

Биотопливо

и продовольственная безопасность

Доклад

Группы экспертов высокого уровня по вопросам

продовольственной безопасности и питания

Июнь 2013 года



Члены Руководящего комитета ГЭВУ (июнь 2013 года)

М.С.Сваминатан (MS Swaminathan) (Председатель)
Мариям Рахманян (Maryam Rahmanian) (Заместитель Председателя)
Катрин Бертини (Catherine Bertini)
Тевольде Берхам Гебре Эгзиабер (Tewolde Berhan Gebre Egziabher)
Лоуренс Хаддад (Lawrence Haddad)
Мартин С.Кумар (Martin S. Kumar)
Шерил Ли Хендрикс (Sheryl Lee Hendriks)
Ален де Жанври (Alain de Janvry)
Ренато Малуф (Renato Maluf)
Мона Мезез Али (Mona Mehrez Aly)
Карлос Перес дель Кастильо (Carlos Perez del Castillo)
Руди Раббинге (Rudy Rabbinge)
Хуацзюнь Тан (Huajun Tang)
Игорь Тихонович
Нирача Вонгчинда (Niracha Wongchinda)

Члены проектной группы ГЭВУ

Джон Уилкинсон (John Wilkinson) (Руководитель группы)
Сурайя Аффиф (Suraya Afiff)
Мигель Каррикири (Miguel Carriquiry)
Чарльз Джамбе (Charles Jumbe)
Тимоти Серчингер (Timothy Searchinger)

Координатор ГЭВУ

Винсент Гитц (Vincent Gitz)

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

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

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

Выходные данные доклада:

ГЭВУ, 2013. Биотопливо и продовольственная безопасность: Доклад Группы экспертов высокого уровня по вопросам продовольственной безопасности и питания Комитета по всемирной продовольственной безопасности. Рим, 2013.

Содержание

ПРЕДИСЛОВИЕ	7
РЕЗЮМЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ	11
Резюме	11
Рекомендации.....	19
ВВЕДЕНИЕ	23
1 БИОТОПЛИВНАЯ ПОЛИТИКА	31
1.1 Роль политических решений в появлении рынков биотоплива – этанол в Бразилии и США	33
1.2 Политика ЕС и распространение биодизеля	35
1.3 Новый стимул для биотоплива в США и Бразилии.....	37
1.4 Роль государственных программ в развитии биотопливных рынков в разных странах	38
1.4.1 Биотопливо в Китае	39
1.4.2 Биотопливо в Индии	40
1.4.3 Биотопливо в других странах Азии	41
1.4.4 Биотопливо в ЮАР	42
1.4.5 Появление биотопливных программ в странах к югу от Сахары	44
1.4.6 Биотопливо в Латинской Америке	45
1.5 ЕС и США перед выбором.....	47
1.6 Выводы	49
2 БИОТОПЛИВО И ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РУБЕЖИ	51
2.1 Эволюция биотопливных технологий	51
2.2 Роль технологий в конкуренции за землю, продовольствие и корма	53
2.2.1 Рентабельность	56
2.2.2 Энергетический баланс	58
2.2.3 Баланс парниковых газов.....	59
2.3 Сроки внедрения биотоплива второго поколения.....	60
2.3.1 На распутье: эволюция технологий и инвестиции	60
2.3.2 Биотопливо второго поколения или другие виды биоэнергии.....	61
2.3.3 Перспективы для США и ЕС, а также Бразилии и других развивающихся стран.....	62
2.3.4 Биотопливо второго поколения: альтернатива для развивающихся стран?	63
2.4 Выводы	64
3. БИОТОПЛИВО, ЦЕНЫ НА ПРОДОВОЛЬСТВИЕ, ГОЛОД И НИЩЕТА	67
3.1 Введение: разрешение разногласий, касающихся "биотоплива и цен на продовольствие"	67
3.2 Основные механизмы, действующие в связке между биотопливом и ценами на продовольственные культуры.....	69
3.2.1 Потребление сырья и обратные ответные реакциипроизводства	70
3.2.2 Действующий относительно продукции на уровне спроса или предложения эффект замещения	73
3.2.3 Потенциально различающиеся в условиях короткого периода и в условиях длительного периода ответные обратные реакции и эффекты замещения.....	75

3.3 Положение дел в области литературы, касающейся биотоплива и цен на продовольствие	75
3.3.1 Связь цен на продовольствие с ценами на нефть, обуславливаемая обеспечением мощностей для производства биотоплива и спросом на биотопливо	77
3.3.2 Растущий спрос на производимый в США этанол на основе кукурузы и обусловленное этим напряжение на рынках кукурузы и масличных культур	80
3.3.3 Бразилия и производимый на основе сахарного тростника этанол.....	82
3.3.4 Биодизель и ЕС.....	83
3.4 Соотношение ролей биотоплива и других факторов в повышении цен в 2007-2012 годах	86
3.4.1 Другие факторы, обуславливающие повышение цен на фоне последних событий	87
3.4.2 Биотопливо может служить причиной усиления роли других факторов в повышении цен	89
3.4.3 Обобщение основных выводов и оценок, касающихся недавнего повышения цен на товары.....	90
3.5 Можно ли получить обоснованные выводы?.....	91
3.6 Отражающиеся на политических мерах быстро меняющиеся условия производства биотоплива на основе сельскохозяйственных культур.....	93
4 БИОТОПЛИВО И ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ.....	97
4.1 Проблема свободных земель.....	99
4.1.1 «Пригодная» земля, которую можно использовать для выращивания растительных культур	100
4.1.2 Глобальный спрос на земельные ресурсы, основанный на прогнозах спроса на продовольствие и корма	101
4.1.3 Дополнительные потребности в земельных ресурсах в связи с намеченными задачами в области биотоплива и биоэнергоресурсов.....	104
4.2 Тема биотоплива в дискуссиях о «захвате земли» или «крупномасштабной скупке земельных угодий на международном уровне»	106
4.2.1 Источники данных об инвестициях в земельные ресурсы.....	106
4.2.2 Анализ сведений, полученных из различных источников данных	107
4.2.3 Инвестиции в биотопливо и традиционные права на землю.....	109
4.2.4 Как наилучшим образом использовать свободные земли? Крупномасштабные проекты в сравнении со стратегиями, ориентированными на мелких землевладельцев.....	110
4.2.5 Консенсус в отношении необходимости институциональных реформ в сфере управления инвестициями в земельные ресурсы	111
4.3 Прямое и не прямое изменение характера землепользования, а также соперничающие потребности	113
4.3.1 Прямое и не прямое изменение характера землепользования	113
4.3.2 Потенциал «малопродуктивных » и «заброшенных» земель	115
4.3.3 Учет разнообразных функций землепользования	116
5 БИОТОПЛИВО И БИОЭНЕРГЕТИКА: СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ.....	119
5.1 Бразильский опыт производства этанола в контексте местного и сельского развития.....	120
5.2 Бразильская программа по производству биодизеля: альтернативная стратегия развития?	122
5.3 Попытки оценки социально-экономических последствий развития биотоплива/энергетики в условиях развивающихся стран	124
5.3.1 Анализ CGE	124

5.3.2	Методологический инструментарий БЭПБ	126
5.3.3	Проект «Биотопливо и бедное население»	127
5.3.4	Микроуровневый анализ	128
5.4	Гендерный аспект воздействия биотоплива	129
5.5	Каковы преимущества современной биоэнергетики для приготовления пищи, отопления и локального производства электроэнергии?	130
5.6	Набор инструментов для принятия решений на разных уровнях	132
5.6.1	Типологии проектов, программ и мер политики	132
5.6.2	Схемы сертификации	133
5.6.3	В направлении к выработке руководства, согласованного на международном уровне?	135
ВЫВОДЫ		137
БИБЛИОГРАФИЯ		139
ВЫРАЖЕНИЕ ПРИЗНАТЕЛЬНОСТИ		154
ПРИЛОЖЕНИЯ		155
A1	Краткое описание влияния основных мер политики в области биотоплива на цены на товары	155
A2	Сделки по приобретению земли в Африке	158
A3	Биотопливо: влияние гендерных факторов	162
A4	Проектный цикл ГЭВУ	163

Список диаграмм

Диаграмма 1	Основные последствия и ответная реакция в системе продовольствия, сельского хозяйства и энергетики, связанные с появлением спроса на биотопливо	25
Диаграмма 2	Производство биотоплива, 1980-2011 годы	32
Диаграмма 3	Региональное производство и потребление биотоплива, этанол и биодизель, 2011 год	32
Диаграмма 4	Чистый объем торговли древесными топливными гранулами, биодизелем и этанолом, 2011 год	36
Диаграмма 5	Производство маниока в мире: Объемы и посевные площади (2006)	43
Диаграмма 6	Выработка биотоплива первого и второго поколений	53
Диаграмма 7	Затраты на производство биотоплива из разных видов сырья	58
Диаграмма 8	Рыночные связи между пшеницей, рисом и кукурузой (1960-1920)	74
Диаграмма 9	Мощности производства биотоплива открывают возможность для возникновения тесной взаимосвязи между ценами на нефть и ценами на продовольственные товары	78
Диаграмма 10	Цены на этанол и на кукурузу, и производство кукурузы в США в кормовых целях, а также для биотоплива и на экспорт	81
Диаграмма 11	Производство сахарного тростника, производство этанола и производство сахара и цены в Бразилии	83
Диаграмма 12	Производство и потребление биодизеля в ЕС в 2002-2010 годах, смесь сырья в 2008 году (вверху) и цены на сырье для производства растительных масел (внизу)	85
Диаграмма 13	Уборочные площади (1990-2010), данные по 13 основным культурам	99
Диаграмма 14	Проектный цикл ГЭВУ	164

Список таблиц

Таблица 1	Интенсивность использования земель для выращивания некоторых биотопливных культур, среднемировое значение	54
Таблица 2	Расчетная стоимость производства целлюлозного биотоплива, на основе технико-экономического анализа.....	57
Таблица 3	Чистое соотношение полученной энергии к затраченной энергии для различных видов топлива	58
Таблица 4	Снижение выбросов ПГ по некоторым видам биотоплива по сравнению с бензином и дизельным топливом без учета изменения характера землепользования	60
Таблица 5	Объемы целлюлозного биотоплива (млн. галлонов) по прогнозам Закона об энергетической независимости и безопасности 2007 года, нормы в новой редакции и фактическое производство*	61
Таблица 6	Потребление биотоплива в США в 2011 году и прогнозы на 2022 год	63
Таблица 7	Перспективы и риски широкомасштабных инвестиций в земельные ресурсы	109
Таблица 8	Показатели устойчивого развития ГПБЭ	135

Список врезок

Врезка 1	Программа PROALCOOL в Бразилии и последующие этапы бразильской этаноловой политики	34
Врезка 2	Маниок: "новое" сырье для биотоплива	43
Врезка 3	Биотопливо первого, второго и третьего поколений, биотопливо нового поколения	52
Врезка 4	Эластичность предложения и спроса	71
Врезка 5	За незначительными колебаниями цен могут скрываться значительные корректировки спроса	72
Врезка 6	Эффекты замещения видов сырья и их рыночные связи.....	74
Врезка 7	Существует ли корреляция между нефрью и ценами на биотопливо?.....	79
Врезка 8	Повышение чистой прибыли фермерских хозяйств в США свидетельствует об отсутствии равновесия на рынке между предложением и спросом	80
Врезка 9	Имеют ли значение побочные кормовые продукты?.....	81
Врезка 10	Надлежит ли использовать долгосрочные модели?	92
Врезка 11	Понятие « свободных земель »	101
Врезка 12	Производство сахара и этанола как стратегия развития сельских районов Бразилии: пример штата Сан-Пауло	122
Врезка 13	Распределение труда, транспортной нагрузки и дефицита времени по гендерному принципу в странах Африки к югу от Сахары.....	131

ПРЕДИСЛОВИЕ

Продовольствие и топливо для будущего: гармонизация продовольственной и энергетической безопасности

Группа экспертов высокого уровня по вопросам продовольственной безопасности и питания (ГЭВУ), которую я имею честь возглавлять, является для Комитета ООН по всемирной продовольственной безопасности (КВПБ) площадкой для координации научных и политических взглядов. Она была сформирована в 2010 году с целью выработки рекомендаций для КВПБ, которые были бы основаны на достоверной научной информации и могли стать фундаментом при выработке политических решений. Когда это необходимо, ГЭВУ предоставляет коллективное мнение экспертов научно-технической сферы напрямую тем, от кого зависит выбор политического курса. ГЭВУ ведет свою работу на основании запросов КВПБ, для того чтобы проанализировать проблему с учетом ее политической составляющей и представить рекомендации, которые могут служить отправной точкой в ходе дискуссий о выборе политического курса. С момента своего формирования в 2010 году Группа представила четыре доклада, которые были рассмотрены КВПБ на его ежегодных сессиях, проходящих в октябре в Риме: в 2011 году доклады *“Волатильность цен и продовольственная безопасность”* и *“Землевание и международные инвестиции в сельское хозяйство”*; в 2012 году доклады *“Продовольственная безопасность и изменение климата”* и *“Социальная защита как инструмент обеспечения продовольственной безопасности”*. В 2013 году КВПБ будет обсуждать темы, освещенные в докладах *“Инвестирование в малые фермерские хозяйства с целью обеспечения продовольственной безопасности”* и *“Биотопливо и продовольственная безопасность”*.

Все шесть докладов были подготовлены на основании специального запроса КВПБ, следовательно, в них освещаются насущные проблемы. Полномочия действующего Руководящего комитета истекают в октябре 2013 года. В настоящее время Бюро КВПБ завершают формирование следующего Руководящего комитета, который начнет свою работу в октябре 2013 года. Для обсуждения на сессии в октябре 2014 года Комитетом выбраны такие темы, как *“Роль устойчивого рыболовства и аквакультуры в обеспечении продовольственной безопасности и питания”* и *“Продовольственные потери и отходы в контексте устойчивых продовольственных систем”*.

Нами была проведена подготовительная работа, которая должна помочь новому Руководящему комитету вовремя завершить доклады к сессии 2014 года.

Следует сказать о том, что КВПБ не боится разбираться в сложных и противоречивых темах. Он отдает себе отчет в том, что на нашей планете не существует единых социально-политических, социально-экономических и агроэкологических условий. Именно поэтому мы избегаем обобщений и не боимся уходить от нынешнего политического курса: мерилом для нас является устойчивая продовольственная безопасность и безопасность продуктов питания.

Темы, которые Комитет просит нас осветить, всегда сложны. Анализ влияния на продовольственную безопасность требует мультидисциплинарного и панглобального подхода. Это тем более значимо, поскольку наши доклады готовятся в ответ на насущные проблемы, то есть они должны удовлетворять требованиям КВПБ с учетом всего разнообразия его членов и участников с их тревогами и ожиданиями. Это тем

более необходимо, поскольку доклады Группы должны содержать информацию и рекомендации Комитету, его членам, участникам и наблюдателям, для того чтобы стали возможными обсуждение и подготовка политических решений.

Научная база для обсуждения вопроса о взаимосвязи биотоплива и продовольственной безопасности в международном, межправительственном и многостороннем порядке в принципе существует – это более тысячи документов и докладов. Однако это было бы не слишком рационально: это поставило бы каждого, кто принимает решение, перед необходимостью проводить свои отборки источников, делать по ним заключение, которое вынужденно не могло бы охватить всю проблематику, затем знакомиться с аргументацией всех остальных сторон и пытаться разобраться в их позиции.

Именно по этой причине обсуждение Комитетом проблемы биотоплива и продовольственной безопасности начинается с опорой на единый документ: этот документ сможет служить отправной точкой в прениях, поскольку представляет собой ориентированный на политику и политическое решение источник, через призму которого можно смотреть на все прочие источники, а также на новый практический опыт, и анализировать различные научные точки зрения – в результате могут быть выработаны обоснованные заключения, несмотря на многообразие научных мнений и противоречия между ними. Международное сообщество попросило КВПБ и входящую в его состав Группу экспертов решить именно этот вопрос.

Доклады Группы экспертов призваны становиться отправной точкой для дискуссий между сторонами с разными мнениями. Доклад должен подготовить площадку для дальнейшей работы, предложить комплексную оценку проблемы и освещение всех мнений и взглядов. Он должен помочь всем и каждому участнику прений понять различные позиции и их логику. Коротко говоря, наша Группа ставит перед собой цель помочь ходу прений, помочь участникам понять, почему они иногда не сходятся во мнениях и как двигаться на пути к достижению устойчивой продовольственной безопасности, искоренению голода и недоедания.

Доклады Группы необычны. Группа не проводит новых исследований, однако она производит собственный анализ. Цель наших докладов – осветить и объяснить разные точки зрения, прокомментировать научные противоречия и разницу научных подходов, чем зачастую и объясняется разница во взглядах. Цель докладов – способствовать единому видению проблемы и достижению консенсуса между странами с разными потребностями и возможностями.

Группу возглавляет Руководящий комитет, который был назначен в июле 2010 года и который я имею честь возглавлять. Здесь мне хотелось бы подчеркнуть одну отличительную черту нашей работы, которая делает ее одновременно сложной с точки зрения науки и щедрой с точки зрения знания. Те, кто имеет отношение к КВПБ, ожидают получить специальные сведения и научно обоснованные рекомендации. В то же время они сами в большинстве своем являются носителями специальных знаний. В процессе подготовки докладов, еще на начальной стадии, мы дважды проводим общественные консультации. Они служат как для лучшего понимания того, что может вызывать беспокойство, так и для сбора дополнительной информации теоретического и практического характера.

Менее чем за десять лет объемы производства биотоплива в мире увеличились в пять раз, с менее чем 20 млрд. литров/год в 2001 году до более чем 100 млрд. литров/год в 2011 год. В октябре 2011 года Комитет рекомендовал *“пересмотреть политику в отношении биотоплива, когда это возможно и необходимо, опираясь на взвешенные*

научные оценки возможностей и проблем, которые оно может создавать для продовольственной безопасности, с тем чтобы биотопливо можно было производить там, где это представляется возможным с социальной, экономической и экологической точек зрения". Исходя из этого, КВПБ поручил ГЭВУ *"провести, опираясь на работу уже сделанную ФАО и Глобальным биоэнергетическим партнерством (ГБЭП), сравнительный научный анализ литературы о положительном и отрицательном влиянии биотоплива на продовольственную безопасность"*.

Подготовить доклад по теме биотоплива и продовольственной безопасности особенно трудно. Данная тема находится на пересечении целого ряда мировых проблем, таких как энергетика, продовольствие, пользование земельными и водными ресурсами и развитие. Существует немало публикаций о биотопливе, однако лишь в немногих освещается влияние биотоплива на продовольственную безопасность.

В данном докладе использованы в значительной степени различающиеся точки зрения и методологические подходы, от технологических до макро- и микроэкономических, затрагиваются социальный и политический аспекты. При анализе проблемы в технологическом ракурсе уделено внимание и биотопливу следующего поколения. Вопрос рассматривается и в более широком контексте использования биомассы, в том числе биогаза, для получения энергии.

Доклад содержит анализ и рекомендации ГЭВУ, одобренные Руководящим комитетом на заседании в Пекине 13-15 мая 2013 года, и сейчас направлен на рассмотрение Комитету по всемирной продовольственной безопасности.

Работа ГЭВУ подчинена строгим правилам¹, принятым КВПБ, что обеспечивает научную легитимность и убедительность процесса работы, а также прозрачность и открытость сведений всех видов. Руководящий комитет ГЭВУ придает огромное значение состоятельности методологии и придерживается жестких правил в процессе анализа. Данный доклад был подготовлен проектной группой, назначенной Руководящим комитетом, который также курировал работу над докладом. Формат работы также соответствует требованиям открытости и прозрачности и допускает наличие разных взглядов, гипотез и критику: техническое задание, а также первая редакция (V0), подготовленная проектной группой, находились в электронном доступе для проведения открытых консультаций. Последняя редакция доклада была отдана на рецензию нескольким видным специалистам, выступившим в качестве независимых экспертов, после чего проектная группа завершила работу над докладом и направила его на утверждение Руководящему комитету перед передачей КВПБ.

Я хотел бы выразить слова благодарности огромному числу специалистов, которые помогли нам, несмотря на жесткие временные рамки, подготовить эти два доклада. В первую очередь, я хотел бы поблагодарить Заместителя Председателя мадам Марьям Рахманян и всех своих коллег по Руководящему комитету за их напряженную работу и курирование хода исследований до того момента, как они были одобрены Руководящим комитетом в мае 2013 года. Они безвозмездно делились своими знаниями и временем. Согласно правилам процедуры, установленным КВПБ, проектные группы ведут свою работу "под надзором Руководящего комитета". Таким образом, для подготовки каждого доклада мы обращались к нескольким членам

¹ Более подробное описание процедуры в Приложении 4.

Руководящего комитета с просьбой уделять больше своего времени консультированию проектных групп. Хотелось бы сказать отдельное спасибо профессору Игорю Тихоновичу, который от имени Руководящего комитета отвечал за надзор за подготовкой доклада. Я также благодарю руководителя проектной группы Джона Уилкинсона (Бразилия / Соединенное Королевство), а также членов проектной группы Сурайю Аффифф (Индонезия), Мигеля Каррикири (Уругвай), Чарльза Джамбе (Малави) и Тимоти Серчингера (США). Мы также признательны внешним рецензентам и большому количеству экспертов, которые сделали свои замечания как по техническому заданию, так и по первой редакции доклада. Также слова искренней благодарности хотелось бы сказать координатору ГЭВУ Винсенту Гитцу за его огромный вклад в подготовку докладов Группы, обширные научные знания и профессионализм. Тот факт, что мы сумели подготовить эти доклады, – в значительной степени его заслуга.

Я также хочу сказать спасибо нашим спонсорам, которые финансировали эту работу. ГЭВУ получает финансирование из внебюджетных средств, и мы были потрясены той неожиданной поддержкой, которую получила тема и задача, решаемая ГЭВУ.

Мы надеемся, что этот доклад поможет вести политическую дискуссию на следующем заседании КВПБ в октябре 2013 года. Я хочу засвидетельствовать свое почтение Председателю и членам КВПБ, а также Бюро и Консультативной группе КВПБ за их поддержку.

Надеюсь, что наш доклад поможет государствам разработать и осуществить интегрированную программу **Продовольствие и топливо для будущего**, которая могла бы гарантировать устойчивость продовольственной и топливной безопасности. Для этих целей при оценке последствий и жизнеспособности политики в области биотоплива предлагается использовать следующие параметры:

- техническое, социальное и экологическое территориальное планирование, в рамках которого определялись бы "свободные" земли и соответствующие ресурсы для их освоения;
- существование практики "ответственного инвестирования в земельные ресурсы";
- наличие механизмов, обеспечивающих быструю адаптацию производственных мощностей к скачкам цен и возникновению дефицита продовольствия (ценовые пороги, исключительные режимы, "минимальные" уровни продовольственных запасов);
- заблаговременная оценка последствий для источников сырья (отечественного / ввозимого) и международной торговли;
- заблаговременная оценка последствий программы для внутренней и международной продовольственной безопасности.

Подобный анализ последствий поможет странам выработать такую политику, которая позволит всем оставаться в выигрыше, удовлетворяя как продовольственные, так и топливные нужды.

М. С. Свамнатан



Председатель Руководящего комитета ГЭВУ, 12 июня 2013 года

РЕЗЮМЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ

В октябре 2011 года Комитет ООН по всемирной продовольственной безопасности (КВПБ) рекомендовал *“пересмотреть политику в отношении биотоплива, когда это возможно и необходимо, опираясь на взвешенные научные оценки возможностей и проблем, которые оно может создавать для продовольственной безопасности, с тем чтобы биотопливо можно было производить там, где это представляется возможным с социальной, экономической и экологической точки зрения”*. Исходя из этого, КВПБ поручил ГЭВУ *“провести, опираясь на работу уже сделанную ФАО и Глобальным биоэнергетическим партнерством (ГБЭП), сравнительный научный анализ литературы о положительном и отрицательном влиянии биотоплива на продовольственную безопасность”*.

Анализ взаимосвязей между производством биотоплива и обеспечением продовольственной безопасности особенно сложен. Они находятся на пересечении целого ряда мировых проблем, таких как энергетика, продовольствие, землепользование и развитие. Производство биотоплива и меры политики по поддержке его развития могут оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на каждый из четырех аспектов продовольственной безопасности: наличие продовольствия, его доступность, использование (питание) и стабильность. Понимание взаимоотношений и причинно-следственных связей между биотопливом и продовольственной безопасностью требует оценок как на глобальном, так и местном уровне. Их также необходимо рассматривать в динамике, с учетом скоротечных событий и сложных и необязательно одномоментных взаимосвязей между факторами, обуславливающими расширение применения биотоплива, и (положительным и отрицательным) влиянием на продовольственную безопасность, и необходимостью прогнозирования будущих тенденций. Такой подход требует оценки различных параметров: от роли биоэнергетики до развития технологий и их потенциального воздействия на глобальном и местном уровне.

Резюме

Политика в области биотоплива

1. Меры государственной политики играют центральную роль в увеличении производства биотоплива, что имеет два важных последствия. Во-первых, биотопливо играет разную роль в разных странах и регионах в силу различий в их институциональном устройстве и обеспеченности природными ресурсами, что в свою очередь обуславливает различия в национальных планах развития биотопливной промышленности и политическом инструментарии. Во-вторых, из-за стремления государств развивать свои собственные биотопливные программы страны зачастую стараются регулировать импорт биотоплива, применяя, например, тарифные и нетарифные меры для защиты внутреннего рынка. Аналогичным образом, страны стимулируют и экспорт биотоплива.
2. Используемые политические инструменты отличаются большим многообразием.
 - Они могут воздействовать на спрос и рынки сбыта: налоговые льготы или вменение в обязанность продавать биотопливо наряду с углеводородным топливом (дистрибьюторами или на автозаправочных станциях), государственные закупки (топлива и транспортных средств), стимулирование использования биотоплива конечными пользователями, например, через субсидирование биотоплива для крупных автохозяйств. Эти инструменты могут также действовать в части поддержки производства и сбыта: субсидирование использования биотоплива в смеси с обычным топливом или переоборудования транспорта под биотопливо с учетом более высокой стоимости последнего по сравнению с топливами, получаемыми из нефти, субсидирование выращивания биотопливных культур, поддержка государственными банками инвестиций в систему производства биотоплива, в производственные объекты и инфраструктуру, государственная поддержка НИР, отведение земли под

выращивание энергетических культур (например, в Европе возможность использования земель, выведенных из оборота, если таковые имеются).

- Кроме того, применяются меры внешнеторгового регулирования – либо по защите внутреннего рынка (в том числе ввозные пошлины, требования по допуску на рынок, квотирование), либо по ограничению экспорта (вывозные пошлины, квотирование).
 - Наконец, еще один набор инструментов связан с экологическими и техническими критериями, такими как процентный состав топливной смеси, нормы качества и сертификация топлива.
3. Современный биотопливный рынок возник в результате двух резких скачков цен на нефть в 1970-е годы. Во многих странах стали предлагаться различные меры по внедрению альтернативных видов топлива, но только в двух странах – Бразилии и США – в тот период был создан рынок этанолового биотоплива и индустрия производства биотоплива, сырьем для которой в Бразилии стал сахарный тростник, а в США – кукуруза. В обеих странах базой для производства биотоплива стали уже имеющиеся мощности сельского хозяйства, а низкие сельскохозяйственные цены послужили стимулом для поиска новых рынков сбыта. Важную роль сыграли и стратегические соображения, такие как необходимость снижения зависимости от импорта энергоносителей, а в случае Бразилии – выравнивание внешнеторгового баланса на фоне высоких цен на ввозимую нефть.
 4. Политически шаги по развитию производства биотоплива не ограничивались изданием нормативных актов, а включили в себя создание рынков сбыта путем введения обязательных требований по использованию биотоплива в составе моторных топлив либо его активного стимулирования за счет целого набора налоговых льгот, субсидий и льготного кредитования.
 5. В Бразилии производители сахарного тростника активно откликнулись на программу PROALCOOL, начатую в 1975 году: программа предусматривала меры по развитию как производства, так и потребления биотоплива, поддержку научно-технических разработок, субсидирование производства и инвестиций, обязательную установку этаноловых колонок на автозаправочных станциях, дополнительное налогообложение автомобильного бензина и меры регулирования. Производство биотоплива стало быстро расти и через десять лет достигло 12 млрд. литров в год.
 6. В США интерес к альтернативным топливам усиливался в периоды кризисов, например во время Первой и Второй мировых войн и энергетического кризиса 1970-х годов. Однако значительное увеличение производства этанола было достигнуто только в 1980-е годы после принятия Закона о налогообложении энергоносителей (1978 год), который предусматривал субсидирование моторного топлива с добавлением этанола, а Закона об энергетической безопасности (1980 год), которым вводилось страхование займов для мелких производителей этанола и таможенные пошлины на импортируемый этанол. На первом этапе кампания за использование этанола велась в регионах, где выращивается кукуруза и где этанол можно было производить попутно с кукурузной патокой.
 7. К началу 2000-х годов, когда произошел новый всплеск биотопливной кампании, меры государственной политики в этих двух странах уже создали устойчивый спрос на биотопливо, рынок биотоплива и биотопливную отрасль. В первое десятилетие нового века бразильская индустрия тростникового этанола стала работать без прямых мер регулирования под воздействием изменения ценовой дельты, а в США экономические выкладки показывали, что производство этанола тоже может сохранять жизнеспособность без вмешательства государства при условии сохранения высоких цен на нефть и после введения (в 2003 году) запрета на МТБЭ.

8. В Европейском союзе (ЕС), где половина легковых автомобилей – а в некоторых странах подавляющее большинство вновь продаваемых машин – оснащены дизельными двигателями, центральное место в биотопливных программах занял биодизель. С точки зрения сырья, используемого для производства биотоплива, здесь на первый план выходят масличные культуры (а не зерновые и сахарная свекла). Имеющиеся в ЕС ресурсы биомассы недостаточны для достижения целевых показателей ЕС. Поэтому биотопливные программы ЕС дали толчок к формированию все более глобального рынка биотоплива и биотопливного сырья, центральная роль в котором отводится сельскому хозяйству развивающихся стран. В настоящее время ведущее место в поставках на рынок занимают Латинская Америка и Азия. В то же время это производство должно соответствовать требованиям "устойчивости" (например, требованиям, установленным в Директиве по качеству топлива, в материалах Круглого стола по устойчивому освоению биотоплива и иных актах), которые формируют фундамент этого рынка.
9. В США и ЕС биотопливные программы сейчас находятся на поворотном этапе: и там, и там предлагается не увеличивать производство биотоплива из продовольственных культур сверх нынешнего уровня.
10. На сегодняшний день биотопливные программы проводятся во многих странах (более 50). Число автомобилей в Индии и Китае в совокупности приближается к размеру автопарка США и значительно опережает последний по темпам роста, что вызывает опасения в связи с выбросами парниковых газов (ПГ) и загрязнением атмосферы в городах. В биотопливных программах этих быстрорастущих стран, в первую очередь в Китае, Индии и ЮАР, вопрос продовольственной безопасности скоро стал причиной поощрения производства биотоплива не на основе продовольственных культур и не на землях, используемых для производства продовольствия. В Индии и Китае надежды связывались с непродовольственной культурой ятрофой (ядовитый орех), которая, как считалось, могла давать хорошие урожаи на малопродуктивных землях. В ЮАР ставка была сделана на неиспользованные ресурсы "хоумлендов", которые не вводились в хозяйственный оборот при режиме апартеида. Однако во всех трех странах выбор культур и ожидания высоких урожаев биотопливного сырья на малопродуктивных землях оказались несостоятельными.

Биотопливо и передовые технологические рубежи

11. Острота конкуренции между производством биотоплива и продовольствия, создающая угрозу для продовольственной безопасности, зависит от ряда факторов:
 - выбор сырья;
 - вовлекаемые природные ресурсы (особенно земля и вода);
 - относительная ценность (выбросы ПГ, урожайность, себестоимость) различных видов сырья;
 - применяемые технологии переработки.

Проблема конкуренции между производством биотоплива и продовольствия обостряется из-за того, что для производства этанола и биодизеля используются в основном кормовые и продовольственные культуры.
12. Выбор сырья и технологий серьезно влияет на степень воздействия производства биотоплива и биотопливных программ на продовольственную безопасность. Этим определяется формат конкуренции за продовольственные и кормовые культуры, земельные ресурсы, причем в зависимости от типа выбранного сырья меняются потребности в земельных ресурсах.
13. Представления о сроках широкомасштабного внедрения биотоплива второго поколения оказались слишком оптимистичными; это нашло свое отражение в американском

Стандарте на возобновляемое топливо. Тем не менее, уже входят в строй первые промышленные установки по производству биотоплива из целлюлозного сырья. Для получения биотоплива из различных видов сырья разработаны и внедрены различные технологические процессы. Ожидается, что в ближайшие годы появятся долгожданные данные о себестоимости топлива, получаемого по этим технологиям в промышленных масштабах, и об их относительной эффективности. После появления этой информации и данных об относительной эффективности выбор между различными технологическими решениями может сузиться. Накопление практического опыта может снизить стоимость промышленного производства, которая составляет значительную часть себестоимости биотоплива новых поколений, а сами технологии могут развиваться быстрее, чем агрономические методы, необходимые для снижения стоимости сырья для биотоплива как первого, так и последующих поколений.

14. Опыт с ятрофой показал, что использование любого нового источника биомассы для получения биотоплива в той или иной мере создает конкуренцию за земельные и водные ресурсы, что не может не сказаться на продовольственной безопасности.

Биотопливо, цены на продовольствие, голод и бедность

15. Менее чем за 10 лет производство биотоплива в мире увеличилось в пять раз – с менее чем 20 млрд. литров в год в 2001 году до более чем 100 млрд. литров в год в 2011 году. Самое резкое повышение производства пришлось на 2007-2008 годы и совпало со скачком цен на продовольственные культуры (HLPE, 2011a), который спровоцировал голодные бунты в городах многих развивающихся стран. По сравнению со средними уровнями продовольственных цен 2002-2004 годов мировые биржевые цены на зерновые культуры, растительные масла и жиры в 2008 году и в 2011-2012 годах повысились в 2-2,5 раза, а среднегодовые цены на сахар были на 80-340% выше, чем в 2000-2004 годах. Помимо самого роста цен, наблюдались беспрецедентные с 1970-х годов волатильность и всплески цен.
16. В огромном количестве научных проведенных с тех пор научных исследований, посвященных вопросу роста продовольственных цен (HLPE, 2011a), был описан целый ряд факторов, однако именно резкое увеличение спроса на сырье для производства биотоплива указывается в качестве важного фактора многими аналитиками и организациями – от организаций гражданского общества до Всемирного банка.
17. Споры о биотопливе и продовольственных ценах ведутся давно и оживленно, в литературе высказывается широкий спектр мнений. Это связано с многообразием последствий и возможностей переработки сырья, которые могут положительно или отрицательно сказываться на системе цен. Относительная сила воздействия этих положительных и отрицательных последствий неодинакова во времени, отложенный эффект некоторых событий значительно усложняет анализ. Неясность в экспертную дискуссию вносит также отсутствие единой экономической модели и общепринятой формы статистического анализа; невозможно достоверные выводы сделать, хотя бы отчасти не учитывая многокомпонентность научного алгоритма.
18. Помимо биотоплива свое влияние на производство и потребление продовольствия в мире оказывают многие другие факторы. Для нашего доклада и анализа наибольший интерес представляет не суммарное воздействие всех этих факторов на итоговые продовольственные цены – эти вопросы рассматриваются, например, в докладе ГЭВУ (2011), – а лишь производство биотоплива как фактор воздействия на продовольственные цены (*все остальные факторы будут считаться неизменными*). Самой главной задачей здесь будет идентифицировать влияние биотоплива и отделить его от всех остальных

факторов, так чтобы можно было проанализировать его с точки зрения оказываемого им *дополнительного* воздействия, которое провоцирует *дополнительный* ценовой эффект.

19. Когда сельскохозяйственные культуры используются для производства биотоплива, первым непосредственным следствием этого является снижение наличного объема сельхозпродукции для использования на продовольственные и кормовые цели. Это вызывает рост цен и снижение потребления продовольствия малообеспеченными слоями населения. Это также приводит к тому, что фермеры расширяют свое производство. Кроме того, как в производстве, так и в потреблении действует эффект замещения, вследствие чего рост цен распространяется и на другие культуры.
20. В ходе наблюдения и анализа, а также в результате изучения различных научных источников было сформулировано следующее видение ситуации:
 - (i) При неизменности всех прочих факторов появление стабильного спроса на биотопливо оказывает заметное влияние на цены на продовольственные культуры. Это утверждение истинно при любых условиях, даже тогда, когда цены идут вниз по причинам, не связанным с биотопливом.
 - (ii) Когда в последние годы (с 2004 года) отмечался кратковременный рост цен на продовольствие, биотопливо действительно сыграло в этом важную роль. Вопрос о том, можно ли считать биотопливо самым важным фактором этого роста, до сих пор не нашел однозначного ответа. Важная роль биотоплива в этом процессе в основном обусловлена следующим:
 - в последнее время рост общего объема производства отставал от роста совокупного потребления, включая его биотопливную составляющую (запрет на МТБЭ, прочие обязывающие нормы);
 - рост цен на нефть распространился на продовольственные цены через механизмы производства биотоплива, так как последнее создало избыточный спрос на основные продовольственные культуры (кукурузу, масличные культуры, сахар).
 - (iii) Производство различных видов биотоплива вызывает неодинаковые последствия, хотя эти последствия могут распространяться с одной культуры на другую в силу их взаимозаменяемости при выращивании или потреблении. Ситуация на различных рынках также может быть неодинаковой. Рынки этанола и биодизеля развиваются по-разному. На рынке этанола увеличение спроса имеет разные последствия в зависимости от того, за счет какого сырья обеспечивается наращивание производства – кукурузы или сахарного тростника.
 - (iv) Биотопливо является связующим звеном между рынками продовольствия и энергоносителей. Наличие такой связи, а также корреляции цен получили широкое признание. Однако степень корреляции окончательно не установлена. Кроме того, как оказывается, краткосрочная (воздействие на волатильность) и долгосрочная корреляции весьма не одинаковы и сильно зависят от используемого биотопливного сырья и технологических цепочек.

Эти данные в значительной степени подтверждают и дополняют выводы доклада ГЭВУ (2011а).

21. В нынешних условиях центральную роль могут сыграть цены на нефть. В случае их дальнейшего роста этанол из кукурузы и сахарного тростника будет все более конкурентоспособным по сравнению с бензином даже без специального стимулирования и тарифной защиты (например, в США в конце 2011 года отменены налоговые льготы для производителей этанола первого поколения ("кукурузного")). В теории это может открыть практически неограниченный мировой рынок для "кукурузного" и "тростникового" этанола (HLPE, 2011а). На практике с учетом состояния нормативно-правовой базы ЕС и США и

уровня развития биотопливного рынка, вместо обязательных требований и целевых показателей могут быть введены технические и нормативные ограничения, как это произошло в США с процентным составом топливных смесей и общими предельными уровнями, установленными в США и ЕС и ставшими серьезным препятствием для расширения рынка этанола в США. Поскольку биодизель может конкурировать с обычным топливом только при очень высоких ценах на нефть, в отсутствие радикальных новых технических решений его рентабельность будет зависеть от мер государственной политики, причем любое изменение государственной политики грозит свести расширение его доли на рынке к нулю.

22. Если зарубежные рынки будут готовы принять любые избыточные объемы производимого биотоплива и если другие препятствия, такие как требования к составу топливных смесей или целевые предельные уровни, не будут ограничивать внутреннее использование биотоплива, рост спроса на биотоплива может *продолжаться до тех пор, пока цены на нефть будут выше себестоимости их производства*. Это приведет к тому, что "минимальный уровень рентабельности" сельскохозяйственных культур будет определяться ценами на нефть, что открывает возможность переноса волатильности и спекулятивного поведения с рынка нефти на рынок продовольствия.

Биотопливо и земельные ресурсы

23. Производство всех видов биотоплива, кроме того, которое вырабатывается из жмыха и отходов, требует земельных ресурсов. Поэтому оно конкурирует за землю с другими формами сельского хозяйства, в том числе с производством других биологических энергоносителей, с другими видами хозяйственной деятельности, городской застройкой и все чаще – с организацией охраняемых экологических территорий с целью защиты биоразнообразия и поглощения углекислого газа. Этот последний тезис особенно актуален с точки зрения производства биотоплива, одной из целей которого как раз является борьба с изменением климата, а это значит, что тогда, когда оно вступает в конкуренцию с поглощением углекислого газа, оба варианта использования земельных ресурсов должны оцениваться на предмет сопоставления их потенциала в деле борьбы с изменением климата. В какой степени проблема свободных земель сдерживает развитие биотоплива и препятствует обеспечению продовольственной безопасности?
24. Обсуждение этого вопроса в основном вращается вокруг предположений о том, какая площадь земельных угодий требуется/потребуется для производства определенного количества биотоплива, с одной стороны, и сколько в мире найдется "свободных" земель для удовлетворения растущего спроса на продовольствие, с другой. Ответы на эти вопросы определяются прогнозами урожайности (культур) и выхода полезного продукта (биотоплива), а также информацией о наличии свободных земель (с указанием количества и назначения).
25. В литературе по проблеме наличия свободных земельных угодий много внимания уделяется расчетам имеющихся площадей "агрономически пригодной" земли с использованием параметров высокой и малой пригодности. Большая часть таких оценок говорит о том, что для удовлетворения будущего спроса на продовольствие при условии рачительного землепользования земельные ресурсы значительны, то же касается и биотоплива. Также утверждается, что некоторые виды биотопливного сырья не будут вступать в конкуренцию с производством продовольствия даже в плане земельных ресурсов, поскольку их можно выращивать на угодьях, не пригодных для продовольственных культур.

