта. Отражая активный рост доходов, импорт многих стран, несмотря



РИСУНОК 37

Глобальные расходы по импорту продовольствия в период 1990–2008 гг.

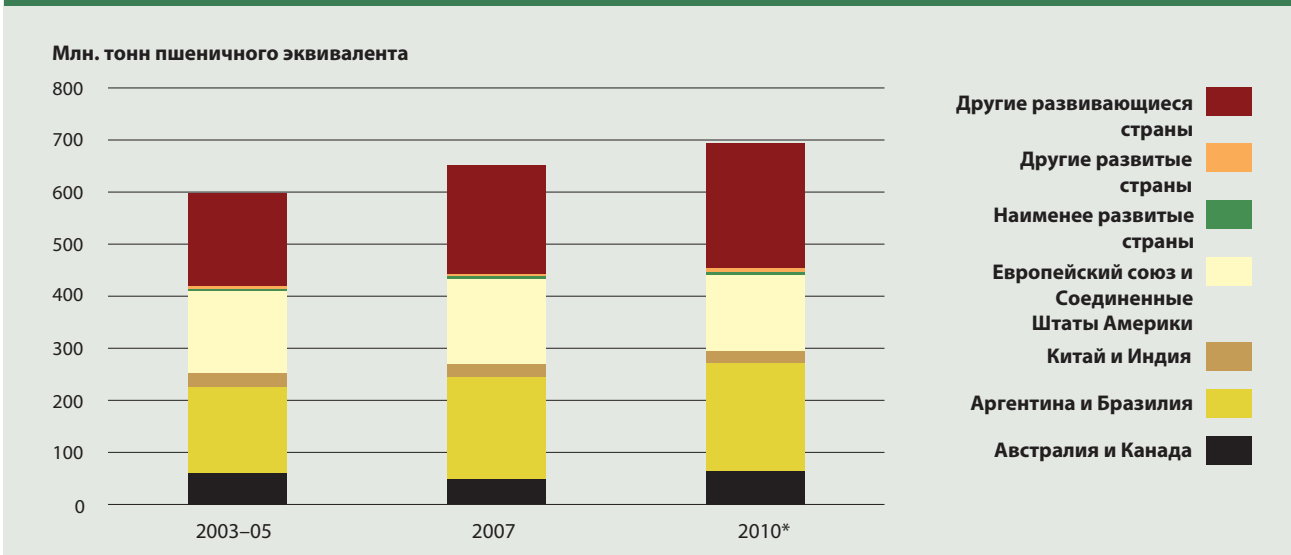


\* Прогноз

Источник: по материалам ФАО (FAO, 2008b).

РИСУНОК 38

Экспорт отдельных сельскохозяйственных культур



Примечание: отдельные сельскохозяйственные культуры включают пшеницу, рис, фуражные зерновые, рапс, сою, подсолнечник, пальмовое масло и сахар.

Источник: ОЭСР-ФАО (OECD-FAO, 2008).

\* Данные за 2010 год являются прогнозом.

на более высокие мировые цены, вырос за последние три года в количественном выражении, и такая динамика создает дополнительное повышательное давление на цены. Как отмечалось выше, некоторые страны, валюта которых укрепилась по отношению к доллару США, были в состоянии поддерживать стабильный импорт, несмотря на рост цен, выраженных в долларах США.

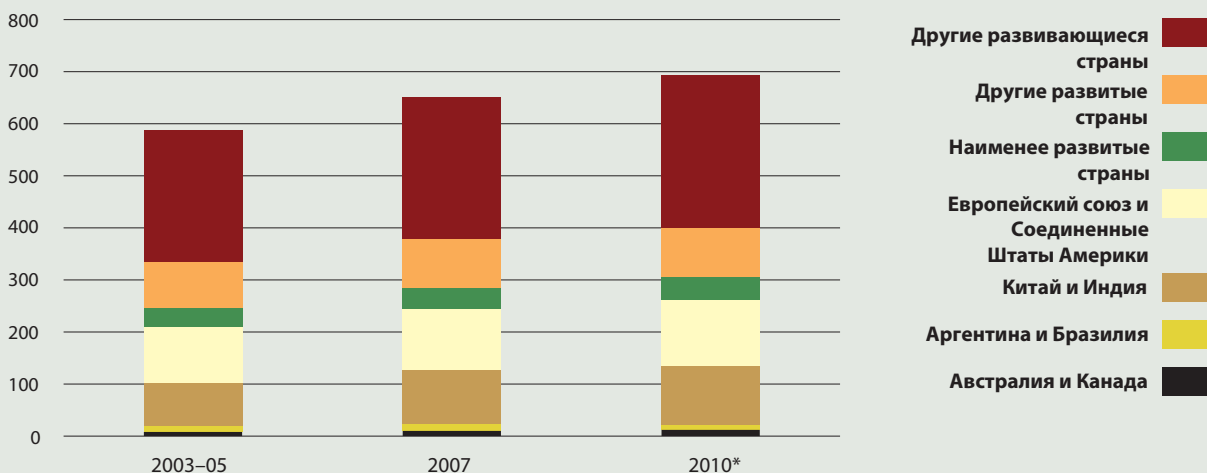
**Торговая и потребительская политика**

В ответ на более высокие мировые цены многие страны скорректировали свою торговую и потребительскую политику. На рисунке 40 показано число стран, которые по состоянию на май 2008 года ввели политические меры в ответ на растущие цены на продукты питания. Большинство стран из выборки изменили свою торговую или потребительскую

РИСУНОК 39

## Импорт отдельных сельскохозяйственных культур

Млн. тонн пшеничного эквивалента



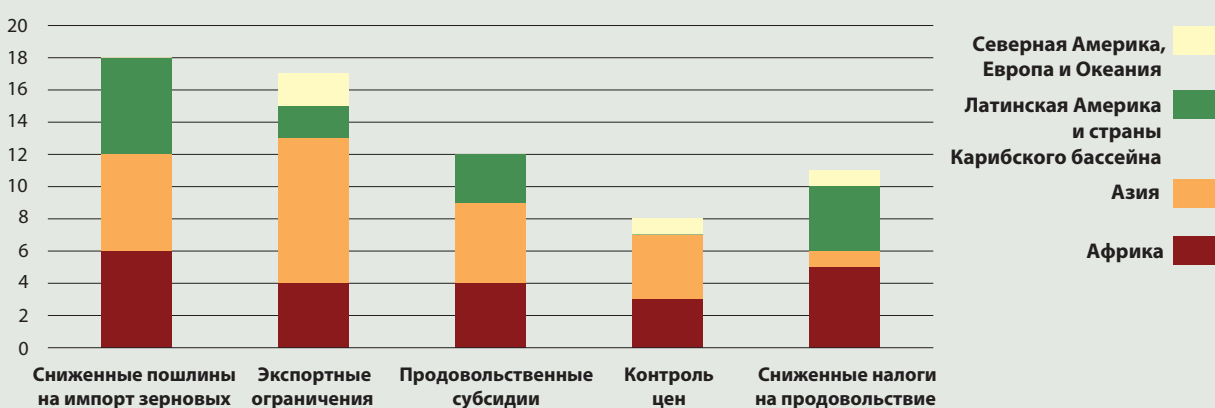
Примечание: отдельные сельскохозяйственные культуры включают пшеницу, рис, фуражные зерновые, рапс, сою, подсолнечник, пальмовое масло и сахар.  
\* Данные за 2010 год являются прогнозом.

Источник: ОЭСР-ФАО (OECD-FAO, 2008).

РИСУНОК 40

## Политические меры, принимаемые в связи с высокими ценами на продовольствие, по региону

Число стран



Источник: ФАО (FAO, 2008a).

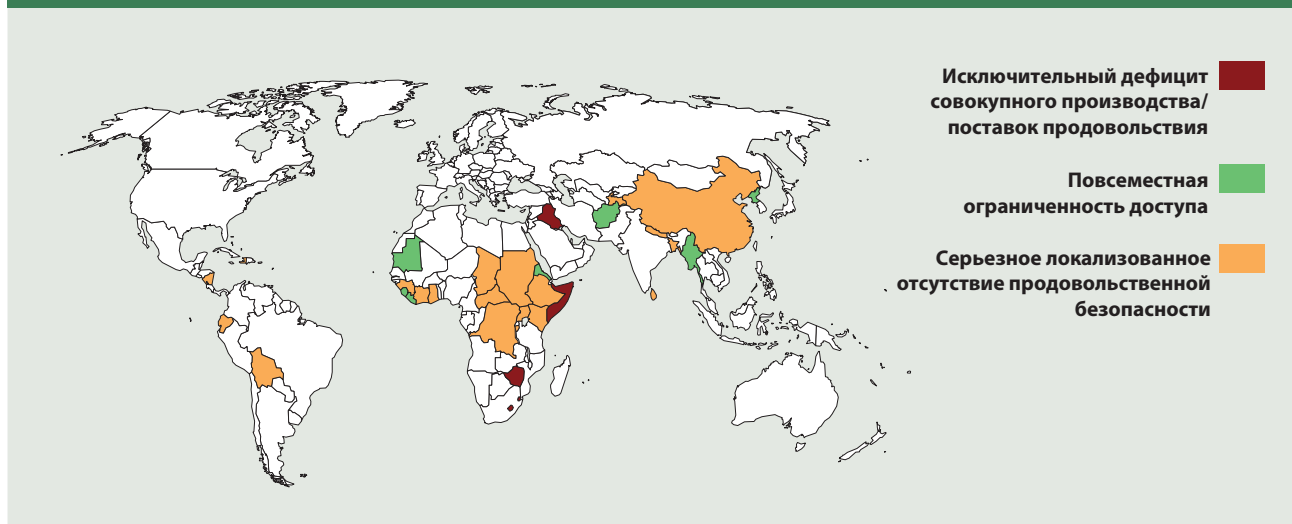
политику, с тем чтобы смягчить воздействие более высоких цен на потребителей.