26. За обсуждением вопроса об имеющихся в мире свободных площадях агрономически пригодных земель часто скрываются другие аспекты проблемы "свободных земель". Многие авторы указывают на необходимость прояснения самого понятия "свободные земли"; некоторые предпочитают говорить о "недоиспользованных землях", хотя другие ставят под сомнение само это понятие и заявляют, что большая часть земель, если вообще не все земли, уже так или иначе используются (HLPE, 2011b). В некоторых исследованиях, где проблема свободных земель рассматривается критически, говорится, что угодья, которые якобы не используются или используются не полностью, на самом деле вовлечены в традиционные формы землепользования – отведены под отгонно-пастбищное скотоводство, лежат под паром, используются для добычи энергоносителей, как источник дополнительного питания или сырья для изготовления непродовольственной продукции.
27. В частности, многие подвергают сомнению роль биотоплива как фактора мобилизации масштабных внутренних и иностранных инвестиций в освоение земель, нередко характеризуемых как "захват" земель. На первом этапе, а также в работах, написанных до 2008 года и посвященной странам Африки к югу от Сахары, биотопливо рассматривается как центральный, если не главный стимул к таким инвестициям. В последующем анализе первоначально отводимое биотопливу место отходит на второй план, и внимание переносится на следующие аспекты: i) продовольственную безопасность богатых капиталом и бедных ресурсами стран с формирующейся рыночной экономикой; ii) сиюминутное спекулятивное стремление закрепить за собой дефицитные ресурсы после финансового краха 2008 года; и iii) растущую конвергенцию между рынками биотоплива и продовольствия в силу использования одних и тех же видов сырья (так называемых культур "двойного назначения"), которые могут направляться в зависимости от конъюнктуры как на топливный, так и на продовольственный рынки. Обширный фактический материал свидетельствует о том, что крупные инвестиции в производство биотоплива играют важную роль в изменении структуры землепользования во многих развивающихся странах.

Биотопливо и биоэнергетика: социально-экономические последствия и перспективы развития

28. Многие авторы считают, что биотопливо открывает новые значительные возможности для создания источников доходов и новых рабочих мест, а также для привлечения столь необходимых для развития сельского хозяйства капитала, новых технологий и знаний. Другие аналитики указывают на негативные последствия развития биотопливной отрасли для малоимущих фермеров и их общин, которые проявляются как напрямую в виде экспроприации земли, так и косвенно, когда имеющиеся ресурсы концентрируются для нужд крупномасштабного сельского хозяйства.
29. Развивающиеся страны пока не сформировали свои политики в области биотоплива, многие инвестиционные программы и проекты пока находятся на различных этапах реализации. В связи с этим по-прежнему сложно точно оценить их последствия с точки зрения временной перспективы и на макроэкономическом и региональном уровне.
30. Исключение составляет Бразилия, где производство этанола из сахарного тростника имеет 40-летнюю историю, а масштабная программа по развитию биодизеля уже перешла десятилетний рубеж. Полученные данные носят неоднозначный характер, например, в случае развития производства биоэтанола в штате Сан-Паулу, тем не менее ряд исследований указывает на в общем положительные эффект от инвестиций в эту отрасль на муниципальном уровне, по сравнению с муниципалитетами, где доминирующую роль играет скотоводство. Бразильская программа по внедрению биодизеля была нацелена на

развитие сельских районов с упором на сектор семейных фермерских хозяйств и типичные для данного региона масличные культуры. Несмотря на вложение значительных ресурсов и большую изобретательность, по прошествии десяти лет основное развитие получило производство сои, а выгоду извлекли наиболее высокоорганизованные семейные фермерские хозяйства. Эта программа также показала, что если у мелких фермеров нет достаточного доступа к основным ресурсам – земле и воде, возможности для наращивания их доходов за счет производства практически равны нулю.

31. При анализе воздействия особое внимание было уделено странам Африки к югу от Сахары: в Мозамбике и Объединенной Республике Танзания использовалось компьютерное моделирование общего равновесия (CGE) (анализ в Танзании проводился в рамках исследований биоэнергетики и продовольственной безопасности, БЭПБ / BEFS). Обе страны относятся к категории бедных, однако отличаются друг от друга характером продовольственной и энергетической зависимости. В Мозамбике рост цен на продовольствие и топливо напрямую привел к резкому снижению индекса благосостояния (на 5%) и еще более значительному падению показателей потребления в домохозяйствах (на 7%). В то же время моделирование показало, что внедрение крупномасштабной биотопливной экспортной программы может принести положительные результаты и привести к общему росту ВВП на 0,65%, причем рост в сельскохозяйственном секторе должен составить 2,4%, а в промышленности – 1,5%. Исследование в Танзании, проведенное совместно с программой ФАО БЭПБ, также указывает на положительный эффект для благосостояния, который может быть достигнут за счет замещения этанолом не продовольственных, а других экспортных культур.
32. В рамках проекта БЭПБ был разработан развернутый инструментарий для странового анализа, в том числе для долгосрочного анализа развития сельского хозяйства с точки зрения международных перспектив, оценки национальных ресурсов, подробного изучения возможностей осуществления отдельных проектов и социально-экономического анализа возможных результатов. Такой анализ был проведен в Перу, Объединенной Республике Танзания и Таиланде, что обеспечило охват всех континентов развивающегося мира.
33. Все большее число исследований направлено на привлечение внимания директивных органов к важности учета гендерных факторов при развитии производства и потребления биотоплива. В рамках этих исследований поднимаются вопросы обеспечения доступа к земельным ресурсам и земельным правам в качестве ключевых факторов, определяющих то, насколько расширение производства биотопливного сырья может происходить в интересах бедного сельского населения, в частности женского.
34. В преимущественно аграрных развивающихся странах, где потребности в моторном топливе не столь велики и где большинство малоимущего сельского населения не имеет доступа к источникам энергии, самые положительные примеры использования биотоплива связаны с разработкой проектов по использованию биотоплива для приготовления пищи, отопления и локального производства электроэнергии. В настоящее время в развивающихся странах оказывается содействие сотням таких инициатив и существует настоятельная необходимость в обобщении опыта самых успешных из них для целей финансирования и тиражирования.
35. Рядом специалистов разработана методика определения условий, при которых в развивающихся странах следует принимать программы по биотопливу/биоэнергетике, и направленности, которая должна придаваться этим программам в каждой стране в зависимости от таких важных факторов, как обеспеченность страны ресурсами, уровень ее развития и урбанизации. Создаются аналогичные методики для оценки относительных последствий для дохода и занятости в конкретных хозяйствах. Такие методики могут стать важным инструментом в выработке биотопливных программ на страновом и местном уровнях.

Рекомендации

Программы в области продовольственной безопасности и производства биотоплива не могут быть отделены, поскольку они тесно связаны друг с другом. При разработке любых биотопливных программ главной заботой должно стать обеспечение продовольственной безопасности и права на питание.

Государствам следует принять на вооружение следующий принцип: биотопливо не должно подрывать продовольственную безопасность, решение биотопливного вопроса не должно создавать угрозу для доступа к продовольствию или для ресурсов, необходимых для производства продовольствия, главным образом для земли, биоразнообразия, воды и трудовых ресурсов. КВПБ должен принять меры, обеспечивающие применение этого принципа в различных странах при различных условиях.

Исходя из тенденции к формированию мирового рынка биотоплива и замещения государственных программ рынком в качестве стимула к производству и использованию биотоплива, имеется настоятельная потребность в тесной и опережающей координации усилий в сфере продовольственной безопасности и биотопливных программ, биоэнергетики и энергетики, на национальном и международном уровнях, а также в создании механизмов кризисного реагирования.

Необходимо также в срочном порядке создать благоприятные и гибкие условия для инвестиций в продовольственную и непродовольственную сферы, не подрывающих продовольственную безопасность.

ГЭВУ рекомендует, чтобы государства приняли согласованную стратегию в сфере продовольственной и энергетической безопасности, которая должна строиться в следующих пяти направлениях / измерениях.

1. Адаптация к изменениям глобальной рыночной динамики

- a. Государства должны адаптировать биотопливные программы и разрабатывать механизмы с тем, чтобы (рыночный) спрос на биотопливо не создавал угрозы для продовольственной безопасности в результате повышения цен и сокращения доступа к земле и ее ресурсам для продовольственных целей.
- b. Государства и заинтересованные стороны должны развивать международную координацию таких программ и механизмов на соответствующих площадках, где при возникновении кризисных ситуаций можно было бы также согласовывать срочные совместные меры.
- c. КВПБ может предложить Глобальному биоэнергетическому партнерству (ГБЭП), Комитету по проблемам сырьевых товаров и его межправительственной группе по зерновым выработать предложение по возможным механизмам реагирования на основе изучения последних достижений и оценке возможных вариантов.
- d. КВПБ может рекомендовать / запросить государства регулярно предоставлять для Системы информации о сельскохозяйственных рынках (АМИС) сведения о своих биотопливных программах и контрольные цифры с целью создания всеобъемлющей базы данных.

2. Учет последствий биотопливных программ для состояния земельных, водных и иных ресурсов

- a. Правительства должны принять все меры к тому, чтобы принципы ответственного инвестирования в сельское хозяйство, разрабатываемые в настоящее время в КВПБ, эффективно реализовывались, а их реализация контролировалась, особенно в части инвестиций в производство биотоплива.
- b. Принципы добровольного, заблаговременного и осознанного согласия и полного

участия всех сторон, заинтересованных в инвестициях в землепользование, должны выступать в качестве предварительного условия для таких инвестиций.

- c. При реализации мер, принимаемых во исполнение Добровольных руководящих принципов ответственного регулирования вопросов владения и пользования земельными, рыбными и лесными ресурсами в контексте национальной продовольственной безопасности, следует обеспечивать, чтобы инвестиции в биотопливо не подрывали земельных прав, а женщины могли в полной мере участвовать в переговорах по земельным вопросам, и их земельные права признавались.
- d. Меры политики должны предусматривать оценку воздействия на земельные и водные ресурсы с тем, чтобы концессии на землю нельзя было выделять без проведения оценки воздействия использования земельных угодий на водные ресурсы.
- e. Все культуры конкурируют за одни и те же ресурсы – земельные, водные, трудовые, за капитал, факторы производства, инвестиции, и в настоящее время не существует таких "волшебных" непродовольственных культур, с помощью которых можно было бы обеспечить более гармоничное производство биотоплива на малопродуктивных землях. Поэтому к оценке прямого и косвенного воздействия непродовольственных сырьевых культур на продовольственную безопасность следует подходить не менее требовательно, чем к оценке продовольственных сырьевых культур.

3. Содействие переходу от биотопливных к комплексным продовольственно-энергетическим программам

- a. Государствам следует принять комплексный подход к биоэнергетическим программам и, не замыкаясь на биотопливе, способствовать развитию современного сектора использования биомассы, что во многих развивающихся странах может стать полноценной стратегией развития, обеспечивающей выпуск продукции с высокой добавленной стоимостью, выработку электроэнергии и энергии из альтернативных источников не только для моторного топлива, но и для приготовления пищи, водного хозяйства и местных производственных объектов.
- b. Государства будут поддерживать участие мелких хозяйств в системе производства и распределения биотоплива и биоэнергетики на основе справедливых и равноправных условий доступа на рынок и договорных механизмов.
- c. Ключевым моментом согласованной стратегии продовольственной и энергетической безопасности является то, что государствам следует изучить альтернативные меры политики (такие как повышение топливной эффективности, переход на общественный транспорт, развитие альтернативных возобновляемых видов топлива), для того чтобы сократить использование транспорта на ископаемом топливе и снизить производимые им выбросы парниковых газов с учетом специфики развитых и развивающихся стран.

4. Поощрение научных исследований и разработок

- a. Научные исследования и разработки (НИР) призваны сыграть важную роль в повышении эффективности технологий, применяемых для производства биотоплива, как с точки зрения ресурсов, так и технологических процессов. Участники исследований должны разрабатывать решения, адаптированные к потребностям наименее развитых стран и мелких хозяйств, которые в наибольшей степени нуждаются в энергии. Большая роль здесь принадлежит государственному сектору, который в партнерстве с частным сектором должен работать над модернизацией и финансированием соответствующих механизмов НИР.

- b. Наука должна ответить на вопрос о возможности и путях использования биотоплива первого и второго поколений для восстановления истощенных земель и улучшения управления водостоком. Такие исследования должны проводиться в сотрудничестве с глобальными партнерствами в области почвенных и водных ресурсов.
- c. Учитывая относительно низкую энергоэффективность современных и перспективных биотопливных технологий, НИР должны быть направлены на ускорение коммерческого освоения более передовых прикладных решений в области возобновляемой энергетики.
- d. С целью повышения качества вырабатываемых решений государств ФАО, научные и связанные с ними структуры должны развивать обмен информацией и сотрудничество и осуществлять оценку и прогнозирование в сфере продовольственной безопасности и биотоплива, в том числе путем предоставления прозрачной информации об используемых теориях, методах, инструментах и данных.

5. Разработка методик и руководств по согласованию продовольственных, биотопливных и биоэнергетических программ на национальном и международном уровне

- a. КВПБ мог бы поощрять ФАО и соответствующие заинтересованные стороны в деле разработки методологий и в том числе типологий для оценки странового биотопливного потенциала на основе наличия земельных и водных ресурсов, плотности населения, продовольственных и энергетических потребностей, сельскохозяйственного производства, дохода на душу населения и других параметров для предварительного выбора направления интеграции биотопливных /биоэнергетических программ в национальные планы продовольственной и энергетической безопасности.
- b. КВПБ мог бы предложить ГБЭП инициировать такую комплексную процедуру, которая обеспечивала бы допуск на биотопливный рынок только коллегиальных, открытых и прозрачных систем сертификации. Эти системы также должны предусматривать ограничение транзакционных издержек для того, чтобы мелкие хозяйства не отсекались от рынка.
- c. Пусть сложно требовать, чтобы на все сельскохозяйственное производство распространялись критерии устойчивости, закрепленные в признанных системах сертификации, однако следует поднять вопрос о том, как повысить общую устойчивость сельского хозяйства на макроагрегированном уровне. КВПБ мог бы предложить Комитету по сельскому хозяйству (КСХ) подготовить предложения по разработке одобряемых в рамках систем сертификации критериев устойчивости видов сельскохозяйственной деятельности и продукции.
- d. КВПБ мог бы при поддержке ФАО и ГБЭП инициировать разработку руководящих принципов, которые могли бы приниматься странами и использоваться для оценки воздействия и жизнеспособности биотопливных программ. Эти руководящие принципы могли бы включать следующие положения:
 - i. заблаговременное техническое, социальное и экологическое территориальное планирование, в рамках которого определялись бы "свободные" земли и соответствующие ресурсы для их освоения;
 - ii. заблаговременное формирование норм "ответственного инвестирования в земельные ресурсы";
 - iii. наличие существующих механизмов, обеспечивающих быструю адаптацию производственных мощностей к скачкам цен и возникновению дефицита продовольствия (ценовые пороги, исключительные режимы, минимальные

уровни продовольственных запасов);

- iv. заблаговременная оценка последствий для источников сырья (отечественного/ввозимого) и международной торговли;
- v. заблаговременная оценка последствий программы для внутренней и международной продовольственной безопасности.

ВВЕДЕНИЕ

В октябре 2011 года Комитет ООН по всемирной продовольственной безопасности (КВПБ) рекомендовал *“пересмотреть политику в отношении биотоплива, когда это возможно и необходимо, опираясь на взвешенные научные оценки возможностей и проблем, которые оно может создавать для продовольственной безопасности, с тем чтобы биотопливо можно было производить там, где это представляется возможным с социальной, экономической и экологической точки зрения”*. Исходя из этого, КВПБ поручил ГЭВУ *“провести, опираясь на работу уже проделанную ФАО и Глобальным биоэнергетическим партнерством (ГБЭП), сравнительный научный анализ литературы о положительном и отрицательном влиянии биотоплива на продовольственную безопасность”*.

Подготовка доклада по проблеме биотоплива и продовольственной безопасности особенно сложна. Эта тема находится на пересечении таких глобальных проблем, как энергетика, продовольствие, землепользование и развитие. Биоэнергетика и биотопливо могут играть важную роль в энергетическом секторе государств. Несмотря на наличие разных типов возобновляемых источников энергии, в настоящее время единственной возможной заменой жидкому углеводородному топливу, к которому относится бензин, дизель и авиационное топливо, является биотопливо (IEA, 2013).

Производство биотоплива и проведение политики по поддержанию развития этой отрасли могут как положительно, так и отрицательно сказаться на любом из четырех аспектов продовольственной безопасности² – наличие продовольствия, его доступность, использование (питание) и стабильность. Понимание взаимоотношений и причинно-следственных связей между биотопливом и продовольственной безопасностью требует оценок как на глобальном, так и местном уровнях. Оценка также должна производиться с учетом динамики ситуации, учетом скоротечных событий, сложных и необязательно одномоментных взаимосвязей между факторами, которые обуславливают расширение применения биотоплива; с учетом положительного и отрицательного влияния на продовольственную безопасность и необходимости прогнозирования будущих тенденций. Такой подход требует ввода различных параметров: от роли биоэнергетики до развития технологий и их потенциального воздействия на глобальном и местном уровнях.

В докладе освещены различные точки зрения и методологические подходы: от технологического до макро- и микроэкономического, учтены социальные и политические аспекты проблемы. Доклад раскрывает все эти темы несмотря на то, что в ряде случаев ощущается значительная нехватка данных, особенно в свете того, что изучение вопросов биотоплива ведется не столь давно. В таком деле всегда существует риск остановиться на том, что более знакомо (в том числе это касается методологических подходов к оценке программ и влияния) или лучше разработано; всегда существует риск представить проблему в одном аспекте или измерении, забыв об остальных, риск выдать желаемое за действительное, веря в научную концепцию или программу без достаточного фактического обоснования.

² “Продовольственная безопасность существует в ситуации, когда все люди в любое время имеют физический и экономический доступ к достаточному, безопасному и полноценному продовольствию, для того чтобы обеспечить свои потребности в продовольствии и его выборе, что необходимо для активного и здорового образа жизни”. Всемирная встреча на высшем уровне по проблемам продовольствия, 1996 год.

Широко распространенные определения аспектов продовольственной безопасности:

- Наличие продовольствия – наличие достаточного количества производимого в стране либо импортируемого продовольствия соответствующего качества;
- Доступность продовольствия – наличие у людей ресурсов (прав) на приобретение продовольствия необходимой пищевой ценности;
- Использование (питание) – потребление в рационе питания продовольствия и чистой воды в условиях санитарии и при наличии доступа к медицинской помощи для получения достаточного питания и удовлетворения всех физиологических потребностей;
- Стабильность – продовольственная стабильность достигается при условии постоянного наличия доступа населения, семьи, индивида к продовольствию.

Степень сложности научной задачи повышается еще и потому, что тема представляется очень чувствительной, в некоторых случаях даже эмоционально окрашенной, что отражено в слогане «Еда или топливо» и в плакатах, где противопоставляется использование маиса для выпечки мексиканских лепешек и для производства этанола для автомобильного топлива богачей.

Политика в области биотоплива создает и стимулирует спрос на традиционные продовольственные культуры. Развитие биотоплива влечет за собой целый ряд серьезных изменений в системе продовольствия, сельского хозяйства и энергетики (см. Диаграмма 1). Это ведет к увеличению конкуренции на существующих рынках и появлению новых рыночных возможностей. В зависимости от исходной ситуации превалировать будет либо первая либо вторая тенденция, превращая вопросы “биотоплива и продовольственной безопасности” в “море противоречий”:

1. Насколько биотопливо влияет на общее повышение спроса на сельскохозяйственные культуры и насколько оно влияет на прямое чистое изменение в питании человека либо не прямое изменение в случае кормовых культур (“при условии что так и было бы в противоположном случае”).
2. Насколько и в какой мере биотопливо влияет на повышение цен на продовольствие; данный вопрос затронут в той степени, в которой он связан с тем, как высокие цены на продовольствие влияют на продовольственную безопасность (HLPE, 2011a). Увеличение цен на продовольствие делает его менее доступным для бедного и голодающего населения. В то же время с повышением цен на продовольствие растет благосостояние фермеров, получающих от этого выгоду: тот, кто является чистым продавцом, может сделать накопления и вложить полученные средства (HLPE, 2013). Рост цены и спроса является стимулом для увеличения объемов производства.
3. Производство биотоплива также создает новые рабочие места в процессе преобразования производства. Это может являться стимулом для новых видов экономической деятельности, отвечающих потребностям новых, более состоятельных потребителей. Для категорий населения, которые выиграют от такого увеличения дохода, доступ к продовольствию упростится. Таким образом, основной вопрос должен формулироваться так: является ли такая ситуация (увеличение количества рабочих мест, дохода, активизация развития сельской местности) лучше, чем то, что было бы без биотоплива или при иных формах поддержки развития сельского хозяйства?
4. В процессе производства биотоплива также производится значительное количество побочных продуктов, часто могущих использоваться как корм для скота (FAO, 2013). Это частично может нивелировать противоречие между использованием биомассы в качестве сырья для биотоплива или корма для скота. Это способно привести даже к увеличению объемов сырья путем снижения стоимости определенных видов кормов, что положительно отразится на производстве (и эффективности производства) скота и, как следствие, на продовольственной безопасности.
5. Расширение производства биотоплива может привести к дополнительной конкуренции за водные и земельные ресурсы, что в дальнейшем способно ограничить доступность природных ресурсов, которые используются мелкими хозяйствами и коренными народами.
6. Развитие биотопливной сферы может привести к использованию новых земель и сокращению природной биомассы, которую привлекают мелкие фермерские хозяйства для приготовления пищи. В то же время, прежде всего в энергетически бедных странах и в отдаленных районах, которые трудно связать с электросетью, биоэнергетика и биотопливо могут обеспечить более простое получение более чистых форм энергии по сравнению с традиционным использованием биомассы и сыграть важную роль в развитии сельских районов.

Эти вопросы и их восприятие не только сильно различаются по своему характеру, они очень по-разному выглядят на глобальном и локальном уровнях и во многом зависят от местных условий.

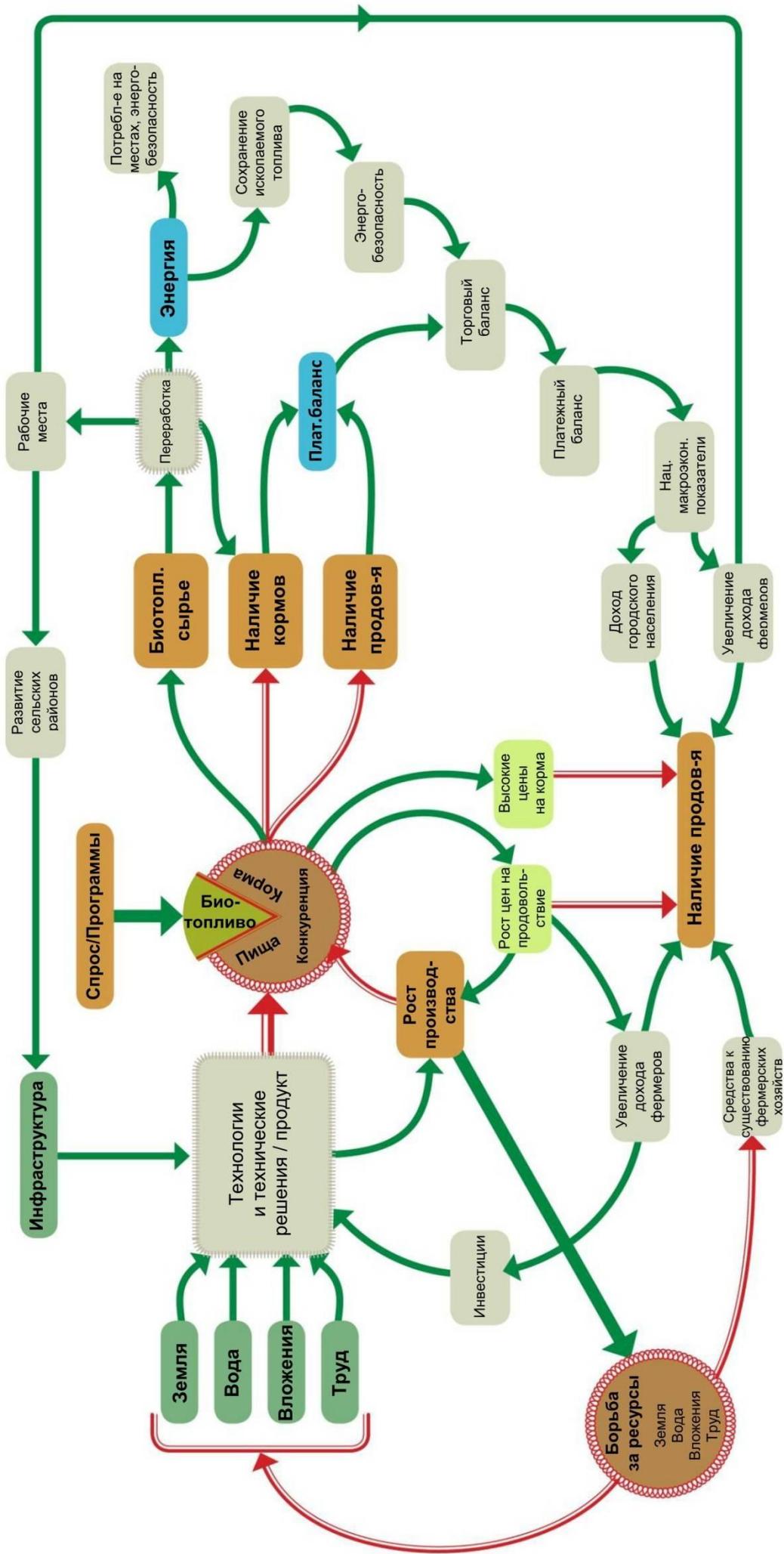


Диаграмма 1 Основные последствия и ответная реакция в системе продовольствия, сельского хозяйства и энергетики, связанные с появлением спроса на биотопливо

Зеленая/сплошная стрелка между А и В обозначает «положительные» последствия (эффект А усиливает эффект В). Красная/прерывистая стрелка обозначает «отрицательные» последствия (эффект А снижает/уменьшает эффект В). В основе лежит спрос на биотопливо/меры политики в области биотоплива, которые ведут к активизации конкурентной борьбы за продукты питания, что в свою очередь отражается на (i) системе производства, включая усиление конкурентной борьбы за ресурсы (внизу/слева на диаграмме), (ii) на домохозяйствах, включая фермы и другие домохозяйства (внизу диаграммы), (iii) в более широких масштабах на развитии сельских районов и национальных экономических систем (справа на диаграмме). Степень воздействия каждого фактора и соответствующие цепочки обратной связи не различаются, как не различаются условия длительного и короткого периодов.

Ключевой проблемой является проблема “свободных” земельных ресурсов для развития и увеличения производства как энергии, так и продовольствия.

Во-первых, при рассмотрении вопроса: “Свободны ли земли?” – необходимо принимать во внимание различные аспекты понятия свободы земель: от физической свободы земель до сельскохозяйственных, правовых, экологических и социальных аспектов этой свободы. Вопрос о “свободе” земель для производства биотоплива решается путем надлежащего учета всех этих аспектов и способа установления приоритетов между ними.

Во-вторых, каждый из названных выше аспектов сам по себе содержит противоречия. Например, вопрос физической свободы обсуждается как с “мальтузианской”, так и с более “оптимистических” точек зрения на количество площади продуктивных земель, что по сути является противопоставлением “пессимистического” и “оптимистического” взглядов на глобальное улучшение урожайности с низкого до самого высокого уровня. Еще одним примером может служить экологический аспект вопроса, суть которого заключается в различных взглядах на то, необходимо ли в каждом отдельном случае использования земель ставить несколько задач (“многофункциональность” сельского хозяйства, которая включает энергетику как одну из функций) или необходима “специализация”, в соответствии с которой при использовании земель соблюдается разделение по функциям (производство продуктов питания, энергии, создание заповедников, земли для мелких фермерских хозяйств и развития) на более масштабном, в том числе глобальном уровне.

Ситуация вокруг биотоплива осложняется еще и тем, что воздействие факторов может качественно меняться в зависимости от времени. Сама по себе скорость развития биотопливного сектора привела к значительным переменам системе сельского хозяйства и агропромышленного комплекса, поставив под угрозу продовольственную безопасность.

1. После того как в ответ на реализацию правительственных программ происходит распространение биотоплива, конкуренция биотоплива с продовольствием обычно наблюдается *до момента* увеличения производства продовольствия.
2. В целом увеличение спроса³ наиболее сильно ощущается именно в глобальном масштабе и наиболее отрицательно отражается именно на бедном и голодающем населении (HLPE, 2011a). Положительные последствия глобального характера, такие как увеличение объемов инвестиций, или локального характера, такие как увеличение доходов, проявляются гораздо позже.
3. Временная разница в несколько лет между покупкой земельных участков под производство биотоплива и собственно производством (согласно статистике) усложняет обнаружение доказательств и оценку прямой зависимости между биотопливом и “захватом” земель. Для проявления более позитивных последствий также требуется несколько лет. Большинство проектов в этой сфере, реализуемых в развивающихся странах, относительно новы, таким образом у нас часто не имеется достаточно данных об их последствиях, как положительных, так и отрицательных; исключением служит биотопливная программа Бразилия, которая заслуживает отдельного рассмотрения.
4. Часть споры вокруг биотоплива исходят из двух противоположных предположений, в соответствии с которыми отрицательный эффект его производства со временем неизбежно либо *усилится*, либо *ослабнет*. Первая точка зрения в основном сосредоточена на выявленных глобальных негативных последствиях и их усугублении по мере развития биотопливной отрасли. Согласно второй точке зрения, ожидаются положительные последствия либо радикальное смягчение первоначальных отрицательных последствий, а со временем и изменение условий конкуренции.

³ За исключением случаев, сходных со случаем этанола из сахарного тростника в Бразилии, когда производство культуры способно расти параллельно со спросом, почти не оказывая влияния на экспортный потенциал и без создания конкуренции с использованием продовольственному использованию.

Основной причиной поляризации взглядов, по-видимому, является тот факт, что новый спрос был создан искусственно путем принятия политических решений и соответственно, он является “неестественным” и одновременно легко обратимым. До определенной степени в США, ЕС и Бразилии биотопливо является примером того, как “политическое решение стало причиной перемен” в агропромышленном комплексе и, как следствие, причиной национальной гордости. Несомненно, именно поэтому сторонники и противники биотоплива так активно участвуют в политических дискуссиях: это та сфера, в которой политическое решение изменило и способно менять ситуацию по крайней мере до определенной степени и до определенного уровня цен на нефть.

Таким образом, должен ставиться вопрос не о последствиях производства биотоплива, а о различных последствиях *политики* в области биотоплива (мандаты, налоговые льготы, приоритезация различных видов использования ресурсов). Связь между одним и другим очевидна: развитие производства биотоплива является результатом согласованных политических мер, однако форма реализации и изменения политики имеют собственные последствия.

Так, эффект поддержки производства, осуществляемой за счет капиталовложений в сферу НИР, отличается от эффекта прямой поддержки спроса. Здесь снова возникает вопрос о том, что было бы, не будь приняты эти политические меры или будь эти усилия направлены на иные меры развития сельского хозяйства?

Что касается основных мер, то представляется, что такая мера, как мандат (как составляющая общего спроса) более корректно отражает принципы рыночной экономики, чем, например, субсидии. Мандаты влияют на ситуацию на рынке, поскольку создают напряженность спроса. Такое изменение спроса влияет на систему цен двояко: во-первых, спрос растет при прочих равных, и, во-вторых, постоянный спрос на биотопливо изменит и, возможно, усилит влияние на стоимость иных ресурсов (что может вести, в том числе к потрясениям в производственном секторе, спекуляциям, изменению уровня запасов товаров).

Что касается такой проблемы как жесткость мандатов, то будет ли выгодна большая гибкость? Мандаты как инструмент были разработаны в период “избыточного” сельскохозяйственного производства в ЕС и США, поэтому их функцией является защита фермеров в случае резкого снижения цен, то есть функция буфера. Почему не придать мандатам буферную функцию при столь изменившихся обстоятельствах и не использовать их для защиты рынков, фермеров и голодающего населения в случаях сокращения запасов сырья и усиления волатильности в связи с рисками различного рода? Почему не использовать мандаты не как инструмент повышения спроса, а как гибкий, мобильный способ временного сокращения спроса на биотопливо в периоды продовольственных кризисов?

С учетом сложности вопроса, обрисованного выше, полный обзор биотопливной проблематики и всестороннее рассмотрение вопроса продовольственной безопасности не являются целью данного Доклада.

В нашем Докладе проводится анализ взаимосвязи проблем биотоплива и продовольственной безопасности с точки зрения биотопливных программ, технологической траектории, ценового и земельного факторов. Анализ каждого из этих вопросов содержит критический взгляд на новую литературу, в том числе относящиеся к программам документы, заключения основных исследовательских институтов и структур, мнения отдельных ученых, информацию из специализированных изданий и бизнес-исследований, особенно в части данных по инвестициям в биотопливной сфере и анализа конкретных ситуаций. Что касается последних изменений в области программ и технологий, то соответствующая информация содержится практически исключительно в нерецензируемых источниках. Эти источники привлекались в случае их достаточной надежности (например, доклады известных институтов, специализированных изданий, крупных корпораций).

Несмотря на то что основное внимание биотопливных программ сфокусировано на возможности производства моторного топлива из биологического, а не ископаемого топлива, наш Доклад также охватывает вопрос использования биомассы для производства биоэнергии. Именно такой, более широкий взгляд на проблему является обоснованием политики развития биогазовой отрасли как способа достижения целей в сфере энергетики возобновляемых источников (биогаз может использоваться одновременно для отопления, выработки

электроэнергии и как моторное топливо). Если говорить о развивающихся странах и особенно в странах, где большая часть населения проживает в сельских районах, то вопрос биоэнергетики в такого рода программах приобретает большое значение, поскольку проблемы выработки электроэнергии и отопления часто являются более насущными, чем проблема моторного топлива.

Как уже говорилось выше, за отправную точку мы берем: принятое понимание продовольственной безопасности как четырехаспектной проблемы наличия продовольствия, его доступности, использования и стабильности, каждый из которых зависит от цен; наличие средств производства продуктов питания; и возможную степень ограничения понятия продовольствие, прежде всего от таких понятий, как чистая вода и доступ к электроэнергии. Как бы то ни было, продовольственная безопасность зависит от того, насколько эти факторы гарантированы и предсказуемы. Материал каждой главы излагается через призму одного или нескольких названных факторов.

В Главе 1 проводится анализ биотопливных программ в развитых и развивающихся странах и демонстрируется первостепенная роль вопросов энергетической безопасности, новых сельскохозяйственных технологий и изменения климата в трех странах/регионах, лидирующих в производстве биотоплива. Поскольку наиболее крупные страны с переходной экономикой Азиатского региона делают выбор в пользу биотоплива, вопрос о продовольственной безопасности приобретает центральное значение как для принятия решений об использовании непродовольственных культур, так и для избежания конкуренции с использованием земель для выращивания продовольственных культур. Мотивировкой стран Африки к югу от Сахары для производства биотоплива первоначально являлись возможность выхода на новые сельскохозяйственные рынки и привлечения иностранных инвестиций, а также обеспокоенность вопросом энергетической безопасности; теперь они придают все большее значение продовольственной безопасности. В главе также рассматривается, как биотопливные программы влияли на формирование рынков биотоплива и как в некоторых случаях эти рынки достигли стадии развития, когда начинает работать принцип рыночного ценообразования.

В Главе 2 рассматриваются различные типы сырья и промышленные процессы в контексте продовольственной безопасности. В ЕС и США ставится под вопрос использование продовольственных культур в качестве сырья для производства биотоплива; в свою очередь в Азии и Африке не удалось добиться высокой урожайности ятрофы, на которую возлагались большие надежды как на культуру, не имеющую продовольственного назначения. Масштабное производство биотоплива второго поколения так и не было начато, однако есть признаки того, что вот-вот может начаться его коммерческое производство, несмотря на то тот факт, что еще не подобраны оптимальное сырье и технологии. В докладе учитывается многообразие видов биотоплива с точки зрения как исходного сырья, так и процесса производства.

В Главе 3 проводится анализ влияния биотоплива на продовольственные цены и их волатильность, что является ключевым условием стабильного наличия продовольствия. В главе содержится анализ литературы и проводится анализ факторов воздействия. Ставится вопрос о возможности назвать биотопливо определяющим фактором резкого увеличения цен на продовольственные товары. Коротко освещены существующие методики анализа цен на продовольственные товары, отражена их неспособность зафиксировать быстрые и резкие изменения цен.

Глава 4 посвящена воздействию биотоплива на использование земельных угодий для производства продовольствия. Обсуждается вопрос о том, как инвестирование в биотопливную отрасль сказывается на доступе к земельным угодьям и праве на землю. Таким образом, в центре внимания оказывается проблема доступности и возможность ее обеспечения. Затрагивается и вопрос о водных ресурсах и их центральной роли для двух факторов продовольственной безопасности – доступности и использовании продовольствия. Недавний всплеск активности в сфере приобретения земель за рубежом, который часто называют “захватом” земель и его связь с инвестированием в биотопливную отрасль рассматривается сначала с точки зрения эмпирических доказательств и характера источников информации, а затем в свете различных интерпретаций этого явления. Аргументируется точка зрения, согласно которой обсуждение проблемы биотоплива влечет за собой более активное обсуждение вопроса о наиболее приемлемой модели развития сельского хозяйства. Масштабные конфликты, спровоцированные инвестированием в эту сферу, имеют своим следствием дальнейшее рассмотрение проблемы свободных земель, коллективных прав и

необходимости разработки правовой базы для регулирования инвестиций в землю, в том числе вопросы прав на землю, агроэкологического районирования и схем сертификации.

Глава 5 посвящена положительному и отрицательному социально-экономическому влиянию инвестиций в биотопливную отрасль, прежде всего влиянию на уровень доходов и занятости в развивающихся странах. Рассматривается опыт Бразилии, который наиболее подходит для анализа социально-экономических последствий, поскольку имеет наиболее длительную историю. Также в главе представлены позиции ведущих научно-исследовательских организаций, использующих в работе как вычислимые модели общего равновесия (CGE-модели), так и модели, опирающиеся на методики обследования домашних хозяйств. Отдельное внимание уделено гендерной проблематике с учетом центральной роли женщин в сельском и домашнем хозяйстве. Также рассмотрен вопрос о развитии биотопливной / биоэнергетической отрасли с целью обеспечения энергетической безопасности (отопление, электроэнергия, ее локальное производство), которая в свою очередь является первостепенным фактором для обеспечения продовольственной безопасности. Глава завершается обзором литературы по разработке инструментов оценки влияния биотоплива на страновом, местном уровне и на уровне фермерского хозяйства, поскольку нам представляется, что это имеет важное значение при разработке политики в области биотоплива.

1 БИОТОПЛИВНАЯ ПОЛИТИКА

Одним из признаков увеличения производства биотоплива, которое наблюдается в последнее время во многих странах, а в ряде стран идет с 1970-х годов, является центральная роль правительственных программ. В 2008 году около 15% всего урожая кукурузы (в основном в США), что составляет около 5,7% общего мирового урожая кукурузы и фуражного зерна, было направлено на производство этанола; около 10% объема произведенных растительных масел (в основном в ЕС) было направлено на производство биодизеля; 18% сахарного тростника (в основном в Бразилии) пошло на производство этанолового топлива (Daynard and Daynard, 2011; см. также Диаграмма 2).

Решения производителей (на уровне земельного участка, фабрик биотоплива, каналов сбыта) и спрос потребителей по большей части определяются программами и льготами, которые в свою очередь являются составной частью масштабных стратегий и принципов, например стратегий в области сельского хозяйства, энергетики и биоэнергетики.

Это влечет за собой два важных последствия. Во-первых, биотопливо играет разную роль в разных странах и регионах в силу различий в их институциональном устройстве и ресурсном потенциале, что в свою очередь обуславливает различия в национальных планах развития биотопливной индустрии и программном инструментарии (Harvey and Pilgrim, 2011). Во-вторых, из-за стремления государств развивать свои собственные биотопливные программы страны зачастую стараются регулировать импорт биотоплива, применяя, например, тарифные и иные барьеры для защиты внутреннего рынка. Аналогичным образом страны стимулируют экспорт биотоплива.

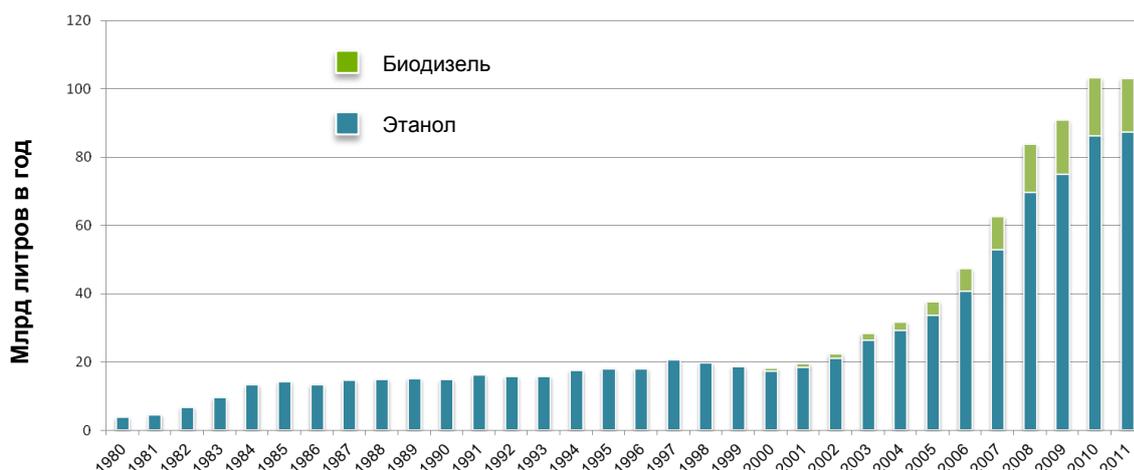
Используемые политические инструменты отличаются большим разнообразием (Pelkmans, Govaerts and Kessels, 2008); среди основных можно назвать:

- инструменты корректировки рынков потребления и сбыта: налоговые льготы или взимание в обязанность продавать биотопливо наряду с углеводородным топливом (дистрибьюторами или на автозаправочных станциях), государственные закупки (топлива и транспортных средств), стимулирование использования биотоплива конечными пользователями, например, через субсидирование биотоплива для крупных автохозяйств;
- инструменты поддержки производства и сбыта: субсидирование использования биотоплива в смеси с обычным топливом или переоборудования транспорта под биотопливо с учетом более высокой стоимости последнего по сравнению с топливами, получаемыми из нефти, субсидирование выращивания биотопливных культур, поддержка государственными банками инвестиций в систему производства биотоплива, в производственные объекты и инфраструктуру, государственная поддержка НИР, отведение земли под выращивание энергетических культур (например, в Европе возможность использования земель, выведенных из оборота, когда таковые имеются) и так далее.

Кроме того, применяются меры торгового регулирования: меры защиты внутреннего рынка (например, ввозные пошлины, требования по допуску на рынок, квотирование) либо меры ограничения экспорта (вывозные пошлины, квотирование).

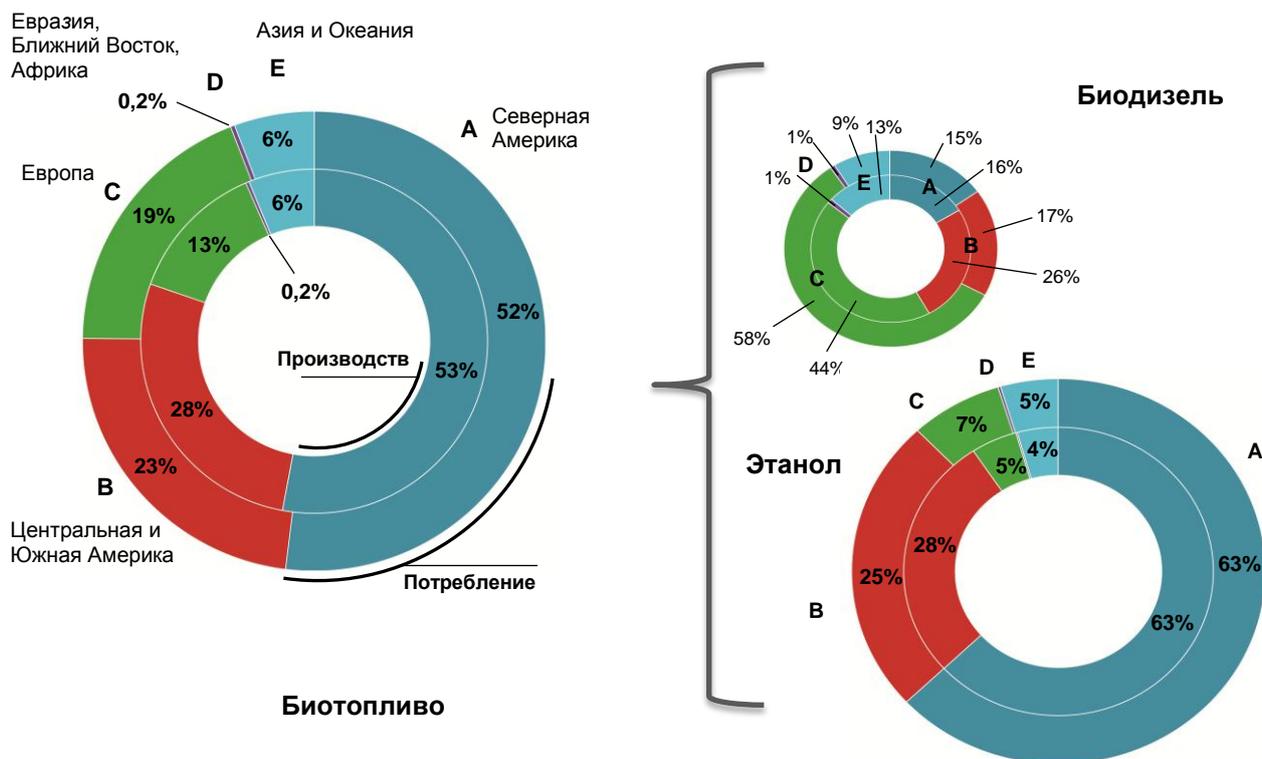
Наконец, еще один набор инструментов связан с экологическими и техническими критериями, такими как процентный состав топливных смесей, нормы качества, сертификация топлива и критерии устойчивости.

Диаграмма 2 Производство биотоплива, 1980-2011 годы



Источник: HLPE, 2012a.

Диаграмма 3 Региональное производство и потребление биотоплива, этанол и биодизель, 2011 год



Биотопливо в 2011 год: Производство (внутренняя окружность) и потребление (внешняя окружность) по регионам в процентах от общемировых объемов. **A** = Северная Америка; **B** = Центральная и Южная Америка; **C** = Европа; **D** = Евразия, Ближний Восток, Африка; **E** = Азия и Океания. В 2011 году доля биодизеля в общем объеме производства биотоплива составила 21,3%.

Источник: Управление информации в области энергетики США / Статистика по международной энергетике, доступно на сайте <http://www.eia.gov/>

В настоящей главе описываются основные характеристики государственных программ на ведущих рынках биотоплива (Бразилия, США, ЕС), а также на новых региональных рынках. Нами рассматриваются программные подходы к спросу и предложению, поскольку оба они имеют равное отношение к проблеме биотоплива и продовольственной безопасности. В плане производства биотопливные программы зачастую пересекаются с программами сельского

хозяйства и землепользования; проблема спроса объединяет биотопливо с нефтяной отраслью (например, использование биотоплива в составе моторных топлив), а также тематику продовольственных и топливных рынков и потенциального влияния на стоимость продовольствия, что освещается в Главе 3.

1.1 Роль политических решений в появлении рынков биотоплива – этанол в Бразилии и США

Современные рынки биотоплива появились в ответ на два скачка цен на нефть в 1970-е годы. Многие страны выступили с предложениями по программам альтернативного топлива, однако в течение этого периода биотопливный рынок этанола и биотопливный производственный сектор был создан в двух странах – Бразилии и США, которые используют сахарный тростник и кукурузу соответственно. В обоих случаях удалось воспользоваться существующими сельскохозяйственными мощностями, когда низкая стоимость сырья стимулировала поиск новых возможностей для сбыта. Немаловажную роль сыграли и более масштабные цели и, особенно в случае Бразилии, стремление улучшить платежный баланс в период высоких импортных пошлин на нефть.

Меры политики по развитию производства биотоплива выходили за рамки принятия законов и включали в себя создание рынков сбыта путем введения обязательных целевых показателей или активного стимулирования использования биотоплива в составе моторных топлив в сочетании с целым набором налоговых льгот, субсидий и льготного кредитования.

В Бразилии производители сахарного тростника активно откликнулись на программу PROALCOOL (см. Врезка 1), начатую в 1975 году: программа предусматривала меры поощрения как производства, так и потребления биотоплива, поддержку НИР, субсидирование производства и инвестиций, обязательную установку этаноловых колонок на автозаправочных станциях, дополнительное налогообложение автомобильного бензина и иные меры регулирования. Производство биотоплива быстро росло: с 1 млрд. литров в год в 1975 году до 12 млрд. литров в год в 1984 году. Кроме того, потребление увеличивалось за счет новых стандартов бензинового топлива, содержание этанола в котором было увеличено до 20%, а также за счет успешного последовательного поощрения производства автомобилей с этаноловым двигателем, потребляющим 100-процентное (водосодержащее) этаноловое топливо, благодаря чему к началу 1980-х годов до 90% всех продаваемых новых автомобилей имели только спиртовой двигатель (Wilkinson and Herrera, 2010).

В США интерес к альтернативным топливам усиливался в периоды кризисов, например во время Первой и Второй мировых войн и энергетического кризиса 1970-х годов. Однако значительное увеличение производства этанола было достигнуто только в 1980-е годы после принятия в 1978 году Закона о налогообложении в энергетической отрасли, который предусматривал субсидирование моторного топлива с добавлением этанола, и в 1980 году Закона об энергетической безопасности, которым вводилось страхование займов для мелких производителей этанола и таможенные пошлины на импортируемый этанол. На первом этапе кампания за использование этанола велась в регионах, где выращивается кукуруза и где этанол можно было производить попутно с кукурузной патокой. Производству транспортных средств на двухкомпонентном топливе также способствовали предусмотренные новыми Стандартами экономии топлива (CAFE) выгоды для производителей автомобилей, что привело производство топлива E85 к концу 1990-х годов, ввод которого в обращение тем не менее до сих пор достаточно ограничен. Для топлива E10 были снижены налоговые ставки, защита национального этанола была обеспечена пошлиной на импорт этанола в размере 0,54 долл. США (Glozer, 2011).

Врезка 1 Программа PROALCOOL в Бразилии и последующие этапы бразильской этаноловой политики

Программа PROALCOOL состояла из двух этапов:

- Этап 1 (1975-1979 годы) имел целью субсидировать спиртовые заводы, использующие сахарный тростник, и добиться содержания этанола в бензине не ниже 22%. Фиксированные объемы поставок этанола не вводились, а содержание этанола в транспортном топливе могло варьироваться в зависимости от цен (прежде всего, на сахарный тростник); фабрики были адаптированы к производству и сахара, и этанола из одного и того же сырья.
- Этап 2, начавшийся в 1980 году, имел целью внедрение специально разработанных автомобилей с этаноловым двигателем. Первоначальная технология такого рода автомобилей была разработана в 1970-е годы государственными НИИ; в дальнейшем этим вопросом начали заниматься и предприятия частного сектора (Pelkmans, Govaerts and Kessels, 2008). Развитие отрасли сахарного тростника продолжилось в направлении субсидирования заводов по производству исключительно этанола, а доля продаваемых автомобилей с этаноловым двигателем на рынке новых автомобилей достигла в 1986 году 94,4%.

Э. Лебре-Ла-Ровер, А.С. Перейра и А.Ф. Симоеш (Lebre La Rovere, Pereira and Simões, 2011) выделяют третий, четвертый и пятый этапы бразильской этаноловой политики, последовавшие за программой PROALCOOL:

- Этап 3 (1986-1989 годы): Производство этанола в 1986 года перестало расти, и в результате критической ситуации в снабжении в 1989 году доля автомобилей с этаноловым двигателем составила лишь 1,02% от общего числа проданных новых автомобилей.
- Этап 4 (1989-2003 годы): Содержание этанола в бензиновом топливе до 24%. Улучшение местной экологической ситуации (сокращение выбросов углекислого газа в крупных городах); создание рабочих мест в сельской местности как важный фактор поддержки этанола. С 1999 года основным фактором влияния становится рынок.
- Этап 5 (с 2003 года): Новый серьезный инвестиционный цикл. Высокие цены на нефть, энергетическая безопасность и изменение климата стимулируют мировой спрос, повышая экспортные возможности. Увеличение внутреннего спроса благодаря автомобилям двойного топлива.

Полное описание ситуации с этанолом в Бразилии должно было бы включать последующие этапы, такие как признание этанола “передовым” топливом в США, кризис 2008 года, последующее восстановление этаноловой отрасли в Бразилии в условиях интернационализации и начало производство этанола из кукурузы.

Вслед за описанными первоначальными результатами (1975-1985 годы) в 1990-е годы в обеих странах рост рынка этанола прекратился в связи со снижением цен на нефть. В изменении ситуации в Бразилии сыграли роль несколько факторов, среди которых увеличение мировых цен на сахар, которое привело к использованию большего количества бразильского сахарного тростника в производстве сахара и, как следствие, острой нехватке этанола. Автомобили со спиртовым двигателем фактически исчезли, а существование этанолового рынка, который приобрел более умеренные объемы, поддерживалось только за счет обязательного целевого уровня содержания этанола в моторных топливах.

В США демпинговый эффект снизившихся цен на нефть был нейтрализован за счет налоговой политики, в результате чего производство этанола выросло с 1,0 млрд. литров в 1992 году до 1,7 млрд. литров в 2001 году (Glozer, 2011). Федеральный закон о чистом воздухе, а именно внесенные в 1990 году поправки, привели на первом этапе к использованию трет-бутилметилового эфира (МТБЭ) в качестве заменителя свинца при производстве высокооктанового бензина. Однако вскоре это способствовало распространению этанола, поскольку, как выяснилось, МТБЭ загрязняет водные ресурсы, что привело к его последовательному запрещению в ряде штатов в начале 2000-х годов и замене на этанол.

Когда в начале 2000-х годов государственное продвижение биотоплива стало сходиться на нет, налицо был результат политики этих стран – сформировавшийся спрос на биотопливо, биотопливный рынок и биотопливная промышленность. В начале 2000-х годов сахарная/этаноловая отрасль оказалась способной функционировать без прямого регулирования и реагировать на изменения цен; исследования показали, что производство

этанолом в США, учитывая удерживающийся высокий уровень цен на нефть и запрет на МТБЭ, также может вестись без мандатов (Babcock, 2011).

1.2 Политика ЕС и распространение биодизеля

В Европейском союзе в свете существующих ограничений на прочие виды альтернативного топлива биотопливо, особенно в транспортной сфере, приобретает все большее значение, поскольку вырабатывается из возобновляемых источников энергии. В 2008 году на транспортную отрасль приходилось 32% конечного энергопотребления, 24% общего объема выбросов парниковых газов, 70% которых происходило от дорожного транспорта (European Commission, 2012).

В первом десятилетии века политика Европейского союза в отношении биотоплива приобрела три новых характеристики: обеспокоенность экологической обстановкой, использование масличных культур в качестве сырья и первые шаги к глобализации биотопливного рынка.

1. В отличие от Бразилии и США еще одним дополнительным стимулом для ЕС (помимо диверсификации источников энергии и поиска новых возможностей для сбыта сельскохозяйственной продукции) явилась борьба с изменением климата; такая задача возникла как результат принятых в Киото обязательств (European Biofuels Directive, 2003). Это привело к тому, что политика ЕС и мировая политика, стала более внимательно учитывать вопросы экологии, что также нашло отражение во взглядах гражданского общества (Harvey and Pilgrim, 2011).
2. В ЕС, где половина легковых автомобилей – а в некоторых странах подавляющее большинство вновь продаваемых машин – оснащены дизельными двигателями, центральное место в биотопливных программах занял биодизель. В качестве сырья для производства биотоплива в первую очередь привлекаются масличные культуры (а не зерновые и сахарная свекла). Такое поощрение использования масличных культур стало причиной прямых изменений в землепользовании.
3. Традиционная зависимость от импорта масличных культур и более широкое распространение целевых показателей привела к тому, что для ЕС выполнение поставленных задач стало зависеть от импорта как биотоплива, так и биотопливного сырья. Что касается этанола, который сначала импортировался из Бразилии и затем из США, то главным фактором выступает конкурентоспособная цена. Что касается биодизеля, то на текущий момент масштаб задач ведет к необходимости импортировать большие объемы сырья из Латинской Америки, Африки, Азии, Центральной и Восточной Европы. По мнению К. Бойер (Bowyer, 2010), а также Л. Джерман и Дж. Шоневельда (German and Schoneveld, 2011), если требования ЕС останутся на существующем уровне, то к 2020 году объем ежегодного импорта ЕС будет эквивалентен импорту 15,9 млрд. литров биодизеля.

Таким образом, биотопливная политика ЕС служит причиной создания и все большей глобализации рынков биотоплива и биотопливного сырья, в которых ведущая роль принадлежит сельскому хозяйству развивающихся стран. В настоящее время данный тип продукции происходит из Латинской Америки и Азии, однако центром притяжения инвестиций биотопливной отрасли становится Африка: если эти проекты будут реализованы, то в перспективе Африка, вероятно, выйдет на первые позиции в торговле биотопливом, в частности в условиях Афро-Европейского энергетического партнерства (EFMN, 2008), которое является одним из восьми видов партнерств Афро-Европейской совместной стратегии, утвержденной главами африканских и европейских государств и правительств в Лиссабоне в декабре 2007 года. Степень зависимости Европы от энергетического сырья и центральное место Азии в вопросах импорта биодизеля в ЕС отражены на Диаграмма 4 (где также содержится информация о древесных топливных гранулах, которые недавно заняли место основного сырья для европейских электростанций).

Необходимость серьезных перемен в выборе источников энергии и транспортного топлива широко обсуждалась в Европе в 1990-е годы. Эти тревоги были изложены в Зеленом документе Европейской комиссии *“На пути к Европейской безопасности энергоснабжения”*⁴

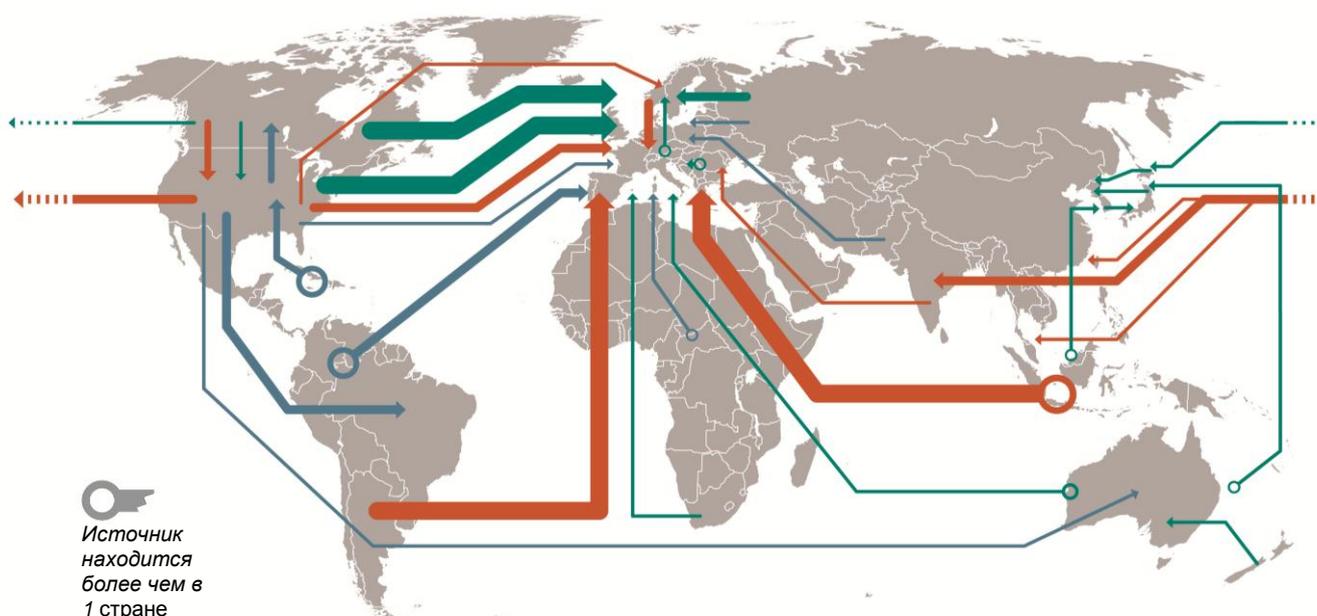
⁴ Последняя редакция документа № 769 COM (2000) доступна на сайте: <http://eur-lex.europa.eu>

2000 года и в Белом документе “Европейская транспортная политика” 2001 года⁵. Комментарии касались вопросов от зависимости энергетики от взятых в Киото обязательств до развития сельского хозяйства. Основной поставленной задачей было заменить к 2020 году 20% традиционного топлива на альтернативное.

Директива о поощрении использования биотоплива и иных видов возобновляемого топлива в транспортной сфере 2003 года, являющаяся первым правовым актом, отразившим топливную политику ЕС, установила задачу добиться уровня возобновляемого топлива в 2,00% к 2005 году и 5,75% к 2010 году. В Директиве также предусматривалось проведение оценки ситуации и промежуточных результатов программы раз в два года (EU, 2003).

В 2009 году Европейский совет принял Пакет мер ЕС по вопросам энергетики и изменению климата, Директиву по качеству топлива и Директиву по возобновляемым источникам энергии, в соответствии с которыми была поставлена задача добиться к 2020 году уровня 10% для возобновляемых видов топлива. Каждое государство-член определяет для себя виды топлива и обеспечивает выполнение данной задачи. В результате состоявшегося в 2009 году пересмотра Директивы ЕС по качеству топлива были поставлены новые обязательные задачи по сокращению выбросов парниковых газов за жизненный цикл топлива, для достижения этих целей введены критерии устойчивости биотоплива.

Диаграмма 4 Чистый объем торговли древесными топливными гранулами, биодизелем и этанолом, 2011 год



Биоэтанол	Биодизель	Пеллеты	Содержание E
> 1 000 мл/год	> 600 мл/год	> 1 000 кт/год	> 20 ПДж/год
501-1 000 мл/год	301-600 мл/год	501-1 000 кт/год	10-20 ПДж/год
101-500 мл/год	61-300мл/год	101-500 кт/год	2-10 ПДж/год
10-100 мл/год	6-60 мл/год	10-100 кт/год	0.2-2 ПДж/год

Источник: Данные REN21, 2012.

мл = млн литров; кт = килотонна; ПДж = Петаджоуль (1 эксаджоуль= 1 000 петаджоулей).

⁵ Доступно на сайте: http://ec.europa.eu/transport/themes/strategies/2001_white_paper_en.htm

Биотопливная политика ЕС оказывается под серьезным влиянием норм Единой сельскохозяйственной политики. Введение в 1992 году программ обязательного сокращения посевных площадей с целью предотвращения избытка продукции на продовольственных рынках позволило впоследствии производить непродовольственные культуры и дать первоначальный толчок для производства биотоплива. В 2004 году была введена государственная поддержка производства энергетических культур в размере 45€ на гектар для земель, не попадающих под программу сокращения посевных площадей. В 2009 году были отменены как обязательное сокращение посевных площадей, так и практика выплаты 45€ на гектар.

1.3 Новый стимул для биотоплива в США и Бразилии

В первое десятилетие текущего века ситуация в США и Бразилии вновь изменилась в пользу биотоплива. В Бразилии произошло триумфальное возвращение биотоплива благодаря производству и быстрому распространению автомобилей на двойном топливе, которые позволяют выбирать вид топлива (бензин или этанол) не в момент покупки транспортного средства, а прямо на автозаправочной станции в зависимости от стоимости. Решение отменить контроль цен на сахар и этанол, а также контроль экспорта, которое было принято в начале 1990-х годов и воплощено в жизнь лишь в 1999 году, означало применение к этанолу в Бразилии главным образом рыночной модели ценообразования с ориентацией на быстро растущий внутренний рынок автомобилей с двойным двигателем при сохранении подвижных значений доли биотоплива (18-25%) в бензиновом топливе (Janik, 2010).

В дополнение и в противовес масштабной монокультурной модели производства этанола из сахарного тростника, которая также характеризуется тяжелыми условиями труда, в 2003 году Правительство Бразилии начало биодизельную программу⁶, которая стимулирует демаргинализацию некоторых слоев общества и развитие сельских районов (Rodrigues and Assaíni, 2007). Сутью программы было производство биодизельного сырья на семейных фермах с использованием соответствующих региональным условиям масличных культур, которые могут быть интегрированы в существующие системы ведения сельского хозяйства. Уровень содержания биодизеля в топливных смесях изначально составлял 2% (B2), однако быстро увеличивался и к концу десятилетия достиг 5% (B5). Бразильская биодизельная программа была задумана как часть сложной политики создания рынка, ориентированного на поставки различных видов сырья семейными хозяйствами; по сути же она зависит от поставок двух видов сырья – главным образом соевых бобов и до некоторой степени животных жиров (Wilkinson and Herrera, 2010).

В США также наблюдался резкий всплеск интереса к биотопливу, особенно после принятия в 2003 году Стандарта возобновляемых видов топлива, предусматривающего поэтапное сокращение использования МТБЭ, единственной заменой которому может служить этанол. Запрет на использование МТБЭ открыл рынок для этанола рынок в 3,5 млрд. галлонов (13,2 млрд. литров) (Keeneу, 2009). Принятый в 2005 году Закон об энергетической политике к 2012 году обязал использовать в топливных смесях 7,5 млрд. галлонов (28,4 млрд. литров); кроме того была введена система кредитов на продажу этанола. Обоснованием правительственной поддержки этанола служило создание рабочих мест, а также включение в программу мелких производителей и сельскохозяйственных кооперативов в соответствии с положениями Закона о создании рабочих мест 2004 года и Закона об энергетической политике 2005 года.

В 2007 году Стандарт возобновляемых видов топлива был дополнен Законом об энергетической независимости и безопасности, в котором для этанола из кукурузы была установлена норма в 15 млрд. галлонов (56,8 млрд. литров) к 2015 году, а общий объем биотоплива к 2022 году должен был достигнуть 36 млрд. галлонов (136 млрд. литров), из которых 21 млрд. галлонов (80 млрд. литров) должно приходиться на “передовое” биотопливо (см. Врезка 3, с. 52), к которому относится бразильский этанол из сахарного тростника⁷, но не относится этанол из кукурузы.

⁶ <http://dc.itamaraty.gov.br/imagens-e-textos/Biocombustiveis-09ing-programabrasileirobiodiesel.pdf>

⁷ Здесь важную роль сыграло представление о незначительных косвенных изменениях в землепользовании, См. проект Программы ЕРА США по стандартам топлива из возобновляемых источников (RFS2), доступно на

Достижение новых целевых показателей в США сопровождалось реализацией мер поддержки на уровне государства и штатов, таких как налоговые льготы, регулирование качества топлива, нормы федеральные и штатов, содержащие требования к автопарку, кредитные программы для двигателей на альтернативном топливе, субсидии штатов для производителей, гранты и программы займов, освобождение от уплаты налогов (Schnepf and Yacobucci, 2013). В результате производство этанола в США резко увеличилось с 1,7 млрд. галлонов (6,4 млрд. галлонов) в 2001 году до 13,9 млрд. галлонов (52,6 млрд. литров) в 2011 году; таким образом США опередили Бразилию, где было произведено лишь 20,8 млрд. литров в 2011 году, после того как кризис 2008 года изменил направление потоков капитала, что привело к росту цен на этанол и его неспособности конкурировать с бензином, цена которого к тому же поддерживалась на искусственно низком уровне.

На американский биодизель, производимый по большей части из соевых бобов, в 2012 году приходилось менее 1 млрд. галлонов (3,8 млрд. литров), что отразило долю дизеля в транспортной матрице. По законодательству о топливе из возобновляемого сырья, 1 млрд. галлонов (3,8 млрд. литров) биодизеля подпадает под категорию “передового” топлива, в случае если такой биодизель демонстрирует сокращение выбросов парниковых газов на 50%.

В 2012/2013 году бразильская отрасль этанола / сахара восстановилась после кризиса и продемонстрировала рекордный урожай в 653,8 млн. тонн. Производство этанола выросло до 25,8 млрд. литров, а сахара – до 43,5 млн. тонн по сравнению с 25,8 млн. тонн в 2006 году; увеличение производства на 48% резко контрастирует с сокращением производства на 1% во всем мире в этот же период. В связи с финансовым кризисом 2008 года наблюдался огромный приток инвестиций в страну (22 млрд. долларов США), прежде всего в приобретение земли. На настоящее время в Бразилии производство порядка 33% объемов ведется на предприятиях, принадлежащих иностранным владельцам (в 2006 году – 3%); сельскохозяйственное производство однако остается в руках бразильцев, поскольку в стране действуют ограничения на приобретение иностранцами земли в собственность. Важными игроками являются производители нефти и транснациональные компании-производители зерна; появляются новые игроки – Китай, Индонезия и Индия. Китай также инвестирует в производство этанола из кукурузы в Бразилии⁸. Появление трех названных игроков свидетельствует о возрастающем значении азиатских рынков для производства сахара и биотоплива.

1.4 Роль государственных программ в развитии биотопливных рынков в разных странах

Некоторые страны наряду с Бразилией и США начали свои биотопливные программы в 1970-е годы, однако широкое распространение на всех континентах эти программы получили лишь в первом десятилетии этого века. К сожалению, в настоящее время отсутствует какой-либо международный механизм, который поощрял бы страны предоставлять комплексную информацию о своих биотопливных программах: мандаты, целевые показатели, законодательство, налоговые льготы и т.п. Это серьезно затрудняет анализ и сравнение данных из различных источников. На базе таких сведений публикуются обзоры биотопливных целевых показателей и мандатов, например это делает Международное энергетическое агентство⁹ (IEA, 2011). Попытки подготовки ежегодных обзоров¹⁰ предпринимаются и Biofuels Digest. По данным последнего обзора, выпущенного в 2012 году, около 60 стран имеет свои биотопливные мандаты и программы; причиной служит стремление обеспечить продовольственную безопасность, сохранение средств в связи с отсутствием необходимости импорта дорогостоящей на данный момент нефти, перспектива улучшения торгового баланса,

сайте: http://www.epa.gov/otaq/renewablefuels/rfs2_1-5.pdf; данные анализа выбросов ПГ за жизненный цикл топлива, доступно на сайте: <http://www.epa.gov/otaq/renewablefuels/420f10006.pdf>; Резюме и анализ замечаний по проекту Программы RFS2, доступно на сайте: <http://www.epa.gov/otaq/renewablefuels/420r10003.pdf>.

⁸ Статья Жермано Оливейры, опубликованная на www.novacana.org на основе доклада Datagro www.datagro.com и интервью с председателем Datagro Плинио Настаром. См.: <http://www.novacana.com/n/industria/usinas/estrangeiros-nova-geracao-usineiros-290413>.

⁹ Международное энергетическое агентство (МЭА) было создано в ноябре 1974 года и является автономным органом. В его состав входит 28 государств-членов. Государство-член МЭА должно являться членом ОЭСР.

¹⁰ <http://www.biofuelsdigest.com/bdigest/2012/11/22/biofuels-mandates-around-the-world-2012/>

новые источники дохода, рабочие места, развитие сельского хозяйства и сельских районов, обеспокоенность выбросами парниковых газов.

1.4.1 Биотопливо в Китае

В течение трех десятилетий в Китае наблюдается устойчивый экономический рост, благодаря чему уровень жизни около 300 млн. человек стал выше черты бедности. Тем не менее, в связи с численностью населения страны на Китай до сих пор приходится 25% населения планеты, живущего ниже черты бедности и в условиях отсутствия продовольственной безопасности (Sumner, 2012). Наблюдается увеличение выбросов парниковых газов, что объясняется размером экономики и высокой скоростью экономического роста. Китайский рынок продаж автомобилей, занимающий теперь первое место в мире, в 2011 году составил 18,5 млн. единиц; ожидается, что к 2020 году ежегодный объем продаж составит 30 млн. автомобилей (Madslien, 2012). По имеющимся оценкам, общее количество автомобилей в Китае превышает 100 млн.; в перспективе оно достигнет 200 млн. автомобилей к 2020 году¹¹.

Китай зависит от импорта нефти: было объявлено о 55-процентной нехватке нефти в 2010 году¹²; по прогнозам, к 2030 году уровень нехватки достигнет 75%. В 2000 году Китай начал программу по возобновляемым источникам энергии: была поставлена задача добиться, чтобы к 2010 году 10% потребляемой энергии происходило из возобновляемых источников; к 2020 году доля энергии из возобновляемых источников должна достичь 15% (Shiyan *et al.*, 2012). Что касается жидкого биотоплива, то к 2020 году¹³ необходимо выйти на уровень 10 млрд. литров этанола и 2 млрд. литров биодизеля; построено пять крупных заводов, способных производить 1,87 млн. тонн. По подсчетам Х. Цю (Qiu *et al.*, 2012), объемы этанола, закрепленные в задачах программы, составили бы 14% общего потребления бензина; на его производство потребовалось бы около 32 млн. тонн кукурузы / маиса, то есть 20% всех произведенных в Китае объемов, и 6,6% общего объема зерновых (расчет по данным 2009 года). Основной угрозой продовольственной безопасности Китая называют деградацию почв за счет использования пахотных земель для производства биотоплива (Ye *et al.*, 2010).

В свете этих цифр и возможных последствий для продовольственной безопасности государства Китай пересмотрел свою биотопливную политику, и в 2006-2007 году в Программе развития возобновляемых источников энергии было зафиксировано решение использовать для этих целей незерновые культуры и малопродуктивные земли (о малопродуктивных землях подробнее в Главе 4). Согласно Программе, *«биотопливо не должно конкурировать с зерновыми культурами за землю, оно не должно конкурировать с продовольствием, в котором нуждаются потребители, оно не должно конкурировать с кормом для скота и не должно вредить окружающей среде»* (Цит. по: Qui *et al.*, 2012).

Выбор пал на такие культуры, как сорго, батат и маниок; поставлена задача выйти на уровень 4 млрд. литров к 2010 году и 10 млрд. к 2020 году. В Китае функционирует завод по переработке маниока мощностью 150 млн. литров; маниок производится в стране, кроме того, существует возможность импортировать его из стран региона, прежде всего из Таиланда. Неясным остается, до какой степени новое сырье конкурирует с продовольственными культурами за землю; по-видимому, предпочтение отдается смешанному выращиванию культур. В то же время в Китае продолжается производство этанола из кукурузы и зерновых на четырех перерабатывающих заводах (GAIN, 2012); ведутся переговоры об инвестировании в отрасль кукурузного этанола в Бразилии¹⁴.

Для производства биодизеля все активнее привлекается ятрофа, что осуществляется за счет использования неплодородных земель. Согласно официальной статистике, в Китае 130 млн. га неплодородных земель; однако существует мнение (Wu, Huang and Deng, 2009), что земель, в высокой и средней степени подходящих для производства ятрофы, в трех провинциях Юньнань, Сычуань и Гуйчжоу недостаточно для производства определенного программными

¹¹ www.chinadaily.com.cn/bizchina/2011-09/17

¹² Данные Исследовательского института экономики и технологий Китайской национальной нефтегазовой корпорации. <http://www.cnpc.com.cn>

¹³ Средне- и долгосрочный план развития возобновляемых источников энергии 2007 года.

¹⁴ <http://agro.olhardireto.com.br>

задачами объема ятрофы и что земель для этой культуры хватит только в провинции Юньнань. В исследовании предлагается пересмотреть региональную политику по ятрофе, отмечается, что необходимо проделать еще значительный объем работы для лучшего подбора культур и улучшения производственных практик, а также провести оценку экономического и экологического воздействия. Плановые показатели производства биодизеля, который мало используется в качестве транспортного топлива, гораздо умереннее: 200 млн. литров в 2010 году и 2 млрд. литров в 2020 году. Китай в значительной мере зависит от импорта масличных культур; действующие заводы по выработке биодизеля имеют небольшие мощности и используют в качестве сырья животные жиры либо отработанные масла (Fengxia, 2007).

Субсидии выделяются как на выращивание незерновых культур, так и на использование неплодородных земель. Также публикуются данные (Qui *et al.*, 2012) о том, что Китай проводит успешную работу по генной модификации растений для биотоплива и развивает производство биотоплива из целлюлозного сырья.

1.4.2 Биотопливо в Индии

В 2010 году Индия импортировала 75% потребленной сырой нефти (Ahn and Graczyk, 2012). В 2009 году страна заняла третье место по выбросам CO₂ после Китая и США¹⁵. В 2005 году количество автомобилей составило 90 млн. единиц, а к 2011 году возросло до 140 млн. В условиях стремительного роста экономики (6-8% в год) ежегодное увеличение транспортной отрасли составляет на текущий момент порядка 8-10% в год. Около 51% потребления нефти приходится на транспортный сектор; для сравнения на сельское хозяйство приходится лишь 4% (GAIN, 2012).

Индией были приняты нормы ЕС по выбросам, которые включают поощрение чистого топлива; это было связано с зависимостью страны от импорта энергоносителей, а также с обеспокоенностью увеличением выбросов в связи с быстрым ростом транспортного сектора. В 2003 году была принята Программа по топливным смесям этанола, устанавливавшая в качестве планового показателя 5% содержания этанола; однако к концу десятилетия был достигнут показатель лишь в 2%, роль биодизеля осталась незначительной (GAIN, 2012). Биоэтанол в Индии производится из черной патоки, однако в урожайные годы возможно использование сока сахарного тростника. Импорт биотоплива не разрешен, однако спирты могут как экспортироваться, так и импортироваться.

Урожаи сахарного тростника в Индии в высокой степени цикличны; это означает, что сырье для биоэтанола также не всегда имеется в наличии. В связи с хорошими урожаями в середине прошлого десятилетия целевые показатели в Индии были увеличены до 5% и заем до 10%; однако поставленные цели достигнуты не были. Несмотря на это Национальная биотопливная политика, принятая в 2009 году, устанавливает плановый показатель на уровне 20% к 2017 году (GAIN, 2012).

По ряду причин применение этанола в качестве транспортного топлива не получило такого распространения, как планировалось (GAIN, 2012); в то же время важную роль в выработке электроэнергии для многих заводов транспортной и иных отраслей стала играть биомасса сахарного тростника.

Индия, как и Китай, для производства биодизеля планировала выращивать ятрофу на неплодородных землях. В 2003 году Индия начала амбициозную программу по достижению 20-процентного уровня биотоплива в топливных смесях к 2012 году; для выращивания необходимых культур было отведено 11,2-13,4 млн. га. Однако к 2010 году использовалось лишь 0,5 млн. га, причем значительная часть урожая на этих участках еще не вызрела. По существующим в настоящее время подсчетам, для достижения 20-процентного уровня биотоплива в топливных смесях потребовалось бы 18,6 млн. га неплодородных земель. Следует отметить, что все прямые иностранные инвестиции разрешено направлять на биотопливные проекты, ориентированные на внутренний рынок; однако в отрасли несъедобных масличных культур такие инвестиции запрещены (GAIN, 2012).

¹⁵ <http://mdgs.un.org/unsd/mdq/SeriesDetail.aspx?srid=749&crd>

Первые четыре цели Национальной биотопливной политики, принятой в 2009 году, таковы:

- (i) удовлетворить потребности многочисленного населения сельских районов Индии в электроэнергии с целью стимулировать развитие этих районов и создание рабочих мест;
- (ii) направить силы на решение глобального вопроса по сокращению выбросов парниковых газов путем использования экологичного биотоплива;
- (iii) наладить производство биотоплива из непригодного в пищу сырья на истощенных почвах и бросовых землях, непригодных для выращивания продовольственных и кормовых культур;
- (iv) добиться оптимального использования местных культур для производства биомассы и продвижения биотоплива нового поколения.

Как и в случае с Китаем, вопрос продовольственной безопасности явился первостепенным в плане приоритетного статуса непродовольственных культур и использования земель, не мешающих производству продовольствия. Однако в обоих случаях использование непродовольственных культур, прежде всего ятрофы, и неплодородных земель не принесло ожидаемых результатов. Индийская компания Renaka изучает сахарную / этаноловую отрасль Бразилии; в настоящее время работает четыре фабрики, на которых производится 13 млн. тонн сахара и 5 млн. литров этанола¹⁶.

1.4.3 Биотопливо в других странах Азии

Что касается других ведущих азиатских стран, то Япония и Республика Корея обеспечивают необходимый им уровень за счет импорта из США, Бразилии и Аргентины. Индонезия и Малайзия, на которые приходится около 90% сырого пальмового масла, тем не менее придают меньше значения биотопливу, что связано либо с доступностью иных дешевых альтернатив биомассе (в случае Индонезии это природный газ), либо с тем, что в обеих странах для пальмового масла есть более выгодные рынки. Основные кампании, проводимые главными неправительственными организациями (НПО), связывают исчезновение лесов в Индонезии и Малайзии с потреблением биотоплива в Европе. В действительности лишь небольшое количество пальмового масла либо биодизеля экспортируется в Европу, а исчезновение лесов, скорее, стоит трактовать как косвенное изменение в землепользовании (ILUC), связанное с тем, что большая часть экспортируемого пальмового масла предназначается для нужд продовольственной промышленности (Sanders, Balagtas and Gruere, 2012). Некоторые исследователи (Wicke *et al.*, 2008a, 2008b) сосредотачиваются на изучении прямых изменений в землепользовании (DLUC), вызываемых производством пальмового масла в Индонезии и Малайзии, которое потом используется вместе с природным газом в качестве топлива на европейских электростанциях. Авторами не рассматривается вопрос о размерах этого рынка относительно объемов пальмового масла, употребляемого в пищу; они придерживаются мнения, что потребность в новых землях может быть удовлетворена за счет дополнительного привлечения истощенных земель и применения передового опыта ведения сельского хозяйства. Недавнее исследование Р. Дельцайт, Г. Клеппера и М. Ланге (Delzeit, Klepper and Lange, 2011), а также данные Международного совета по чистому транспорту (ICCT, 2013) подтверждают ту точку зрения, что различные рынки растительных жиров тесно взаимосвязаны и что пальмовое масло из Индонезии и Малайзии заменяет рапсовое масло, используемое в биодизеле, что подтверждает взаимосвязь между целями ЕС по использованию биодизеля и ростом производства пальмового масла в указанных странах. В недавнем прошлом Индонезия инвестировала в бразильский сектор этанола/сахара¹⁷.