Торговая политика относится к наиболее распространенным мерам: 18 стран сократили тарифы на импорт зерновых, а 17 установили экспортные ограничения. Из числа последних 14 стран установили количественные ограничения или прямые запреты на импорт. Потребительская политика предусматривала сокращение налогов на продукты питания

(в 11 странах) или предоставление субсидий на потребление (в 12 странах). Еще в восьми странах был введен контроль над ценами. Из перечисленных мер запрет на экспорт и контроль над ценами носят наиболее разрушительный характер для рынков и, скорее всего, подавят инициативы производителей, направленные на увеличение объема производства.

РИСУНОК 41

Страны, переживающие кризис и нуждающиеся во внешней помощи, по состоянию на май 2008 г.



Источник: ФАО.

## ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ ПОМОЩЬ И ПОТРЕБНОСТИ В ПРОДОВОЛЬСТВИИ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Одним из показателей уязвимости является число стран, нуждающихся в продовольственной помощи извне. Как показано на рисунке 41, по состоянию на май 2008 года, в общей сложности 36 странам, переживающим кризис, потребовалась внешняя помощь: либо из-за исключительного дефицита совокупного производства/поставок продовольствия, повсеместной ограниченности доступа к продуктам питания, либо из-за острого локализованного отсутствия продовольственной безопасности. Двадцать одна из этих стран находится в Африке, десять — в Азии и на Ближнем Востоке, четыре — в Латинской Америке и одна — в Европе.

Растущие цены на продовольствие и энергию оказали воздействие на продовольственную помощь и чрезвычайные продовольственные ситуации. В настоящее время стоимость импорта продовольствия и бюджеты продовольственной помощи становятся все меньше по мере роста цен на единицу продукции и увеличения транспортных расходов. Например, с 2005/2006 по 2006/2007 сельскохозяйственные годы объем продовольственной помощи снизился на 18 процентов (в пшеничном эквиваленте), тогда как условно исчисленная стоимость в мировых ценах упала всего на 3 процента (рисунок 42).

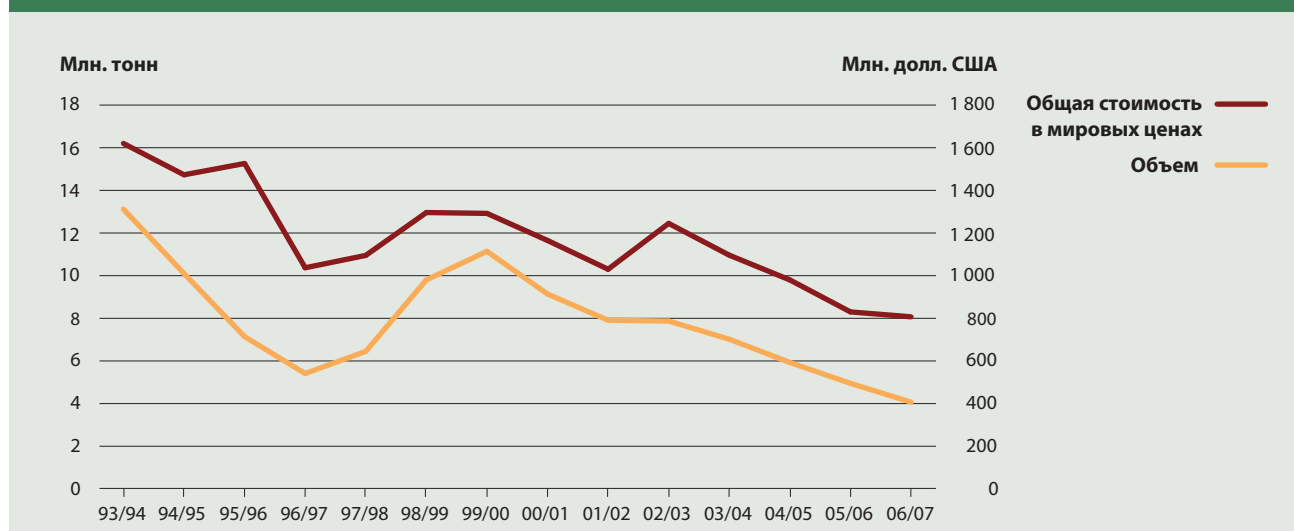
С 1993/1994 года объем уменьшился на две трети, а условно исчисленная стоимость сократилась наполовину, что объясняется более высокими ценами. Объем продовольственной помощи в 2007/2008 году достиг самого низкого уровня с начала 1970-х годов, что стало отражением обратного соотношения между объемом продовольственной помощи и мировыми ценами, которое типично для поставок продовольственной помощи (FAO, 2006с).

## ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ЦЕНЫ В БУДУЩЕМ

В предыдущих разделах особое внимание уделялось современным тенденциям в мировом сельском хозяйстве и факторам, лежащим в основе резкого повышения цен на сельскохозяйственные товары. Ожидается, что в будущем рынки сельскохозяйственной продукции останутся узкими; предполагается также, что в предстоящем десятилетии цены сохранятся на более высоком уровне по сравнению с прошедшим десятилетием (OECD-FAO, 2008). Будущая динамика сельскохозяйственных рынков по-прежнему будет зависеть от развития рассмотренных выше и многих других факторов. К основным факторам, обсуждавшимся на Конференции на высшем уровне в июне 2008 года в Риме, относились производство биотоплива, цены

РИСУНОК 42

## Продовольственная помощь в виде поставок зерна в период 1993/94–2006/07 гг.



Примечание: объем продовольственной помощи в виде поставок зерна представляет собой простое суммирование объемов поставок и не является пшеничным эквивалентом. Стоимость вычислена на основе умножения объема каждого вида зерновых на мировую цену.

Источник: ФАО, по данным Всемирной продовольственной программы (WFP, 2008).

на энергоносители, темпы экономического роста, урожайность сельскохозяйственных культур и торговая политика. Политики могут оказывать воздействие на некоторые из перечисленных факторов, тогда как другие факторы оказываются вне сферы их влияния, но ни один из них невозможно прогнозировать с достаточной определенностью, так что спектр рыночных последствий может быть определен с помощью количественной оценки потенциального воздействия диапазона возможных значений.

С этой целью проводилась оценка ряда сценариев с использованием модели AgLink-Cosimo, разработанной совместно Секретариатами ФАО и ОЭСР. Моделирование иллюстрирует предполагаемое воздействие в среднесрочной перспективе гипотетических изменений факторов, перечисленных выше, на мировые цены основной сельскохозяйственной продукции по сравнению с базисным сценарием. Для заданного года приводятся изменения в ценах на товары по сравнению со значениями за этот же год по базисному сценарию. Модели предназначены не для прогнозирования, а для иллюстрации воздействия изменений факторов, влияющих на товарные рынки. Избранные сценарии являются моделями, и в каждом случае исключается воздействие важных последствий. Дополнительную информацию об основе моделирования

и основополагающих допущениях (но не по данным конкретным сценариям) можно найти в работе ОЭСР-ФАО (OECD-FAO, 2008).

### Производство биотоплива

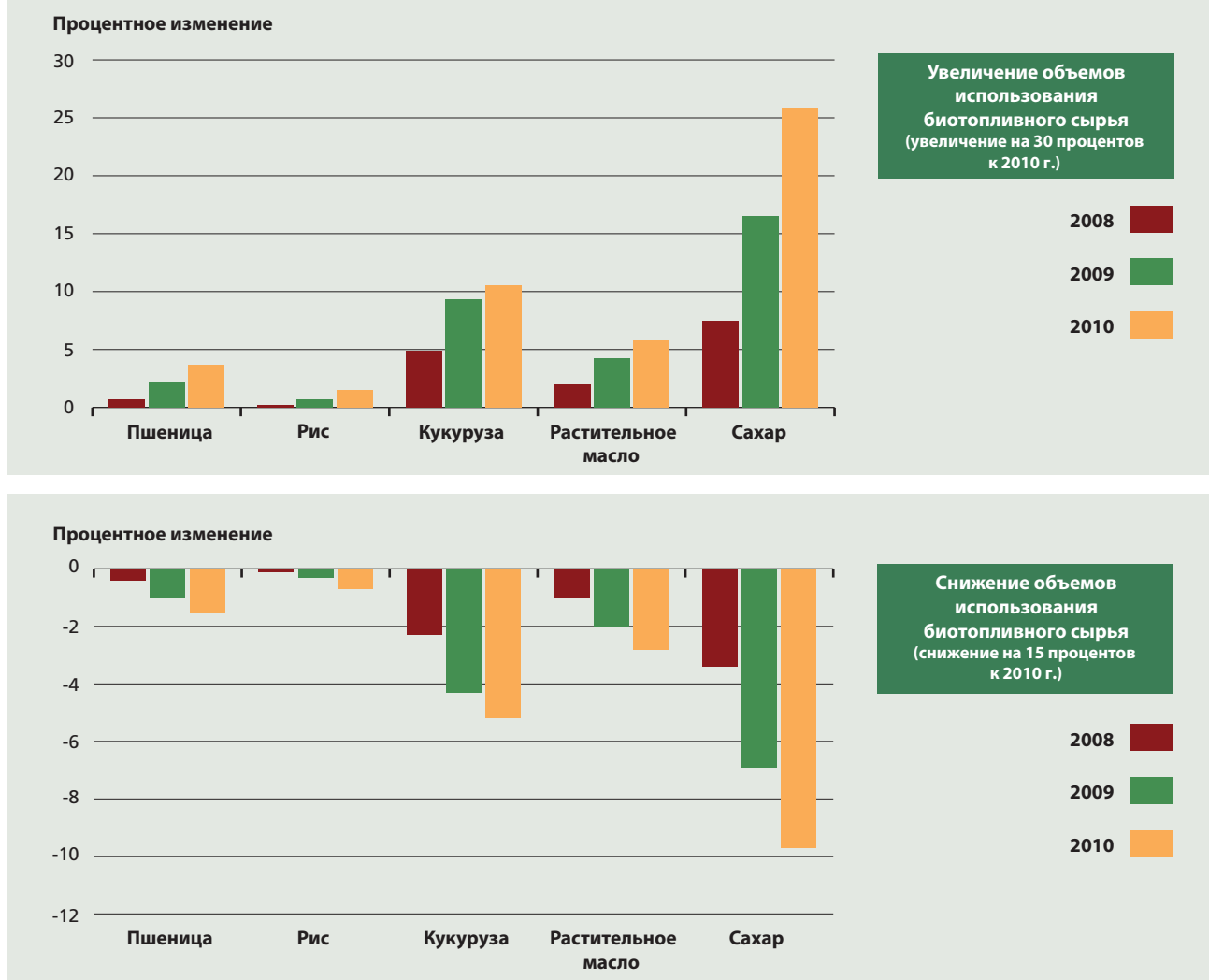
Одна из основных неопределенностей будущего связана с динамикой спроса на сельскохозяйственную продукцию как сырье для производства биотоплива. Эта динамика будет зависеть от изменений в политике, поддерживающей производство и потребление биотоплива, от тенденций цен на нефть и развития технологий и их внедрения. В сравнении с базисным сценарием, в рамках которого спрос на сырье для биотоплива остается на уровне 2007 года, было проанализировано два различных альтернативных сценария:

- рост спроса на фуражное зерно, сахар и растительное масло в качестве биотопливного сырья на 30 процентов к 2010 году (то есть предполагается тенденция к удвоению в течение десяти лет);
- снижение спроса на эти товары в качестве биотопливного сырья на 15 процентов к 2010 году (предполагается тенденция к сокращению вдвое в течение десяти лет).

Изменение мировых цен на пшеницу, рис, кукурузу, растительное масло и сахар в сравнении с базисным сценарием, в рамках которого цены на биотопливное сырье остаются

РИСУНОК 43

**Воздействие на мировые сельскохозяйственные цены увеличения или снижения объемов использования биотопливного сырья**  
(в сравнении с постоянными объемами его использования на уровне 2007 г.)



Источник: ФАО, 2008с.

на уровне 2007 года, проиллюстрировано на рисунке 43. В случае сокращения потребления биотопливного сырья на 15 процентов к 2010 году мировые цены на кукурузу будут на 5 процентов ниже, цены на масло — на 3 процента ниже, а на сахар — на 10 процентов ниже, чем предусмотрено в базисном сценарии. Напротив, увеличение потребления биотопливного сырья на 30 процентов к 2010 году вызовет увеличение цен в указанный год почти на 26 процентов на сахар, на 11 процентов — на кукурузу и 6 процентов — на растительное масло. В обоих случаях изменение в том же направлении будет не столь значительным в отношении цен на пшеницу и рис.

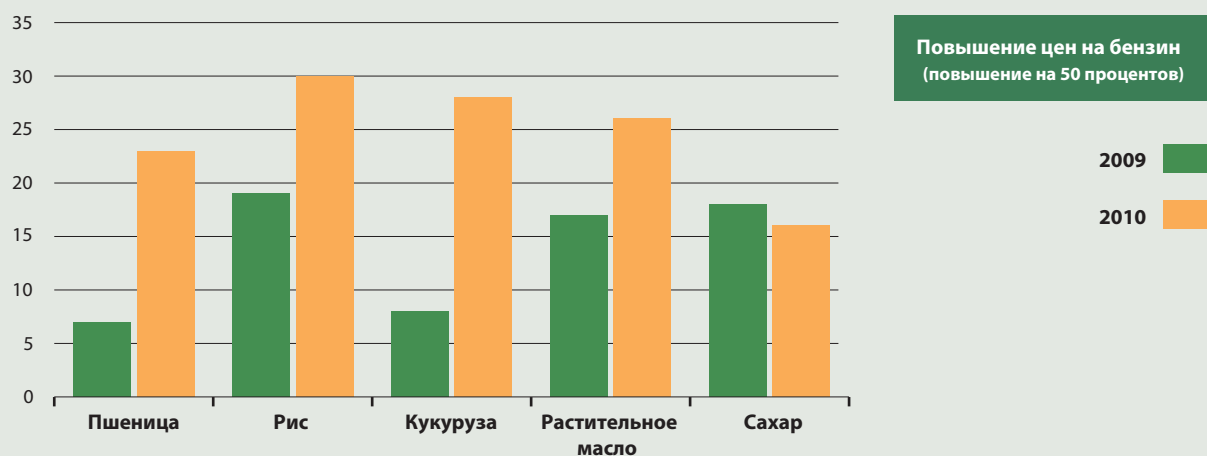
### Цены на нефть

Цены на нефть являются одним из факторов, влияющих на спрос на биотопливное сырье. При этом цены на нефть и на энергоносители в целом также являются определяющими факторами стоимости сельскохозяйственной продукции по причине их воздействия на цены на топливо и сельскохозяйственные химикаты. Промежуточные этапы между производством и потреблением сельскохозяйственной продукции, такие как транспортировка и переработка, также чувствительны к ценам на энергоносители, но они здесь не рассматриваются. Влияние цен на нефть на рынки сельскохозяйственной продукции оценивается по эффектам

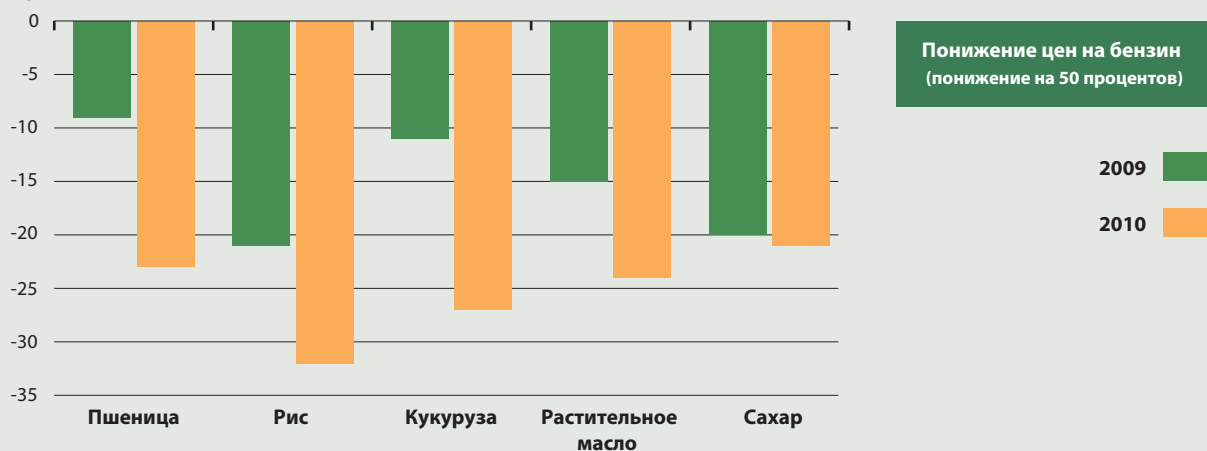
РИСУНОК 44

**Воздействие на мировые сельскохозяйственные цены повышения или понижения цен на бензин**  
(в сравнении с постоянной ценой в 130 долл. США за баррель)

## Процентное изменение



## Процентное изменение



Источник: FAO (FAO, 2008c).

воздействия более высоких или более низких цен на нефть в сравнении с базисным сценарием, в рамках которого цены на нефть остаются на уровне 130 долларов США за баррель, т.е. на, предположительно, среднем уровне 2008 года.

Рассматриваются два случая:

- цены на нефть достигают 195 долларов США за баррель в 2009 и 2010 годах (на 50 процентов выше базисного уровня в 130 долларов США);
- цены на нефть падают до 65 долларов США за баррель в 2009 и 2010 годах (на 50 процентов ниже базисного уровня).

В обоих сценариях учитывается воздействие как на стоимость производства, так и на спрос на биотопливное сырье.

На рисунке 44 показаны результаты моделирования цен на основную сельскохозяйственную продукцию. Сокращение цен на нефть вдвое в 2010 году приведет к значительному снижению цен на сельскохозяйственную продукцию — от 21 до 32 процентов в зависимости от товара. Напротив, увеличение цен на нефть вдвое вызовет рост цен на товары в диапазоне 16–30 процентов.

### Рост доходов

Мощный рост спроса, вызванный растущими доходами и покупательной способностью в некоторых развивающихся странах, был основным фактором, частично объясняющим недавнее



увеличение цен. Такая динамика и общая макроэкономическая конъюнктура являются источником значительной неопределенности на сельскохозяйственных рынках.

На рисунке 45 показано воздействие, оказываемое снижением вдвое темпов роста ВВП в 2008, 2009 и 2010 годах, на цены на сельскохозяйственную продукцию в сравнении с ситуацией непрерывного роста темпами, наблюдавшимися в каждой стране в 2007 году. Обменные курсы и инфляция оставались неизменными. Первоначальное воздействие гораздо более медленного роста ВВП на цены на сельскохозяйственную продукцию будет умеренным, но к третьему году сокращение цен будет меняться в пределах от 6 до 9 процентов. Спрос на продукцию животноводства более чувствителен к изменению уровня доходов, чем на основные продовольственные товары, и воздействие цен на рынки животноводческой продукции (не показаны на рисунке) будет гораздо более существенным.