Таиланд поставил для себя наиболее амбициозные задачи в сфере биотоплива, которые были освещены в рамках Программы ФАО по биоэнергетике и продовольственной безопасности (FAO, 2010d). Его 15-летняя программа (2008-2022 годы) План развития альтернативной энергетики имеет целью добиться того, чтобы к 2022 году на альтернативные источники энергии приходилось 20,4% потребляемой энергии. Биотопливо занимает важное место в этой программе: ожидается увеличение его использования в пять раз, предполагается развитие этанолового сектора на базе сахарного тростника и маниока, а также производства биодизеля

¹⁶ www.novacana.com, см. примечание 8.

¹⁷ www.novacana.com, см. примечание 8.

из пальмового масла. Представленные в Программе ФАО по биоэнергетике и продовольственной безопасности аналитические данные могут быть реализованы на практике лишь в ситуации значительного увеличения сборов урожая, оптимизации методов ведения сельского хозяйства и расширения ирригации. В то же время там указано на увеличение цен на продовольствие, что будет иметь отрицательный эффект на городское население и беднейших крестьян. Расширение посевных площадей будет производиться за счет средств существующего производства прежде всего риса и каучука, что приведет к сокращению экспорта. Ожидается сокращение экспорта маниока, несмотря на то, что недавно Таиланд вышел на первое место в регионе по экспорту маниока в Китай, что привело к обсуждению вопроса о необходимости ограничения экспорта этих культур с целью обеспечения продовольственной безопасности (Rosenthal, 2011).

В сельском хозяйстве Азии широко распространена биоэнергетика, использующая биогаз из остатков и отходов. По данным Нидерландской организации развития, в Китае 42 млн. биогазовых установок, в Индии 4,4 млн., в следующих восьми странах списка – 430 тыс. домашних биогазовых установок. Азиатский банк развития (АБР)¹⁸ выступает координатором программы Энергия для всех, которая имеет целью распространить к 2016 году еще миллионы биогазовых установок в странах Азии, которые обеспечат энергией пять млн. человек¹⁹. Анализ ситуации в Таиланде, содержащийся в Программе ФАО по биоэнергетике и продовольственной безопасности, включал и малые биоэнергетические проекты; был отмечен такой важный факт, как их зависимость от сторонней технической помощи, что обычно не берется в расчет при продвижении подобных проектов.

1.4.4 Биотопливо в ЮАР

ЮАР, хотя и по иным причинам, также выстроила свои биотопливные программы вокруг неиспользуемых земель, как это делают Индия и Китай, а также вокруг малых производителей, которые еще ощущают последствия апартеида, что в целом напоминает биодизельную программу Бразилии. Результаты на настоящий момент нельзя назвать многообещающими. Однако одним из принципиальных различий является исключение и запрет на использование ятрофы, которая для ЮАР является чужеземным растением и распространение которой по территории страны могло бы принять инвазивный характер. Первые попытки производства биотоплива были предприняты крупными производителями сахарного тростника и особенно кукурузы, однако они не соответствовали критериям биотопливной политики 2007 года. Было решено, что требования продовольственной безопасности не позволяют использовать кукурузу в качестве сырья до тех пор, пока не будет полностью привлечен ресурс неиспользуемых земель и не будут приняты меры защиты от резкой инфляции цен на продовольствие (Department of Minerals and Energy, 2007). Были одобрены проекты по использованию сахарного тростника, сахарной свеклы и соевых бобов, при этом принципиальным условием явилось производство этого сырья на неиспользуемых ресурсах “хоумлендов”.

В основе программы лежала не обеспокоенность зависимостью от энергетического импорта и не озабоченность выбросами CO₂. В этом состоит еще одно отличие ситуации в ЮАР от ситуации в Индии и Китае. В данном случае наибольшая схожесть проявляется в желании использовать биотопливную программу в целях развития сельских районов, снижения остроты проблемы бедности и использования необрабатываемых земель, а именно “новых и дополнительных земель” и/или “не используемых в настоящее время земель” (Sparks and Ortman, 2011).

¹⁸ <http://www.snvworld.org/>

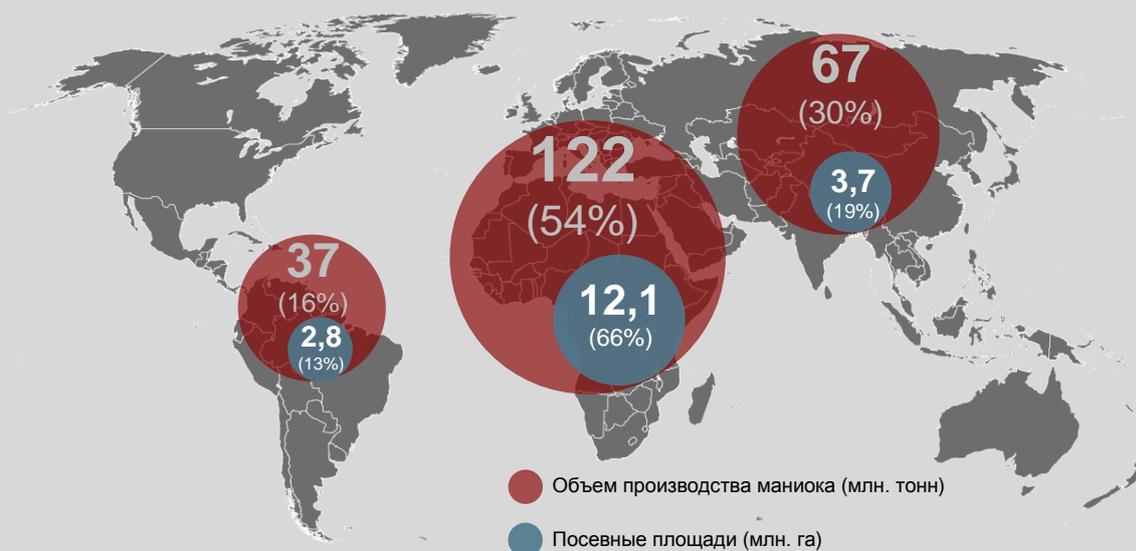
¹⁹ www.snvworld.org

Врезка 2 Маниок: “Новое” сырье для биотоплива

Ощущается рост интереса к маниоку как сырью для производства этанолового биотоплива (Jansson *et al.*, 2009). Маниок используется в пищу и является пятым источником калорий в мире (FAO, 2000). Около 600 млн. человек в мире ежедневно потребляют маниок. Это основной продукт питания в Африке. К югу от Сахары треть населения получает более половины калорий из продуктов из корня маниока (Manyong, 2000). В пищу идут и молодые листья. Для выращивания маниока стало принято использовать малопродуктивные земли, поэтому он часто воспринимается как пища для бедняков; большая часть выращивается мелкими хозяйствами, в частности бедными крестьянами, многие из которых женщины (Rossi & Lambrou, 2008).

В 2006 году общий объем производства маниока составил порядка 226 млн. тонн; первое место заняла Африка; что касается странового распределения, то почти 70% производства маниока пришлось на Нигерию, Бразилию, Таиланд, Индонезию и ДРК (FAO, 2000). Крахмал из маниока используется в производстве огромного числа продуктов и промышленных товаров – картона, клея, крахмала для стирки, текстиля, фанеры, пудинга, спирта (FAO, 2000; FAO, 2002). Крахмал из маниока используется как ингредиент кормов для свиней, птицы, крупного рогатого скота, рыбы. Разработан ряд программ по производству и промышленной переработке маниока с целью получения прибыли и обеспечения продовольственной безопасности слоев населения с низким уровнем дохода в сельских районах Африки и Азии (FAO, 2001; Manyong *et al.*, 2000). Поскольку данная культура имеет пищевое и кормовое значение и важна в жизни населения развивающихся стран, то существует обеспокоенность тем, как ее использование в качестве биотопливного сырья может сказаться на продовольственной безопасности (Sidhu, 2011).

Диаграмма 5 Производство маниока в мире: Объемы и посевные площади (2006)



Источник: Привлечены данные Х. Вандершурена (Швейцарская высшая техническая школа Цюриха) и FAO (2008), см.: http://www.pb.ethz.ch/research/cassava_projects/cassava_facts.

Что касается международной торговли, то около 80% маниока на мировой рынок поставляет Таиланд (FAO, 2001). Таиланд, Вьетнам, Нигерия и не в последнюю очередь Китай входят в число стран, которые всерьез рассматривают возможность использования маниока для производства биоэтанола. Осознавая потенциальные последствия использования продовольственных культур в плане роста цен на продовольствие, с 2007 года Правительство Китая остановило новые программы использования этанола из зерновых культур и в качестве альтернативы стало рассматривать маниок и сорго, которые в Китае не используются в пищу (Huang *et al.*, 2008). Увеличение объемов импортируемого в Китай маниока из Таиланда для использования в качестве сырья для производства биотоплива вместо пшеницы и кукурузы отразилось на росте цен маниока в 2008 году (Rosenthal, 2011; Scott & Junyang, 2012; Fengxia, 2007). Основным направлением экспорта сырого маниока из Таиланда стал Китай, куда эта культура вывозится как сырье для биотопливной промышленности, хотя ранее основным импортером был ЕС, где маниок используется как продовольственный продукт: в 2010 году Таиланд направлял 98% производимых гранул маниока в Китай, что в четыре раза превышает объемы 2008 года (Rosenthal, 2011; Sidhu, 2011).

Первоначальная задача добровольного добавления 2% биотоплива была разбита на производство дизеля В2 (с содержанием биодизеля 2%) и бензина Е8 (с содержанием этанола 8%), что связано со значительным количественным преобладанием транспортных средств с дизельным двигателем. Согласно заявлениям, для производства должно было использоваться лишь 1,4% пахотных земель, оно должно было создать 25 тыс. рабочих мест (Funcke, Strauss and Meyer, 2009). Целевые земли были землями “хоумлендов”, при этом, по оценкам, 14% земель относились к категории неиспользуемых (Department of Minerals and Energy, 2007). Следующая задача программы была связана с продукцией, выращивавшейся до этого в “хоумлендах”, и с малыми фермерскими хозяйствами, затронутыми апартеидом. В этом аспекте Программа соотносится с биодизельной программой Бразилии, которая сходным образом ориентировалась на семейные фермерские хозяйства и в которой выбор производимого сырья зависел от специфики сельского хозяйства региона.

На настоящий момент результаты ЮАР нельзя назвать положительными. Некоторые связывают это с отсутствием обязательных мандатов; другие с отказом от использования кукурузы. Некоторые авторы (Letete and von Blottnitz, 2010) видят причину, скорее, в двусмысленности понятия “неиспользуемые земли” (см. Глава 4), а также в недостатке опыта у фермеров целевой группы и отсутствии реальной помощи этим фермерам. В ЮАР цены на масличные культуры в три раза выше цен на дизель; единственный тип биодизеля, имеющийся сейчас в продаже, производится на небольших заводах по переработке использованных растительных масел.

1.4.5 Появление биотопливных программ в странах к югу от Сахары

В некоторых странах Африки (Малави, Зимбабве) сформировалась практика производства биотоплива/биоэнергии из патоки сахарного тростника. В последнее десятилетие программы по биотопливу/биоэнергетике были приняты рядом стран Африки к югу от Сахары, некоторые из этих программ ставят целью производство топливных смесей для транспортных средств. При этом мотивы стран различны: от стремления повысить степень энергетического самообеспечения и экономии валютных средств до развития сельских районов.

Вопрос энергетической безопасности на Африканском континенте не ограничивается поиском альтернатив импорту топлива, хотя для некоторых энергозависимых стран это важный вопрос. Как и в случае с Индией, биомасса может служить важным источником генерации энергии в условиях отсутствия доступа к электросети, как это происходит во многих странах, где преобладает сельское население. Важным источником энергии для большей части бедного населения Африки является древесина, сжигаемая для приготовления пищи и обогрева и в результате превращающаяся в уголь. Кроме того, рост городского населения всех африканских стран приведет к увеличению спроса на биотопливо в транспортной отрасли, особенно в не имеющих выхода к морю и нефтезависимых странах. Так или иначе, биоэнергетика во всех ее аспектах, а не только в аспекте биотоплива является ключевым фактором для обеспечения энергетической и продовольственной безопасности.

Борьба с изменением климата и смягчение последствий выбросов парниковых газов не вошли в число задач, поскольку эти страны не принимали на себя обязательств по Киотскому протоколу Рамочной конвенции ООН об изменении климата. Однако красной нитью проходит желание создать привлекательные институциональные условия для инвестиций в биотопливный сектор. Основная ставка делается на целевые показатели биотопливной политики ЕС. Каждое государство-член ЕС само могло определять типы возобновляемых источников энергии для выхода на целевой 10-процентный уровень и использования возобновляемых источников энергии в транспортной сфере, однако было очевидным, что основную роль будут играть пищевые / топливные культуры первого поколения и что в отличие от Бразилии и США, потребуются наладить устойчивый канал импорта. Именно эта модель закладывалась при создании Партнерства ЕС-Африка в области энергетики (EFMN, 2008). Несмотря на наличие различных сельскохозяйственных моделей, общей целью было достижение масштабного производства на экспорт. Это потребовало бы масштабных инвестиций, что и привлекало правительства стран к югу от Сахары, поскольку это могло способствовать развитию сельского хозяйства, а также привело бы к ввозу столь необходимой свободно конвертируемой валюты. Кроме того, в некоторых случаях также есть возможность получать финансовые выгоды через Механизм чистого развития (UNFCCC, 2012).

Занимается продвижением биотоплива в странах к югу от Сахары Бразилия; в настоящее время проводит технико-экономическую оценку биотопливных проектов в различных странах Африки. Доступность биотопливного рынка ЕС благодаря принципу “Всё, кроме оружия” сама по себе служит важным стимулом, однако первостепенной задачей является создание глобального рынка биотоплива. Что касается продвижения биотоплива, то Бразилия обладает явными преимуществами с точки зрения научного потенциала и знаний в области технологий. Она также заинтересована в увеличении числа стран-производителей биотоплива.

Г. фон Мальтитц и У. Стэффорд (Maltitz and Stafford, 2011) в своем недавнем исследовании различных африканских стран говорят об изменениях в формулировке политики. Они отмечают появление общих выражений, касающихся целей биотопливных программ:

- (i) обеспечение развития сельского хозяйства;
- (ii) ориентированность на достижение энергетической безопасности;
- (iii) развитие возможностей привлечения инвестиций;
- (iv) ориентированность на устойчивое землепользование.

1.4.6 Биотопливо в Латинской Америке

Начиная с 1970-х годов бразильская Программа PROALCOOL служила стимулом для принятия биотопливных программ в других странах Латинской Америки. Для стран Центральной Америки дополнительным стимулом явилось нераспространение на них 54-процентной импортной пошлины на этанол по законодательству США. Эта пошлина первоначально была введена с целью ограничения импорта бразильского этанола; это в свою очередь заставило Бразилию инвестировать в производство этанола в странах Центральной Америки и Карибского бассейна, что явилось способом получить доступ на рынок США.

В отличие от Азии и Африки в странах Латинской Америки преобладает городское население; по данным А. Дуфей (Dufey, 2010), в связи с новой волной интереса к биотопливу в последнее десятилетие в Латинской Америке 17 стран приняли программы в области биотоплива, содержащие конкретные целевые показатели и мандаты для моторного топлива. Большинство этих стран ввело целевые показатели как по этанолу, так и по биодизелю.

Согласно данным Международного института прикладного системного анализа / ФАО / Системы GAEZ (Fischler *et al.*, 2011), из 900 млн. га угодий, не используемых в сельском хозяйстве, но пригодных для выращивания неорошаемых зерновых культур, около 320 млн. га находятся в Южной и, частично, Центральной Америке. В исследовании ФАО / ЭКЛАК (FAO/ECLAC, 2007) сказано о том, что “*Латинская Америка обладает потенциалом для удовлетворения значительной части мирового спроса на этанол и биодизель*” (с. 39).

Что касается Бразилии, то содержащиеся в докладе заключения имеют серьезные обоснования. Несмотря на то что в Бразилии используется лишь порядка 1,5% пригодных для возделывания земель (4,5 млн. га), в 2008 году за счет этанола была удовлетворена половина спроса топлива для недизельных транспортных средств; Бразилия также была на первом месте по экспорту этанола (BNDES and CGEE, 2008). Помимо этого, Бразилия обладает серьезными земельными ресурсами – около 170 млн. га недостаточно используемых пастбищных угодий, на которых в настоящее время пасется в среднем менее двух голов скота на гектар. Незначительное улучшение производительности позволит освободить достаточно земель для удовлетворения внутреннего спроса в будущем и удержания позиции ведущего экспортера (Leite *et al.*, 2009). Агроэкологическое зонирование, произведенное национальным исследовательским институтом сельского хозяйства (Embrapa) совместно с другими академическими институтами, выявило 64,7 млн. га земель, пригодных для производства сахарного тростника, не включая Амазонскую низменность, Пантанал и зоны, отличающиеся значительным биологическим разнообразием (Manzatto *et al.*, 2009). Недавно сходные заявления в части биотопливного потенциала сделал Парагвай (Hira and Garceti, 2011).

В то же время в исследовании ФАО / ЭКЛАК были отмечены и потенциальные угрозы концентрации земель, неоднозначность вопроса чистой выгоды по показателю занятости, сомнения касательно конкурентоспособности цен и обеспокоенность расширением границ зоны земледелия, что способно привести к давлению на экосистему. Однако общий вывод был положительным; было сделано заключение о том, что вероятные сдвиги в доходах от потребителя к производителю и из городов в сельские районы соответствуют стратегии развития сельских районов. В предыдущем совместном официальном документе ФАО / ЭКЛАК,

выпущенном в том же году (2007 год), еще более явно ставится под сомнение тот факт, что всегда существует противоречие между производством продовольствия и топлива: *“Согласно распространенному представлению, все пахотные земли полностью заняты и что практически не остается ресурса для выращивания новых культур. В Латинской Америке и Карибском регионе, напротив, имеется большой потенциал для увеличения производства”* (с. 8).

В Главе 4 данного исследования освещен вопрос технической доступности земельных ресурсов и их доступности с точки зрения инвестиционных проектов. В Латинской Америке факт доступности земель показан наиболее убедительно, однако несмотря на это широко распространены конфликты, связанные с капиталовложениями в землю (Jayne, Chamberlin and Muyanga, 2012; Haddock, 2012; Goldstein, 2012).

Межамериканский банк развития (МБР) начал поддерживать производство биотоплива в 2007 году: было начато финансирование бразильских сахарных заводов, затем была открыта кредитная линия с целью содействия экспорту бразильского этанола, в частности в Великобританию. К 2009 году МБР оказывал систематическую поддержку продвижению национальных программ во многих странах Латинской Америки и Карибского бассейна. С появлением Мезо-американской сети, в которую вошли Мексика, восемь стран Центральной Америки и Колумбия, региональные инициативы также приобрели значимость. Особое внимание уделялось Центральной Америке в связи с ее почти полной зависимостью от импорта нефти, благоприятными климатическими и агрономическими условиями, последствиями кризиса, повлиявшего на экспорт сельскохозяйственных культур.

На фоне роста цен в 2008-2009 годах и дебатов по теме продовольствия и топлива, МБР разработал свою Систему показателей устойчивого развития биотопливной отрасли²⁰, где были изменены условия оказания поддержки. Новые критерии включают: урожайность, предыдущий способ использования земель, жизненный цикл культуры / перемена культуры и одновременное выращивание культур. Была исключена поддержка проектов, где для производства этанола использовалась кукуруза, в то время как проекты с использованием сахарного тростника и соевых бобов продолжали получать поддержку; они должны были комбинироваться с целями развития. Заводы по производству этанола на юге Бразилии были исключены из программы; в программе остались заводы на северо-востоке Бразилии и в странах Центральной Америки и Карибского бассейна. Была проведена переориентация на непродовольственные культуры – ятрофу и сорго – или на сырье для второго поколения биотоплива; так, в Чили оказывается поддержка развитию производства этанола из древесных отходов. К концу 2008 года МБР направил 10% своего латиноамериканского портфеля (4 млрд. долларов США) на биотопливные проекты, что сопоставимо с поддержкой традиционных энергетических отраслей. Позже МБР вошел в Руководящий совет Глобального партнерства по биоэнергетике и стал участником Круглого стола по проблеме устойчивого биотоплива; он финансирует аудиторскую деятельность, разработку показателей и схем сертификации в этой отрасли²¹.

Крупным игроком рынка биодизельного топлива стала Аргентина; хотя она также поставила для себя задачи по топливной смеси В7, эта страна превратилась в одного из ведущих экспортеров биотоплива в Европу, особенно на волне критики со стороны гражданского общества в отношении воздействия экспорта пальмового масла из Азии на обезлесение (GAIN, 2012). Основой биодизеля в Аргентине так же, как и в Бразилии, служат соевые бобы, но с точки зрения мирового сообщества, страна воспринимается как находящаяся далеко от Амазонки и, следовательно, использование аргентинских соевых бобов кажется менее проблематичным в плане последствий для землепользования и обезлесения по сравнению с соевыми бобами из Бразилии. В некоторых исследованиях делается предположение о том, что расширение производства сои в Аргентине ведется частично за счет естественных лесов (Recalde, 2012). Двумя основными мотивами поощрения производства биодизельного топлива из соевых бобов был поиск альтернативы импорту дизеля и желание компенсировать потерю китайского рынка растительных масел, что произошло в связи с решением Китая производить этот продукт внутри страны. Фактически существует два рынка – рынок малых и средних предприятий, которые производят товар для внутреннего рынка биотоплива, и рынок крупный

²⁰ www.iadb.org/biofuelsscorecard/

²¹ См.: http://www.icao.int/Meetings/EnvironmentalWorkshops/Documents/2011-SUSTAF/20_Vieira.pdf

продавцов / производителей мирового масштаба, которые в основном экспортируют товар в Европу (GAIN, 2012).

Недавно Аргентина стала концентрироваться на кукурузном этаноле, для производства которого она обладает конкурентными преимуществами (Babcock and Carriguiquy, 2012). Вероятно, вызовет удивление тот факт, что производством этанола на основе кукурузы стала заниматься и Бразилия²², что отчасти вызвано идущими из Китая инвестициями и в то же время связано с резким ростом производства кукурузы в бразильской саванне в центре страны, хотя логистически это осложняет процесс экспорта. Кукурузный этанол вполне может использоваться в периоды между сборами урожая сахарного тростника. Следует сказать о том, что в недавнее время были построены заводы, на которых может вестись производство этанола как из кукурузы, так и из сахарного тростника²³.

Агрессивную мандатную политику в области биотоплива ведет Колумбия, и ожидается, что в ближайшее время внутренний рынок будет поглощать все произведенное биотопливо (GAIN, 2012b). В Колумбии пальмовое масло считается наиболее реальной альтернативой коки; в некоторых работах делается предположение о том, что это положительно сказывается на малых производителей как с точки зрения дохода, так и с точки зрения сопутствующего производства продовольственных культур (USDA, 2011). В то же время в ряде исследований по Колумбии и иным странам Латинской Америки расширение производства биотоплива интерпретируется как посягательство на сельскохозяйственные угодья (Borras *et al.*, 2012). Здесь мы вновь можем видеть, что наличие подходящих земель, о которой говорят цитировавшиеся ранее исследования ФАО / ЭКЛАК, не означает, что эти земли де-факто будут вовлечены в производство. Вопрос о наличии земель и инвестиций в биотопливо будет рассмотрен нами в Главе 4.

1.5 ЕС и США перед выбором

В США и Европе происходит быстрое изменение политических взглядов на биотопливо. За этим стоит несколько причин, среди основных – отсутствие в Европе доверия к биотопливу в связи с вероятными прямыми (DLUC) и косвенными изменениями в землепользовании и их воздействием на нетронутые экосистемы и леса, а также в связи с возможной негативной ролью биотоплива в ситуации конкуренции с продовольственными культурами за земельные ресурсы (см. Главу 4). Основными причинами в США являются приближение к предельному уровню целевых показателей по биотопливу и неспособность биотоплива второго поколения забрать свою долю рынка.

Эти вопросы будут более подробно рассматриваться в Главе 3 (Биотопливо, цены на продовольствие, голод и нищета) и Главе 4 (Биотопливо и земельные ресурсы) настоящего доклада; в данном же разделе мы сосредоточимся на последствиях этих новых взглядов для биотопливной политики ЕС и США.

В октябре 2012 года после почти двух лет обсуждений Европейская комиссия приняла решение о введении новой директивы, которая содержала бы радикальные изменения предшествующих норм и предлагала бы 5-процентный предельный уровень в топливных смесях для биотоплива из продовольственных культур (в том числе зерновых и богатых крахмалом культур, сахаросодержащих и масличных культур); это тот уровень, который фактически достигнут по всей Европе, а в некоторых странах уже превышен. Неизменным останется целевой уровень 10% общего содержания топлива из возобновляемых источников, однако эта инициатива своим прямым последствием будет иметь необходимость выходить на этот уровень за счет использования биотоплива второго поколения из непродовольственных культур либо топлива из альтернативных, возобновляемых источников энергии (например электричества из возобновляемых источников, таких как энергия ветра, солнца, воды). Существуют мнения, согласно которым эта директива может усложнить достижение в ЕС к 2020 году 10-процентного содержания топлива из возобновляемых источников в моторных смесях, поскольку есть

²² См.: <http://www1.folha.uol.com.br/internacional/en/business/2012/03/1058859-corn-based-ethanol-is-feasible-in-brazil.shtml>

²³ См.: <http://g1.globo.com/mato-grosso/noticia/2012/03/usina-que-produz-etanol-de-cana-comeca-gerar-combustivel-de-milho.html>

вероятность, что биотопливо второго поколения не будет доступно в масштабах коммерческой реализации (см. Главу 2).

Кроме того, в настоящее время ЕС проводит оценку разрабатываемых и спонсируемых ЕС биотопливных проектов для стран Африки, Карибского бассейна и Тихоокеанского региона с точки зрения целесообразности оказания поддержки производству биотоплива из продовольственных культур для экспорта в Европу. ЕС исследует последствия производства биотоплива для развивающихся стран с позиций соответствия политике развития (Dior *et al.*, 2013; см. также Главу 5).

В США появилась неясность с точки зрения реальности выполнения мандатов, как только стало понятно, что биотопливо второго поколения не может занять место биотоплива из продовольственных культур, что изначально закладывалось в программы. Кукурузный этанол приблизился к предельному целевому уровню E10 (процентное ограничение содержания этанола в смеси с бензином), установленному Агентством по охране окружающей среды США (EPA); как биотопливо первого поколения он также приблизился к предельному уровню производства в 15 млрд. галлонов (56,8 млрд. литров). Однако было понятно, что биотопливо второго поколения²⁴ все еще находится лишь в начале фазы коммерческой реализации и пока не способно восполнить оставшийся объем в 16 млрд. галлонов (60,6 млрд. литров). Это открыло возможности для бразильского этанола, который, по определениям EPA, подпал под категорию “биотоплива нового поколения”²⁵, забрать себе рынок в 4 млрд. галлонов (15,1 млрд. литров) биотоплива нового поколения. Принятие положения о моторном топливе E15 для новых (выпущенных после 2007 года) легковых автомобилей могло бы способствовать дальнейшему развитию производства этанола из кукурузы, однако многие выступают против этого.

Для биотопливных программ США и ЕС сейчас настал поворотный момент: в обоих случаях есть предложения зафиксировать предельный уровень биотоплива из продовольственных культур на нынешнем уровне. Региональный экспорт биотоплива из сахарного тростника “нового поколения” в США из Бразилии и стран Центральной Америки, возможно, вырастет; США же будет искать возможности экспортировать свой “старый” кукурузный этанол первого поколения, в том числе в Бразилию. Предложенные в 2012 году поправки к уровню целевых показателей в ЕС могут замедлить или изменить характер развития молодого глобального рынка этанола, все игроки которого ранее ориентировались на 10-процентный предельный уровень содержания этанола в моторном топливе. Сегодня, когда биотопливная промышленность находится не в самых благоприятных условиях в связи с высокими ценами на зерновые и масличные культуры, а программы с ятрофой пока не имеют успеха, многие инвестиционные проекты ЕС за рубежом закрыты либо приостановлены, а новая инициатива ЕС может лишь усугубить ситуацию. Что касается биотопливных программ в развивающихся странах, то привлечь столь необходимые иностранные капиталовложения станет сложнее, но в то же время это позволит пересмотреть национальные и региональные программы; то же говорят У. фон Мальтитц и Г. Стэффорд (Maltitz and Stafford, 2011) в отношении стран к югу от Сахары, о которых шла речь выше.

Менее ясна ситуация с будущими действиями Китая, Индии и других ведущих развивающихся стран, таких как Бразилия, в плане инвестиций в африканскую биотопливную отрасль, где многие из этих стран развивают активную деятельность. Кроме того, эти страны поощряют рост нового регионального биотопливного рынка Азии и вкладывают средства в становление глобального биотопливного рынка за счет капиталовложений в Бразилию. Однако пока не вполне ясно, будут ли эти страны снижать значения своих мандатов / целевых показателей под влиянием предложения ЕС об установлении пороговой границы производства биотоплива первого поколения на нынешнем уровне.

²⁴ Биотопливо второго поколения – биотопливо, производимое из целлюлозы, гемицеллюлозы или лигнина. Примерами могут служить целлюлозный этанол и топливо, произведенное по методу Фишера-Тропша (OECD/IEA, 2010).

²⁵ Согласно определению EPA, “биотопливо нового поколения” – топливо из возобновляемых источников, кроме кукурузного крахмала, для которого выбросы ПГ за жизненный цикл по меньшей мере на 50% меньше, чем у бензина или дизельного топлива, которые оно замещает. (Federal Register / Vol. 75, No. 58 / Friday, March 26, 2010 / Rules and Regulations. Environmental Protection Agency 40 CFR Part 80 Regulation of Fuels and Fuel Additives: Changes to Renewable Fuel Standard Program).

Сегодняшнее потребление по большей части основано на источниках энергии, произведенных в умеренном климатическом поясе, однако недавние изменения в политике ЕС, способные оживить интерес к инвестированию в Юг, поощряют использование биомассы в виде древесных топливных гранул для выработки электроэнергии на электростанциях. Это вновь доказывает, что биотопливо должно рассматриваться в более широком контексте биоэнергетической стратегии и программ.

1.6 Выводы

Рассмотрев США, Бразилию, ЕС, а затем страны с формирующейся рыночной экономикой и развивающиеся страны Африки и Азии, мы все более осознаем связь между биотопливом и продовольственной безопасностью. Много общего у США и Бразилии – обширные сельскохозяйственный угодья, высокая степень самообеспечения продовольствием и сырьем, заверченный процесс урбанизации. Эти страны не сталкивались с серьезными проблемами в плане гармонизации продовольственной безопасности и производства биотоплива для внутреннего потребления. Что касается США, то вопрос продовольственной безопасности в основном выражен в виде глобальной зависимости цен. Бразилия поощряет экспорт этанола, а также занимается распространением модели производства биоэтанола из сахарного тростника мире. Однако не так много развивающихся стран обладают такими условиями (земельные и водные ресурсы, технологии, накопленный опыт, научно-исследовательский потенциал), которые объясняют бразильскую биотопливную стратегию.

Свой вектор задает участие ЕС в рынке биотоплива, поскольку целевые показатели ЕС не могут быть достигнуты без привлечения зарубежной биомассы: для обеспечения значительной части потребления в ЕС осуществляется глобальное поощрение развития производства биотопливного сырья и биотоплива, особенно в развивающихся странах. В то же время это производство должно удовлетворять критериям “устойчивости” (нормы Директивы о качестве топлива и Круглого стола по вопросам устойчивого биотоплива, RTSB), которые определяют формат рынка. Изначально нормы ограничивались необходимостью доказать более низкий объем выбросов ПГ по сравнению с ископаемым топливом. Как только возникла необходимость включать в расчеты изменения землепользования, значимость выбросов парниковых газов резко изменилась – был поставлен вопрос о воздействии на выращивание продовольственных культур и, следовательно, продовольственную безопасность, даже несмотря на отсутствие этого критерия устойчивости в Директиве о качестве топлива.

Что касается биотопливных программ в ведущих странах с формирующейся рыночной экономикой, то вопрос продовольственной безопасности быстро занимает центральное место – в Китае, Индии и ЮАР программы основываются на использовании непродовольственных культур либо культур, не конкурирующих за земельные ресурсы. В первых двух случаях надежды в основном возлагались на непродовольственную культуру ятрофа (ядовитый орех), которая, как считалось, может произрастать на неплодородных землях. ЮАР сделала ставку на земельные ресурсы “хоумлендов”, которые не использовались в период апартеида. Однако во всех трех случаях выбор стратегии производства биотопливного сырья пока не оправдывает надежд.

Первостепенная важность соотнесения биотопливных программ с продовольственной безопасностью, а также обеспокоенность экологической ситуацией и необходимость реального сокращения выбросов ПГ выступают серьезным стимулом для США и ЕС для перехода на биотопливо второго поколения. Та же проблема заставила принять новое законодательство о землепользовании в Бразилии (нормы агроэкологического зонирования) и новые стратегии использования биомассы (биоэлектричество и биоудобрения как побочные продукты).

Как мы видели, в странах с формирующейся рыночной экономикой и развивающихся странах неиспользование продовольственных культур и принцип отсутствия конкуренции за земельные ресурсы с продовольственными культурами часто нормативно закреплены. Однако предлагаемые решения по реализации этих принципов до настоящего времени оказываются нерезультативными как с точки зрения выбора культур (ятрофа), так и с точки зрения выбора земель (неплодородные). Как мы увидим из следующей главы, посвященной технологическим рубежам в производстве биотоплива, мало какие из этих стран обладают потенциалом для продвижения биотоплива второго поколения в контексте нежелания делиться технологическими знаниями, большими объемами необходимых капиталовложений и необходимостью качественной инфраструктуры, грамотной логистики и подготовленных кадров

для производства такого биотоплива. Ряд стран имеет опыт производства сахарного тростника или этанола, однако мало какие страны имеют институциональный и научно-исследовательский потенциал, который поддерживает бразильскую модель отрасли. Международное сотрудничество Бразилии в сфере биотоплива способно компенсировать эти ограничения и перенести необходимые технологии и опыт.

Во многих развивающихся странах, особенно тех, где значительная часть населения проживает в сельской местности, доля моторного топлива в общем энергопотреблении довольно мала. Это также означает, что биотопливные программы по производству жидкого моторного топлива потребуют небольшого количества земельных ресурсов. Для многих из этих стран важен более общий подход к биоэнергетике, который позволил бы направлять местные ресурсы биомассы на разные цели, такие как местное производство электроэнергии для экономической деятельности и освещения, разработка альтернативных источников энергии, которые можно использовать в приготовлении пищи. Такие более широкие стратегии в области биоэнергетики будут рассмотрены в Главе 5.

2 БИОТОПЛИВО И ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РУБЕЖИ

Острота противоречий между популяризацией биотоплива и производством продовольствия, рождающая проблему продовольственной безопасности, зависит от ряда факторов:

- выбор сырья;
- используемые природные ресурсы (особенно земля и вода);
- относительная ценность (выбросы ПГ, урожайность, себестоимость) различных видов сырья;
- применяемые технологии переработки.

Проблема конкуренции между производством биотоплива и продовольствия обостряется из-за того, что для изготовления этанола и биодизеля используются в основном кормовые и продовольственные культуры. В предыдущей главе мы рассмотрели введение ограничений на использование кормовых и продовольственных культур для производства биотоплива в США и предложение по введению таких ограничений в ЕС. Кроме того, мы увидели, что программы производства биотоплива в Африке и Азии основываются на идее особой важности проблемы потенциальной конкуренции, приоритет в них отдается использованию непродовольственных зерновых культур и неплодородных земель. В данной главе мы рассмотрим свежие публикации, посвященные технологиям, используемым при производстве биотоплива, и тому влиянию, которое они оказывают на конкуренцию между производством биотоплива и продовольствия/кормов.

В настоящее время исследования и технологии направлены на изучение целого ряда различных вариантов решения перечисленных выше задач с целью минимизации потенциальной конкуренции между производством биотоплива и продовольствия. Мы проведем анализ текущего состояния дискуссий по данным вопросам, в том числе по вопросу времени, необходимого для коммерческого внедрения различных предлагаемых технологических процессов.

Мы также рассмотрим потенциальный вклад возникающих альтернативных вариантов технологий в изменения производства биотоплива в развивающихся странах.

2.1 Эволюция биотопливных технологий

С появлением исследований, связывающих быстрое увеличение производства биотоплива с растущими ценами на продовольствие и оспаривающих его способность заменить собой ископаемое топливо и снизить выбросы загрязняющих веществ (в том числе ПГ), поддержка биотоплива начала подвергаться сомнению. Кроме того, эти исследования отмечали потенциальную роль биотоплива в развитие монокультурного хозяйства и обезлесении (Wagstrom and Hill, 2012; Searchinger *et al.*, 2008; Lagi *et al.*, 2011; Fargione *et al.* 2008; Mitchell, 2008). В научной литературе продолжают споры вокруг чистого энергетического баланса биотоплива, его роли (в чистом выражении) в смягчении последствий климатических изменений (в особенности с учетом возможного воздействия на изменение характера землепользования и потерю запасов углерода), а также прямой и косвенной связи биотоплива с обезлесением и распашкой земель (van Renssen, 2011; EEA, 2011).

В этой дискуссии надежды возлагаются на сырье (такое как ятрофа), которое не создавало бы прямой конкуренции продовольствию и могло бы выращиваться на землях, непригодных для производства продовольственных культур. Особенно большие ожидания связаны с технологиями, которые позволили бы повысить ценность непригодной в пищу и лигноцеллюлозной биомассы (обычно такие культуры относят к биотопливу второго поколения). Помимо этого, значительные надежды связаны с использованием водорослей, которые позволяют устранить зависимость от сельскохозяйственных культур и предполагают минимальное землепользование. Такие технологии часто относятся к биотопливу третьего поколения.

Главное различие между биотопливом первого и второго поколения заключается в применяемых технологиях и, следовательно, типах биомассы, используемой в качестве сырья. Различия представлены на Врезка 3.

Основные методы производства целлюлозного биотоплива второго поколения демонстрирует Диаграмма 6. Как видно из рисунка, с технологической точки зрения существуют два основных метода производства биотоплива второго поколения.

- Биохимический метод заключается в гидролизе лигноцеллюлозного материала для последующей ферментации полученных сахаров в этанол.
- Термохимический метод предполагает нагревание биомассы до высоких температур и обычно более высокое давление, чем при биохимическом методе. Термохимические методы считались более гибкими с точки зрения исходного сырья, которое может быть использовано, а также различных видов топлива, которое может быть получено, (Larson, 2008) от этанола до преобразования биомассы в синтетическое (дизельное) топливо BTL.

Врезка 3 Биотопливо первого, второго и третьего поколений, биотопливо нового поколения

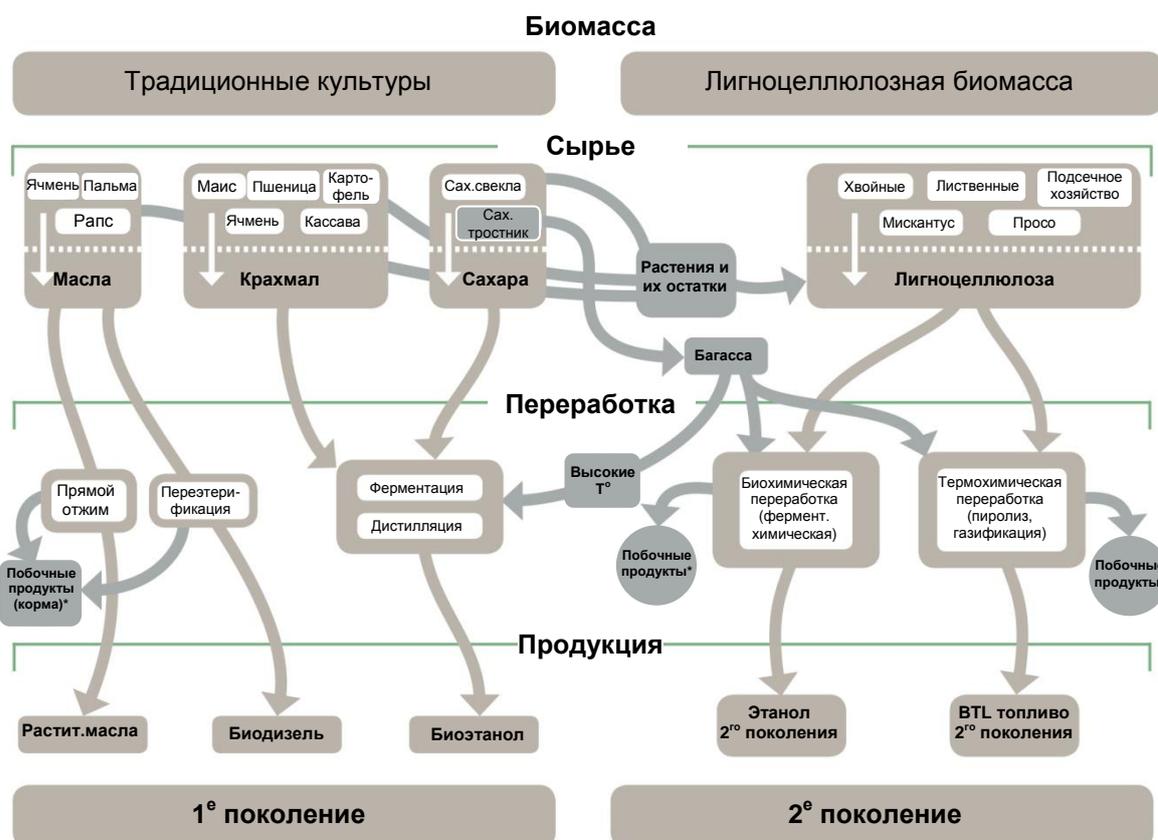
Биотопливом первого поколения обычно называют этанол, произведенный из культур, богатых сахаром (сахарная свекла, сахарный тростник, сорго) и крахмалом (кукуруза, пшеница, маниок), а также биодизель из масличных культур (сои, подсолнечника, рапса, пальм) или животных жиров (Gasparatos and Stromberg, 2012; Fischer *et al.*, 2010, OECD/IEA, 2010), а также из чистого растительного масла. В большинстве случаев эти виды сырья также могут быть использованы в качестве продовольствия и кормов.