### Неожиданно резкое изменение урожайности и тенденции урожайности

Неожиданно резкое изменение урожайности и предложения в связи с погодными условиями частично объясняет недавний рост цен на товары, при этом в будущем такие ситуации могут участиться. Учитывая очень низкий

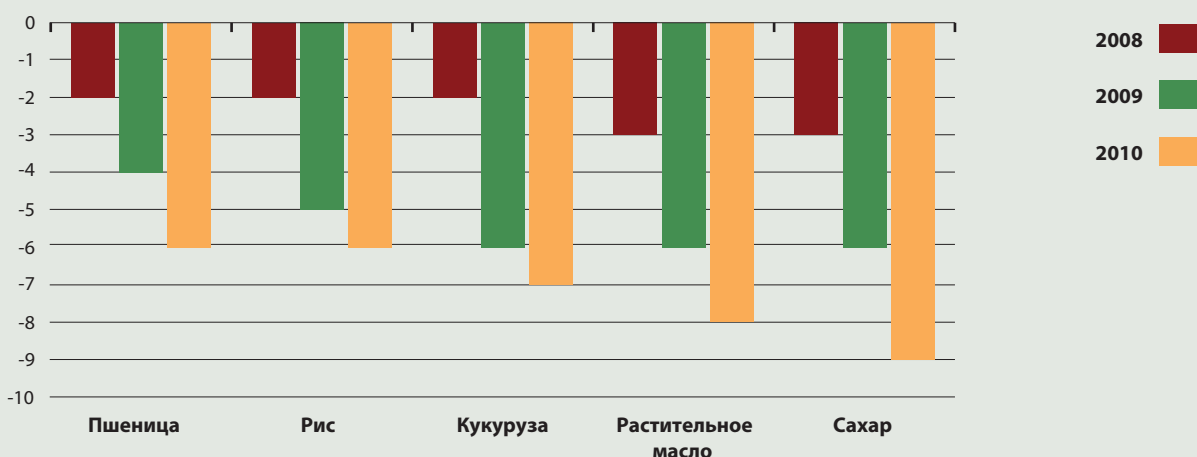
существующий уровень мировых запасов зерновых, можно отметить, что последствия других таких изменений урожайности могут проявляться еще более сильно.

На рисунке 46 показано воздействие повторения неожиданно резкого изменения урожайности, наблюдавшегося в 2007 году, в 2008, 2009 и 2010 годах. Если мировые урожаи пшеницы, риса, кукурузы, растительного масла и сахароносных культур снизятся на величину, эквивалентную неожиданно резкому изменению урожайности в 2007 году, то при этом не произойдет ожидаемого восстановления объема производства, предусмотренного в базисном прогнозе. При недостаточных запасах, на которые можно было бы опереться, воздействие на цены будет значительным. В 2008 году среднегодовые цены на пшеницу и кукурузу вырастут на 20–25 процентов по сравнению с базисным сценарием. Цены на другие товары также будут выше, но на меньшую величину, что отражает менее значительное воздействие на них неожиданного изменения урожайности в 2007 году. Повторное неожиданно резкое изменение урожайности в 2009 году приведет к дальнейшему повышению цен в сравнении с базисным сценарием, что связано со все более ограниченным объемом запасов. Еще одно неожиданно резкое изменение урожайности в 2010 году вновь увеличит цены на пшеницу и

РИСУНОК 45

Воздействие на мировые сельскохозяйственные цены уменьшения наполовину темпов роста ВВП (в сравнении с темпами роста ВВП на уровне 2007 г.)

Процентное изменение

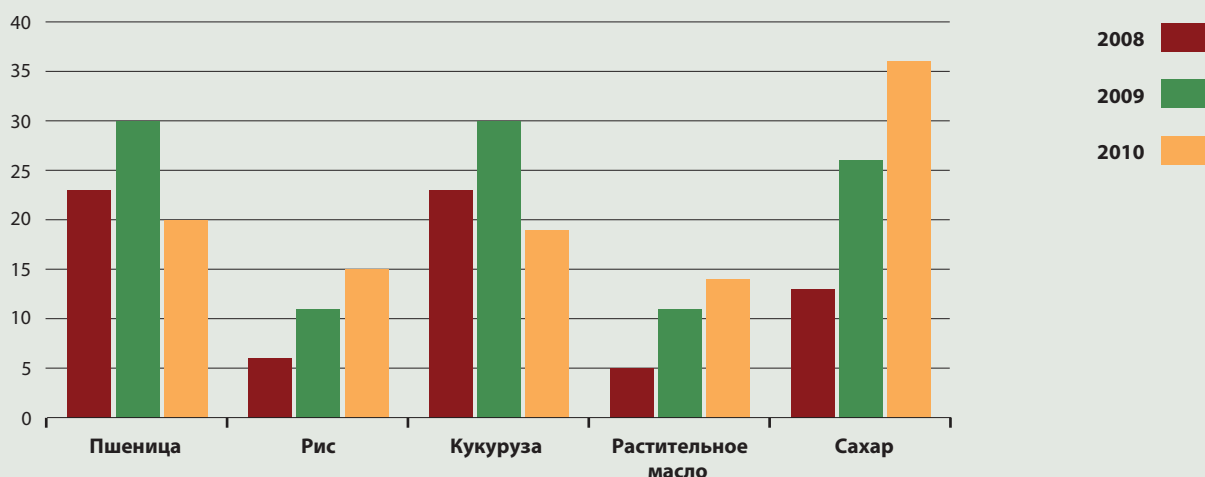


Источник: ФАО (FAO, 2008с).

РИСУНОК 46

Воздействие на мировые сельскохозяйственные цены повторения неожиданно резкого изменения урожайности, наблюдавшегося в 2007 г.

Процентное изменение



Источник: ФАО (FAO, 2008с).

кукурузу по сравнению с базисным сценарием, но на меньшую величину, чем в 2008 и 2009 годах, из-за потенциальных возможностей производителей расширять площади посевов в ответ на более высокие цены, таким образом частично компенсируя снижение урожайности.

Маловероятно, чтобы повторяющиеся неожиданно резкие отрицательные изменения урожайности происходили бы в глобальных масштабах. Такой сценарий привел бы к слишком пессимистичным выводам. Возможно также неожиданно резкое положительное изменение урожайности в форме рекордных урожаев. Благоприятный год для выращивания сельскохозяйственных культур на большей части основных продуктивных площадей может привести к частичному облегчению жесткой рыночной ситуации и даже к созданию возможностей для восстановления запасов. В подобной ситуации цены могут быстро упасть.

За исключением временного неожиданно резкого изменения урожайности, тенденции роста урожайности имеют существенное значение для долгосрочного развития сельскохозяйственных рынков и определяют способность мирового сельского хозяйства приспосабливаться к структурным сдвигам, например, к появлению новых значительных источников спроса. Масштабы роста урожайности во времени представляют

собой важный фактор неопределенности в долгосрочной перспективе. В данном случае можно выдвинуть два противоположных аргумента:

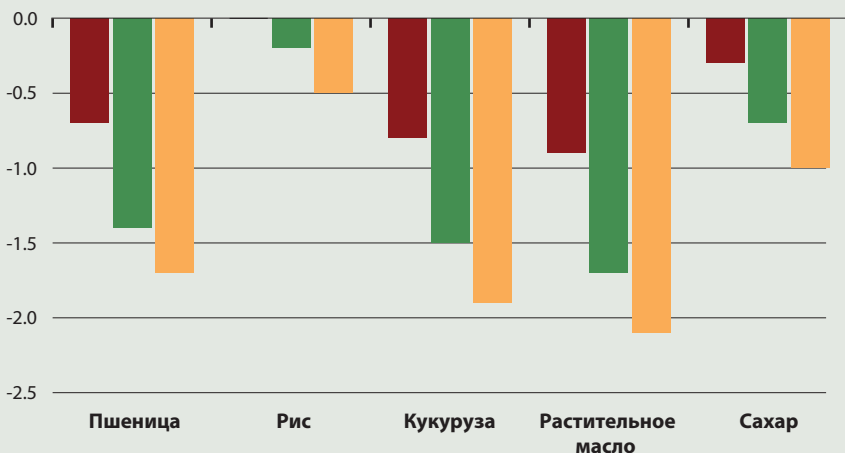
- Рост урожайности будет ограниченным, а в некоторых регионах вследствие климатических изменений даже отрицательным и, возможно, приведет к снижению мировой урожайности. Более того, неожиданно резкое изменение урожайности в связи с погодными условиями станет более частым явлением.
- Рост урожайности будет ускоряться, если сохранятся высокие цены на зерновые культуры, по мере того, как инвестиции в новые технологии будут увеличиваться, и все большее число производителей станут получать прибыль от роста своих урожаев, что, возможно, приведет к значительному росту урожайности даже в развивающихся странах.

Влияние различных допущений относительно повышения урожайности показано на рисунке 47, на котором приводится воздействие удвоения или сокращения вдвое годовых темпов роста урожайности в сравнении с базисным сценарием, предусматривающим годовые темпы роста в 1 процент. Если, начиная с 2008 года, урожайность всех сельскохозяйственных культур во всех регионах будет увеличиваться

РИСУНОК 47

**Воздействие на мировые сельскохозяйственные цены более высоких и более низких темпов ежегодного повышения урожайности**  
(в сравнении с темпами повышения урожайности в 1 процент)

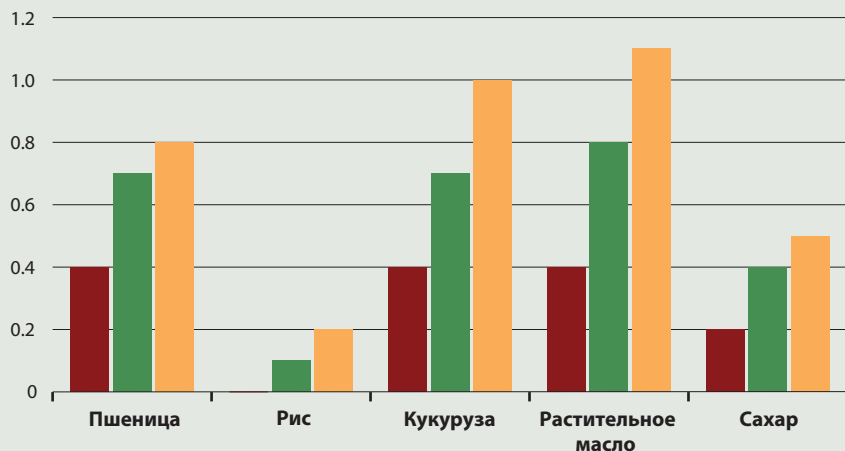
Процентное изменение



Более высокие темпы повышения урожайности (2 процента в год)

2008  
2009  
2010

Процентное изменение



Более низкие темпы повышения урожайности (0,5 процента в год)

2008  
2009  
2010

Источник: ФАО (FAO, 2008с).