Биотопливо второго поколения изготавливается из непригодной в пищу и/или лигноцеллюлозной биомассы, а получаемые продукты включают в себя лигноцеллюлозный этанол, синтетическое топливо BTL, а также биосинтетический природный газ (FAO, 2008; IEA, 2010). Типичными примерами лигноцеллюлозного сырья являются побочные сельскохозяйственные продукты (кукурузные стебли, шелуха, стебли, жом тростника), отходы лесного хозяйства (древесные отходы, верхушки деревьев и ветви), многолетние травы (просо, мискантус), продукты рубки в низкоствольном хозяйстве с коротким оборотом ротации (например, ивы или тополя) и муниципальные отходы. Биотопливо, получаемое из сырья, не конкурирующего за плодородные земли с зерновыми культурами или выращиваемого в условиях нехватки воды (например, ятрофа), иногда также называют биотопливом второго поколения несмотря на использование традиционных операционных процессов.

«Биотопливо нового поколения»: данное обозначение было введено в законодательство США и в своем определении не связано конкретно с биотопливом второго или третьего поколения. Согласно определению Агентства по защите окружающей среды США (EPA), оно относится к любому «возобновляемому топливу за исключением этанола, получаемого из кукурузного крахмала, для которого выбросы ПГ за жизненный цикл по меньшей мере на 50% менее, чем у бензина или дизельного топлива, которые оно замещает». С учетом последнего критерия, этанол, производимый из бразильского сахарного тростника, классифицируется в США как «биотопливо нового поколения» несмотря на то, что представляет собой биотопливо первого поколения (см. Таблица 4).

Обозначение «биотопливо третьего поколения» обычно относится к биотопливу, не конкурирующему ни с продовольственными зерновыми культурами, ни с землями. Как правило, к этой категории относят биотопливо, производимое из водорослей.

Диаграмма 6 Выработка биотоплива первого и второго поколений



Однако в последнее время четкие границы между продуктами, которые могут быть получены при помощи двух описанных выше методов синтеза, начали размываться. Сейчас разрабатываются различные подходы и технологические процессы, ставящие перед собой амбициозную цель – создание целлюлозного биотоплива и других побочных биопродуктов в промышленных масштабах на «биоперерабатывающих предприятиях» с использованием следующих технологий: i) каталитический пиролиз и гидрирование углеводов; ii) газификация и синтез Фишера-Тропша для получения углеводов; iii) газификация и переработка метанола в бензин; iv) гидролиз разбавленными кислотами, ферментация в уксусной кислоте и химический синтез этанола; v) ферментативный гидролиз для получения этанола; и vi) консолидированная биообработка (пошаговое производство ферментов, гидролиз и ферментация) для получения этанола (Brown and Brown, 2013)

Тем не менее, в 2011 году биотопливо первого поколения по-прежнему составляло 99,85% всего производимого и потребляемого биотоплива в мире (91 300 000 тонн в год в 2011 году), а текущие производственные мощности биотоплива второго поколения из лигноцеллюлозного сырья достигли только 137 000 тонн в год (IEA, 2013). Развертывание производства биотоплива из лигноцеллюлозы не было таким быстрым, как ожидалось, и по оценкам Международного энергетического агентства (МЭА), с учетом проектов, находящихся на данный момент на этапе строительства, а также анонсированных проектов, дальнейшее развитие мощностей для производства лигноцеллюлозного биотоплива может достичь 620 000 т/год к 2018 году (IEA, 2013).

2.2 Роль технологий в конкуренции за землю, продовольствие и корма

По мнению Института глобального мониторинга, первый ключевой элемент при выборе подходящего сырья и технологий – количество биотоплива, которое можно получить с гектара (Worldwatch Institute, 2006). Чем больше поверхность, необходимая для производства

определенного количества энергии, тем больше воздействие на продовольственную безопасность через нагрузку на земли. Вследствие этого воздействие биотоплива на землю может сравниваться с другими способами получения энергии, как это сделано в исследовании Р. Макдональдом и его коллегами (McDonald *et al.*, 2009)

Таблица 1 Интенсивность использования земель для выращивания некоторых биотопливных культур, среднемировое значение

Биотопливо	Сырье	Га на млн. л в бенз. экв.*	Основной побочный продукт (урожайность, кг/л биотоплива)	Использование побочного продукта
Этанол	Сахарная свекла	350	Свекловичная пульпа (0,25)	
	Кукуруза	465	Очищенное зерно с растворимыми веществами (DDGS) (0,3)	Протеин для животных кормов, твердое топливо
	Сахарный тростник	300	Жом (0,25)	Твердое топливо для отопления/электричества
	Маниок	420		
	Целлюлозный лигнин	470	Лигнин (0,4)	Твердое топливо и химикаты
Биодизель	Рапсовое семя	670	Глицерин (0,1) Жмых (0,6)	Соевая мука
	Соя	1 310	Жмых соевых бобов (0,8)	Корма
	Пальма	310	Пальмовое волокно (0,25)	Корм для животных или твердое топливо
	Ятрофа	1 540		
	VtL-продукты рубки в низкоствольном хозяйстве с коротким оборотом ротации (SRC)	320	Низкотемпературное тепло; чистый CO ₂	
Биометан	Анаэробное дигерирование (кукуруза)	250	Органическое удобрение	
	Био-SG (SRC)	280	Чистый CO ₂ (0,6 л)	

Источник: На основе данных IEA (2011) и McDonald *et al.* (2009)

* Гектаров на млн. литров в бензиновом эквиваленте

В целом производительность сахаросодержащих растений в отношении биотоплива выше, чем у крахмала. При расчетах производства биотоплива первого поколения по методу «выработка на гектар» сравнительное преимущество имеют тропические зоны. В Таблица 1 приведены результаты, отражающие также выработку основных побочных продуктов. Кроме того, таблица показывает, что биотопливо и сжигание энергетических культур для производства электроэнергии требует наибольшего пространства на эквивалент единицы электроэнергии.

Большинство методов производства энергии из возобновляемых источников, таких как ветер и солнечная энергия, имеют промежуточные значения этого показателя. Чтобы дать представление о порядке величин, с цифрами из Таблица 1, 100 млрд. литров этанола из кукурузы (эта цифра близка к текущему общемировому производству биотоплива) мобилизует эквивалент 38,5 млн. га, то есть площадь, равную 2,75% от 1 396 млн. га пахотных земель по всему миру в 2011 году (FAOSTAT, 2013).

Вторым ключевым элементом при выборе технологии является степень прямой конкуренции сырья для биотоплива с продовольствием и кормами.

Биотопливо второго поколения по определению использует непригодное в пищу или целлюлозное сырье, и поэтому оно не оказывает непосредственного влияния на рынок продовольствия. С другой стороны, некоторые виды биотоплива первого поколения, особенно биодизель, производят побочные продукты, которые могут быть важным источником корма для скота (FAO, 2013). Дж. Купер и А. Вебер (Cooper and Weber, 2013) считают, что такое использование может в некоторой степени компенсировать рост затрат на корма, вызванный увеличением спроса, которое обусловлено развитием производства биотоплива. Некоторые из побочных продуктов особенно богаты белковыми компонентами (см. Таблица 1). Они могут представлять собой более дешевую замену для других богатых белком кормов, особенно в некоторых регионах, например в Европе (Lywood and Pinkney, 2013)

Возможность избежать конкуренции с продовольствием и кормами была одной из основных проблем при разработке многих программ, особенно в развивающихся странах, которые ориентированы на сырье, не считающееся продовольствием, и в частности на те виды сырья, которые не будут конкурировать за землю с продовольственными культурами. На такие виды сырья возлагались большие надежды, что следует из многих государственных программ (см. Главу 1; случай Индии и Китая). Ятрофа считалась идеальным решением этой проблемы, поскольку было установлено, что это масличная культура, которая могла бы успешно произрастать на неплодородных почвах и в условиях нехватки воды. Ятрофа, которая выращивается главным образом в Азии, и в меньшей степени в Африке и Латинской Америке, была объектом многих инвестиционных проектов и программ. Особенно высокие надежды возлагаются на ее потенциал для развития производства биотоплива на африканском континенте (Diaz-Chavez *et al.*, 2010).

Однако стало ясно, что, хотя ятрофа может иметь некоторые первоначально обнаруженные агрономические преимущества, для ее экономической целесообразности необходим высокий уровень производительности. Для этого в свою очередь требуются лучшие сорта, более качественные почвы и больше воды. Следовательно, ятрофа не является готовым ответом на вопрос конкуренции за ресурсы; а ведь именно конкуренция была основной причиной критики биотоплива первого поколения (Gasparatos *et al.*, 2012). Многие проекты инвестиций в биотопливо в Африке, которые мы обсудим более подробно в Главе 4, ставили своей целью производство ятрофы, но в настоящее время они уже приостановлены или прекращены. С другой стороны, ятрофа по-прежнему рассматривается как ключевое сырье в сценарии Biofuel Digest, который рассматривается ниже. Кроме того, существуют проекты использования ятрофы в качестве сырья для авиационного топлива. Компания SG Biofuels, Калифорния, разработала элитные сорта ятрофы и совместно с Bharat Petroleum засеяла посевную площадь размером 86 000 акров (около 34 800 га) в Индии и около 75 000 акров (около 30 400 га) в Бразилии в рамках инициативы с участием JETBIO, Airbus, Межамериканским банком развития, Bioventures Brazil, Air BP и TAM Airlines. У компании также заключено соглашение с Embraer, бразильским сельскохозяйственным научно-исследовательским институтом, и бразильской биодизельной компанией Flagril об адаптации ятрофы к условиям региона саванн в Бразилии. По имеющимся оценкам, в развивающихся странах ее производительность достигает 350 галлонов/га (около 1600 л/га) и от 200 до 300 галлонов (около 910 и 1 360 литров) в США, по сравнению с 60 галлонами/га (около 273 л/га) для сои (Biofuels Digest, 2013).

Также необходима оценка потенциального воздействия биотоплива второго поколения на продовольственную безопасность с учетом других видов использования сырья и требуемых ресурсов (земли и воды), которые в значительной степени зависят от конкретного местонахождения. Биотопливо второго поколения может использовать различные виды биомассы, в том числе те, которые не могут быть использованы в качестве продовольствия, такие как пожнивные остатки, трава, древесина или отходы. В таком виде они не находятся в прямой конкуренции с продовольствием. Однако некоторые виды биомассы могли бы напрямую конкурировать с кормами для скота или влиять на процесс возвращения в почву

питательных веществ. Как показал пример ятрофы, даже если биомассу можно выращивать на почвах, которые не подходят для произрастания сельскохозяйственных культур, для интенсивного производства биомассы обычно требуется хорошая почва, питательные вещества и вода.

Одним из потенциальных преимуществ биотоплива второго поколения является его способность повышать ценность многолетних растений. Но использование многолетних растений имеет и свои недостатки с точки зрения гибкости землепользования, так как по сравнению с однолетними культурами оно менее удобно, если землю необходимо быстро вернуть к производству продовольствия. Таким образом, альтернативные варианты программ становятся более жесткими со второго поколения, как утверждает Б. Райт (Wright, 2011), который наоборот защищает использование продовольственных культур с механизмом «предохранительного клапана», который в зависимости от условий обеспечит переход от биотопливных культур к продовольственным. Существует также опасение, что (при отсутствии правильной организации процесса) целлюлозное биотопливо может ограничить необходимый возврат растительных органических веществ в почву, нанося ущерб балансу углеродов и питательных веществ в почве, что может сказаться на секвестрации углерода (Moon *et al.*, 2012). Электроэнергия, окружающая среда/ПГ и рентабельность биотоплива первого и второго поколения – все эти факторы влияют на степень наличия и доступности продовольствия и их воздействие на продовольственную безопасность, а следовательно, требуют оценки.

Вероятно, потребуются компромиссы в отношении использования биомассы для производства продовольствия и электроэнергии; условия компромисса будут зависеть от относительной производительности различных видов биотоплива. Чем выше производительность биотоплива с точки зрения энергетической и экологической эффективности или рентабельности, тем меньше будет влияние на продовольственную безопасность конкретного вида энергии, ПГ или экономического плана расходов на биотопливо. Таким образом, рассмотрение энергетической, экологической и экономической эффективности различных вариантов биотоплива имеет прямое отношение к дискуссии о продовольственной безопасности.

В докладе представлено общее сравнение показателей производительности нескольких видов биотоплива первого и второго поколений на основании их ориентировочной стоимости, энергетического баланса и выбросов парниковых газов по сравнению с ископаемым топливом, которое они призваны замещать.

2.2.1 Рентабельность

Для биотоплива первого поколения ключевой проблемой является стоимость биомассы по сравнению с переработкой, а для биотоплива второго поколения проблема расходов сосредоточена на стадии переработки. В некоторых случаях сбор биомассы также может быть связан со значительными затратами. М. Каррикири, С. Ду и Г. Тимилсина (Carriquiry, Du and Timilsina, 2011) провели сравнительный анализ затрат на производство биотоплива (первого и второго поколения) с аналогичными затратами для ископаемого топлива (см. Диаграмма 7). Результаты исследования показали, что в 2009 году второе поколение биотоплива превышало по затратам ископаемое топливо в 5 раз.

Необходимо отметить, что расходы, представленные на Диаграмма 7, не включают прибыль от побочных продуктов. Их включение может снизить описанные ценовые преимущества этанола, произведенного из сахарного тростника в сравнении с этанолом, изготовленным из зерна. Однако несмотря на то, что относительные затраты на производство различных видов биотоплива динамично меняются, все же возможно сделать некоторые наблюдения. Основным элементом затрат на производство биотоплива является сырье. Следовательно, изменения относительных цен на кукурузу, пшеницу, сахарный тростник и побочные продукты оказывают значительное влияние на относительные затраты на производство различных видов биотоплива. Как видно из торговых потоков последних нескольких лет, изготавливаемый из сахарного тростника этанол был по большей части произведен с более низкой себестоимостью, чем этанол, произведенный в ЕС из кукурузы и особенно пшеницы. Однако в последнее время благодаря высоким ценам на сахар и высокому внутреннему спросу на бразильский этанол, конкурентоспособность приобрел этанол, производимый в США из кукурузы, который экспортируется в Бразилию и в ЕС. В действительности ЕС остается последовательным импортером этанола из Бразилии и США и, как ожидается, продолжит

импортировать его несмотря на наличие избыточных мощностей и тот факт, что рынок защищен различного рода тарифами (USDA, 2012).

Помимо пространственной и временной разницы, значительные различия между стоимостью и видами биотоплива второго поколения (Диаграмма 7 и Таблица 2) можно объяснить неопределенностью, обусловленной отсутствием или низким уровнем надежности данных о соответствующих заводах, поскольку информация часто носит конфиденциальный характер или является коммерческой тайной и получена от очень небольшого числа, а в иных случаях и от единичных заводов. Даже с учетом рыночных цен и поддержки со стороны правительственных программ биотопливо второго поколения остается все еще слишком дорогим. На текущем этапе развития, оно может во много раз превосходить стоимость биотоплива первого поколения и ископаемого топлива.

Существующие оценки затрат на производство целлюлозного биотоплива были проведены в отсутствие крупных производственных объектов и в условиях гонки за возможность оказаться в числе первых экономически целесообразных проектов. Достоверные данные по-прежнему необходимы для более точной оценки технической и экономической целесообразности различных технологических процессов производства целлюлозного биотоплива, представленных в разделе 2.3. Более надежные данные будут доступны в лучшем случае лишь в ближайшие два-три года.

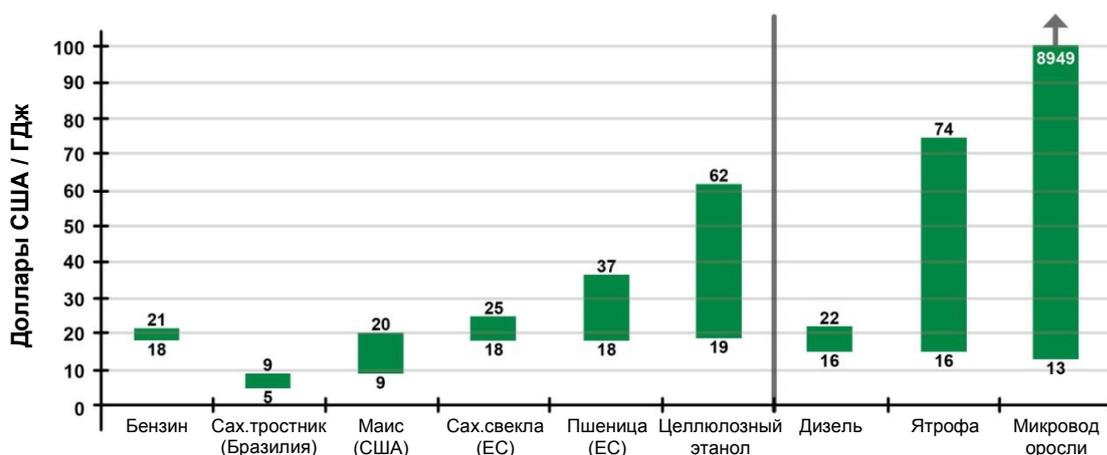
Таблица 2 Расчетная стоимость производства целлюлозного биотоплива, на основе технико-экономического анализа

Автор	Сырье	Биотопливо	Стоимость производства (долл. США/литр в бензиновом эквиваленте)*
McAloon <i>et al.</i> (2000)	Кукурузная солома	этанол	0,95
Solomon, Barnes and Halvosen (2007)	Просо или дерево	этанол	0,95
Sassner, Galbe and Zacchi (2008)	Ива	этанол	0,90–1,09
	Канадская ель	этанол	0,82–0,87
	Кукурузная солома	этанол	0,84–1,08
Frederick <i>et al.</i> (2008)	Липа американская	этанол	0,63
	Сосна ладанная	этанол	0,71–1,03
Wright <i>et al.</i> (2010)	Кукурузная солома	углеводороды	0,58
Kazi <i>et al.</i> (2010)	Кукурузная солома	этанол	1,41–2,38
Swanson <i>et al.</i> (2010)	Кукурузная солома	углеводороды	1,10–1,37
Brown <i>et al.</i> (2013)	Кукурузная солома	углеводороды	0,68
Haque and Epplin (2012)	Просо	этанол	0,66–1,08

Источник: Сбор статистических данных авторами. Данные включают производственную себестоимость и производственные затраты/затраты на переработку.

* Инфляция скорректирована до уровня 2012 года.

Диаграмма 7 Затраты на производство биотоплива из разных видов сырья



Источник: Данные взяты из Диаграммы 3 в работе М. Каррикири, С. Ду и Г. Тимилсина (Carriguiry, Du and Timilsina, 2011). Примечание: В исследовании не учитывалась роль сопутствующих продуктов при производстве этанола из кукурузы и пшеницы. ГДж = гигаджоули.

2.2.2 Энергетический баланс

Одним из распространенных способов оценки энергетического баланса топлива является соотношение полученной энергии к затраченной энергии (EROI). Коэффициент EROI представляет собой отношение энергопроизводительности к *общей* (ископаемой и иной) энергии, прямо или косвенно использованной в данном процессе. Если значение коэффициента больше 1, то биотопливо является нетто-поставщиком энергии. Результаты последних исследований представлены в Таблица 3, которая демонстрирует, что этанол, произведенный из сахарного тростника, имеет лучшие показатели производительности, чем другие виды биотоплива первого поколения. Это связано с тем, что измельченные стебли сахарного тростника, называемые жомом (см. Диаграмму 6), обеспечивают завода по производству биотоплива или сахара в тепло- и электроэнергией и даже образуют небольшой избыток электроэнергии, который отдается в электрические сети (Pinguelli Rosa, Villela and Pires de Campos, 2013). Как правило, показатель энергетического баланса биодизеля лучше, чем у этанола из зерновых. Следует отметить как широкий спектр, так и потенциально высокий энергетический баланс целлюлозного этанола. Таким образом, несмотря на потенциал некоторых видов сырья и регионов, одного лишь ярлыка «целлюлозный этанол» недостаточно, чтобы гарантировать желаемый энергетический баланс. Также необходимо отметить значительную неопределенность, связанную с оценками соотношения полученной энергии к затраченной, отражающую ранний этап развития данной технологии.

Таблица 3 Чистое соотношение полученной энергии к затраченной энергии для различных видов топлива

Топливо	Соотношение полученной и затраченной энергии	Страны/регионы, включенные в оценку
Целлюлозный этанол	2–36 (5,4)	США (просо)
Кукурузный этанол	0,8–1,7	США, Колумбия, Китай
Пшеничный этанол	1,6–5,8	Великобритания, Нидерланды, Швейцария, Австралия
Этанол из сахарной свеклы	1,2	Великобритания

Биодизель из соевых бобов	1,0–3,2	США, Аргентина, Бразилия, Китай, ЮАР
Этанол из сахарного тростника	3,1–9,3	Бразилия, Мексика, юг Африки
Патока	0,6–0,8	Таиланд, Непал
Маниок	1,3–1,9	Китай, Таиланд
Сорго сахарное	0,7–1,0	Китай
Биодизель из рапсовых семян (Европа)	2,3	Великобритания
Биодизель из отходов растительного масла	5–6	
Биодизель из пальмового масла	2,4–2,6	Юго-Восточная Азия, Таиланд
Ятрофа	1,4–4,7	Китай, Индия, Таиланд, Африка
Водоросли	0,01–7,01	

Источник: Сбор статистических данных авторами на основе WWI (2006); Pimentel and Patzek (2005); Sharouri *et al.* (2004); Quintero *et al.* (2008); Kim and Dale (2008); Hill *et al.* (2006); Royal Society (2008); Grant *et al.* (2008).

2.2.3 Баланс парниковых газов

Еще одна цель, которую преследует производство биотоплива – сокращение выбросов парниковых газов. Опубликовано многочисленных исследований, содержащих расчеты потенциала различных технологических процессов производства биотоплива для сокращения выбросов ПГ по сравнению с использованием ископаемого топлива, произведенные по методам анализа жизненного цикла (LCA) (см. Таблица 4). Различные технологические процессы предполагают использование различных комбинаций сырья, преобразования, операционных технологий, а также типа и характера обработки побочного продукта.

Исследователи делают разные предположения, в частности, в отношении границ системы расчетов, что делает сравнение сложным (а иногда и вводящим в заблуждение). Существует много работ, содержащих анализы жизненного цикла для одного или нескольких технологических процессов производства биотоплива, но нам не известно о каких-либо недавних попытках последовательного сравнения ряда комбинаций по биотопливу / сырью, например так, как представлено в таблице. Полный сравнительный анализ исследований, опубликованных по данному вопросу, выходит за рамки настоящего доклада. Здесь мы представляем непосредственно найденные в литературе результаты без каких-либо корректировок и информируем читателя о неизбежных недостатках²⁶.

На основе данных, отраженных в Таблица 4, складывается мнение, что биотопливо и в частности этанол из сахарного тростника (Goldemberg, 2008) и биотопливо второго поколения могут быть полезным инструментом для сокращения выбросов ПГ, поскольку замещают энергию, вырабатываемую из ископаемого топлива. Особенно важным допущением (не рассмотренным в расчетах, собранных для Таблица 4) является подход к прямому и косвенному изменению характера землепользования (DLUC и ILUC) (Gao *et al.*, 2011; Searchinger *et al.*; 2008, IEEP 2010). Этот вопрос рассматривается в Разделе 4.

²⁶ Недавние публикации, посвященные этанолу – М. Ван (Wang *et al.*, 2011; Wang *et al.*, 2012). В работе 2012 года сделан анализ различных технологических процессов производства этанола, в том числе из кукурузы, сахарного тростника, кукурузной соломы, проса прутьевидного и мискантуса, но не проведено сравнение с другим сырьем для производства этанола или с технологическими процессами изготовления биодизеля. В публикации 2011 года проанализированы изменения в оценках снижения выбросов ПГ для этанола из кукурузы. Авторы обнаружили, что недавние исследования обычно показывают более высокий уровень снижения выбросов, чем более старые работы.

Таблица 4 Снижение выбросов ПГ по некоторым видам биотоплива по сравнению с бензином и дизельным топливом без учета изменения характера землепользования

Биотопливо	Снижение выбросов (%)*	Биотопливо	Снижение выбросов (%)*
Этанол из сахарного тростника	65–105	Биодизель из пальмового масла	30–75
Пшеничный этанол	-5–90	Биодизель из ятрофы	40–100
Кукурузный этанол	-20–55	Биодизель из соевых бобов	52–70
Этанол из сахарной свеклы	30–60	Лигноцеллюлозный биодизель	5–120
Биодизель из рапсовых семян	20–80	Лигноцеллюлозный этанол	45–112 ^a

Источник: Сбор статистических данных авторами на основе OECD (2008); WWI (2007); Wang, Wu and Huo (2007); Borrion, McManus and Hammond 2012); Kumar *et al.* (2012); Hou *et al.* (2011); Ndong *et al.* (2009); Stratton, Wong and Hileman (2010); Whitaker and Heath (2009); O'Connor (2011).

* Отрицательные величины указывают на чистое увеличение выбросов ПГ

^a Включая порубочные остатки, сельскохозяйственные культуры, используемые в качестве источника энергии (деревья, с коротким циклом рубки, например тополь, и просо), а также растительные остатки (стебли кукурузы).

Закон США об энергетической независимости и безопасности 2007 года ввел понятие биотоплива с преимуществом по выбросам ПГ в размере 50% за общий жизненный цикл; Директива ЕС о качестве топлива вводит с 2018 года порог экономии ПГ на уровне 60% после учета всех эффектов прямого изменения характера землепользования. Как американский, так и европейский стандарт рассматривают возможность включить в свои расчеты влияния косвенного изменения характера землепользования.

2.3 Сроки внедрения биотоплива второго поколения

2.3.1 На распутье: эволюция технологий и инвестиции

Крупномасштабное производство целлюлозного этанола второго поколения все еще находится в зачаточном состоянии. Согласно докладу МЭА (IEA, 2013 год), мощности для производства биотоплива из лигноцеллюлозного сырья утроилось с 2010 по 2012 год, но все еще составляют лишь около 140 млн. литров в год или 0,15% от нынешнего объема производства биотоплива.

До сих пор отсутствует доминирующий технологический процесс. Всего лишь несколько лет назад многие считали производство целлюлозного этанола путем ферментативного гидролиза наиболее вероятной технологией для использования в промышленных масштабах (Regalbuto, 2011; Brown and Brown, 2013). Сегодня на стадии разработки находятся по крайней мере шесть различных технологических процессов, хотя зачастую они работают только на демонстрационном уровне.

На настоящий момент нет ни одного предприятия по промышленному производству целлюлозного биотоплива (≥ 50 млн. литров в год). Ожидается, что только в США в 2014 году начнут производство девять проектов с капитальными вложениями в размере 2,7 млрд. долл. США (Brown and Brown, 2013). Их совокупная мощность составит 1 млрд. литров и в качестве сырья они будут использовать древесную биомассу (например, желтую сосну, гибридные тополя), сельскохозяйственные отходы, стебли кукурузы и просо.

В докладе МЭА за 2013 год (IEA, 2013) представлено подробное и отображенное на карте описание 102 проектов, многие из которых находятся на стадии строительства в демонстрационном масштабе. Специализированный сайт, собирающий и отслеживающий информацию о биотопливе нового поколения и возобновляемых химических веществах,

недавно содержал ссылки на 278 проектов в 29 странах, главным образом в развитых, в основном в США и Европе (Biofuel Digest, 2012). Существуют также проекты, осуществляемые в развивающихся странах, в том числе Бразилии, Китае и Мексике. Однако к этим данным необходимо подходить с осторожностью, поскольку многие из заявленных проектов не увенчались успехом.

Несмотря на значительные инвестиции в научно-исследовательскую деятельность и успехи последних лет, все еще необходимо проделать значительную работу, прежде чем биотопливо второго поколения сможет производиться в коммерческих масштабах без государственной поддержки (IEA, 2013). Препятствия, о наличии которых свидетельствует отсутствие производства биотоплива второго поколения в промышленных масштабах, вынудили регулирующие органы, такие как Агентство по охране окружающей среды США (EPA), значительно сократить мандаты на целлюлозный этанол, предусмотренные Стандартом на возобновляемое топливо, на каждый год до 2013 года (Schnepf and Yacobucci, 2013) (см. Таблица 5).

Таблица 5 Объемы целлюлозного биотоплива (млн. галлонов) по прогнозам Закона об энергетической независимости и безопасности 2007 года, нормы в новой редакции и фактическое производство*

	2010	2011	2012	2013
Первоначальные мандаты (2007)	100	250	500	1 000
Нормы по новой редакции, EPA	5	6,6	8,65	14
Фактическое производство	0	0	0,02	>5? ^a

Источник: Таблица составлена на основе работы Schnepf and Yacobucci (2013) и данных EPA, доступных по ссылке: <http://www.epa.gov/otaq/fuels/rfsdata/2012emts.htm>.

* 1 галлон = 3,785 литра

^a Управление по энергетической информации (2013)

2.3.2 Биотопливо второго поколения или другие виды биоэнергии

Биотопливо второго поколения может конкурировать с другими формами биоэнергии, такими как биогаз или прямое сжигание для выработки тепла или электроэнергии. Например, производство биогаза также включает в себя традиционный операционный процесс, но, как правило, связано с отходами или остатками, и поэтому может считаться не конкурирующим с продовольственными культурами. Это широко используемый вид энергии в сельском хозяйстве в Азии. Однако все чаще используются специализированные культуры, применяемые в качестве источника энергии, особенно в Европе, что ставит вопрос о конкуренции за землю и вытеснении продовольственных/кормовых культур. Синтетический газ, полученный при помощи тепловой газификации может рассматриваться как биоэнергия второго поколения, поскольку он способен обрабатывать компоненты лигнина производственных остатков и отходов. Оба технологических процесса допускают дальнейшую переработку для получения электричества или введение в газораспределительную сеть. 80% мирового производства биогаза из специализированных сельскохозяйственных культур (главным образом из кукурузы) осуществляется в Германии (Rutz, Ferber and Jannsen, 2010). Первоначально продвигаемое в годы избыточного урожая и в рамках программ по выведению земли из хозяйственного использования, быстрое расширение производство биогаза поставило сейчас вопрос о вытеснении продовольственных культур (Klawitter, 2012). Нидерланды, Австрия и Дания при производстве биогаза также во многом зависят от сельскохозяйственных культур (AEBIOM, 2010).

В этой дискуссии о биотопливе в сравнении с биоэнергией необходимо учитывать эффективность метода с точки зрения количества энергии, произведенного с гектара (WBGU, 2008), а также логистические аспекты – удобство и стоимость транспортировки сырья/биомассы и конечного энергетического продукта (в том числе жидкого топлива, биогаза, древесины, древесных гранул, электричества).

2.3.3 Перспективы для США и ЕС, а также Бразилии и других развивающихся стран

Как мы увидели, введение биотоплива второго поколения происходит медленнее, чем было первоначально предусмотрено политиками и участниками отраслевого рынка. Плановые показатели, установленные Законом США об энергетической независимости и безопасности, включали производство целевого объема биотоплива в размере одного млрд. галлонов (3,8 млрд. литров) этанолового эквивалента из целлюлозного биотоплива в 2013 году, с увеличением до 16 млрд. галлонов (60,5 млрд. литров) к 2022 году в рамках совокупной плановой величины в 36 млрд. галлонов, из которых 21 млрд. галлонов должны приходиться на долю биотоплива нового поколения.

Ежегодно принимается решение об отказе от плановых показателей для целлюлозного биотоплива из-за очень медленной реализации проектов второго поколения (см. раздел 2.4.1), но данные плановые параметры не были отменены. Образовалась значительная политическая напряженность и оказывается давление для ослабления и даже незамедлительного отказа от первоначальных целей. Влиятельный журнал *Biofuel Digest* (2012) однако подтвердил экономическую целесообразность плановых показателей на основе сценария, представленного в Таблица 6, что было подкреплено описанием различных предприятий и технологий. Этот сценарий не предполагает, что этанол из бразильского сахарного тростника будет составлять значительную долю в матрице биоэнергетики США. Это допущение потенциально может быть оспорено, поскольку бразильский этанол достиг в США статуса «биотоплива нового поколения» и уже импортируется в США. МАЭ (IEA, 2010) со своей стороны, считает сахарный тростник единственной культурой первого поколения, которая будет по-прежнему играть важную роль в будущей структуре транспортного топлива.

Такой оптимизм в отношении внедрения биотоплива второго поколения разделяет и Всемирный альянс по возобновляемым видам топлива (GRFA) – всемирная ассоциация биотопливной промышленности: *«К концу 2013 года планируется завершение строительства 23 знаковых передовых промышленных биоперерабатывающих заводов. Эти заводы находятся в пяти странах, используют 12 различных принципов переработки сырья, применяя 12 различных технологий обработки и 8 производственных возможностей, представляя производственные мощности в 649 млн. галлонов»* (GRFA, 2012).

В ЕС недавнее предложение Комиссии ЕС об ограничении биотоплива первого поколения на уровне, близком к текущему, дает четкий сигнал о срочности перехода к биотопливу «второго поколения». Недавно эта идея была провозглашена в манифесте группы *Leaders of Sustainable Biofuel*, посвященном активному продвижению «сырья, не создающего конкуренции продовольствию» (Manifesto, 2013). Вновь точка зрения внутри отрасли расходится с сегодняшней реальностью развертывания технологий.

Бразильский этанол из сахарного тростника, вероятно, сохранит значительную долю в мировой биоэнергетической матрице (IEA, 2010) и, хотя и существует интерес к научно-исследовательской деятельности, пилотные и демонстрационные предприятия по производству биотоплива второго поколения (IEA, 2010), они рассматриваются в Бразилии скорее как дополнение, а не как альтернатива существующей модели «нового биотоплива первого поколения».

Неопределенность относительно вероятного вклада биотоплива второго поколения в удовлетворение растущих потребностей в биотопливе сохранится до тех пор, пока не будет введено в эксплуатацию значительное число проектов.

Таблица 6 Потребление биотоплива в США в 2011 году и прогнозы на 2022 год

Подсектор	2011 (млрд. галлонов* в этаноловом эквиваленте)	2022 (млрд. галлонов в этаноловом эквиваленте)
Биодизель	1,2	6,0
Биобутанол	0	9,9
Возобновляемый дизель	0	2,6
Целлюлозный этанол	0,006	6,7
Дизель из прочих видов культур	0	2,6
Импортированный этанол из сахарного тростника	0,17	1,0
Итого по биотопливу нового поколения	1,35	28,5
Кукурузный этанол	12,6	7,5
Итого по стандарту RFS	13,95	36,0 (плановый показатель стандарта RFS2)

Источник: Данные за 2011 год, полученные по расчетам Управления по энергетической информации США (EIA, 2012) на основе прогнозов на 2022 год, воспроизведенных в Biofuels Digest (2012).

* 1 галлон = 3,785 литра

2.3.4 Биотопливо второго поколения: альтернатива для развивающихся стран?

Биотопливо второго поколения вызвало интерес не только потому, что оно открывает перспективу избежать прямого конфликта с продовольственными и кормовыми культурами, но и потому, что оно может быть изготовлено из сырья, которое может произрастать на менее плодородных землях, чем простые пахотные земли.

Является ли биотопливо второго поколения более интересным для развивающихся стран, чем биотопливо первого поколения, и если да, должно ли оно быть приоритетным направлением для инвестиций?

Как мы увидели, определяют ответ на этот вопрос два основных фактора, которые относятся как к развитым, так и к развивающимся странам. Первый из них связан с наличием земель и биомассы, а второй относится к наличию технологий и возможностям их развертывания. Что касается первого фактора, то общемировые оценки имеющихся сельскохозяйственных земель для биотоплива второго поколения значительно варьируются. Этот вопрос будет более подробно рассмотрен в Главе 4. Считается, что основная часть (две трети, по данным МЭА, 2013) потенциала для производства биомассы расположена в развивающихся странах.

МЭА (IEA, 2010, 2013) провело анализ демонстрационных установок второго поколения, согласно которому лишь очень ограниченное число существующих пилотных и демонстрационных проектов находятся за пределами Северной Америки и Европы, а исследования проводятся только на территории Европы, Северной Америки и в нескольких развивающихся странах (например, в Бразилии, Китае, Индии и Таиланде).

По данным МЭА, производственная мощность типичной биотопливной установки второго поколения должна составлять 100 млн. литров в год при затратах в 125-250 млн. долл. США и потреблении 600 000 тонн биомассы в год. В отличие от биотоплива первого поколения на долю сырья приходится лишь 35% от общих затрат, в то время как 50% приходится на долю инвестиций в основной капитал. В развивающихся странах ситуация может существенно

различаться с точки зрения доступности биомассы, сопряженной стоимости упущенной выгоды, вложений в инфраструктуру, возможностей для инвестиций и наличия квалифицированного персонала, тем не менее приведенные выше цифры, по-видимому, демонстрируют, что производство биотоплива второго поколения было бы более целесообразно на территории богатых землей стран, таких как Бразилия, где высокий инвестиционный потенциал сочетается с более низкой плотностью населения. В докладе ОЭСР/МЭА (OECD/IEA, 2010) отмечены сложности гармонизации крупномасштабного промышленного развития с небольшими локальными цепочками создания добавленной стоимости.

Означает ли это, что включение развивающихся стран в модель биотоплива второго поколения будет зависеть от появления мирового рынка биомассы, на котором они стали бы поставщиками для установок по изготовлению биотоплива второго поколения, расположенных главным образом в странах, где будет находиться основная часть спроса на биотопливо? Такая перспектива предполагает серьезные проблемы, касающиеся логистического обеспечения сбора биомассы, особенно в случае стран, для которых характерно производство в небольших фермерских хозяйствах. Для многих стран рассмотрение стоимости упущенной выгоды могло бы указывать на преимущества использования биомассы для местных потребностей в энергии, отоплении и электричестве, как и в приведенных МЭА примерах использования остатков лесопильного завода в Камеруне и жома в Объединенной Республике Танзания (IEA, 2010).

2.4 Выводы

Выбор сырья и технологии в значительной степени определяет воздействие производства биотоплива и биотопливных программ на продовольственную безопасность. От них зависит форма конкуренции за продовольственные и кормовые культуры, земельные ресурсы, причем в зависимости от типа выбранного сырья меняются потребности в земельных ресурсах.

Анализ биотопливных программ, представленный в Главе 1, привел нас к выводу, что вопрос о продовольственной безопасности теперь должен рассматриваться с учетом значительно изменившегося контекста: и в Европе, и в США предпочтение отдается таким видам биотоплива, которые не вовлекают продовольственные культуры. При рассмотрении технологических границ в этой главе мы также видим значительные изменения в позиционировании сырья – как в случае ятрофы – и возможное ускорение производства биотоплива второго поколения, имеющее пока неясные последствия в контексте обсуждения безопасности биотоплива и продовольственной безопасности в развивающихся странах.

Пусть представления о сроках внедрения биотоплива второго поколения и оказались слишком оптимистичными, что нашло свое отражение в американском Стандарте на возобновляемое топливо, однако уже введены в строй первые промышленные установки по производству биотоплива из целлюлозного сырья. Для получения биотоплива из различных видов сырья разработаны и внедрены различные технологические процессы. Ожидается, что в ближайшие годы появятся долгожданная информация о себестоимости топлива, получаемого по этим технологиям в промышленных масштабах, и об их относительной эффективности. После появления этой информации и данных об относительной эффективности выбор между различными технологическими решениями может сузиться. Накопление практического опыта может снизить стоимость промышленного производства, которая составляет значительную часть себестоимости биотоплива новых поколений, а сами технологии могут развиваться быстрее, чем агрономические методы, необходимые для снижения стоимости сырья для биотоплива как первого, так и последующих поколений.

Пример ятрофы показал, что использование любого нового источника биомассы для получения биотоплива в той или иной мере создает конкуренцию за земельные и водные ресурсы, что не может не сказаться на продовольственной безопасности (данный вопрос более подробно рассмотрен в Главе 4).

Данная эволюция также имеет серьезные последствия с точки зрения потенциальных положительных эффектов в развивающихся странах. Инвестиции и технологические требования к производству биотоплива второго поколения могут сделать его в значительной степени недоступным для многих развивающихся стран. Напротив, более простые и менее масштабные технологии могли бы быть более применимыми, в том числе для производства энергии на местах (см. Главу 5).

Скорее всего, универсального подхода к оптимальному выбору технологий не существует. Решение задач, связанных как с потребностями в электроэнергии, так и с ограниченностью ресурсов, а также воздействием на использование земель и конкуренцию с продовольствием, заключается во множественности подходов, охватывающих различные зерновые культуры, режимы производства, логистику, виды топлива и прочее. Как мы убедимся в следующих главах, ключевое значение будет иметь практический опыт в ходе реализации и тщательный мониторинг воздействия, оказываемого на рынок и цены, землю и социальные вопросы.

3. БИОТОПЛИВО, ЦЕНЫ НА ПРОДОВОЛЬСТВИЕ, ГОЛОД И НИЩЕТА

3.1 Введение: разрешение разногласий, касающихся "биотоплива и цен на продовольствие"

Менее чем за одно десятилетие мировые объемы производства биотоплива увеличились в пять раз с менее чем двадцати млрд. литров год в 2001 году до ста млрд. литров в год в 2011 году (см. Диаграмму 2). В связи с запретом на МТБЭ в США производимый на основе маиса этанол остался единственным рентабельным заменителем топлива, повышающим октановое число, среднесрочные цели ЕС (до 2020) заставляют ожидать широкомасштабного использования и импорта биодизеля, произведенного на основе масличных культур, а внедрение работающих на смешанном топливе моторов для новых автомобилей в Бразилии способствовало стремительному расширению внутреннего рынка для биоэтанола.

Самое резкое ежегодное увеличение объемов производства биотоплива примерно на двадцать млрд. литров в год до более чем восьмидесяти млрд. литров по сравнению с более чем шестидесятью млрд. литров (см. Диаграмму 2) за последнее время происходило в 2006-2008 годах и совпало со стремительным повышением цен на продовольственные товары (HLPE, 2011a), что тут же спровоцировало голодные бунты в городах многих развивающихся стран. По сравнению со средними уровнями продовольственных цен 2002-2004 годов мировые биржевые цены на зерновые, растительные масла и жиры в 2008 году и в 2011-2012 годах повысились в 2-2,5 раза, а среднегодовые цены на сахар были на 80-340 процентов выше, чем в 2000-2004 годах. Этот рост цен сопровождался беспрецедентными с 70-х годов XX века волатильностью и всплесками цен.

Хотя в огромном объеме научной работы, которая с тех пор была посвящена вопросу стечения крайне неблагоприятных обстоятельств, ставших причиной роста продовольственных цен, был учтен целый ряд других факторов, включая повышение спроса на продовольствие на фоне перехода на богатые животными белками диеты в больших странах с формирующейся рыночной экономикой, влияние осуществляемого в Китае управления зерновыми запасами, погодные явления в ведущих странах-экспортерах, замедление темпов роста сельскохозяйственной производительности, влияние высоких цен на нефть на стоимость сельскохозяйственного топлива и на себестоимость производства, а также спекуляцию (HLPE, 2011a). Но именно резкое увеличение спроса на биотопливо указывается в качестве важного фактора многими аналитиками и организациями – от организаций гражданского общества (ОГО) до Всемирного банка.

В то же время степень понимания и оценки положительного и отрицательного, краткосрочного и долгосрочного влияния, оказываемого на продовольственные цены и на продовольственную безопасность в связи с производством биотоплива (см. Диаграмму 1) стремительно возрастала, но, тем не менее, они оставались ориентировочными. Наряду с наличием общего мнения, отраженного в докладе ГЭВУ (2011a), что производство биотоплива провоцирует повышение цен на продовольственные товары, до сих пор не прекращаются споры относительно степени этого воздействия и роли биотоплива в повышении волатильности цен (Abbott, 2012).

При рассмотрении пяти особенностей становится понятно, почему особенно сложно проанализировать связи между биотопливом, повышениями цен на продовольствие и продовольственной безопасностью и почему до сих пор продолжаются дискуссии и споры среди исследователей и ученых.

1. Первой причиной является географическая удаленность того, где сказывается воздействие, от того, где имеют место факторы, его оказывающие. Основная доля биотоплива производится в основном в странах с благополучным положением дел в области продовольствия, как например, США, страны Европы и Бразилия. За исключением тех случаев, когда это связано с осуществляемыми на местном уровне отводом земель и изменениями в системе землепользования, влияние, которое на продовольственную безопасность в странах с неблагоприятным положением дел в области продовольствия, оказывает производство биотоплива, будучи в удалении, прежде всего выражается в повышении цен на местных рынках до уровня международных, и зачастую является либо

частичным, либо ассиметричным, либо запоздалым, и негативным образом сказывается избирательно на положении нетто-покупателей или приносит выгоду нетто-продавцам (HLPE, 2011a).

2. Как продемонстрировано в предыдущих главах, второй причиной является то, что биотопливо, в производстве которого лидируют три игрока: США, ЕС и Бразилия, получило широкое распространение, приобретает все большее значение в развивающихся странах, в частности, в Азии, при производстве позволяет использовать целый ряд разнообразного сырья²⁷, и становится все более значимым предметом международной торговли. Очевидно, что все это затрудняет анализ, указывая на новые контексты и измерения, которые необходимо учитывать помимо динамики этанола, производимого на основе кукурузы (маиса) в США. Любая экстраполяция заключений, сделанных на примере одного рынка, на другой затруднительна и возможно чревата заблуждениями. Помимо этого возникает проблема в связи с явным несоответствием содержания доступной литературы по биотопливу и продовольственным ценам (в основном посвященной производимому в США на основе кукурузы этанолу и касающимся его мерам политики и институциональным рамкам) всей глубине вопроса, как в географическом отношении, так и в отношении сырья и рынков.
3. Третья причина связана с проблемой оценки одновременно краткосрочного и долгосрочного воздействия. Если "синхронность" скачка цен на продовольствие в 2007-2008 годах и резкого увеличения объемов производства биотоплива указывала на краткосрочные, почти одномоментные ценовые эффекты (которые в основном негативным образом сказывались на продовольственной безопасности), сохраняется вероятность того, что в перспективе проявится и ряд других последствий, включая более благоприятные (см. Диаграмму 1). И если краткосрочные резкие скачки цен могут слишком негативно отразиться на продовольственной безопасности, то в долгосрочной перспективе они могут простимулировать вложение инвестиций в сельское хозяйство, а также способствовать укреплению доходов от фермерской деятельности и повышению уровня занятости среди сельского населения, например. Таким образом, механизмы ответной реакции могут иметь положительное или отрицательное значение, но также они могут менять свой знак с течением времени. До сих пор ученые не обладают достаточным арсеналом, необходимым для тщательного и всеобъемлющего сопоставления в рамках единой аналитической структуры краткосрочного и долгосрочного воздействия ввиду, как будет продемонстрировано, наличия в настоящее время ограниченного числа инструментов для изучения этой проблемы.
4. Четвертая причина заключается в том, что биотопливо является одним из многих факторов, которые играют роль в системе цен на продовольствие. Помимо исследований воздействия, оказываемого в связи с производством биотоплива, существуют другие исследования, в которых рассматриваются другие факторы, иногда отдельно, а иногда в связи с биотопливом (как например, передовое исследование *Lagi et al.* (2011), посвященное биотопливу и спекуляции), но лишь изредка встречаются достаточно полные исследования, и во всех используются различные подходы, согласно которым выделение роли одного фактора зависит от лежащих в основе выборов методологии. Это затрудняет любые попытки просмотреть литературу на предмет поиска и выделения выводов относительно воздействия в связке "биотопливо и цены на продовольствие". Ввиду этой трудности возникли сбивчивые споры, и не по причине различных ответов на один и тот же вопрос (биотопливо и цены на продовольствие), а по причине различных ответов на совершенно различные вопросы при использовании весьма различных методов и подходов.
5. Связанное с биотопливом воздействие на потребление продовольствия малообеспеченными слоями населения не зависит прежде всего или исключительно от уровня повышения цен (см. Диаграмму 1). В действительности за незначительным повышением цен может скрываться воздействие, оказываемое на масштабы голода, так как небольшое колебание цен может просто отражать значительное сокращение объемов

²⁷ Например, для производства биодизеля могут использовать разнообразное сырьё, в основном, рапсовое масло, сою или пальмовое масло, но также могут использовать различные животные жиры и использованный кухонный жир, см. Главу 2.

потребляемого продовольствия. Те экономические модели, которые предсказывают умеренное повышение цен, связанное с биотопливом, могут предполагать это частично ввиду того, что согласно им ожидается значительное сокращение объемов потребления сельскохозяйственных культур, что может получить выражение в увеличении масштабов голода и недоедания. Ответные реакции в виде предложения или спроса (или и того, и другого) могут привести к мягкому изменению цен, что может быть ошибочно воспринято или неверно истолковано как незначительное воздействие, связанное с биотопливом.

Таким образом, большая часть мер политики в области биотоплива была разработана и запущена в условиях недостаточной полноты знаний и неуверенности относительно того, как их реализация скажется на ценах на продовольствие и на продовольственной безопасности.

В настоящей главе исследуется состояние дел в области комплекса решений относительно цен на продовольственные товары, которые касаются связанного с биотопливом воздействия на продовольственную безопасность, масштабы голода и нищеты, и которые связаны с появлением *дополнительного* спроса на биотопливо на мировом рынке. Пытаясь понять, что главным образом могут дать эти обсуждения, и какие последствия они повлекут за собой при утверждении мер политики, следует обратить внимание на три главных и отдельных вопроса:

- Q1** Какие механизмы заставляют биотопливо провоцировать повышение цен на продовольствие? Что провоцирует "поступательное", дополнительное, обособленное воздействие, оказываемое в связи с биотопливом на цены на продовольственные товары при различных условиях (низкие или высокие цены, различное сырье)?
- Q2** В ретроспективе, в какой степени биотопливо способствовало резким скачкам цен на продовольствие и повышению уровня цен на продовольствие при тех определенных условиях, которые имели место в течение последних пяти лет (2007-2012 годах)? При данных определенных условиях, какова была доля воздействия биотоплива по сравнению с другими факторами?
- Q3** Что могло бы произойти в будущем? В какой степени меры политики в области биотоплива способствуют росту цен или их повышению в будущем? Можно ли разработать новые или изменить имеющиеся меры политики в области биотоплива таким образом, чтобы минимизировать волатильность цен?

В этой связи в данной главе используется следующий подход. С тем чтобы ответить на первый вопрос описываются главные механизмы, действующие между биотопливом и ценами на продовольствие (раздел 3.2), а литература и различные подходы распределены по категориям как разработанные различными научными кругами для анализа воздействия, оказываемого на продовольственные цены в связи с производством биотоплива, как описывающие направления развития обсуждений и излагающие выдвигаемые различными сторонами доводы и как указывающие на различия между производимым на основе кукурузы (и пшеницы) этанолом, биодозилем и производимым на основе сахарного тростника этанолом (раздел 3.3).

Чтобы ответить на второй вопрос, роль биотоплива выделена среди ролей, которые играют другие факторы в недавних повышениях цен на продовольственные товары начиная с 2007 года (раздел 3.4).

На основании всего этого, выявлены некоторые обоснованные моменты (раздел 3.5), и рассмотрены те последствия, которые скажутся на соответствующей роли последующих мер политики и цен на энергоносители, с тем чтобы ответить на наш третий вопрос (раздел 3.6).

3.2 Основные механизмы, действующие в связке между биотопливом и ценами на продовольственные культуры

Споры о биотопливе и продовольственных ценах ведутся давно и оживленно, среди общественности и в научной литературе высказывается широкий спектр мнений. Это связано с многообразием последствий и возможностей переработки сырья, которые могут положительно или отрицательно сказываться на системе цен (см. Диаграмму 1). Относительная сила воздействия этих положительных и отрицательных последствий неодинакова во времени, отложенный эффект некоторых событий значительно усложняет анализ. Ввиду этого выводы зачастую в большой степени зависят от того, на что направлено внимание: от исследуемой

области или направления исследования. Помимо этого споры ведутся и с точки зрения экономики. Большая часть литературы характеризуется использованием различных экономических моделей и альтернативных форм статистического анализа, ввиду чего невозможно избежать, по меньшей мере, некоторых из связанных с этим сложностей.

Помимо биотоплива свое влияние на производство и потребление продовольствия в мире оказывают многие другие факторы. Для нашего доклада и анализа наибольший интерес представляет не суммарное воздействие всех этих факторов на итоговые продовольственные цены – эти вопросы рассматриваются, например, в докладе ГЭВУ (2011а), – а конкретное воздействие на продовольственные цены производства биотоплива, *все остальные факторы будут считаться неизменными*. Задачей здесь будет выделение и очистка влияния биотоплива от всех остальных факторов, так чтобы его можно было проанализировать с точки зрения оказываемого им *дополнительного* воздействия, которое провоцирует *дополнительный* ценовой эффект²⁸.

Когда сельскохозяйственные культуры используются для производства биотоплива, первым непосредственным следствием этого является снижение наличного объема сельхозпродукции для использования на продовольственные и кормовые цели (см. Диаграмму 1), такая конкуренция приводит к повышению цен, так как одни и те же наличные запасы представляют интерес для потребителей и различных видов спроса.

Если бы это было единственным последствием, то обращение к видам биотоплива, производимым из продовольственных культур, было бы результатом снижения объёмов потребления продовольствия, что означало бы стопроцентную конкуренцию между биотопливом, продовольствием и кормами, и предполагало бы игру с нулевым результатом, т.е. тогда бы цена на сырьё росла бы довольно стремительно при наличии абсолютной готовности покупателей платить и предельных значений предлагаемой цены/стоимости в условиях ограниченного количества имеющихся предложений.

Тем не менее, это – не то, что происходит, так как помимо наличия возможностей заменять продовольствие и сырьё при потреблении и производстве на продовольственном и топливном рынках существуют еще две цепочки обратного ответного воздействия, одними из звеньев которых являются потребление и производство сырья.

3.2.1 Потребление сырья и обратные ответные реакции производства

Ослабление того напряжения, которое сообщается системе цен после первого, согласующегося с инфляционной политикой, воздействия, оказываемого в связи с появлением биотоплива, происходит благодаря двум цепочкам обратной ответной реакции.

Первая цепочка обратной ответной реакции имеет место при потреблении. Ценовой сигнал служит поводом к тому, чтобы люди потребляли меньше продовольствия и косвенным образом меньше кормовых культур. Согласно экономическим данным, как правило, более богатые страны мира и слои населения незначительно сокращают потребление продовольствия при повышении цен, в то время как более бедное население мира в целом начинает потреблять значительно меньше (HLPE, 2011а). Ввиду того, что сокращение объёмов потребления происходит среди бедного населения мира, увеличиваются масштабы голода и недоедания, что в настоящем докладе раскрывается как проблема, непосредственно относящаяся к вопросам продовольственной безопасности (см. раздел 3.6). Но факт того, что при этом бедное население далее не учитывается в расчете потребления, играет превратную роль, нивелируя повышения цен. Несмотря на то, что с точки зрения экономистов спрос на продовольствие, как правило, довольно неэластичен (его уровень меняется лишь незначительно при изменении цен), верно и то, что, строго говоря, голод (и его "глубина")

²⁸ Например, цены могут снизиться ввиду многих факторов. Эти факторы могут быть сильнее потенциально вызывающего рост цен воздействия, связанного со спросом на биотопливо, или преобладать над ним: существование чистого отрицательного суммарного воздействия (с учетом всех факторов) не препятствует наличию положительного воздействия, оказываемого на цены в связи с биотопливом. И наоборот, как указывает Westhoff (2010), что увеличение объёмов производства в кормовых и топливных целях не обязательно предполагает, что соответствующий спрос на корма и продовольствие был удовлетворен в *той полной* степени, как если бы рынкам не надо было бы предоставлять сырьё еще и для биотоплива.

является невыраженным спросом на продовольствие, который, безусловно, играет роль, ослабляя напряжение, сообщаемое системе цен (HLPE, 2011a).

Вторая цепочка обратной ответной реакции имеет место при производстве. Сигнал высоких цен может способствовать увеличению объемов производства фермерами и, соответственно, росту предложения. Уровень цен повышается не обязательно исключительно по причине повышения спроса, цены растут, когда повышающийся спрос *превышает* возможные пределы обеспечения соответствующего предложения. Если фермеры могут оперативно корректировать объема производства в зависимости от устанавливаемых цен, мы имеем дело с ситуацией, отличающейся высокой эластичностью предложения в зависимости от роста цен на продовольствие²⁹. Согласно сделанному Cochrane (1993) анализу истории сельского хозяйства США за периодами высоких цен на сельскохозяйственную продукцию следовали инвестиции (что было возможно за счет дополнительной прибыли), благодаря которым росло предложение, что может быть одним из воздействий, оказываемых в связи с биотопливом (Zilberman et al., 2012). Некоторые, разбирая ситуацию с сахарным тростником, аналогичным образом описывали эффект появления биотоплива, в результате чего росли как спрос на сахарный тростник, так и предложение (Goldemberg et al., 2004). Если увеличение объемов производства может соответствовать увеличению спроса, уровень повышений цен не будет превышать предельного уровня увеличения затрат на производство, направленных на повышение урожая или на подготовку дополнительных земель. Ввиду того, что спрос на биотопливо является результатом разработанных правительством мер политики, многие отметили, что это спрос, который фермеры могут предвидеть и учитывать в своих решениях относительно сева. То, в какой степени производители продовольствия могут положительным образом реагировать на подобное изменение условий, обеспечивая увеличение объема предложения, имеет ключевое значение с точки зрения чистого воздействия, оказываемого в связи с биотопливом на продовольственные цены, покупательную способность, и, соответственно, на масштабы голода и недоедания.

Врезка 4 Эластичность предложения и спроса

Эластичность предложения (ЭП) позволяет измерить степень реакции предложения (процентное изменение) в ответ на процентное изменение цен. $ЭС = \text{относительное изменение объема предложения (в процентах)} / \text{относительное изменение цены (в процентах)}$. Чем больше предложение меняется в ответ на данный ему сигнал, тем более оно эластично.

Относительное изменение предложения можно измерить в условиях короткого периода или в условиях длительного периода. Как правило, предложение более эластично в условиях длительного периода, чем в условиях короткого периода.

Эластичность спроса (ЭС) показывает степень того, как спрос падает (или растет) под влиянием повышения (или падения) цен при прочих равных условиях, т.е. при сохраняющейся неизменности всех прочих факторов, обуславливающих спрос, как например, размер дохода. Эластичность спроса относительно цены почти всегда будет отрицательной. $ЭС = \text{относительное изменение спроса (в процентах)} / \text{относительное изменение цены (в процентах)}$.

²⁹ Предложение может быть менее эластичным в условиях короткого периода и более эластичным в условиях длительного периода, так как фермерам необходимо время, чтобы адаптироваться и увеличить объем предложения в ответ на ценовой сигнал. Как отмечалось ранее, тот факт, что степень обратной реакции может меняться с течением времени, имеет особое значение.

Обе описанные цепочки обратной ответной связи следует анализировать в совокупности, чтобы вычислить чистое воздействие, оказываемое в связи с биотопливом на продовольственные цены. Чем больше предложение и спрос реагирует в ответ на повышения цен (чем более эластичны предложение и спрос), тем меньше в итоге будут повышаться цены в ответ на любое увеличение объема спроса на биотопливо, но при этом снижение объема потребления (или «глубина голода») может быть значительным. Иными словами, рост цен можно сдерживать путем значительного изменения объема предложения, или значительного корректирования объема спроса, или за счет и того, и другого.

Если же напротив предложение и спрос малоэластичны, появление биотоплива может спровоцировать значительное повышение цен.

Гипотезы, которые зачастую не совсем явным образом допускаются в различных исследованиях относительно соответствующего значения эластичности предложения и спроса по цене в условиях короткого периода и в условиях длительного периода, имеют ключевое значение для анализа. Тем не менее, факторы, обуславливающие уровень эластичности, и лежащие в основе их допущения, крайне важны. Например, эластичность предложения при росте цен обуславливается наличием земель (Глава 4), технологий (Глава 2), рабочей силой (Глава 5) и т.д. Воздействие на цены различается в зависимости от скорости и амплитуды ответной реакции со стороны всех этих факторов и каждого из них в отдельности. Чем быстрее можно обеспечить наличие земли, технологий, рабочей силы и привлечение инвестиций в ответ на рост цен, тем меньше повысятся цены в связи с появлением биотоплива. Спрос может быть менее или более эластичен в зависимости от ситуации в странах, распределения доходов, демографической ситуации и уровней урбанизации (HLPE, 2011a).

Врезка 5 За незначительными колебаниями цен могут скрываться значительные корректировки спроса

В соответствии с некоторыми экономическими моделями прогнозируются в перспективе довольно незначительные повышения цен, связанные с биотопливом, но такой прогноз был дан в том числе и потому, что согласно этим моделям прогнозируется сокращение потребления сельскохозяйственных культур в продовольственных и кормовых целях при повышении цен. Такое снижение объема потребления помогает уравновесить объемы предложения и спроса без значительных повышений цен. Например, в рамках анализа, выполненного учеными Международного исследовательского института исследований продовольственной политики (которые использовали модель IMPACT, вычислено, что увеличение объема производства биотоплива приблизительно на 60 процентов в 2020 году по сравнению с уровнями 2010 года будет оказывать ничтожное воздействие на цены на все зерновые культуры, и всего лишь примерно 33-процентное воздействие на цены на соевое масло, но будет сопровождаться значительным сокращением объема доступного продовольствия. Выполненный Совместным исследовательским центром Европейской комиссии сравнительный анализ результатов, полученных при использовании моделей IMPACT, GTAP (используется исследователями Университета Пурдю) и модели Института исследований продовольственной и аграрной политики и Центра развития сельского хозяйства и сельской местности FAPRI-CARD (используется в штате Айова), демонстрирует, что от 34 до 52 процентов маиса или пшеницы, используемой для производства этанола, не компенсируется увеличением объема производства, что, следовательно, означает чистое уменьшение объемов доступного продовольствия и потребления (Edwards, Mulligan and Marelli, 2010). Анализ, основанный на данных из США (Oladosu et al., 2011), показал, что использование кукурузы для производства этанола привело к значительному сокращению его использования в животноводстве на территории США, и к увеличению объемов производства (см. также Диаграмму 10 в настоящем докладе). Это подтверждает, что сами по себе повышения цен не являются индикаторами продовольственной безопасности и питания, так как могут иметь место изменения в диетических пристрастиях, и спрос может корректироваться в соответствии с оказываемым на самое бедное население воздействием в виде непропорциональных и даже ослабевающих ценовых эффектов (ГЭВУ, 2011а, ФАО, 2011).

3.2.2 Действующий относительно продукции на уровне спроса или предложения эффект замещения

Помимо всего вышесказанного, после рассмотрения появления спроса на биотопливо, следует изучить эффекты, возникающие ввиду наличия возможности замещения различных видов сырья (на уровне спроса или на уровне предложения). Необходимо обратить внимание на следующие три эффекта:

- **Замещение на уровне спроса на продовольствие.** Потребление продовольствия и технологии, используемые в цепочках поставок различных видов продовольствия и топлива, предполагают, в определенной степени, возможность замены одного товара или вида сырья на другой. В результате возможно возникновение эффектов замещения в случае различных видов сырья. Пример этого можно найти в области растительных жиров, выяснилось, что на продовольственном рынке спрос на рапсовое масло и спрос на пальмовое масло являются в определенной степени взаимозаменяемыми (ICCT, 2013). Если цены на пшеницу повышаются, то домохозяйство может употреблять в питании другие злаковые в качестве её заменителей. Замещения могут иметь место и на рынке кормовых культур: при повышении цен на кукурузу, животноводы могут переключиться на другие источники получения корма. Как следствие возникает положительная взаимосвязь между ценой на конкретную биотопливную культуру и ценами на все другие виды сырья, которыми её можно заместить. В таких случаях замещения и активизация международной торговли способствуют снижению напряжения, оказываемого на первичный рынок. Тем не менее, любой ценовой эффект, возникающий после появления спроса на какое-либо сырье для производства биотоплива, может распространяться прямым или косвенным образом на рынки сбыта его заместителей
- **Замещения могут иметь место при производстве.** Пахотные земли делят под выращивание биотопливных культур и других сельскохозяйственных культур в пределах. Если цена на кукурузу поднимается, у производителей появляется стимул выращивать кукурузу. В меньшем объеме будет производиться засев других сельскохозяйственных культур, которые могли бы выращиваться на тех же площадях, и вследствие чего их производство сократится, либо под эти сельскохозяйственные культуры отведут менее плодородные земли. Оба этих фактора обуславливают снижение объемов производства и повышение цен³⁰. Такие эффекты производства являются еще одной причиной наличия тенденции одновременного изменения цен на сельскохозяйственные культуры и раскрывают взаимосвязь между биотопливной культурой (ценой) и всеми другими сельскохозяйственными культурами (ценами), которые могли бы вместо них выращиваться при равных агроэкологических условиях. Также это может сказаться и на ценах на землю, что провоцирует уже более обобщенный ценовой эффект, сказывающийся на сельскохозяйственных товарах.
- **И наконец, замещение на уровне спроса возможно и на топливном рынке,** так как биотопливо по определению является заместителем ископаемого топлива. Благодаря возникшему потенциалу перерабатывать большие количества сельскохозяйственных культур в топливо (создание мощностей для производства биотоплива) появилась возможность переноса ценовых эффектов с энергетического рынка на продовольственный и наоборот. С точки зрения игроков топливного рынка целесообразно покупать биотопливо по цене, соответствующей его стоимости как топлива. При условии высоких цен на нефть, и наличии мощностей для производства биотоплива, благодаря чему энергетический рынок физически связан с сельскохозяйственным рынком, цена на сырье, в принципе, должна соответствовать его потенциальной стоимости как источника энергии. Указанные связи имеют сложный характер и также зависят от ограничений, налагаемых в соответствии с мандатами, или от установленного обязательного соотношения биотоплива

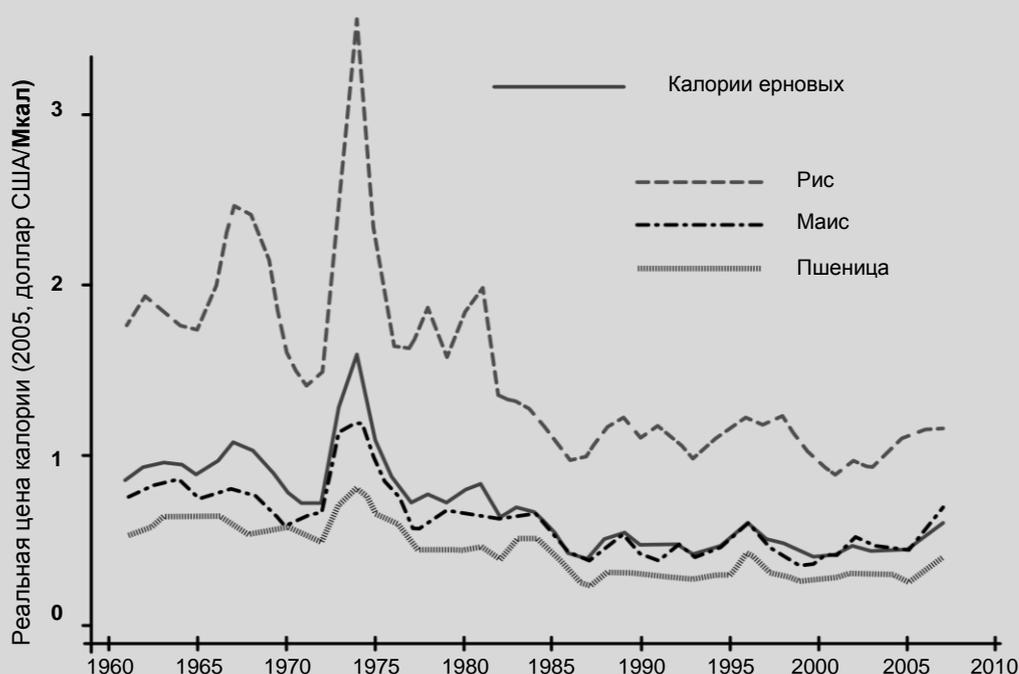
³⁰ Abbott (2011) отмечает значительные увеличения пахотных земель в период, соответствующий расширению производства биотоплива. Это увеличение составляло в среднем до 27 млн.ов га в 2005-2006 годах, и при этом производство основных сельскохозяйственных культур производилось не за счет перемещения вторичных сельскохозяйственных культур (ICCT, 2013). Такое расширение производства биотоплива предполагает резкое снижение площадей доступных земель для расширения производства других сельскохозяйственных культур, и передачу напряжения рынка.

в смеси с другими компонентами топлива для транспортных средств.³¹ В следующем разделе мы детально изучим указанные эффекты и утвержденные в литературе позиции.

Врезка 6 Эффекты замещения видов сырья и их рыночные связи

Исторически между ценой на кукурузу и ценой на пшеницу сложилась тесная связь, рис хотя и не в полной мере, но также находится во взаимосвязи с ними, см. Диаграмму 8 или работу Baffes и Naniotis (2010), где тщательно образом разобрана статистическая взаимосвязь. Цены на эти продукты стремятся друг за другом, когда достаточное количество потребителей может заменить одну зерновую культуру на другую, и когда значительное количество фермеров может в последующие годы переориентировать производство с одной зерновой культуры на другую (Westhoff, 2010). Замещение никогда не проходит идеально. Например, широко распространено мнение, что резкое повышение цен на рис в 2008 году было обусловлено многими факторами помимо биотоплива, так как на долю риса, являющегося предметом мировой торговли, приходится малая доля мирового производства (Abbott, Hurt and Tyner, 2008; Headey and Fan, 2010). Но в целом, данные показывают, что напряженность на одном рынке может с достаточной долей вероятности обуславливать напряженность на других рынках, как это подчеркнуто в документе, который был недавно подготовлен экономистами из Калифорнийского университета в Беркли, и в котором раскрыта идея того, что изменения цен лучше демонстрировать на примере низких мировых запасов зерновых культур в совокупности (кукурузы, пшеницы и риса), чем на примере мировых запасов отдельно взятой зерновой культуры (Bobenrieth, Wright and Zeng, 2012).

Диаграмма 8 Рыночные связи между пшеницей, рисом и кукурузой (1960-1920)



Источник: по данным Wright (2012). Цены показаны в реальном выражении в долларах США за 2005 год с учетом дефлирования на индекс стоимости единицы глобального экспорта товаров промышленного назначения (MUV) Всемирного банка.

³¹ Например, производство биодизеля в настоящее время не может составить конкуренцию производству ископаемого топлива с точки зрения экономики (см. Главу 2), и рентабельно только ввиду наличия целей относительно обязательного смешивания и субсидий, выделяемых на производство биодизеля. Это затрудняет рассмотрение эффекта переноса с нефтяного рынка на рынки сырья для производства биодизеля.

Появление биотоплива при всех прочих равных во всем мире скажется на спросе, что повлечет за собой повышение цен на продовольствие (HLPE, 2011a). Уровни цен на продовольственное зерно и на масличные культуры весьма схожи благодаря возможности замещать их на уровне предложения и на уровне спроса (de Gorter, Drabik and Just, 2013).

В целях анализа ценовых эффектов, связанных с биотопливом, следует рассмотреть наличие (или отсутствие) на рынках биотопливного сырья и на продовольственном рынке либо на уровне спроса, либо на уровне предложения возможных заменителей, которые могут конкурировать с ними.

Наличие возможностей подобных замещений позволяет выделить три главные категории биотоплива: i) биотопливо на основе зерновых, ii) биотопливо на основе сахарного тростника, iii) биотопливо на основе маличных культур. Каждая из этих категорий имеет свою собственную динамику. И для каждой из них есть главный игрок (см. Диаграмму 2), а именно: США для биотоплива на основе зерновых, Бразилия для биотоплива на основе сахарного тростника, ЕС лидирует в производстве и потреблении биотоплива на основе масличных культур. Все три рассмотрены в разделе 3.3.

3.2.3 Потенциально различающиеся в условиях короткого периода и в условиях длительного периода ответные обратные реакции и эффекты замещения

В заключение следует сделать не менее важное замечание, воздействие может различаться (и даже быть отрицательным) в условиях короткого периода времени и в условиях длительного периода времени. Предложение и спрос будут иметь разную способность реагировать в зависимости от рассматриваемого периода времени. В частности, в условиях короткого периода времени способность предложения реагировать ниже, поскольку фермеры сталкиваются с очевидными ограничениями на пути расширения своего производства в течение года или двух. В действительности в течение нескольких месяцев единственной реакцией со стороны предложения может быть увеличение объема продаж владельцами запасов урожая. Такие краткосрочные ограничения ответных действий на уровне предложения предполагают, что цены могут потенциально расти больше в условиях короткого периода по сравнению с длинным периодом, в котором стимул к инвестированию и расширению производства даст свои плоды. На уровне спроса ответные действия (эластичность) на изменения цен также могут быть скорректированы со временем, когда возникнут соответствующие условия в плане доходов и привычки или когда будут внедрены программы социальной защиты (HLPE, 2012b), что указывает на потенциальную роль, которую в решении проблемы играют развитие сельских районов и доступ к получению возможностей для экономического роста.

3.3 Положение дел в области литературы, касающейся биотоплива и цен на продовольствие

В целях изучения выше описанной «механики» воздействия, оказываемого на продовольственные цены в связи с биотопливом, ученые используют несколько методов и инструментов. Все они выбраны с тем, чтобы изучить причины недавних повышений мировых цен, и могут быть разделены на четыре основные группы:

1. Первая категория работ отличается использованием более или менее простых экономических моделей или расчетов эластичности, которые были разработаны специально для анализа роли биотоплива в повышении продовольственных цен, и которые весьма сильно различаются в зависимости от подхода (e.g. de Gorter, Drabik and Just, 2013; Drabik, 2012; Hochman, Rajagopal and Zilberman, 2011; Roberts, 2010; Bair et al., 2009).
2. Другая группа используемых подходов в первую очередь нацелена на изменения факторов, обуславливающих предложение и спрос, происходившие приблизительно с 2005 года, с тем чтобы проанализировать, что могло с большей вероятностью повлечь за собой повышения цен (e.g. Alexandratos, 2008; Headey and Fan, 2010; Abbott, Hurt and

Tyner, 2008; Abbott, 2011; Trostle et al., 2011; Westhoff, 2010; Pfuderer and del Castillo, 2008).

3. К третьей категории работ относятся исследования, в которых оцениваются экономические последствия производства биотоплива с помощью различных моделей развития мирового сельского хозяйства (e.g. Hertel, Tyner and Birur, 2010; Timilsina et al., 2012; Rosegrant, 2008; Tokgoz et al., 2012), а также основанные на них более общие обзорные статьи (напр., National Research Council, 2011; HM Government, 2009; Baffes, 2010).
4. Четвертая категория исследований отличается применением статистических методов для анализа статистических отношений между ценами на сельскохозяйственные культуры и другими факторами, как например, ценами на нефть (напр., Mallory, Irwin and Hayes, 2012; Kristoufek, Janda and Zilberman, 2012; Zhang et al., 2009a; Vacha et al., 2012), или материально-производственными запасами (напр., Wright, 2011; Dawe, 2009).

Помимо этого, существует большое количество работ, в которых особое внимание уделяется роли спекуляции, и в некоторых из них отмечается роль биотоплива как действующего в совокупности фактора (Lagi, et al., 2011).

Указанная выше литература характеризуется тем, что основное внимание авторов направлено на американскую отрасль производства этанола на основе кукурузы и на соответствующие политику и институциональные рамки. Это не удивительно при условии того важного места, которое кукуруза занимает в мировых продовольственных системах, и доминирующей роли производимой в США кукурузы в мировом производстве и мировой торговле. Зерновые в целом и кукуруза в частности имеют большое значение с точки зрения обеспечения продовольственной безопасности. Кукуруза является как основным продуктом питания, так главным ингредиентом богатой животными белками диеты. Как основной продукт питания она имеет аналоговые заменители среди пшеницы и кормовых зерновых, и в некоторой степени кукуруза и рис тоже являются взаимозаменяемыми товарами. Помимо этого кукуруза является одним из тех сельскохозяйственных товаров, торговля которыми наиболее широко распространена, и многие страны в большой степени зависят от импорта кукурузы. Кроме того, она занимает большую долю пахотных земель, и появление значительного спроса на ее использование приводит к смещению других зерновых. Тем не менее, далее ценовые эффекты могут сказаться на других сельскохозяйственных культурах, которые конкурируют за те же земельные угодья, и которые включают в себя масличные культуры. Воздействие также может распространяться и на цены на землю, что приведет к более общему ценовому эффекту в области сельскохозяйственных товаров. Тем не менее, не удивительно, что внимание ученых и исследователей направлено на анализ колебания цен, связанных с производимым в США на основе кукурузы этанолом.

Однако, феномен биотоплива – это более широкое явление, чем производимый в США на основе кукурузы этанол. Например, в случае бразильского этанола, производимого на основе сахарного тростника, или производимого в ЕС и других странах биодизеля складывается иная ситуация с базовыми экономическими показателями, возможностями замещения и выведения на рынок сельскохозяйственных товаров и на рынок продовольствия. Ценовые эффекты, связанные с биотопливом, могут различаться в каждом отдельном случае, и хотя взаимосвязи очевидны, их стоит рассматривать в индивидуальном порядке, учитывая их отличительные особенности.

Помимо этого, если США и Бразилия рассчитывают на свое сырье и являются также главными экспортерами этанола, ЕС установил такие целевые показатели, которые привели к большой зависимости от импорта (как биотоплива, так и сырья) в основном, как будет продемонстрировано, из развивающихся стран.

Ввиду вышесказанного, в этом разделе будут отдельно рассмотрены производимый в США на основе кукурузы этанол (раздел 3.3.2), этанол, производимый в Бразилии на основе сахарного тростника (раздел 3.3.3), и производимый в ЕС биодизель (раздел 3.3.4). Но прежде, чем рассматривать отличительные особенности этих рынков, раскроем сквозной вопрос, касающийся связи между продовольственным рынком и энергетическим, которая возникла в связи с биотопливом, а также другие ценовые эффекты (раздел 3.3.1).

3.3.1 Связь цен на продовольствие с ценами на нефть, обуславливаемая обеспечением мощностей для производства биотоплива и спросом на биотопливо

Повышение цен на нефть является одним из факторов, обуславливающих спрос на этанол. Связь между ценами на нефть и ценами на сельскохозяйственные культуры проанализирована в рамках большого количества экономических исследований³².

Согласно наблюдениям, изложенным во многих исследованиях, начиная с 2007 года были периоды, когда по причине высоких цен на нефть производство этанола на основе маиса могло конкурировать с бензином особенно при условии увеличения субсидий в форме налоговых льгот (Tyner, 2010; Mallory, Irwin and Hayes, 2012; Abbott, Hurt and Tyner, 2008; Abbott, 2012). В течение этих периодов производители этанола должны руководить производством таким образом, чтобы удовлетворить спрос, покупая при этом кукурузу пока, её цена не достигнет порога рентабельности. Хотя производители этанола, как и другие покупатели, предпочли бы, чтобы цены на маис не повышались, каждый производитель согласится с тем, что выгодно продолжать покупать кукурузу и увеличивать объемы производства этанола, пока не достигнут порок рентабельности. При цене, превышающей порог рентабельности, производство этанола не выгодно. В условиях конкурентного рынка и при достаточно высоких мощностях производства этанола для выведения значительной доли рынка зерновых, что происходило после 2007 года, цены на кукурузу корректируются в соответствии с порогом рентабельности. Диаграмма 9 ярко демонстрирует эту внезапную связь, начиная с 2007 года, между ценой на кукурузу и ценой на бензин, при которой нет ни прибыли, ни убытков.

Согласно анализам, выполненным Abbott, Hurt и Tyner (2008), Tyner (2010) и Babcock (2011) (2011) условия безубыточности преобладали большее количество времени в течение 2007 и 2008 годов, и цены на нефть могли обуславливать цену на кукурузу в размере 6,00 долларов США и 7,00 долларов США за бушель. Цены на сельскохозяйственные культуры могут следовать вслед за ценами на нефть только, когда имеющиеся мощности позволяют не ограничивать производство биотоплива, осуществляемое под влиянием цен на нефть (Abbott, 2012). Как утверждают Mallory, Irwin и Hayes (2012), и Abbott (2012), в дальнейшем эти условия сохранялись (даже когда спрос на этанол достиг уровня, когда начал действовать барьер, связанный с предписаниями относительно соотношений в смеси) благодаря экспорту. Только в течение периодов, когда мощности производства биотоплива ограничены или при других неожиданных событиях (таких как засуха 2012 года, в результате которой потребители продовольствия и кормовых культур подтолкнули рост цен выше уровня их стоимости как источника топливной энергии) цена кукурузы отличалась бы от своей безубыточной для этанола цены.