на 2 процента, то в 2010 году цены на пшеницу, кукурузу и растительное масло упадут на примерно 2 процента. С другой стороны, если урожайность будет расти на 0,5 процента в год, то цены будут выше, особенно сильно вырастут, опять-таки, цены на пшеницу, кукурузу и растительное масло. В долгосрочной перспективе влияние различных допущений относительно повышения урожайности может оказаться значительным. Так, в случае кукурузы, после десяти лет более высоких темпов роста урожайности мировая цена на нее снизится на 5 процентов, а после десяти лет более низких темпов роста урожайности цена будет на 2,5 процента выше.

### Ответные меры торговой политики

Оказываемое на политиков давление, вынуждает их реагировать на повсеместную озабоченность по поводу растущих цен на продовольствие. Ответные действия включают принятие мер в области торговли, призванных оказать влияние на внутренние цены. Как отмечалось выше, в некоторых случаях страны-импортеры снижали тарифы, а страны-экспортеры устанавливали налоги или ограничения на экспорт. В обоих случаях следствием принятых мер были более низкие внутренние цены, но при этом возрастало повышательное давление на мировые цены. Более низкие внутренние цены

будут уменьшать стимулы отечественных производителей к увеличению объема производства и, следовательно, в большинстве случаев тормозить их ответную реакцию со стороны предложения, сохраняя тем самым ситуацию с высокими ценами.

Воздействие экспортных ограничений показано в гипотетическом сценарии, в котором рассматриваются Вьетнам, Египет, Индия и Пакистан, на чью долю в 2007 году приходилось в общей сложности 38 процентов мирового экспорта риса. Если бы эти страны придерживались политики, которая в 2008 году привела бы к уменьшению вдвое их экспорта риса, то мировая цена в 2008 году выросла бы примерно на 20 процентов. По сравнению с ситуацией, в которой отсутствуют экспортные барьеры, внутренние цены на рис упали бы на целых 40 процентов в Египте и Вьетнаме, где на экспорт работает 20–25 процентов местного производства, и еще на большую величину — в Пакистане, принимая во внимание более значительную долю экспорта в объеме производства Пакистана. Более низкие внутренние цены в 2008 году существенно снизили бы объем производства в 2009 году.

### ПЕРСПЕКТИВЫ

Цены на сельскохозяйственную продукцию всегда были неустойчивыми, но недавнее резкое повышение мировых цен на сельскохозяйственные товары привлекло беспрецедентное внимание к положению дел в области продовольствия и сельского хозяйства на глобальном, региональном и национальном уровнях. Такое повышение цен вызвано совокупным влиянием краткосрочных и долгосрочных факторов на спрос и предложение, причем действие некоторых из них продолжится и в будущем. В перспективе можно ожидать, что сфера биотоплива останется одним из значительных источников растущего спроса на сельскохозяйственные товары и на ресурсы, используемые для его производства, и что рост уровней дохода и потребления в развивающихся странах будет продолжаться и, как следует надеяться, расширяться. Что касается спроса, то параметры краткосрочных неожиданно резких изменений урожайности и более долгосрочного изменения климата остаются неопределенными, что говорит о дальнейшем сохранении неустойчивости цен при низком уровне запасов.

Независимо от источника или масштаба факторов, приводящих к повышению уровня и изменчивости цен, международное сообщество поддержало четыре важные меры, сформулированные совсем недавно в декларации Конференции на высшем уровне, посвященной проблемам мировой продовольственной безопасности: вопросам изменения климата и биоэнергии, которая была принята в июне 2008 года в Риме.

Во-первых, необходимо преодолеть сам кризис за счет обеспечения надлежащих систем безопасности для наиболее уязвимых стран и слоев населения. Спад поставок продовольственной помощи в 2007/2008 году по мере резкого повышения цен на продукты питания является настоящим напоминанием о том, что продовольственная помощь может быть важным компонентом помощи в чрезвычайных ситуациях, но не может быть основой долговременной стратегии гарантирования продовольственной безопасности. Существует экстренная необходимость в увеличении объема продовольственной помощи, но одного этого недостаточно. Другие системы безопасности могут включать оказание прямой поддержки доходов потребителей с низким уровнем дохода, покупательная способность которых ухудшилась из-за растущих цен, или выдачу им продовольственных чеков. Многие страны ввели контроль над ценами в попытке изолировать потребителей от мировых цен, но подобные меры дорогостоящи и неэффективны, поскольку часто поддержка оказывается не тем, кто в ней нуждается. Кроме того, в более долгосрочной перспективе такие меры могут быть контрпродуктивными, поскольку они подрывают стимулы для фермеров к повышению объема производства и уменьшают устойчивость продовольственной системы.

Во-вторых, действительно необходимо инвестировать средства в сельское хозяйство, чтобы позволить сектору использовать возможности, которые открывают более высокие цены. В ближайшие годы следует значительно увеличить мировой объем сельскохозяйственного производства, чтобы удовлетворить стремительно растущий спрос вследствие быстрого увеличения доходов и производства биотоплива. Такой рост должен происходить устойчиво и с учетом нынешней уязвимости многих сельскохозяйственных экосистем. Подобные меры должны быть разработаны таким образом,

чтобы стимулировать формирование рыночных систем поставок факторов сельскохозяйственного производства с целью укрепления устойчивости продовольственной системы. Для снижения рисков, связанных с высокими ценами, и более широкого совместного использования возможностей следует уделять особое внимание потребностям мелких фермеров в развивающихся странах, а также поддержке методов устойчивого производства.

В-третьих, как было постановлено на Конференции на высшем уровне, важно решать проблемы и использовать возможности, связанные с биотопливом, с учетом мировых потребностей в продовольственной безопасности, энергоносителях и устойчивом развитии. Необходимо обеспечить проведение всесторонних исследований, обмена опытом в сфере биотопливных технологий, норм и нормативных положений и международного диалога по биотопливу, согласованного, эффективного и ориентированного на практические результаты, с тем чтобы обеспечить экономическую, экологическую и социальную устойчивость производства и использования биотоплива с учетом

необходимости достижения и поддержания глобальной продовольственной безопасности.

И наконец, международному сообществу следует принять неотложные меры по укреплению надежности и устойчивости мировой торговой системы. Международная торговля может быть одним из важных источников стабилизации рынка, позволяя странам за счет рынка компенсировать недостатки местного производства. Вместе с тем, такие краткосрочные меры как запрет на экспорт, направленные на защиту отечественных потребителей, могут еще больше дестабилизировать рынки и наказывать страны, продовольственная безопасность которых зависит от импорта. Путем применения более стабильных и прозрачных правил торговли можно поддерживать устойчивость продовольственных систем и способствовать надежному обеспечению продовольственной безопасности. Только при условии реализации таких мер сельскохозяйственный сектор станет более продуктивным, устойчивым и будет обладать большими возможностями для решения проблем, связанных с сохраняющейся неопределенностью и растущим спросом.





- **Библиография**

- **Специальные главы доклада о**  
*Положении дел в области*  
*продовольствия и сельского хозяйства*



## Библиография

- Ahluwalia, M.S.** 1978. Rural poverty and agricultural performance in India. *Journal of Development Studies*, 14(3): 298–323.
- Anderson, K. & Valenzuela, E.** 2007. The World Trade Organization's Doha Cotton Initiative: a tale of two issues. *The World Economy*, 30(8): 1281–1304.
- Anríquez, G. & López, R.** 2007. Agricultural growth and poverty in an archetypical middle income country: Chile 1987–2003. *Agricultural Economics*, 36: 191–202.
- Azar, C. & Larson, E.D.** 2000. Bioenergy and land-use competition in Northeast Brazil. *Energy for Sustainable Development*, IV(3): 64–71.
- Banse, M., van Meijl, H., Tabeau, A. & Woltjer, G.** 2008. *The impact of biofuel policies on global agricultural production, trade and land use*. Background paper for the FAO Expert Meeting on Bioenergy Policy, Markets and Trade and Food Security, 18–20 February 2008. Rome, FAO.
- Barrett, C.** 2008. Smallholder market participation: concepts and evidence from eastern and southern Africa. *Food Policy*, 33(4): 299–317.
- Beck, T. & Nesmith, C.** 2000. Building on poor people's capacities: the case of common property resources in India and West Africa. *World Development*, 29(1): 119–133.
- Binswanger, H.P. & von Braun, J.** 1991. Technological change and commercialization in agriculture: the effect on the poor. *The World Bank Research Observer*, 6(1): 57–80.
- Birur, D.K., Hertel, T.W. & Tyner, W.E.** 2007. *The biofuels boom: implications for world food markets*. Paper prepared for the OECD/Netherlands Food Economy Conference 2007, 18–19 October 2007. The Hague.
- Block, S., Kiess, L., Webb, P., Kosen, S., Moench-Pfanner, R., Bloem, M.W. & Timmer, C.P.** 2004. Macro shocks and micro outcomes: child nutrition during Indonesia's crisis. *Economics and Human Biology*, 2(1): 21–44.
- Boughton, D. & de Frahan, B.H.** 1994. *Agricultural research impact assessment: the case of maize technology adoption in Southern Mali*. International Development Working Paper No. 41. East Lansing, MI, USA, Michigan State University.
- Bouis, H. & Haddad, L.J.** 1994. The nutrition effects of sugarcane cropping in a southern Philippine province. In J. von Braun & E. Kennedy, eds. *Agricultural commercialization, economic development, and nutrition*. Baltimore, MD, USA, The Johns Hopkins University Press.
- Bravo-Ortega, C. & Lederman, D.** 2005. *Agriculture and national welfare around the world: causality and heterogeneity since 1960*. World Bank Policy Research Working Paper No. 3499. Washington, DC, World Bank.
- Buarque de Hollanda, J. & Poole, A.D.** 2001. *Sugar cane as an energy source in Brazil*. Rio de Janeiro, Brazil, Instituto Nacional de Eficiência Energética.
- Cassman, K.G., Wood, S., Choo, P.S., Cooper, H.D., Devendra, C., Dixon, J., Gaskell, J., Kahn, S., Lal, R., Lipper, L., Pretty, J., Primavera, J., Ramankutty, N., Viglizzo, E. & Wiebe, K.** 2005. Cultivated systems. In *Ecosystems and human well-being: current state and trends*, pp. 745–794. Millennium Ecosystem Assessment Series Vol. 1, edited by R. Hassan, R. Scholes & N. Ash. Washington, DC, Island Press.
- CBD (Convention on Biological Diversity).** 2008. *The potential impact of biofuels on biodiversity*. Note by the Executive Secretary for the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity, 19–30 May 2008, Bonn, Germany (draft, 7 February 2008).
- CFC (Common Fund for Commodities).** 2007. *Biofuels: strategic choices for commodity dependent countries*. Commodities Issues Series. Amsterdam.
- Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture.** 2007. *Water for food, water for life: a comprehensive assessment of water management in agriculture*. London, Earthscan and Colombo, International Water Management Institute.
- Coulter, J., Goodland, A., Tallontire, A. & Stringfellow, R.** 1999. *Marrying farmer cooperation and contract farming for service provision in a liberalising sub-Saharan Africa*. Natural Resources Perspective No. 48. London, Overseas Development Institute.
- Council of the European Union.** 2007. Presidency Conclusions of the European Council (8/9 March 2007). Doc 7224/1/07 REV 1. Brussels.
- Curran, L.M., Trigg, S.N., McDonald, A.K., Astiani, D., Hardiono, Y.M., Siregar, P., Caniogo, I. & Kasischke, C.** 2004. Lowland forest loss in

- protected areas of Indonesian Borneo. *Science*, 303(5660): 1000–1003.
- Datt, G. & Ravallion, M.** 1998. Why have some Indian states done better than others at reducing rural poverty? *Economica*, 65(257): 17–38.
- de Fraiture, C., Giordano, M. & Yongsong, L.** 2007. *Biofuels and implications for agricultural water use: blue impacts of green energy*. Paper presented at the International Conference on Linkages between Energy and Water Management for Agriculture in Developing Countries, ICRISAT Campus, Hyderabad, India, 29–30 January 2007. Colombo, International Water Management Institute.
- Dey, J.** 1981. Gambian women: unequal partners in rice development projects? *Journal of Development Studies*, 19(3): 109–122.
- Dioné, J.** 1989. *Informing food security policy in Mali: interactions between technology, institutions and market reforms*. East Lansing, MI, USA, Michigan State University. Ph.D. dissertation.
- Doornbosch, R. & Steenblik, R.** 2007. *Biofuels: is the cure worse than the disease?* Document No. SG/SD/RT(2007)3 prepared for the Round Table on Sustainable Development, 11–12 September 2007. Paris, Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Dufey, A.** 2006. *Biofuels production, trade and sustainable development: emerging issues*. Sustainable Markets Discussion Paper No. 2. London, International Institute for Environment and Development.
- Enkvist, P.-A., Naucler, T. & Rosander, J.** 2007. A cost curve for greenhouse gas reductions. *The McKinsey Quarterly*, February.
- Euler, H. & Gorriz, D.** 2004. *Case study on Jatropha curcas*. Study commissioned by the Global Facilitation Unit for Underutilized Species (GFU) and the Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ).
- Evenson, R.E. & Gollin, D.** 2003. Assessing the impact of the green revolution 1960–2000. *Science*, 300(5620): 758–762.
- Faaij, A.** 2007. *Framing biomass potentials: what are sustainable potentials for bioenergy?* Paper presented at the First FAO Technical Consultation on Bioenergy and Food Security, 16–18 April 2007, Rome.
- Fan, S.** 2002. *Agricultural research and urban poverty in India*. Environment and Production Technology Division Discussion Paper No. 94. Washington, DC, International Food Policy Research Institute.
- Fan, S., Zhang, L. & Zhang, X.** 2000. *Growth and poverty in rural China: the role of public investments*. Environment and Production Technology Division Discussion Paper No. 66. Washington, DC, International Food Policy Research Institute.
- Fan, S., Zhang, X. & Rao, N.** 2004. *Public expenditure, growth, and poverty reduction in rural Uganda*. Development Strategy and Governance Division Discussion Paper No. 4. Washington, DC, International Food Policy Research Institute.
- FAO.** 2001. *Contract farming, partnerships for growth: a guide*, by C. Eaton & A.W. Shepherd. FAO Agricultural Services Bulletin No. 145. Rome.
- FAO.** 2003. *World agriculture: towards 2015/2030. An FAO perspective*, edited by J. Bruinsma. Rome, FAO and London, Earthscan.
- FAO.** 2004a. *UBET – Unified Bioenergy Terminology*. Rome.
- FAO.** 2004b. *Price transmission in selected agricultural markets*, by P. Conforti. Commodity and Trade Policy Research Working Paper No. 7. Rome.
- FAO.** 2004c. *The State of Food and Agriculture 2003–04: agricultural biotechnology: meeting the needs of the poor?* FAO Agriculture Series No. 35. Rome.
- FAO.** 2004d. *Socio-economic analysis and policy implications of the roles of agriculture in developing countries*. Research Programme Summary Report 2004. Roles of Agriculture Project. Rome.
- FAO.** 2005. *The State of Food and Agriculture 2005: agricultural trade and poverty: can trade work for the poor?* FAO Agriculture Series No. 36. Rome.
- FAO.** 2006a. *Impact of an increased biomass use on agricultural markets, prices and food security: a longer-term perspective*, by J. Schmidhuber. Rome (available at [www.fao.org/es/ESD/pastgstudies.html](http://www.fao.org/es/ESD/pastgstudies.html)).
- FAO.** 2006b. *The State of Food Insecurity in the World 2006*. Rome.
- FAO.** 2006c. *The State of Food and Agriculture 2006: food aid for food security?* FAO Agriculture Series No. 37. Rome.
- FAO.** 2007a. *The Role of Agricultural Biotechnologies for Production of Bioenergy in Developing Countries*. Seminar, 12 October 2007, Rome, Italy. Organized by the FAO Working Group on Biotechnology and the FAO Working Group on Bioenergy. Rome (seminar papers available at [www.fao.org/biotech/seminaroct2007.htm](http://www.fao.org/biotech/seminaroct2007.htm)).

- FAO. 2007b. *Recent trends in the law and policy of bioenergy production, promotion and use*. FAO Legislative Study No. 95. Rome.
- FAO. 2007c. *Rural development and poverty reduction: is agriculture still the key?* by G. Anriquez & K. Stamoulis. ESA Working Paper No. 07-02. Rome.
- FAO. 2007d. *The State of Food and Agriculture 2007: paying farmers for environmental services*. FAO Agriculture Series No. 38. Rome.
- FAO. 2008a. *Soaring food prices: facts, perspectives, impacts and actions required*. Document HLC/08/INF/1 prepared for the High-Level Conference on World Food Security: The Challenges of Climate Change and Bioenergy, 3–5 June 2008, Rome.
- FAO. 2008b. *Food Outlook*. June 2008. Rome.
- FAO. 2008c. *Ongoing biofuel policy scenario analysis based on the joint OECD-FAO AgLink-Cosimo model*, by M. Cluff, E. Amrouk, and M. von Lampe. Unpublished. Rome.
- FAO. 2008d. *Biofuels: back to the future?* by U.R. Fritsche, SOFA 2008 background paper. Unpublished. Rome.
- FAO. 2008e. *Grain production and export potential in CIS countries*. Paper prepared for the European Bank for Reconstruction and Development/FAO Conference: Fighting Food Inflation Through Sustainable Investment, 10 March 2008, London.
- FAO. 2008f. *Have recent increases in international cereal prices been transmitted to domestic economies? The experience in seven large Asian countries*, by D. Dawe. ESA Working Paper 08-03. Rome.
- FAO. 2008g. *How good enough biofuel governance can help rural livelihoods: making sure that biofuel development works for small farmers and communities*, by O. Dubois. SOFA 2008 background paper. Unpublished. Rome.
- FAO. 2008h. *Gender and equity issues in liquid biofuels production: minimizing the risks to maximize the opportunities*, by A. Rossi and Y. Lambrou. Rome.
- FAO. 2008i. FAOSTAT statistical database. Rome (available at <http://faostat.fao.org>).
- FAO. Forthcoming (a). *A framework for bioenergy environmental impact analysis*. Rome.
- FAO. Forthcoming (b). *Modelling the bioenergy and food security nexus: an analytical framework*, by D. Dawe, E. Felix, I. Maltoglou & M. Salvatore. Environment and Natural Resource Management Working Paper Series. Rome.
- FAO. Forthcoming (c). *The State of Agricultural Commodity Markets 2008*. Rome.
- FAO. Forthcoming (d). *The State of Food Insecurity in the World 2008*. Rome.
- Fargione, J., Hill, J., Tilman, D., Polasky, S. & Hawthorne, P. 2008. Land clearing and the biofuel carbon debt. *Scienceexpress*, 7 February.
- Fischer, G. 2008. *Implications for land use change*. Paper presented at the Expert Meeting on Global Perspectives on Fuel and Food Security, 18–20 February 2008. Rome, FAO.
- F.O. Licht (Licht Interactive Data). 2007. Database of world commodity statistics (available by subscription at [www.agra-net.com/portal/home.jsp?pagetitle=showad&publd=ag083](http://www.agra-net.com/portal/home.jsp?pagetitle=showad&publd=ag083)).
- Francis, G., Edinger, R. & Becker, K. 2005. A concept for simultaneous wasteland reclamation, fuel production, and socio-economic development in degraded areas in India: need, potential and perspectives of jatropha plantations. *Natural Resources Forum*, 29: 12–24.
- Fresco, L.O. (with D. Dijk and W. de Ridder). 2007. *Biomass, food & sustainability: is there a dilemma?* Utrecht, Netherlands, Rabobank.
- GBEP (Global Bioenergy Partnership). 2007. *A review of the current state of bioenergy development in G8+5 countries*. Rome, GBEP Secretariat, FAO.
- Gonsalves, J.B. 2006. *An assessment of the biofuels industry in India*. UNCTAD/DITC/TED/2006/6. Geneva, Switzerland, United Nations Conference on Trade and Development.
- Govere, J. & Jayne, T.S. 2003. Cash cropping and food productivity: synergies or trade-offs? *Agricultural Economics*, 28: 39–50.
- Hayami, Y. 2002. Family farms and plantations in tropical development. *Asian Development Review*, 19(2): 67–89.
- Hayami, Y., Quisumbing, M.A. & Adriano L.S. 1990. *Toward an alternative land reform paradigm: a Philippine perspective*. Quezon City, Philippines, Ateneo de Manila University Press.
- Hazell, P. & Haggblade, S. 1993. Farm-nonfarm growth linkages and the welfare of the poor. In M. Lipton & J. van der Gaad, eds. *Including the poor*. Proceedings of a symposium organized by the World Bank and the International Food Policy Research Institute. World Bank Regional and Sectoral Study. Washington, DC, World Bank.
- Hazell, P. & Wood, S. 2008. Drivers of change in global agriculture. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 363(1491): 495–515.
- Heller, J. 1996. *Physic nut*. *Jatropha curcas* L. *Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops*. 1. Gatersleben, Germany, Institute of Plant