Немаловажно, что та взаимосвязь, которая существует между ценами на нефть и кукурузу, вероятно, не действует таким прямым образом в случае других сельскохозяйственных культур. Вероятно, цены на биодизель не вступают в экономическую конкуренцию даже с высокими ценами на нефть, и изменение уровней производства этанола в Бразилии происходит за счет более широкого ряда факторов, не касающихся цен на нефть. И тем не менее, по причине корреляции между ценами на кукурузу и ценами на другие сельскохозяйственные культуры

³² В ряде статей использованы разнообразные статистические техники для оценки корреляций между ценами на нефть и ценами на товары (Kristoufek, Janda and Zilberman, 2012, Vacha et al., 2012; Mallory, Irwin and Hayes, 2012; Serra, 2011; Zhang et al., 2009a; Tyner, 2010). В целом, в этих работах отмечаются малое количество корреляций, имевших место до 2007 года, тесная взаимосвязь в 2007-2008 годах, и затем относительно близкие, но не ровные отношения. Эти исключительно статистические отношения соответствует ожиданию того, что спрос на этанол, подстрекаемый спросом на нефть, может провоцировать повышение цен на кукурузу и вследствие этого на другие продовольственные товары. Неровные отношения после 2009 года отражают действие разнообразных факторов, включая ограничения относительно расширения производства биотоплива путем установления обязательного процентного состава топливных смесей (Abbott, 2011), неровные относительно регионов отношения между ценами на нефть и ценами на бензин в США, связанные с проблемами области очистки, и государственные требования относительно воздуха. В сделанном Serra (2011) тщательном обзоре этой литературы содержится вывод, что есть данные, подтверждающие, что цены на этанол и/или нефть влияют на уровень цен на кукурузу в условиях длительного периода.

давление, оказываемое на кукурузу в связи с высокими ценами на нефть, обуславливает повышение цен на другие сельскохозяйственные культуры.

Возникшая по причине биотоплива взаимосвязь между нефтью и ценами на сельскохозяйственные культуры имеет ряд последствий.

- Во-первых, она усиливает роль растущего спроса на биотопливо в повышении цен на сельскохозяйственные культуры при движущей силе нефти. Цены коррелированы между собой не только "в финансовом отношении", существует стимул, побуждающий индустрию производства этанола к "фактическим" закупкам кукурузы, пока цены не достигнут безубыточных уровней. Это может объяснить значительную долю повышения цен на сельскохозяйственные культуры.
- Во-вторых, эта связь также объясняет, почему росту цен на сельскохозяйственные культуры способствует также ожидание повышения цен на нефть в будущем, которые могут определять "минимальную стартовую цену реализации" кукурузы, пока расширение производства этанола не будет ограничено барьером предписаний относительно смешивания или какими-то ни было другими сдерживающими факторами. Эти ожидания, возможно, тоже сыграли свою роль в повышении цен на сельскохозяйственные культуры за последние пять лет.

Диаграмма 9 Мощности производства биотоплива открывают возможность для возникновения тесной взаимосвязи между ценами на нефть и ценами на продовольственные товары



Источник: по данным Mallory, Irwin и Hayes (2012).

Врезка 7 Существует ли корреляция между нефтью и ценами на биотопливо?

Тема взаимосвязи между нефтью, этанолом и ценами на биотопливное сырье (сахарный тростник, кукурузу и т.д.) занимает центральное место в многочисленных научных работах, полученные результаты которых зачастую весьма трудно сравнивать (Zilbermann, 2013).

Как отмечают Zilberman et al. (2012), сложность выполнения статистических анализов с целью раскрыть взаимосвязь между ценами на энергоносители и ценами на продовольственные товары объясняется не только барьером предписаний относительно смешивания, но также большим количеством случайных колебаний в соотношении цен на нефть и цен на бензин, что приводит к периодическим резким расхождениям между ценами на бензин в различных главных регионах. Zhang et al. (2009b), применяя сложные статистические методы, обнаружили, что в США в период между мартом 1989 года по декабрь 2007 года цены на бензин влияли на цену как этанола, так и нефти, и эти повышения цен на этанол оказывали краткосрочное, а не долгосрочное воздействие на цены на сельскохозяйственные товары.

В исследовании ситуации в Бразилии, выполненным Serra, Zilberman и Gil (2011), использована статистика еженедельных котировок международных цен на нефть, этанол и сахар, за период с июля 2000 года по февраль 2008 года, чтобы оценить избыточную волатильность цен на бразильском рынке этанола и связанных с ним рынков. В другом исследовании ситуации в Бразилии, сделанном Serra (2011), имела место непараметрическая поправка к оценкам на основе анализа временных рядов, и подтверждалась долгосрочная связь между ценами на этанол и сахарный тростник. В обоих исследованиях был сделан вывод, что цены на этанол, сахар и цены на нефть коррелированы в состоянии равновесия, и что рынки переносят волатильность цен на рынках нефти и сахара на рынки этанола при минимальном сообщении волатильности в обратном направлении. Однако, в других исследованиях делается вывод, что подобные переносы должны осуществляться в противоположном направлении (Serra and Zilberman, 2009; Block, Corobel and de Oliveira Veloso, 2012), либо в обоих направлениях (Melo, da Mota and Chaves Lima, 2008).

И наоборот, считается, что меры политики в области биотоплива оказывают воздействие на цены на нефть и транспортное топливо, но в литературе по-прежнему сохраняются значительные разногласия. Согласно Al-Riffai, Dimaranan и Laborde (2010), использовавшим разработанную и применяемую в Международном институте исследований продовольственной политики (МИИПП) модель общего равновесия MIRAGE-BIOF, спроектированное увеличение объема потребления биотоплива в соответствии с мандатами ЕС и США приведет к снижению объема спроса на нефть и таким образом к небольшому падению (- 2 процента) исходных мировых цен на нефть, принятых для в 2020 года. Модель инерционного сценария действия мандатов ЕС и США предполагает положительное воздействие в отношении цен на транспортное топливо в США к 2020 году при эффекте снижения на 3,9 процентов относительно исходных показателей 2020 года, и практически отсутствие воздействия в Европе, а в Бразилии увеличение на 4 процента (ввиду роста мирового спроса на этанол из сахарного тростника).

Основываясь на результатах эконометрического анализа данных за прошедшие периоды, Du and Hayes (2009) обнаружили, что благодаря расширению в США производства этанола на основе кукурузы в стране снизилась цена на бензин. Но Knittel and Smith (2012) из Массачусетского технологического института и Калифорнийского университета в Дэвисе оспорили полученные ими результаты и лежащие в их основе рассуждения.

3.3.2 Растущий спрос на производимый в США этанол на основе кукурузы и обусловленное этим напряжение на рынках кукурузы и масличных культур

Основная доля изменений показателей роста спроса на главные товарные культуры в последние годы связана с биотопливом. В этой связи отмечается, что биотопливо выступило в роли «последней капли» в взвинчивании цен в условиях не прекращающегося роста спроса.

Кукуруза – сырье для производства этанола в США – является центральной темой дискуссий. Исторически сложилось так, что США являются как ведущим мировым производителем кукурузы, так и ведущим экспортером, на их долю приходится не менее 50 процентов объема мировой торговли. Доля производства кукурузы в США для этанола увеличилась за десять лет и составила более 40 процентов в 2010/2011 сельскохозяйственном году по сравнению с менее чем 10 процентами ранее, и сохранялась на таком высоком уровне в 2011-2012 годах. В результате уменьшились не только объем экспорта из США и их доля в международной торговле кукурузой, но также в значительной мере расширение производства кукурузы в США было осуществлено за счет других основных видов зерновых культур, представленных на мировом рынке, включая соевые бобы. В связи с этим можно было отметить два эффекта: повышение на мировых рынках цен на кукурузу и ее аналоговые заменители, как например, пшеницу, и стимуляцию производства продовольственных и кормовых культур в других регионах мира ввиду того, что значительные объемы кукурузы были выведены из рынка кормовых культур. И даже с учетом возвращения побочных продуктов на рынок кормовых культур, возник новый огромный и стойкий спрос на кукурузу, который, несомненно, обуславливает динамику цен. (Abbott, 2012).

Врезка 8 Повышение чистой прибыли фермерских хозяйств в США свидетельствует об отсутствии равновесия на рынке между предложением и спросом

Признаком отсутствия равновесия между предложением и спросом является повышение цен, превышающих издержки. Хотя в некоторых работах высказывается мысль, что растущая стоимость энергоресурсов провоцировала рост цен на сельскохозяйственные культуры, согласно одному анализу, сделанному экономистами МИИПП в 2010 году, повышение цен на нефть, которое уже было значительным к 2007 году, могло обуславливать только 8 процентов размера повышения цен на кукурузу в США и 20 процентов размера повышения цен на пшеницу. Это было верным даже при предположении об учете фермерами 100-процентного размера роста их издержек в цене (Headey and Fan, 2010). Согласно данным Службы экономических исследований Министерства сельского хозяйства США, стоимость производства кукурузы выросла на 34 процента в течение 2000-2008 годов, а цены увеличились на 146 процентов за тот же период. Стоимость земельной собственности тоже стремительно повысилась (Orpedah, 2013). Хотя другие факторы, как например, низкие процентные ставки, могут обуславливать повышение стоимости земельной собственности, в совокупности весьма высокая чистая прибыль и повышение стоимости земельной собственности являются подтверждающим доказательством маловероятности того, что возросшая стоимость производства является значимым фактором, обуславливающим рост цен (Westhoff, 2010).

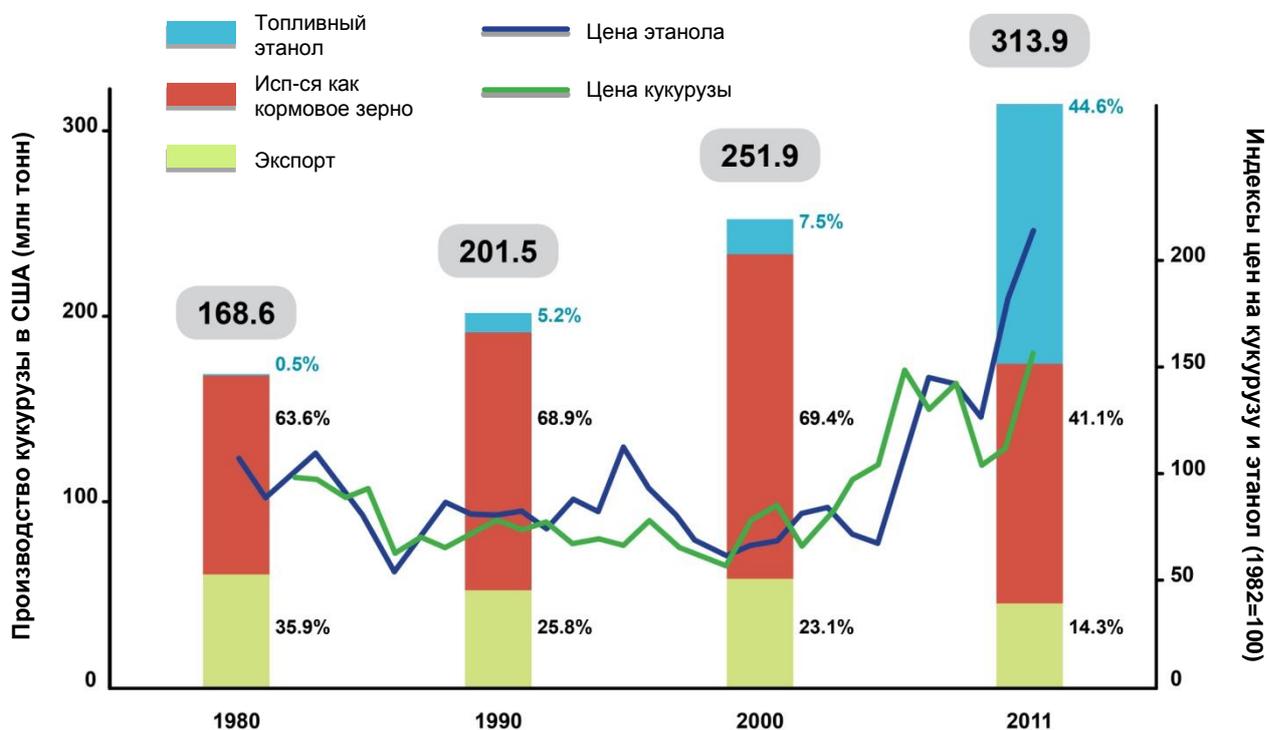
Врезка 9 Имеют ли значение побочные кормовые продукты?

При использовании зерновых или масличных культур для производства биотоплива остается большой объем побочной продукции, которая пригодна в качестве корма для животных. В случае производства этанола из зерновых побочным продуктом является послеспиртовая сухая гранулированная барда, а в случае производства биодизеля, главным побочным продуктом является жмых. И тем не менее, даже при производстве побочных продуктов, перенаправление зерновых культур или растительных масел на производство биотоплива само по себе осуществляется ценой некоторого сокращения объема производства продовольствия и, следовательно, создает давление на цены.

Следует учитывать побочные кормовые продукты, получаемые в результате производства этанола, сухую и влажную послеспиртовую барду, чтобы оценить общее воздействие, оказываемое на продовольственные цены в связи с производством этанола на основе кукурузы. Любой анализ без учета этих побочных продуктов будет преувеличивать воздействие на продовольственные ресурсы, оказываемое в связи с производством биотоплива. При расширении производства этанола эти корма для сельскохозяйственных животных производятся в объеме, достаточном, чтобы сказаться на рынке корма для сельскохозяйственных животных и вступить в конкуренцию с соевой мукой. Побочные продукты имеют еще большее значение при расчетах ценовых эффектов, связанных с производством биодизеля. Из сои, которая, безусловно, является главным сырьем в США, Бразилии и Аргентине, а также из рапса в ЕС получают шрот, который при определенных уровнях производства биодизеля может аналогичным образом оказывать давление в сторону понижения на кормовых рынках и, следовательно, на объем продуктов богатых животным белком.

Источник: ФАО (2013)

Диаграмма 10 Цены на этанол и на кукурузу, и производство кукурузы в США в кормовых целях, а также для биотоплива и на экспорт



Источник: По данным Bastianin, Galeotti и Manera (2013). Данные взяты на <http://faostat.fao.org> for corn production. Corn and ethanol prices, shares of fuel, food and export uses from Batianin, Galeotti and Manera (2013)

3.3.3 Бразилия и производимый на основе сахарного тростника этанол

Сахар не является основным продуктом питания в той же степени, что кукуруза или пшеница. Средний объем мирового потребления составляет 24 кг на душу населения, и многие страны с развивающейся рыночной экономикой, в которых стремительно растет объем его потребления, включая Индию и Китай, до сих пор не достигли этого уровня. При резком росте мировых цен на сахар в течение 2009-2011 годов объем экспортируемого Бразилией сахара заметно увеличился. Данные показывают, что ввиду перехода в больших странах с развивающейся рыночной экономикой на принятый в городах тип питания, спрос на сахара растёт. На это указывают недавние закупки Индонезией сахара на мировом рынке, и ее прямые иностранные инвестиции в сектор производства сахарного тростника в Бразилии. Вследствие этого сахар вполне может стать чувствительным продуктом для систем питания развивающихся стран. Однако, с точки зрения продовольственной безопасности мировой рынок сахара занимает не такое центральное место, как рынок кукурузы³³.

Мировой рынок сахара имеет единичную структуру. На долю одной только Бразилии приходится около 50 процентов этого рынка, который зависит от небольшого количества стран-производителей. Индия также является одним из основных производителей и, как правило, определяет тенденции мировых цен на сахар в зависимости от полученного урожая, объем которого постоянно колеблется.

Приблизительно половина выращиваемого в Бразилии сахарного тростника используется для производства этанола, а другая половина для производства сахара, и увеличение объемов получаемого сахарного тростника в целом предполагает пропорциональное увеличение объемов производства как сахара, так и этанола (см. Диаграмму 11). В литературе встречаются некоторые разногласия относительно того, насколько сахарные заводы универсальны, чтобы перепрофилировать их с производства одного продукта на производство другого при изменении соответствующих цен. Тем не менее, увеличение доли сахара, предназначенной для производства этанола, соответствовало почти 60-процентному увеличению спроса на сахар-сырец (см. Диаграмму 11).

С целью оценить, могло бы расширение производства сахарного тростника сказаться на объеме предложения и, следовательно, на ценах сахара и других продуктов питания, и каким образом, Elobeid et. al. (2012), используя модель, разработанную Институтом исследований продовольственной и сельскохозяйственной политики при Центре изучения развития сельского хозяйства и сельской местности (FAPRI/CARD), проиграли два сценария, согласно которым объем мирового потребления этанола был увеличен на 25 процентов относительно исходных показателей при обычном развитии. В рамках первого сценария авторы позволили бразильским производителям расширить посевные площади. В рамках второго сценария возможности расширять площади в Бразилии было значительно сокращено. В обоих случаях цены на сахар выросли почти на 4,3 процента. Такое умеренное воздействие и отсутствие более значительных отличий между сценариями могло бы указывать на имеющийся у производителей в Бразилии потенциал для расширения производства на существующих посевных угодьях, увеличения площадей с условием одновременного культивирования двух культур и освобождения нескольких пастбищ под засев.

³³ С сахаром конкурируют разнообразные продукты на рынке подсластителей. Среди его конкурентов добавляемая в напитки фруктоза, добываемая из кукурузы, что, следовательно, создает связь между кукурузой и ценами на сахар.

Диаграмма 11 Производство сахарного тростника, производство этанола и производство сахара и цены в Бразилии



Сахарный тростник	166,1 млн.тонн	223,4 млн.тонн	316,1 млн.тонн	588,4 млн.тонн
Этанол	5,82 Мм ³	11,73 Мм ³	12,49 Мм ³	23,21 Мм ³
Сахар	8,86 млн.тонн	9,26 млн.тонн	22,38 млн.тонн	38,24 млн.тонн

Источник: www.cepea.esalq.usp.br – цена на этанол в Бразилии; www.indexmundi.com – мировые цены на сахар; MAPA (2013) – производство сахарного тростника, этанола и сахара; Meyer et al. (2012) – стоимость производства этанола на основании данных Goldemberg (2007). Динамика мировых цен на сахар во многом соответствует динамике цен на сахар в Бразилии, см. сайт www.cepea.esalq.usp.br. Мт =млн. тонн, Мм³ = млн. кубических метров

Согласно данным указанного выше анализа расширение производства сахарного тростника в Бразилии не оказывает значительного воздействия на предложение, и, следовательно, на цены других продуктов питания. В других странах – производителях этанола широко используется либо сахарная свёкла, либо меласса. Меласса является побочным продуктом сахарного производства, и, следовательно, на сахарный рынок ее использование не влияет, но за счет неё увеличивается прибыль от производства (Goppat and Kammen, 2009).

Эконометрические исследования (как например, проведенные Serra, 2011) показали, что цены на бразильский этанол коррелируют с ценами на нефть и сахар. Несмотря на то, что перераспределение большого объема сахара на производство этанола приводит при прочих равных к росту цен на сахар относительно того уровня, на котором бы цены оставались при исключении производства этанола, согласно этим исследованиям, при общем увеличении объема производства сахарного тростника суммарное воздействие оказалось умеренным, и на бразильском рынке мировые цены на сахар и нефть оказывают большее воздействие на цены на этанол, чем наоборот (Serra, 2011).

Стоимость производства этанола в Бразилии неуклонно снижается с 1975 года (Goldemberg, 2007 и Диаграмма 11), и сегодня цены на рынке этанола, вероятно, обусловлены больше другими связанными с рынком факторами, чем чистой суммой издержек производства, как например, его возможной стоимостью как заменителя бензина, и возможной стоимостью сахара (которая выросла), как показывает Диаграмма 11.

3.3.4 Биодизель и ЕС

Производство биодизеля стремительно расширяется в США, преобладает в ЕС и неуклонно растет в ряде стран, в частности в Бразилии и Аргентине, где используется соя, а также в Малайзии и Индонезии, где используется пальмовое масло. Тем не менее, мировое производство биодизеля значительно уступает производству этанола в отношении

абсолютного объема (Диаграмма 2). Однако оно не уступает с точки зрения соотношения объема используемого сырья и размера рынка. Согласно прогнозам ОЭСР/ФАО (2011), 16 процентов всего объема растительных масел, произведенных в 2021 году, будет использовано для производства биодизеля. Помимо этого, как указано в наших справочных материалах, касающихся сои и пальмового масла, для производства биодизеля можно использовать широкий ряд различных растительных масел, животных жиров и даже использованный кулинарный жир. Следовательно, спрос на биодизель может сказываться на нескольких рынках.

В отличие от этанола, для производства которого используется кукуруза или сахар, биодизель при отсутствии стимулирования гораздо менее конкурентоспособен по отношению к обычному дизельному топливу ввиду того, что сырье в виде растительных масел продается по более высоким ценам (см. Главу 2). В этой связи существование и рост рынка биодизеля в большой степени зависят от политики обеспечения поддержки. Данные EIA (2012) демонстрируют, что, когда в США была прекращена политика обеспечения поддержки, объемы производства биодизеля снизились пропорциональным образом.

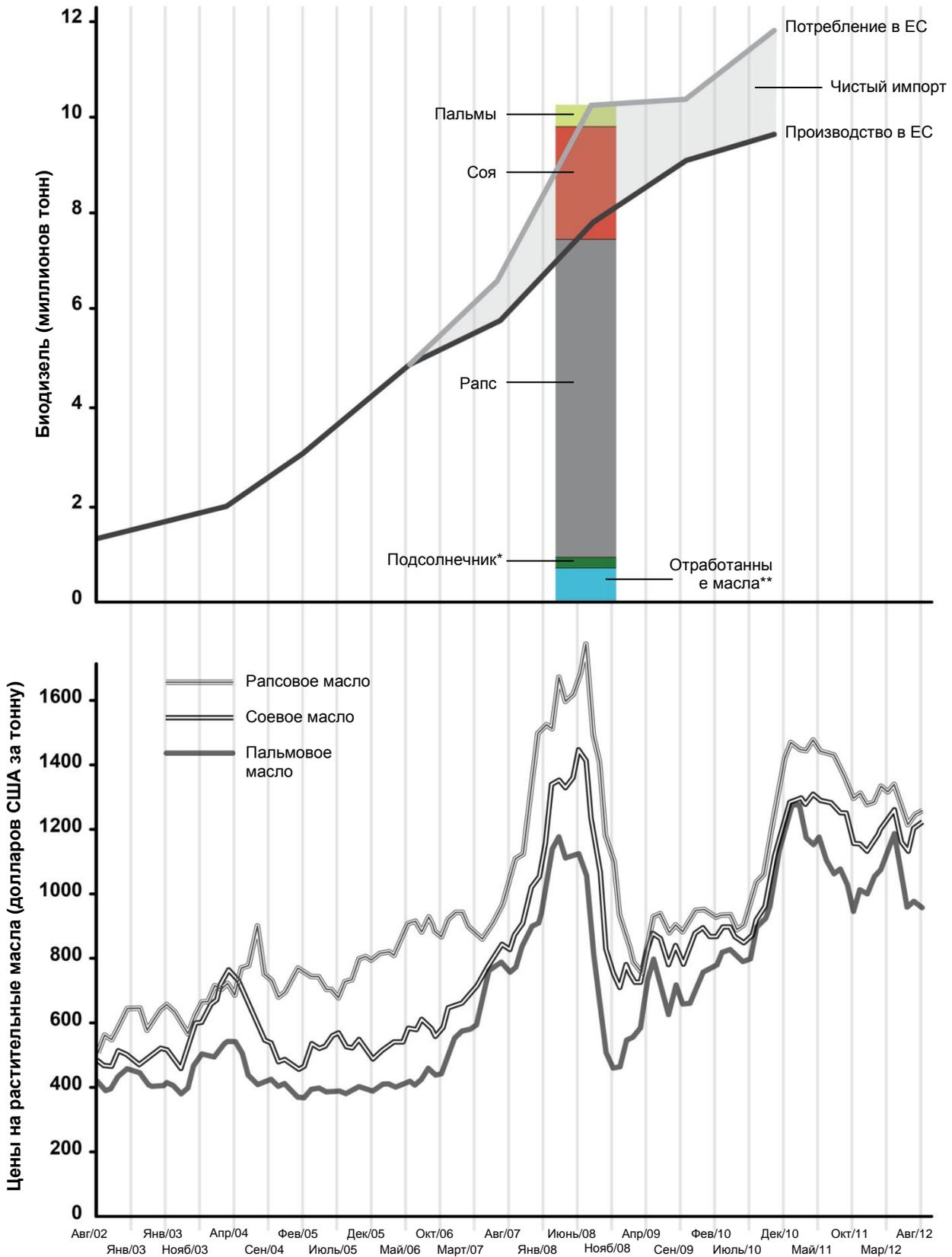
То большое значение, которое придают политике обеспечения поддержки, направленной на повышение экономической конкурентоспособности биодизеля, затрудняет выявление взаимосвязи, если таковая существует, между ценами на энергоносители и ценами на биодизель. Однако, в целом, должна быть динамика аналогичная той, которая прослеживается в случае производимого на основе кукурузы этанола и топлива, участники рынков продовольственных культур и кормовых культур могут разрешать споры и противопоставлять сравнительную стоимость этих видов сырья. В краткосрочной перспективе, как в случае с засухой в США в 2012 году, спрос на продовольствие может обуславливать его цену, но в долгосрочной перспективе, цена будет главным образом отражать ценность сырья как энергоносителя.

Ряд исследований посвящен изучению связанного с производством биодизеля воздействия на продовольственные цены, хотя их число значительно меньше, чем тех, что посвящены производимому на базе кукурузы этанолу. В одном из исследований, основанном на использовании модели, проанализирована ситуация относительно порядка 18 различных видов животных жиров и растительных масел в условиях роста объемов производства биодизеля до 2012 года в соответствии с мандатными требованиями относительно стандартов возобновляемых видов топлива в сравнении с базовыми показателями в условиях отсутствия производства биотоплива, и сделан вывод, что рост цен колебался в пределах от 8 до 38 процентов (Thompson, Meyer and Green, 2010). В исследовании подчеркнуто, что потребительский шок относительно одного продукта может иметь волновой эффект на рынках других масел и жиров.

В США, Бразилии, Аргентине, Колумбии, Малайзии, Индонезии, Таиланде – везде существуют программы развития производства биодизеля, но везде в их основе заложено производство собственного сырья при использовании либо сои, либо пальмового масла. В ЕС преобладающей масличной культурой является рапс, и когда первоначально намечались цели относительно биотоплива, производство этого сырья было в значительной степени простимулировано ввиду доминирования моделей с дизельным мотором среди легковых автомобилей. Как и на другие топливные культуры, на него не распространялись ограничения относительно засева на прилегающих угодьях (см. Главу 2). Как только цели относительно биотоплива были определены для стран-членов ЕС, начался бум производства рапса, объемы которого не удалось уравновесить со спросом отрасли производства биотоплива на сырье (см. Диаграмму 12).

Три главных вопроса были сформулированы. В какой степени цели ЕС влияли на мировой рынок в отношении сырья для производства растительных масел? В какой степени эти изменения сказались на ценах на растительные масла на продовольственном рынке? Также была выражена озабоченность относительно воздействия косвенных изменений в системе землепользования и последствий реализации, касающихся биодизеля программ ЕС, которые рассматриваются в Главе 4. Теперь обратим внимание на действующие факторы, обуславливающие воздействие на уровень цен.

Диаграмма 12 Производство и потребление биодизеля в ЕС в 2002-2010 годах, смесь сырья в 2008 году (вверху) и цены на сырье для производства растительных масел (внизу)



Источник: По материалам Европейского совета по биодизелю (*European Biodiesel Board, EBB*) и Международного совета по экологически чистому транспорту (*International Council on Clean Transportation, ICCT*) (2013), МСЭТ использовал данные FAOSTAT (2013), USDA (2011). *разделение сырья согласно базовым показателям МИИСП (IFPRI) (Laborde, 2011) ** Определено как разница между представленными МИИСП (IFPRI) базовыми показателями 2008 года и общим объемом потребления в 2008 году

Этим вопросам посвящен ряд важных анализов: анализы Laborde (2011), Al-Riffai, Diamaranan и Laborde (2011), анализ Международного совета по экологически чистому транспорту (2013), а также анализ Jannsen and Wilhelmsson (2013), которые в большой степени являются ответом на настойчивое утверждение ведущих НПО, что биотопливная программа ЕС приводит к посягательству на тропические леса и использование торфяников под масштабные пальмовые плантации (Gao et al., 2011). Однако Европейский совет по биодизелю усомнился в связи между этими двумя феноменами (ICCT, 2013), так как утверждается, что пальмовое масло используется для получения лишь относительно небольшой доли биодизеля, производимого в Европе, что показано на Диаграмме 12.

Тем не менее, исследование Международного совета по экологически чистому транспорту (2013) показывает, что хотя объем производства рапсового масла увеличился на более чем 4 млн. тонн за период с 2000 года по 2010 год, за тот же период было импортировано около 3 млн. тонн пальмового масла.

На Диаграмме 12 на основании данных Всемирного банка продемонстрировано, что соответствующие показатели растительных масел для биотоплива и пищевых ингредиентов неуклонно стремятся друг за другом. Казалось бы, что более чем достаточно подтверждений тому, что в пищевой промышленности импортируемым пальмовым маслом замещают рапсовое масло, чтобы компенсировать перенаправление рапса с традиционных рынков на производство биодизеля. Laborde (2011) также предлагает следующую гипотезу относительно импорта пальмового масла, высказывая мнение, что в пищевой промышленности предпочитают использовать пальмовое масло, чтобы избежать риска употребления соевого масла, произведенного из генетически модифицированных соевых бобов. По результатам анализа становится ясно, что обоснованием для сближения цен различных растительных масел служит не только их использование в качестве сырья для производства биотоплива, но и тот факт, что одни и те же продукты в большой степени являются взаимозаменяемыми и в пищевой промышленности.

В своем недавнем исследовании Jannsson и Wilhelmsson (2013) изучили подробные планы государств-членов относительно расширения производства биотоплива ради достижения целей ЕС. Они пришли к выводу, что между тем, как для их достижения осуществляются лишь некоторые изменения в системе землепользования на территории ЕС, помимо перераспределения земель, отмечается значительное увеличение объема импорта первичных сельскохозяйственных продуктов, в частности растительных масел, используемых для производства биотоплива.

3.4 Соотношение ролей биотоплива и других факторов в повышении цен в 2007-2012 годах

В первых двух разделах описаны представленные в литературе выводы относительно предполагаемой механики того, каким образом появление биотоплива сыграло свою роль в повышении цен на продовольствие при прочих равных факторах, как например, тех, которые рассматривались ГЭВУ (2011а). Безусловно, *особое, дополнительное* воздействие, оказываемое на цены в связи с биотопливом, является основным вопросом для настоящего доклада о биотопливе и продовольственной безопасности. С первого взгляда это воздействие может показаться обособленным и не связанным с влиянием большинства других факторов.³⁴

Тем не менее, как было описано во введении, выявляя главную причину повышения цен в 2007-2008 годах международное сообщество, задавалось в первую очередь вопросом "что случилось?". Этот вопрос, который был сформулирован во введении к этой главе, имеет большое значение для настоящего доклада ввиду того, что изучение других факторов зачастую напоминало обсуждение "в негативном ключе" роли биотоплива. В этой связи кратко рассмотрим их в настоящем разделе.

При рассмотрении, отметим две важные оговорки:

³⁴ Со второго взгляда, может существовать взаимосвязь между некоторыми из причин. См. раздел 3.4.2, где представлены рассуждения относительно биотоплива и запасов, а также биотоплива и спекуляции

- Во-первых, необходимо избегать заблуждений и ненадлежащего использования выводов при последующей разработке политики. Главным вопросом относительно политики на будущее является не то, было ли наблюдавшееся в 2007-2008 годах повышение цен на продовольствие больше обусловлено производством биотоплива, чем спекуляцией, или другими факторами. Даже попытки прийти к заключению, что именно 70, 50, или 30 процентов приходится на долю биотоплива, или что ни одно из повышений цен в 2007-2008 годах не было им обусловлено, не означают, тем не менее, что подобный количественный результат можно приобщить к будущим условиям. Стратегически важным при разработке мер политики в области биотоплива на будущее является понимание того, каким образом *конкретно* сказывается производство биотоплива на сельском хозяйстве и продовольственной системе, что было продемонстрировано в предыдущих разделах.
- Во-вторых, придется столкнуться с трудностью сравнения "несопоставимых" исследований, различающихся между собой ключевыми направлениями и используемыми подходами, а также определяющими географическими особенностями, рассматриваемыми временными периодами и, что самое важное, анализируемыми факторами.

Учитывая упомянутые оговорки и подчеркивая, что нашей целью не является повторное рассмотрение выводов, представленных в докладе ГЭВУ (2011а) или в Межведомственном докладе "Группы двадцати" (FAO et al., 2011), кратко изложим ряд факторов (раздел 3.4.1), выделяя при этом те из них, которые могли влиять на производство биотоплива (раздел 3.4.2) в 2007-2012 годах, уделяя внимание соответствующим оговоркам (раздел 3.4.3), особенно относительно надлежащего использования инструментов при составлении оценок.

3.4.1 Другие факторы, обуславливающие повышение цен на фоне последних событий

1) К первой категории упомянутых факторов относится увеличение стоимости производства сельскохозяйственных культур, в значительной мере обусловленное ростом затрат на производство, особенно затрат на удобрения и электроэнергию (Sands, Ronald and Westcott, 2011). Согласно данным из документа "Сельскохозяйственные перспективы ОЭСР-ФАО" (OECD/FAO, 2011), повышение цен на нефть на 25 процентов обуславливает 14-процентное повышение цен на удобрения. Помимо этого увеличиваются затраты на топливо для тракторов и другого оборудования по всей цепочке поставок. И тем не менее, в 2007-2008 годах затраты на электроэнергию росли значительно более медленными темпами, чем цены на продовольствие (Headey and Fan, 2010), что ставит под сомнение роль этого фактора в недавних повышениях цен, и указывает на то, что увеличение стоимости производства, вероятнее всего, должно было привести к снижению размеров прибыли производителей, а не к росту цен.

2) Проблемы, связанные с производством и спадом урожаев и производительности, увеличиваются в случае некоторых сельскохозяйственных культур, в частности, по причине погодных условий, а исследования указывают на тот факт, что колебания объемов производства отдельных сельскохозяйственных культур, связанные с погодными условиями и экстремальными погодными явлениями, в определенные периоды были более значительными, чем повышения объемов производства биотоплива (Pfuderer and del Castillo, 2008). Эти спады производительности также были критически рассмотрены. В целом, согласно докладу ГЭВУ (2011а) справедливым будет утверждение, что связанные с погодными условиями колебания урожаев за последние пять лет помогают оправдать изменчивость цен, но не постоянное повышение цен.

3) Растущий мировой спрос на продовольственные и кормовые культуры. По мере роста численности мирового населения и благосостояния большого количества людей увеличивается спрос на продовольствие. В некоторых документах в общих чертах упоминается растущий спрос на продовольствие и корма в Китае и Индии в качестве фактора, обуславливающего недавнее резкое повышение цен. Однако, что касается недавнего скачка цен, то следует отметить, что, не считая зависимость Китая от импорта сои для удовлетворения его потребности, было найдено малое количество свидетельств тому, что объем потребления продовольствия и кормов растёт быстрее в последнее время, чем в предыдущие периоды (Alexandratos, 2009; Abbott, Hurt and Tyner, 2008; Abbott, 2011; Headey and Fan, 2010; HLPE, 2011a).

4) Низкие мировые запасы. В таких ситуациях особенно при сопутствующих значительных увеличениях объема спроса высока возможность скачка цен (Wright, 2011; Bobenrieth, Wright and Zeng, 2012). Хотя некоторые экономисты, занимающиеся вопросами сельского хозяйства, и трейдеры на рынках сомневаются в том значении, которое придают низким запасам, так как отмечаются периоды, когда при низком уровне запасов не происходит резкого скачка цен. Тем не менее, как отмечает Wright (2011), скачки цен в основном имеют место при низком уровне запасов в совокупности с дополнительными потрясениями на уровне спроса. В той степени, в которой биотопливо, во-первых, обуславливает снижение уровня запасов, и, во-вторых, провоцирует дополнительные потрясения на уровне спроса, оно, вероятно, усилило роль низкого уровня запасов как причины повышения цен.

5) Изменения объемов запасов, экспорта и импорта Китая, в частности, значительное увеличение объема импорта сои за последние пять лет. В начале двухтысячных годов Китай снижал свои запасы. За первые четыре года десятилетия Китай продал около 39 млн. тонн маиса (кукурузы), что примерно составляло 13 процентов от объема мирового экспорта за эти годы (306 млн. тонн), и благодаря чему снизилось давление на рынок. К 2008 году экспорт был прекращен. И в то же время увеличилась зависимость Китая от импорта сои. В целом за период с 2005 года по 2011 год ежегодный объем импорта увеличился на 26 млн. тонн.

6) Роль затрат на энергоресурсы в повышении стоимости розничных продуктов питания ввиду увеличения издержек на переработку, транспортировку и розничную реализацию.

7) Спекуляция стала темой исследований многих авторов. Большой перечень можно найти в заключениях работ Aulerich, Irwin и Garcia (2012). Цены на любой товар частично спекулятивны ввиду того, что прогнозы относительно изменения цен в будущем определяют, сколько владельцы сельскохозяйственных культур, вероятнее всего, попросят за эти сельскохозяйственные культуры. Предположения относительно последующих предложения и спроса будут резким образом влиять на цены особенно в условиях активного рынка с незначительным разрывом между предлагаемыми ценами покупки и продажи. Такие предположения можно связывать со спекуляцией, но на самом деле они характерны для товарных рынков. Эти предположения, возможно, не всегда достаточно обоснованы, и могут обуславливать колебания цен. Тем не менее, по причинам, описанным в докладе ГЭВУ (2011а), спекуляцию не была определена как главная причина роста цен, а скорее как причина кратковременного повышения волатильности.

8) Курсы обмена валют дают основания полагать, что повышения мировых цен на продовольствие в последнее время не являются такими значительными, как сообщается в большинстве случаев. Смысл не в том, что падение курса валюты США спровоцировало резкое повышение цен (хотя так оно, определенно, и было в странах, валюта которых зависит от курса доллара), а, скорее всего, в том, что повышение мировых цен в действительности не было таким значительным, как показывает индексы, рассчитываемые в долларах³⁵. К сожалению, нет абсолютной ясности в том, в какой валюте лучше измерять мировые цены на сельскохозяйственные культуры. Тем не менее, оценка в долларах США, и динамика курса доллара США привели к механическому повышению средних мировых цен на сельскохозяйственные культуры (в долларах) в рассматриваемом периоде. Headey и Fan (2010) предположили, что обесценивание доллара обусловило около 20 процентов размера повышения мировых цен на сельскохозяйственные культуры.

9) В заключение следует отметить, что те ответные меры, которые приняли некоторые страны, с тем чтобы обезопасить себя в условиях высоких цен, способствовали усугублению кризиса. Протекционистские меры, как например, ограничения экспорта и крупные превентивные закупки, содействовали тому, чтобы цены резко поднялись до предельных уровней во время

³⁵ Для оценки повышения мировых цен в основном используются один или более индексов товарных цен ФАО, которые выражены в долларах США. Также наметилась тенденция сравнивать цены периода начала двухтысячных годов с ценами после 2006 года. Курс доллара США был довольно высоким по сравнению с другими валютами в течение первого периода, тогда как затем он слабел (Trostle et al., 2011). Мировые цены на сельскохозяйственные культуры, измеряемые в других валютах, тем не менее, указывают на значительно меньшее повышение цен. И если цены на сельскохозяйственные культуры в 2001 году, например, выросли в более чем три раза по сравнению с ценами в начале двухтысячных годов, если измерять их в долларах США, то если измерять их в евро, они лишь немного повысились (Abbott, 2011).

кризиса 2007-2008 гг., и продолжают оказывать на продовольственные цены воздействие, хотя и более слабое (HLPE, 2011a; FAO, 2011).

Неудивительно, что чем больше факторов рассматривается в рамках одного подхода, тем более вероятно, что доля влияния каждого фактора уменьшается, и вместе с тем уменьшается и доля воздействия, оказываемого в связи с биотопливом. Учитывается также вопрос развития технологий выращивания сельскохозяйственных культур (Carter, Moschini and Sheldon, 2008). Например, Sexton и Zilberman (2011) предположили, что революция в области технологий производства соответствующих основных сельскохозяйственных товаров и распространение генетически модифицированных (ГМ) семян способствовали тому, что цены стали ниже, чем могли бы быть, и отметили роль действующего в Европе и Африке запрета на использование генетически модифицированных сельскохозяйственных культур и принятого в США запрета на коммерческое производство генетически модифицированной пшеницы, воздействие которых было столь же значительным, что и воздействие, связанное с мерами политики в области биотоплива. Стратегическое значение такого анализа, тем не менее, зависит от мнений относительно того, насколько ГМО может экологически рациональным и безопасным образом способствовать получению больших урожаев (см., например, Tabashnik, Brévault and Carrière, 2013).

3.4.2 Биотопливо может служить причиной усиления роли других факторов в повышении цен

С первого взгляда, появление биотоплива может рассматриваться как дополнительный фактор, оказывающий воздействие помимо всех прочих факторов и независимо от них. В таких случаях, для поочередного рассмотрения различных вопросов можно выделить каждую проблему в отдельности и рассматривать каждый фактор и соответствующие меры политики. Но это выходит за рамки настоящего доклада и было рассмотрено в другом документе (HLPE, 2011a).

В некоторых случаях, тем не менее, появление биотоплива, возможно, оказало не просто дополнительное воздействие, а *усилило* влияние других факторов. В этой связи надлежит рассмотреть взаимосвязь между биотопливом и такими факторами, поскольку, вероятно, она раскроет эффекты усиления воздействия (т.е. воздействие факторов, действующих одновременно, превосходит суммарное воздействие факторов, действующих по отдельности). В таких случаях, при разработке мер политики следует внимательно изучить условия одновременного воздействия.