- Genetics and Crop Plant Research/Rome, International Plant Genetic Resources Institute.
- Hill, J., Nelson, E., Tilman, D., Polasky, S. & Tiffany, D.** 2006. Environmental, economic, and energetic costs and benefits of biodiesel and ethanol biofuels. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103(30): 11206–11210.
- IEA (International Energy Agency).** 2004. *Biofuels for transport: an international perspective*. Paris, OECD/IEA.
- IEA.** 2006. *World Energy Outlook 2006*. Paris.
- IEA.** 2007. *World Energy Outlook 2007*. Paris.
- IFAD/FAO/UNF.** 2008. International consultation on pro-poor *Jatropha* development (consultation papers available at [www.ifad.org/events/jatropha](http://www.ifad.org/events/jatropha)).
- IFPRI (International Food Policy Research Institute).** 2008. *Biofuels and grain prices: impacts and policy responses*. Mark W. Rosegrant. Testimony for the US Senate Committee on Homeland Security and Governmental Affairs. 7 May 2008. Washington, DC.
- IMF (International Monetary Fund).** 2008. *World Economic Outlook*, April.
- Johnston, B.F. & Mellor, J.** 1961. The role of agriculture in economic development. *American Economic Review*, 51(4): 566–593.
- Jongschaap, R.E.E., Corré, W.J., Bindraban, P.S. & Brandenburg, W.A.** 2007. *Claims and facts on Jatropha curcas L.: global Jatropha curcas evaluation, breeding and propagation programme*. Report 158. Wageningen, Netherlands, Plant Research International.
- Kapur, J.C.** 2004. Available energy resources and environmental imperatives. *World Affairs*, Issue No. V10 N1.
- Kébé, D., Diakite, L. & Diawara, H.** 1998. *Impact de la dévaluation du FCFA sur la productivité, la rentabilité et les performances de la filière coton (cas du Mali)*. Bamako, PRISAS/INSAH-ECOFIL/IER.
- Kim, S. & Dale, B.** 2004. Global potential bioethanol production from wasted crops and crop residues. *Biomass Bioenergy*, 26940: 361–375.
- Kojima, M. & Johnson, T.** 2005. *Potential for biofuels for transport in developing countries*. Joint UNDP/World Bank Energy Sector Management Assistance Programme. Washington, DC, International Bank for Reconstruction and Development/World Bank.
- Koplou, D.** 2007. *Biofuels – at what cost? Government support for ethanol and biodiesel in the United States: 2007 update*. Geneva, Switzerland, Global Subsidies Initiative, International Institute for Sustainable Development.
- Larson, D. & Borrell, B.** 2001. Sugar policy and reform. In T. Akiyama, J. Baffes, D. Larson & P. Varangis, eds. *Commodity market reforms: lessons of two decades*. Washington, DC, World Bank.
- López, R.** 2007. Agricultural growth and poverty reduction. In F. Bresciani & A. Valdés, eds. *Beyond food production: the role of agriculture in poverty reduction*. Cheltenham, UK, Edward Elgar Publishing.
- Maxwell, S. & Fernando, A.** 1989. Cash crops in developing countries: the issues, the facts, the policies. *World Development*, 17(11): 1677–1708.
- Moreira, J.R.** 2006. Bioenergy and agriculture, promises and challenges: Brazil's experience with bioenergy. *Vision 2020*, Focus 14, Brief 8 of 12. Washington, DC, International Food Policy Research Institute.
- Moreira, J.R.** 2007. *Water use and impacts due ethanol production in Brazil*. Paper presented at the International Conference on Linkages between Energy and Water Management for Agriculture in Developing Countries, ICRISAT Campus, Hyderabad, India, 29–30 January 2007. São Paulo, Brazil, National Reference Center on Biomass, Institute of Electrotechnology and Energy, University of São Paulo.
- Msangi, S.** 2008. *Biofuels, food prices and food security*. Presentation at the Expert Meeting on Global Fuel and Food Security, FAO, Rome, 18–20 February 2008 (available at [www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/foodclimate/presentations/EM56/Msangi.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/foodclimate/presentations/EM56/Msangi.pdf)).
- Naylor, R., Liska, A.J., Burke, M.B., Falcon, W.P., Gaskell, J.C., Rozelle, S.D. & Cassman, K.G.** 2007. The ripple effect: biofuels, food security, and the environment. *Environment*, 49(9): 31–43.
- Nelson, G.C. & Robertson, R.D.** 2008. *Green gold or green wash: environmental consequences of biofuels in the developing world*. Paper presented at the Allied Social Sciences Association Meeting, New Orleans, USA, 4 January 2008.
- OECD–FAO (Organisation for Economic Co-operation and Development–Food and Agriculture Organization of the United Nations).** 2007. *OECD–FAO Agricultural Outlook 2007–2016*. Paris.
- OECD–FAO.** 2008. *OECD–FAO Agricultural Outlook 2008–2017*. Paris.
- Pingali, P.** 2007. Westernization of Asian diets and the transformation of food systems:



- implications for research and policy. *Food Policy*, 32(3): 281–298.
- Quirke, D., Steenblik, R. & Warner, B.** 2008. *Biofuels – at what cost? Government support for ethanol and biodiesel in Australia*. Geneva, Switzerland, Global Subsidies Initiative, International Institute for Sustainable Development.
- Rajagopal, D. & Zilberman, D.** 2007. *Review of environmental, economic and policy aspects of biofuels*. World Bank Policy Research Working Paper No. 4341. Washington, DC, World Bank.
- Rajagopal, D., Sexton, S.E., Roland-Host, D. & Zilberman, D.** 2007. Challenge of biofuel: filling the tank without emptying the stomach? *Environmental Research Letters*, 2, 30 November.
- Rashid, S.** 2002. *Dynamics of agricultural wage and rice price in Bangladesh: a re-examination*. Markets and Structural Studies Division Discussion Paper No. 44. Washington, DC, International Food Policy Research Institute.
- Ravallion, M.** 1990. Rural welfare effects of food price changes under induced wage responses: theory and evidence for Bangladesh. *Oxford Economic Papers*, 42(3): 574–585.
- Ravallion, M. & Datt, G.** 1996. How important to India's poor is the sector composition of economic growth. *World Bank Economic Review*, 10(1): 1–25.
- Raymond, G. & Fok, M.** 1994. Relations entre coton et vivrier en Afrique de l'Ouest et du Centre. Le coton affame les populations? Une fausse affirmation. *Economies et Sociétés – ISMEA. Série Développement Agroalimentaire*, 29(3–4): 221–234.
- RFA (Renewable Fuels Association).** 2008. Renewable Fuels Standard. Web site (available at [www.ethanolrfa.org/resource/standard/](http://www.ethanolrfa.org/resource/standard/))
- Righelato, R. & Spracklen, D.V.** 2007. Carbon mitigation by biofuels or by saving and restoring forests? *Science*, 317: 902.
- Runge, C.F. & Senauer, B.** 2007. How biofuels could starve the poor. *Foreign Affairs*, 86(3): 41–53.
- Rutz, D. & Janssen, R.** 2007. *Biofuel technology handbook*. Munich, Germany, WIP Renewable Energies.
- Searchinger, T.** 2008. *The impacts of biofuels on greenhouse gases: how land use change alters the equation*. Policy Brief. Washington, DC, The German Marshall Fund of the United States.
- Searchinger, T., Heimlich, R., Houghton, R.A., Dong, F., Elobeid, A., Fabiosa, J., Tokgoz, S., Hayes, D. & Yu, T.** 2008. Use of U.S. croplands for biofuels increases greenhouse gases through emissions from land use change. *Scienceexpress*, 7 February.
- Senauer, B. & Sur, M.** 2001. Ending global hunger in the 21st century: projections of the number of food insecure people. *Review of Agricultural Economics*, 23(1): 68–81.
- Sexton, S., Rajagopal, D., Zilberman, D. & Roland-Holst, D.** 2007. The intersections of energy and agriculture: implications of rising demand for biofuels and the search for the next generation. *ARE Update*, 10(5): 4–7.
- Sharma, R.** 2002. *The transmission of world price signals: concepts, issues and some evidence from Asian cereal markets*. Paper presented at the OECD Global Forum on Agriculture, May 2002, Rome.
- Soyka, T., Palmer, C. & Engel, S.** 2007. *The impacts of tropical biofuel production on land-use: the case of Indonesia*. Paper prepared for Tropentag 2007 Conference on International Agricultural Research and Development, 9–11 October 2007, University of Kassel, Witzenhausen and University of Göttingen, Germany.
- Squizzato, R.** 2008. New approaches could increase biofuel output. *Bioenergy Business*, 2(2): 17 March.
- Steenblik, R.** 2007. *Biofuels – at what cost? Government support for ethanol and biodiesel in selected OECD countries*. Geneva, Switzerland, Global Subsidies Initiative, International Institute for Sustainable Development.
- Strasberg, P.J., Jayne, T.S., Yamano, T., Nyoro, J., Karanja, D. & Strauss, J.** 1999. *Effects of agricultural commercialization on food crop input use and productivity in Kenya*. MSU International Development Working Paper No. 71. East Lansing, MI, USA, Michigan State University.
- Tefft, J.** Forthcoming. White gold: cotton in francophone West Africa. In S. Haggblade & P. Hazell, eds. *Successes in African agriculture: lessons for the future*. Washington, DC, International Food Policy Research Institute.
- The Royal Society.** 2008. *Sustainable biofuels: prospects and challenges*. Policy document 01/08, January 2008. London.
- Tiffany, D.G. & Eidman, V.R.** 2003. *Factors associated with success of fuel ethanol producers*. Staff Paper Series P03-07. St. Paul, MN, USA, Department of Applied Economics, College of Agricultural, Food, and Environmental Sciences, University of Minnesota.

- Tilman, D., Hill, J. & Lehman, C.** 2006. Carbon-negative biofuels from low-input high-diversity grassland biomass. *Science*, 314(5805): 1598–1600.
- Timmer, C.P.** 1988. The agricultural transformation. In H. Chenergy & T.N. Srinivasan, eds. *Handbook of development economics*, Vol. I. Amsterdam, Elsevier Science Publishers.
- Timmer, C.P.** 2002. Agriculture and economic development. In B.L. Gardner & G.C. Rausser, eds. *Handbook of agricultural economics*, Vol. 2A. Amsterdam, North-Holland.
- Tollefson, J.** 2008. Not your father's biofuels. *Nature*, 451(21): 880–883.
- Tyner, W.E. & Taheripour, F.** 2007. *Biofuels, energy security, and global warming policy interactions*. Paper presented at the National Agricultural Biotechnology Council Conference, 22–24 May 2007, South Dakota State University, Brookings, SD, USA.
- UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development).** 2008. *Making certification work for sustainable development: the case of biofuels*. New York and Geneva, United Nations.
- UNDP (United Nations Development Programme).** 2004. *Reducing rural poverty through increased access to energy services: a review of the Multifunctional Platform Project in Mali*. Bamako.
- UNICEF (United Nations Children's Fund).** 2007. *The State of the World's Children 2007: women and children – the double dividend of gender equality*. New York, USA.
- USDA (United States Department of Agriculture).** 2008a. *Agricultural Baseline Projections: U.S. Crops, 2008-2017*. Web site (available at [www.ers.usda.gov/Briefing/Baseline/crops.htm](http://www.ers.usda.gov/Briefing/Baseline/crops.htm)).
- USDA.** 2008b. *World Agricultural Supply and Demand Estimates: WASDE-459*. Released 10 June. Washington, DC.
- USDA Foreign Agricultural Service.** 2008. Production, supply and distribution online. Online database (available at [www.fas.usda.gov/psdonline/psdhome.aspx](http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdhome.aspx)).
- von Braun, J.** 1994. Production, employment, and income effects of commercialization of agriculture. In J. von Braun & E. Kennedy, eds. *Agricultural commercialization, economic development, and nutrition*. Baltimore, MD, USA, The Johns Hopkins University Press.
- von Braun, J. & Kennedy, E.** eds. 1994. *Agricultural commercialization, economic development, and nutrition*. Baltimore, MD, USA, The Johns Hopkins University Press.
- Wilhelm, W.W., Johnson, J., Karlen, D. & Lightle, D.** 2007. Corn stover to sustain organic carbon further constrains biomass supply. *Agronomy Journal*, 99: 1665-1667.
- Westcott, P.** 2007. *Ethanol expansion in the United States: how will the agricultural sector adjust?* FDS-07D-01. Washington, DC, Economic Research Service, United States Department of Agriculture.
- World Bank.** 2007. *World Development Report 2008*. Washington, DC.
- WFP (World Food Programme).** 2008. INTERFAIS. Online database (available at [www.wfp.org/interfais/index2.htm](http://www.wfp.org/interfais/index2.htm)).
- Worldwatch Institute.** 2006. *Biofuels for transportation: global potential and implications for sustainable agriculture and energy in the 21<sup>st</sup> century*. Washington, DC.
- Yu, S. & Tao, J.** 2008. Life cycle simulation-based economic and risk assessment of biomass-based fuel ethanol (BFE) projects in different feedstock planting areas. *Energy*, 33(2008): 375–384.
- Zah, R., Böni, H., Gauch, M., Hischier, R., Lehmann, M. & Wäger, P.** 2007. *Ökobilanz von Energieprodukten: Ökologische Bewertung von Biotreibstoffen*. St Gallen, Switzerland, Empa.

## Специальные главы доклада о Положении дел в области продовольствия и сельского хозяйства

В дополнение к обычному обзору текущей ситуации в области продовольствия и сельского хозяйства в мире каждый выпуск настоящего доклада с 1957 года включал одно или несколько исследований проблем, представляющих интерес в долгосрочной перспективе. Ниже приводятся названия специальных глав предыдущих выпусков на английском языке. Помимо этого, данные издания доступны на арабском, испанском, китайском и французском языках. На русском языке доклад о *Положении дел в области продовольствия и сельского хозяйства* издается впервые.

- 1957 Factors influencing the trend of food consumption  
Postwar changes in some institutional factors affecting agriculture
- 1958 Food and agricultural developments in Africa south of the Sahara  
The growth of forest industries and their impact on the world's forests
- 1959 Agricultural incomes and levels of living in countries at different stages of economic development  
Some general problems of agricultural development in less-developed countries in the light of postwar experience
- 1960 Programming for agricultural development
- 1961 Land reform and institutional change  
Agricultural extension, education and research in Africa, Asia and Latin America
- 1962 The role of forest industries in the attack on economic underdevelopment  
The livestock industry in less-developed countries
- 1963 Basic factors affecting the growth of productivity in agriculture  
Fertilizer use: spearhead of agricultural development
- 1964 Protein nutrition: needs and prospects  
Synthetics and their effects on agricultural trade
- 1966 Agriculture and industrialization  
Rice in the world food economy
- 1967 Incentives and disincentives for farmers in developing countries  
The management of fishery resources
- 1968 Raising agricultural productivity in developing countries through technological improvement  
Improved storage and its contribution to world food supplies
- 1969 Agricultural marketing improvement programmes:  
some lessons from recent experience  
Modernizing institutions to promote forestry development
- 1970 Agriculture at the threshold of the Second Development Decade
- 1971 Water pollution and its effects on living aquatic resources and fisheries
- 1972 Education and training for development  
Accelerating agricultural research in the developing countries
- 1973 Agricultural employment in developing countries
- 1974 Population, food supply and agricultural development
- 1975 The Second United Nations Development Decade:  
mid-term review and appraisal
- 1976 Energy and agriculture
- 1977 The state of natural resources and the human environment for food and agriculture
- 1978 Problems and strategies in developing regions

- 1979 Forestry and rural development
- 1980 Marine fisheries in the new era of national jurisdiction
- 1981 Rural poverty in developing countries and means of poverty alleviation
- 1982 Livestock production: a world perspective
- 1983 Women in developing agriculture
- 1984 Urbanization, agriculture and food systems
- 1985 Energy use in agricultural production  
Environmental trends in food and agriculture  
Agricultural marketing and development
- 1986 Financing agricultural development
- 1987–88 Changing priorities for agricultural science and technology  
in developing countries
- 1989 Sustainable development and natural resource management
- 1990 Structural adjustment and agriculture
- 1991 Agricultural policies and issues: lessons from the 1980s and prospects  
for the 1990s
- 1992 Marine fisheries and the law of the sea: a decade of change
- 1993 Water policies and agriculture
- 1994 Forest development and policy dilemmas
- 1995 Agricultural trade: entering a new era?
- 1996 Food security: some macroeconomic dimensions
- 1997 The agroprocessing industry and economic development
- 1998 Rural non-farm income in developing countries
- 2000 World food and agriculture: lessons from the past 50 years
- 2001 Economic impacts of transboundary plant pests and animal diseases
- 2002 Agriculture and global public goods ten years after the Earth Summit
- 2003–04 Agricultural biotechnology: meeting the needs of the poor?
- 2005 Agriculture trade and poverty: can trade work for the poor?
- 2006 Food aid for food security?
- 2007 Paying farmers for environmental services

# ПОЛОЖЕНИЕ ДЕЛ В ОБЛАСТИ ПРОДОВОЛЬСТВИЯ И СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

2008

В докладе 2008 года о *Положении дел в области продовольствия и сельского хозяйства* рассматриваются последствия недавнего стремительного роста производства биотоплива на основе сельскохозяйственной продукции. Бум в области жидкого биотоплива в значительной степени обусловлен политикой развитых стран, основанной на представлении о том, что биотопливо внесет позитивный вклад в смягчение последствий изменения климата, достижение энергетической безопасности и развитие сельского хозяйства. Растущий спрос на сельскохозяйственные товары для производства биотоплива оказывает значительное влияние на рынки сельскохозяйственной продукции, одновременно усиливается беспокойство по поводу негативного воздействия биотоплива на продовольственную безопасность миллионов людей во всем мире. Вместе с тем, более тщательному изучению подвергается воздействие биотоплива на окружающую среду. Биотопливо откроет новые возможности для развития сельского хозяйства и сельских районов, если будет внедрена правильная политика и осуществлены необходимые инвестиции. В настоящем докладе рассматриваются текущие дискуссии и имеющиеся данные по этим критически важным вопросам. Авторы доклада приходят к заключению о необходимости объединения усилий для проведения политических реформ и инвестирования средств в сельское хозяйство, без чего невозможно будет устранять риски, связанные с биотопливом, и совместно использовать возможности на более широкой основе.



ISBN 978-92-5-405980-4

ISSN 0081-4539



9 789254 105980 4

TC/P/10100R/1/8.08/400