Это, возможно, например, говорит в пользу спекуляции, которой способствовало появление биотоплива. Также это может касаться и запасов. Согласно Abbott (2011), связанный с появлением биотоплива резкий рост спроса после 2005 года возник по истечении периода, когда Китай, в частности, снизил объёмы своих запасов, а расширение производства биотоплива способствовало дальнейшему сокращению запасов до уровней, соответствующих тем, при которых ранее часто наблюдались резкие скачки цен. *"Наступает момент, когда конечные запасы настолько малы, что их объём достигает минимального или "критического" уровня. Это означает, что совокупный объём запасов будет исчерпан, когда новый урожай будет готов к сбору. Когда участники рынка осознают, что объём потребления превысит наличный объём предложения, и объём запасов достигнет отметки ниже критических уровней, цены поднимаются, благодаря чему дефицитные товары распределяются в малых количествах. Цены продолжают расти до тех пор, пока достаточное количество конечных потребителей не снижает объёмы потребления, и/или у производителей не появится время, чтобы в ответ увеличить объёмы производства. Грань между избыточными запасами и нехваткой может быть очень тонкой... Избыточные запасы, или "слишком много," быстро превратилось в "слишком мало" в случае большинства сельскохозяйственных товаров в период с 2006 года по 2008 год. Как только эта тонкая грань была пересечена, цены "взлетели", и каждый спрашивал, какой должна быть стоимость продовольствия в мире, в котором его "слишком мало".* (Abbott, 2011)

3.4.3 Обобщение основных выводов и оценок, касающихся недавнего повышения цен на товары

Задаваясь вопросом "что же произошло?" за последнее десятилетие, имея в виду цены на продовольственные товары и причину повышения цен и высокой волатильности, можно найти лишь немного исследований, в которых представлен качественный, количественный и полностью исчерпывающий анализ. Вследствие этого, трудно сравнивать оценки того, в какой степени производство биотоплива обуславливает повышение цен, так как рассматриваются различные временные периоды, различные рынки, различные меры политики и различные географические особенности, и т.д.

Ввиду этого, главный *ранее* вопрос ("В какой степени *в то время* биотопливо обусловило резкое повышение цен в 2007-2008 годах"), даже с учетом тех разъяснений и той информации, которые только может предполагать ответ на него, вполне мог бы быть отвлекающей внимание задачей *сегодня*, когда ключевая проблема заключается в рассмотрении будущих мер политики или других ситуаций, и в планировании действий и прогнозировании того, что могло бы произойти в будущем.

Ввиду всех этих существенных оговорок в Приложении 1 дан перечень некоторых из основополагающих результатов исследований, найденных в литературе, указанной в основных обзорах, составленных за последние два года, а именно: Timilsina and Shrestha (2010), IEEP (2012); Zilberman et al. (2013); National Research Council (2011). Еще больше сложности прибавило то, что авторы при формулировке своих результатов использовали две весьма различные и возможно сбивающие с толку системы показателей, рассчитывая:

- либо **чистое** процентное выражение отклонений от исходных показателей, принятых в условиях отсутствия политики, или от показателей, принятых в условиях начального этапа реализации политики. Если индекс цен был равен 100 без учета биотоплива, или в условиях начального этапа реализации соответствующей политики, то тогда составляющая 20 процентов доля чистого воздействия означает, что с учетом биотоплива индекс цен составит 120;
- либо **относительное** процентное выражение (или долю воздействия, которая приходится на биотопливо) рассматриваемых повышений начиная с определенного года до рассматриваемого периода максимального уровня цен. Если индекс цен на продовольствие ФАО изменился с 90,4 до 211,7 между 2000 годом и 2012 годом, то 20-процентное *относительное* воздействие за этот период будет эквивалентно 29 процентам *чистого* воздействия.

Некоторые смогли бы поспорить с тем, что *в итоге* то, в какой степени сказалось производство биотоплива, выходит за рамки его относительного воздействия, так как это производство в действительности спровоцировало каскад побочных эффектов, которые бы иначе не возникли, включая снижение уровня запасов, торговые запреты, значительное изменение характера землепользования, спекулятивные операции (Mitchell, 2008). Здесь же рассматривается исключительно первичное воздействие, связанное с производством биотоплива.

Широкий диапазон ценовых эффектов, выявленных в рамках отдельных исследований, и противоречия между этими исследованиями заставляют осторожно относиться к решительным выводам. Помимо этого ввиду того, что эти исследования основаны на моделировании, полученные результаты в большой степени зависят от конкретных исходных положений каждой модели. И все более специализированными становятся инструменты исследования, используемые для анализа связанных с производством биотоплива (и другими переменными факторами) ценовых эффектов, сказывающихся на продовольственных культурах. Если полученные результаты необходимо изложить в доступной форме для изучения лицами, ответственными за разработку соответствующей политики, то для оценки этих итоговых результатов требуется также предоставить больше информации относительно различных моделей, которые создаются для расчета количественных показателей, используемых в публикуемых документах, и возможных последствий, вытекающих из различных предположений. Результаты, полученные путем моделирования, следует использовать с большой осторожностью при разработке политики (Врезка 10).

3.5 Можно ли получить обоснованные выводы?

В предыдущих разделах рассматривались два вопроса, которые были сформулированы в начале этой главы. Посредством каких механизмов и в какой степени производство биотоплива может потенциально провоцировать повышение цен на продовольствие при различных условиях? В какой мере в сравнении с прочими факторами производство биотоплива обусловило резкие скачки и высокие уровни цен на продовольствие, наблюдавшиеся в течение последних пяти лет?

Из данных наблюдения и анализа, а также в результате изучения различных литературных источников выстраивается следующая устойчивая тенденция:

1. При прочих равных условиях появление стабильного спроса на биотопливо оказывает заметное влияние на цены на продовольственные культуры (напр., Zilberman et al., 2012). Это утверждение истинно при любых условиях, даже тогда, когда цены идут вниз по причинам, не связанным с биотопливом.

2. Когда в последние годы (с 2004 года) отмечался кратковременный рост цен на продовольствие, биотопливо действительно сыграло в этом важную роль. Вопрос о том, можно ли считать биотопливо самым важным фактором этого роста, до сих пор не нашел однозначного ответа. Важная роль биотоплива в этом процессе в основном обусловлена следующим:

- в последнее время рост общего объема производства отставал от роста совокупного потребления, включая его биотопливную составляющую (запрет на МТБЭ, прочие меры обязывающего характера);
- рост цен на нефть распространился на продовольственные цены через механизмы производства биотоплива, т.к. последнее создало избыточный спрос на основные продовольственные культуры (кукурузу, масличные культуры, сахар).

3. Производство различных видов биотоплива вызывает неодинаковые последствия, хотя эти последствия могут распространяться с одной культуры на другую в силу их взаимозаменяемости при выращивании или потреблении. Ситуация на различных рынках также может быть неодинаковой. Рынки этанола и биодизеля развиваются по-разному. Во-вторых, на рынке этанола увеличение спроса имеет разные последствия в зависимости от того, за счет какого сырья обеспечивается наращивание производства – кукурузы или сахарного тростника.

4. Биотопливо является связующим звеном между рынками продовольствия и энергоносителей. Волатильность может передаваться по-разному в зависимости от направления. Наличие такой связи, а также наведенная корреляция цен получили широкое признание. Однако степень корреляции окончательно не установлена. Кроме того, как оказывается, корреляция на коротких периодах (воздействие на волатильность) и продолжительных периодах очень неодинакова и сильно зависит от используемого биотопливного сырья и технологических цепочек

Эти данные в значительной степени подтверждают и дополняют выводы доклада ГЭВУ (2011а).

Врезка 10 Надлежит ли использовать долгосрочные модели?

Как уже говорилось, посредством экономических моделей было рассчитано в большинстве случаев, что производство биотоплива послужило причиной повышения цен в размере от нескольких процентов до нескольких десятков процентов в зависимости от используемой модели и анализируемых уровня и вида спроса на биотопливо. Указываем здесь на оговорки при использовании результатов таких исследований в целях составления краткосрочных или долгосрочных прогнозов.

В значительном большинстве случаев используются модели общего равновесия (Timilsina and Shresta, 2010), а также варианты или модификации модели GTAP (Hertel, Tyner and Birur, 2010; Vanse et al., 2008), посредством которых согласно их концепции рассчитывается воздействие, оказываемое на цены, в долгосрочном равновесии. Это период, когда фермеры и другие участники хозяйства используют полученное время на то, чтобы увеличить объем предложения в ответ на повышения цен, и, следовательно, цены будут отражать долгосрочные предельные издержки производства. Подобные модели, какими бы точными они ни были для расчетов в условиях долгосрочного периода, в меньшей степени подходят для описания краткосрочных периодов выхода из состояния равновесия и роста, подобных нынешней ситуации, когда темпы роста спроса послужили причиной выхода сельскохозяйственных рынков из состояния долгосрочного равновесия, т.е. в условиях, когда цены на сельскохозяйственные культуры значительно превышали сумму издержек производства и "обычную" ставку доходности инвестиций. При использовании этих моделей гораздо сложнее выделить короткие, но решающие периоды, когда предложение не успевает соответствовать резкому повышению спроса. В связи с таким ограничением выводы, сделанные в результате использования этих моделей, более «оптимистичны», так как, если бы спрос на биотопливо должен был перестать расти, эти модели предсказали бы лишь незначительные повышения цен через несколько лет.

В теории, посредством моделей частичного равновесия можно было бы точнее оценить изменения в условиях более короткого или более длинного периода. Но для этого, было бы необходимо, чтобы эти модели i) более точно отображали агрофизические условия в различных секторах посредством учета того, каким образом ограничения, связанные с "физическими" явлениями, и ограничения по плодородию действуют, устанавливая пределы интервала для пребывания в равновесии в его чистом экономическом расчете (Sassi et al., 2010), ii) более точно представлять положение дел в развивающихся странах (Lebre La Rovere, Gitz and Pereira, 2007), iii) обеспечивать более точный расчет эластичности, определенной на примере прошедших периодов с преобладающими незначительными изменениями условий предложения и спроса. А как таковые эти модели могут использоваться лишь ограниченным образом при оценке резких значительных изменений условий предложения и спроса, что уже близко к ситуациям краткосрочных ограничений объема производства и сказывающегося на домохозяйстве эффекта дохода. Этот недостаток присущ не только модели частичного и общего равновесия, рассмотренным выше, но и многим анализам, для которых используют взятые из литературы коэффициенты эластичности, с тем чтобы конкретно рассчитать степень связанного с производством биотоплива воздействия на недавние повышения цен (Bair et al., 2009; CBO, 2009; Hochman, Rajagopal and Zilberman, 2011).

Рассуждения, представленные Djomo и Ceulemans (2012), помогают представить именно преимущества и недостатки многих из моделей общего равновесия, моделей частичного равновесия и других моделей изменения характера землепользования в условиях, когда имеется совсем небольшой объем реальных данных для подтверждения прогнозов, составленных путем моделирования.

Эти рассуждения не являются ни критикой моделей, ни попыткой проанализировать путем использования моделей долгосрочное последующее воздействие, связанное с производством биотоплива. Модели имеют большое значение для изучения сложных взаимосвязей между многими товарами и секторами, на которых сказывается расширение производства биотоплива. Разработка моделей стала чрезвычайно привлекательной областью исследования за последнее десятилетие. Но, тем не менее, научному сообществу необходимо еще раз рассмотреть ряд разработанных моделей, отмечая их сравнительные преимущества, сильные и слабые стороны, и сравнить эти модели и результаты, полученные путем их применения. Следует поддержать такие международные инициативы в этом направлении, как, например, создание Проект по сопоставлению сельскохозяйственных моделей (Agricultural Modelling Intercomparison Project, AGMIP) и работу Центра по разработке комплексных моделей обеспечения устойчивого развития сельского хозяйства и безопасности питания (Center for Integrated Modelling of Sustainable Agriculture and Nutrition Security, CIMSAN).

В этом новом контексте и при условии озабоченностей относительно роли биотоплива, появление которого вместе с прочими факторами вызвало повышение цен, высказывались предложения использовать биотопливные мандаты гибким образом, ослабляя содержащиеся в них требования в случае резкого скачка цен на продовольственные товары (FAO et al., 2011) и создавая "системное зернохранилище" (Durham, Davies and Bhattacharyya, 2012). Эти авторы продемонстрировали, что устранение мандатов в начале гипотетического скачка цен может способствовать снижению роста на 15-40 процентов. Как продемонстрировали FAO et al. (2011), возможные варианты внедрения гибкого подхода в области субсидирования биотоплива, налогообложения и мандатов являются вторым по очереди решением и их реализация на практике сопряжена с весьма реальными экономическими проблемами в плане разработки, управления и политики. Во-первых, устранение биотопливных мандатов или сокращение их предписаний могло бы повлечь за собой значительные издержки производителей и привести к требованиям компенсации со стороны правительств. Во-вторых, при разработке механизма было бы необходимо прописать четкие правила и процедуры и исключить политическое давление, которое, вероятно, будет сильным в отношении любых решений, касающихся мандата. В-третьих, любой механизм изменения уровня мандатов или субсидий потребует международной координации в области политики и согласования. В настоящем докладе предлагается, чтобы правительства скорректировали меры политики в области биотоплива, разработали и согласовали механизмы амортизации, с тем чтобы спрос на биотопливо не представлял угрозу продовольственной безопасности посредством повышений цен.

3.6 Отражающиеся на политических мерах быстро меняющиеся условия производства биотоплива на основе сельскохозяйственных культур

В начале этой главы были сформулированы три основные группы вопросов, и теперь можно наилучшим образом рассмотреть третью из них. Что может произойти в будущем? В какой степени меры политики в области биотоплива могли бы способствовать повышениям цен или росту цен в будущем? Можно ли разработать или скорректировать меры политики в области биотоплива таким образом, чтобы минимизировать волатильность цен?

Сектор производства этанола на основе кукурузы в США, а также сектор производства этанола и биодизеля в Европе развиваются при стремительно меняющихся условиях. Как отмечал Abbott (2012), идущие быстрыми темпами изменения политики, технологий, производственных мощностей как в промышленности, так и в сельском хозяйстве приводят к возникновению весьма разных факторов, которые преобладают или являются "определяющими" во взаимоотношении между производством биотоплива и ценами, обуславливающим весьма отличающиеся друг от друга краткосрочные ценовые режимы, в рамках которых следует анализировать изменения цен, и которые в большой степени отличаются от режимов 2005-2008 годов (Abbott, 2012).

В США после этапа расширения, которое стало возможным благодаря запрету на МТБЭ и мандатным требованиям относительно стандартов возобновляемых видов топлива (см. Главу 1), биотопливный сектор теперь развивается в других условиях, когда величина спроса может достичь предельного уровня, так как политика замещения МБТЭ и мандатные требования относительно стандартов возобновляемых видов топлива достигли своих целей, так же как и достигает их утвержденный обязательный процентный состав топливных смесей (предельный уровень доли этанола в смеси³⁶), ограничивая объем кукурузы, которая может быть направлена на внутренний рынок вдобавок к нынешнему уровню. Если не менять обязательный процентный состав топливных смесей, рост внутреннего спроса в США может временно ограничиться совокупным ростом объема использования транспортного топлива. Остаются, тем не менее, сомнения, например, относительно возможного ускорения принятия обязательного процентного соотношения доли присадки в смеси, повышенной до 15 процентов, для недавно выпущенных автомобилей. С течением времени, это позволит расширить производство этанола на 50 процентов.

³⁶ Более подробную информацию можно найти на сайте: <http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.cfm?id=8430>.

Цели мандатных требований относительно стандартов возобновляемых видов топлива, какими бы амбициозными они ни были (см. Главу 1), дают возможность четко видеть и прогнозировать регулярный рост, предотвращая при этом новые скачки роста. Цель "внедрить биотопливо нового поколения" в соответствии с мандатными требованиями относительно стандартов возобновляемых видов топлива обусловила спрос на импортируемый из Бразилии этанол³⁷. В то же время США экспортировали сопоставимое количество кукурузы в Бразилию. В связи с такой двусторонней торговлей возникает вопрос относительно координации национальных мер политики, что отмечено в недавней публикации Meyer, Schmidhuber и Barreiro-Hurlé (2013), где указываются понесенные транспортные расходы, связанные с этим выбросы парниковых газов, и повышение цен. Американский сектор мог бы рассмотреть возможности для экспорта этанола на основе кукурузы, что могло бы быть реализовано при сохранении и расширении действия мандатов в других странах. В период с 2009 года по 2011 год США сменили Бразилию в качестве основного экспортёра этанола в Европу. Тем не менее, торговые ограничения, введённые недавно ЕС в отношении американского этанола, могут способствовать возвращению к прежней ситуации.

В Европе недавнее предложение Комиссии ЕС ограничить использование биотоплива, произведенного на основе продовольственных культур, обязательным процентным соотношением в смеси топлива в 5 процентов могло бы стать шагом к более стабильному и контролируемому рыночному спросу на биотопливо, произведенное на основе продовольственных культур.

Если в Южной Африке, Индии и Китае кукуруза как продовольственная культура была исключена из списка культур, рассматриваемых в соответствии с мерами политики в области биотоплива, то в Аргентине и теперь в Бразилии наоборот. Производство этанола на основе кукурузы является довольно конкурентоспособным и находится на этапе расширения (см. Главу 1). Бразилия недавно закончила разработку этанола на основе кукурузы, и вполне вероятно, что вариант его использования станет весьма привлекательным в центрально-западной части страны в условиях экономических и логистических проблем, связанных с получением доступа на экспортные рынки сбыта зерна. Эти изменения могут значительным образом сказаться на мировых ценах на кукурузу при условии увеличивающейся доли Бразилии и Аргентины на мировых рынках наряду с сокращением доли США как раз по причине увеличения объёма потребления внутри страны ввиду необходимости удовлетворить внутренний спрос на этанол.

С точки зрения разработки политики, это, возможно, указывает на необходимость выявить регионы, где наблюдается значительное отставание от потенциальной производительности, в связи с чем основное внимание падает на Африку. С другой стороны, это, возможно, указывает на острую необходимость инвестирования в научно-исследовательские разработки в области передовых биотехнологий, развитие и распространение которых до нынешнего времени сдерживалось.

Картина может также измениться в зависимости от цен на нефть. При дальнейшем тенденции роста нефтяных цен этанол из кукурузы и сахарного тростника будет все более конкурентоспособным³⁸ по сравнению с бензином, даже без специального стимулирования и тарифной защиты (например, в США в конце 2011 года отменены налоговые льготы для производителей этанола первого поколения ("кукурузного")). Поскольку биодизель может конкурировать с обычным топливом только при очень высоких ценах на нефть, в отсутствие радикальных новых технических решений его рентабельность будет зависеть от мер государственной политики, причем любое изменение государственной политики грозит свести расширение его доли на рынке к нулю.

В теории повышение цен на нефть открывает практически неограниченный мировой рынок для биотоплива (HLPE, 2011a), рост спроса на биотопливо может продолжаться *до тех пор, пока цены на нефть будут выше себестоимости производства биотоплива*. Это приводит к тому, что "минимальный уровень рентабельности" сельскохозяйственных культур будет

³⁷ Почти 0,7 млрд. литров в 2011 году, как показано на Диаграмме 1 (Meyer, Schmidhuber и Barreiro-Hurlé, 2013)

³⁸ Экономисты штата Айова рассчитали, что при ценах 80 долларов США за баррель нефти производство этанола на основе кукурузы будет экономичным, если цены на кукурузу будут от 200 долларов США до 300 долларов США за тонну, тогда как Tupper (2010) вычислил, что для этого необходимо повышение цен на нефть.

определяться ценами на нефть: при наличии значительных промышленных мощностей для производства биотоплива фермеры и трейдеры могут перенаправлять свою продукцию на самый прибыльный рынок. Это также открывает возможность переноса волатильности и спекулятивного поведения с рынка нефти на рынок продовольствия. С другой стороны, это подчеркивает роль, которую играет утверждение технических или политических предельных уровней/ограничений, как например, обязательный процентный состав топливных смесей в США, учет качества топлива и другие барьеры, как например, промежуточные цели и техническая сегментация биотопливного рынка ввиду учета эффективности и происхождения сырья.

4 БИОТОПЛИВО И ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

Производство биотоплива, кроме того, которое вырабатывается из жмыха и отходов, требует земельных ресурсов. Поэтому оно конкурирует за землю с другими формами сельского хозяйства, в том числе с производством других биологических энергоносителей, с другими видами хозяйственной деятельности, городской застройкой и все чаще – с организацией охраняемых экологических территорий с целью защиты биоразнообразия и поглощения углекислого газа.

В этой связи возникают три основных вопроса, для которых соображения землепользования и изменения характера землепользования являются ключевыми факторами, касающимися как производства биотоплива, так и продовольственной безопасности: во-первых, в какой степени проблема свободной земли сдерживает развитие биотоплива и препятствует обеспечению продовольственной безопасности? Во-вторых, насколько часто планы по расширению производства биотоплива являются основным обоснованием крупных сделок по приобретению земли? Третий, широко обсуждавшийся вопрос о «прямом и косвенном изменении характера землепользования», возникший при оценке вклада мер политики в области биотоплива в смягчение последствий климатических изменений, также имеет большое значение для продовольственной безопасности, поскольку такое изменение характера землепользования может происходить в ущерб производству продовольствия.

Обсуждение этого вопроса в основном вращается вокруг предположений о том, сколько земли требуется/потребуется для производства определенного количества биотоплива, с одной стороны, и сколько в мире найдется "свободной" земли для удовлетворения растущего спроса на продовольствие, с другой. Ответы на эти вопросы определяются прогнозами урожайности (культур) и выхода полезного продукта (биотоплива), а также информацией о наличии свободной земли (с указанием количества и назначения).

В литературе по проблеме наличия свободных земельных угодий много внимания уделяется расчетам имеющихся площадей агрономически "пригодной" земли с присваиванием различным участкам земли параметров высокой и малой пригодности. В основной массе такие оценки (напр. Fischer *et al.*, 2011; Erb *et al.*, 2007) свидетельствуют о том, что для удовлетворения будущего спроса на продовольствие можно привлечь значительные земельные ресурсы, при условии их рачительного использования, те же доводы приводятся и в отношении биотоплива. Также утверждается, что некоторые виды биотопливного сырья не будут вступать в конкуренцию с производством продовольствия даже за земельные ресурсы, поскольку их можно выращивать на «малопродуктивных» участках земли, не пригодных для продовольственных культур. В результате большие надежды стали возлагаться на производство ятрофы и биотоплива второго поколения.

За обсуждением вопроса об имеющихся в мире свободных площадях агрономически пригодных земель часто скрываются другие аспекты проблемы "свободных земель". Многие авторы указывают на необходимость прояснения самого понятия "свободные земли"; некоторые предпочитают говорить о "недоиспользованных землях", хотя другие ставят под сомнение само это понятие и заявляют, что большая часть земель, если вообще не все земли, уже так или иначе используются (HLPE, 2011b). В некоторых трудах, где критически анализируется проблема свободных земель, говорится, что угодья, которые якобы не используются или используются не полностью, на самом деле вовлечены в традиционные формы землепользования – отведены под отгонно-пастбищное скотоводство, лежат под паром, используются для добычи энергоносителей, как источник дополнительного питания или сырья для изготовления непродовольственной продукции. Среди других крайне важных аспектов проблемы свободных земель – соображения необходимости охраны биоразнообразия, нетронутых экосистем, экосистем, содержащих большое количество углерода и районов, имеющих важное значение для управления водными ресурсами. Во всех этих случаях, несмотря на некоторые достижения, в частности, в области сокращения «нагрузки на окружающую среду»³⁹, сопоставление различных аспектов землепользования и

³⁹ См. обзор по ссылке: http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/academic_references/.

проблемы свободных земельных ресурсов даже на научном уровне осложняется отсутствием консенсуса в отношении определений данных понятий и подходов к их измерению.

Сопоставление различных аспектов с целью оценки площадей «свободных земельных ресурсов» невозможно провести без постепенного сокращения масштабов исследования и оценки землепользования не только на мировом уровне, но и, в более конкретном плане, на местах, включая все типы землепользования – совместное, частичное и временное, о которых до сих пор собрано недостаточно информации.

Вторая выявленная нами дискуссия касается роли биотоплива в качестве фактора мобилизации масштабных внутренних и внешних инвестиций в освоение земель, которые часто характеризуют как «захват земель». На первом этапе, а также в литературе, относящейся к периоду до 2008 года и посвященной странам Африки к югу от Сахары, биотопливо рассматривается как центральный, если не главный стимул к таким инвестициям.

В последующем анализе место, первоначально отводимое биотопливу, отходит на второй план, и внимание переносится на следующие аспекты: i) продовольственную безопасность богатых капиталом и бедных ресурсами стран с формирующейся рыночной экономикой; ii) сиюминутное спекулятивное стремление закрепить за собой дефицитные ресурсы после финансового краха 2008 года; и iii) растущую конвергенцию между рынками биотоплива и продовольствия в силу использования одних и тех же видов сырья (именуемых культурами "двойного назначения"), которые могут направляться в зависимости от конъюнктуры как на топливный, так и на продовольственный рынки. Вместе с тем, обширный фактический материал свидетельствует о том, что крупные инвестиции в биотопливное производство играют важную роль в изменении структуры землепользования во многих развивающихся странах.

Многие авторы считают, что биотопливо открывает новые значительные возможности для создания источников доходов и новых рабочих мест, а также для привлечения столь необходимых для развития сельского хозяйства капитала, новых технологий и знаний. Другие аналитики указывают на негативные последствия развития биотопливной отрасли для малоимущих фермеров и их общин, которые проявляются как напрямую в виде экспроприации земли, так и косвенно, когда имеющиеся ресурсы концентрируются для нужд крупномасштабного сельского хозяйства.

Эта дискуссия является частью более широкой полемики о подходящей модели развития сельского хозяйства в Африке, в ходе которой некоторые эксперты высказываются за поощрение средне- и крупномасштабных торговых сельскохозяйственных операций, тогда как другие утверждают, что более масштабная модернизация традиционной сельскохозяйственной деятельности обеспечивает лучший потенциал для развития в том, что касается доходов, занятости и несельскохозяйственной экономической деятельности (HLPE, 2013). Те же дискуссии лежат в основе литературы по биотопливу, посвященной подходящим моделям ведения сельского хозяйства (см. Главу 5).

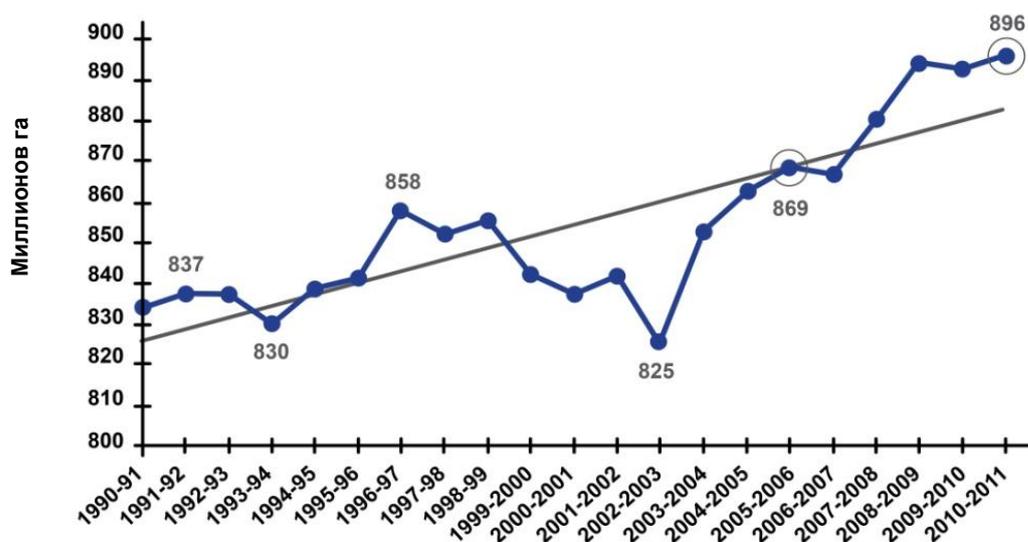
Наконец, в-третьих, широко обсуждаемый вопрос «прямого и непрямого изменения характера землепользования», возникший при оценке вклада мер политики в области биотоплива в смягчение последствий климатических изменений, также отражается на продовольственной безопасности. И если одной из задач мер политики в области биотоплива является смягчение климатических изменений благодаря замещению ископаемых энергоресурсов, было бы логичным учитывать их чистое воздействие на изменение характера землепользования и выбросы углерода или его секвестрацию на данной территории. Тем не менее, сокращение масштабов прямого или непрямого изменения характера землепользования с целью минимизации потерь биомассы и углеродосодержащих почв может осуществляться в ущерб продовольственной безопасности, если при этом для производства биотоплива будут использоваться уже культивируемые земли, а не лесные массивы и пастбища.

4.1 Проблема свободных земель

Большинство оценок потенциала биотоплива и биологических энергоресурсов подразумевают направленное выделение и использование земли для выращивания продовольственных культур или целлюлозных энергетических культур; подобное разделение связано с потенциальными последствиями для землепользования⁴⁰.

Выделение земли с целью удовлетворения спроса на биотопливо может осуществляться либо за счет ввода в оборот дополнительных обрабатываемых земель для производства биотоплива, либо за счет земель, используемых с другими целями. Последний метод ведет к конкуренции между всеми видами землепользования и используемыми сопутствующими ресурсами (Foley *et al.*, 2011): производство продовольствия, производство биотоплива, природоохранные соображения, градостроительство, промышленность.

Диаграмма 13 Уборочные площади (1990-2010), данные по 13 основным культурам



Источник: база данных Министерства сельского хозяйства США Production, Supply & Distribution Online <http://www.fas.usda.gov/psdonline>. В работе Bruinsma (2009) упоминаются следующие 13 основных растительных культур: пшеница, рис (сырец), маис, соевые бобы, бобовые, ячмень, сорго, просо, хлопок, рапс, земляной орех, подсолнечник, сахарный тростник.

Казалось бы, наблюдающийся прирост уборочных площадей на 27 млн. га по 13 основным культурам в период быстрого распространения биотоплива (2005-2010 годы) некоторым образом указывает на то, что во всем мире были найдены площади для расширения посевов с целью удовлетворения растущего спроса на биотопливо. Однако в структуре этих данных не отражен перевод на производство биотоплива таких культур, как кукуруза, соя и рапс, это явление было выявлено МСЭП (2013) на примере Европы (см. Главу 3).

В этом разделе мы хотели бы в первую очередь рассмотреть понятие «свободные земли» и его границы (раздел 4.1.1), а также изучить, как глобальный спрос на продовольствие (раздел 4.1.2) и энергоресурсы (раздел 4.1.3) отражается на спросе на земельные ресурсы.

⁴⁰ Некоторые виды биомассы для производства энергии можно производить не на специально отведенных для этого землях, а из отходов, включая потребительские, получаемых в результате эксплуатации лесов, а также животных отходов и растительного жмыха. Некоторые из этих источников сырья описаны в работе Haberl *et al.* (2012). Такой способ производства не пересекается с производством сырья для продовольствия, за исключением, может быть, растительного жмыха, если его использование ведет к избыточному вывозу пожнивных остатков, что нарушает баланс органических веществ в почве и потенциально наносит ущерб производительности.

4.1.1 «Пригодная» земля, которую можно использовать для выращивания растительных культур

а. Оценки ФАО

Оценки площади земель, которые можно использовать для выращивания растительных культур обычно отталкиваются от оценки физической возможности выращивания растительных культур на землях, которые в настоящий момент не используются в этих целях. С большой долей уверенности можно утверждать, что самое большое влияние на изучение этого вопроса оказало проведенное ИИАСА более 30 лет назад исследование под названием Глобальные агроэкологические зоны (ГАЭЗ), которое ФАО включало в свои прогнозы по развитию сельского хозяйства на протяжении не менее 20 лет. В этом исследовании используются глобальные наборы пространственных данных с целью оценки потенциала выращивания растительных культур на неорошаемых площадях по широкому набору растительных культур. Любая земля, пригодная для выращивания любой отдельной культуры считается потенциально пригодной для выращивания растительных культур: при этом потенциал культивирования того или иного участка земли рассчитывается вне зависимости от предыдущего типа землепользования, будь то городская застройка, лесной массив или пастбище. В соответствии с классификацией типов земель ГАЭЗ, используемой ФАО, валовой баланс первоклассных и хороших земель, не используемых для выращивания растительных культур, составляет 3,2 млрд. га, а чистый баланс после вычитания из этой цифры застроенных площадей, лесных массивов и охраняемых территорий составляет 1,4 млрд. га (Alexandratos and Bruinsma, 2012).

Результаты ГАЭЗ, полученные в конце 1990-х годов, критиковались как излишне оптимистичные. Например, в работе Young (1999) говорилось о том, что в выводах данного исследования большие территории были отнесены к землям, которые можно использовать для выращивания растительных культур даже в тех регионах, где дефицит земельных ресурсов уже привел к переводу в категорию сельскохозяйственных таких крайне непригодных для этого земель, как крутые склоны. Автор также заявил о том, что в данном исследовании плохо учтена конкуренция между различными типами землепользования, а также о том, что использование глобальных наборов данных ведет к расширению площадей, считающихся пригодными для выращивания растительных культур, даже если пригодными будут только отдельные части каждого из участков.

ФАО отмечает, что 70% земель, потенциально пригодных для выращивания культур в Африке к югу от Сахары и Латинской Америке имеют значительные ограничения по типу почв и характеру местности (Alexandratos and Bruinsma, 2012). Она также отмечает, что:

«Для того чтобы участок земли был классифицирован как пригодный (первоклассный или хороший), достаточно выращивания на нем одной растительной культуры с минимальным уровнем урожайности (40% от максимального неограниченного урожая). Например, большие участки земли в Северной Африке, пригодные для выращивания только оливковых деревьев (и нескольких других второстепенных культур) считаются пригодными, даже если на практике их почти не будут использовать».

В завершение ФАО приходит к выводу, что «большая часть земельного баланса не может рассматриваться, как ресурс, который можно непосредственно задействовать для производства продовольственной продукции в случае необходимости», и заявляет о необходимости относиться «с осторожностью» к оценке потребностей. И хотя оценка потенциала пахотных земель по ГАЭЗ является, скорее всего, самой известной, поскольку она используется в публикациях ФАО, в действительности все комплексные модели землепользования и климата включают в себя тот или иной метод оценки потенциала пахотных земель. Ниже мы рассмотрим самые распространенные из них.

б. Другие источники

Глобальная модель оптимизации биомассы (GLOBIOM), также разработанная ИИАСА, использует модель выращивания культур под названием Комплексная природоохранная и климатическая модель (EPIC) для оценки потенциала земледелия на основе агрономических критериев и передовых методов управления. Модель Массачусетского технологического института (MIT), со своей стороны, исходит из предположения, что любой участок земли с

достаточным уровнем осадков может быть улучшен с помощью удобрений или дренажа и стать пригодным для выращивания растительных культур. В модели IMAGE предложена предварительная оценка производительности земли с использованием данных по климату и почвам, на этой основе составляется кривая предложения земель для каждого региона. В целом, эти модели не рассчитаны на появление каких-либо существенных физических ограничений потенциала удовлетворения спроса на земельные ресурсы в будущем; ограничения являются функцией издержек, в основном связанных либо со снижением продуктивности, когда участки земли приходится расширять, либо с ростом затрат на введение этих земель в производственный цикл.

Врезка 11 Понятие «свободных земель»

Большинство оценок «свободных земель» в глобальном масштабе основаны на их биологической пригодности для выращивания растительных культур. При этом косвенно подразумевается, что любые земли, пригодные для выращивания растительных культур и до сих пор не используемые в этих целях, являются «свободными». Таким образом, пастбища также считаются «свободными землями» для выращивания растительных культур, хотя они уже используются. Того, что данный участок земли активно не культивировался или не использовался в данный временной период, недостаточно для того, чтобы доказать, что он является свободным, никогда не использовался и не будет использоваться. Например, земли под паром – это земли, которые использовались активно и будут использоваться, они намеренно не обрабатываются для того, чтобы восстановить/перепрофилировать их производительность. Если бы их обработку намеренно не прекратили, это привело бы к потерям и необратимому снижению производительности, а также устойчивости и эластичности получаемой продукции.

Следовательно, не стоит автоматически считать земли, пригодные для выращивания растительных культур, «свободными». Ввод этих земель в процесс выращивания растительных культур может привести к вытеснению других видов деятельности, связанных с продовольствием, в частности, выпаса скота, либо к видоизменению существующих систем, что в любом случае отразится на продовольственной безопасности, зачастую для самых уязвимых слоев населения. Понятие «свободных земель» должно учитывать, насколько изменение характера землепользования может привести к вытеснению существующего производства, а также последствия такого вытеснения. Более того, даже глобальные оценки, для того, чтобы быть достоверными, должны учитывать и совмещать различные типы землепользования, характерные для каждой отдельной местности.

4.1.2 Глобальный спрос на земельные ресурсы, основанный на прогнозах спроса на продовольствие и корма

Несмотря на разброс в оценках, связанный с естественной неопределенностью, присущей прогнозам предложения и спроса на продовольствие на предстоящие 40 лет, в большом количестве исследований действительно указывается на рост спроса на земельные ресурсы под продовольствие, лесоматериалы и городское строительство. Рост спроса на продовольствие – это первый параметр оценки будущих «свободных земель» для производства биоэнергоресурсов, поскольку, чем больше необходимо продовольствия, тем сложнее найти место и «освободить» землю под производство биоэнергоресурсов.

Спрос на продовольствие и корма в 2050 году

В соответствии с последними прогнозами ФАО (Alexandratos and Bruinsma, 2012), удовлетворение спроса на продовольствие к 2050 году потребует более 60-процентного роста производства сельскохозяйственной продукции по сравнению с взятым за основу 2006 годом. Этот значительный рост, тем не менее, является относительно консервативным, в нем производство биотоплива остается на уровне чистых показателей, содержащихся в прогнозах ОЭСР на 2019 год (OCDE-FAO, 2011). В этом прогнозе учитывается как рост населения, так и расширение среднего класса по всему миру, потребляющего, соответственно, все больше мясомолочной продукции, а также растительного масла, фруктов и овощей. Прогнозируемый ФАО рост потребления животноводческой продукции сейчас ниже, чем прогнозы остальных экспертов, основанные на общей исторической связи между уровнем доходов и потреблением. (Tilman *et al.*, 2011). ФАО заявляет, что жители стран Африки к югу от Сахары смогут по-прежнему позволить себе лишь крайне ограниченный продовольственный рацион, а жителям

Индии придется сократить потребление мяса. Прогноз ФАО также базируется на немного более низких темпах прироста населения, чем пересмотренный прогноз агентств ООН по народонаселению (Alexandratos and Bruinsma, 2012, p. 21) и предполагает, что поставки продовольствия будут по-прежнему недостаточными для того, чтобы решить проблему отсутствия продовольственной безопасности в Африке к югу от Сахары и южной Индии (Alexandratos and Bruinsma, 2012, p. 40).

В исследовании Tilman *et al.* (2011) прогнозируется 100-110-процентный рост мирового производства растительных культур к 2050 году, расхождения с прогнозами ФАО в данном случае обусловлены использованием различных методов и большей опорой на количественные тенденции, а также акцентом на подсчете потребления на основе дохода и рациона питания, а не на экспертном мнении. Прогнозы других исследований (Agrimonde, 2009; Erb *et al.*, 2009) дают некую среднюю величину, приближающуюся к выводам исследования Alexandratos and Bruinsma (2012).

Эти, а также некоторые другие эксперты (Godfray *et al.*, 2010; Havlik *et al.*, 2013) впоследствии занялись оценкой земельных ресурсов, необходимых для удовлетворения спроса на продовольствие. Еще один раздел подобной литературы посвящен, в частности, потенциально огромным проблемам в области землепользования, которые могут появиться в связи с необходимостью удовлетворения растущего спроса на животноводческую продукцию (Pelletier and Tyedmers, 2010; Popp, 2010).

Потребности в земельных ресурсах, необходимые для удовлетворения спроса на продовольствие и корма в 2050 году

Очевидно, что предположения по поводу необходимых площадей для удовлетворения растущего спроса в большой степени зависят от показателей ожидаемого урожая и прироста урожая. Крайне разные оценки прироста урожая в будущем и предположения по поводу объемов производства животноводческой продукции ведут, среди прочих факторов, к разнице в прогнозах чистых потребностей в землепользовании для каждой отдельной модели.

В работе Tilman *et al.* (2011) были изучены различные альтернативные пути развития. Первый сценарий не предполагает какого-либо улучшения технологий и воспроизводит уже существующие тенденции, в соответствии с которыми страны с низким уровнем урожая наращивают свое производство в основном путем расширения культивируемых площадей, а страны с высоким уровнем урожая – путем улучшения его собираемости. В соответствии с данным сценарием, общее расширение обрабатываемых земель к 2050 году достигнет 1 млрд. га. Если использовать сценарий экономии земельных ресурсов, то эту цифру можно сократить до 0,2 млрд.

В работе Smith *et al.* (2010) собрано большое количество моделей прогнозов, в соответствии с которыми расширение площадей пахотных угодий варьируется от 5 до 30%, а эволюция пастбищных земель колеблется от 5-процентного сокращения до расширения на 30%. И поскольку пастбищные земли уже достаточно обширны, 10-процентное расширение их площадей приведет к приросту площади более чем на 300 млн. га.

Особое значение имеют фундаментальные прогнозы по поводу прироста урожая и расширения количества выращиваемых культур. ФАО (Alexandratos and Bruinsma, 2012) предполагает, что общая площадь земель, используемых для выращивания растительных культур во всем мире, вырастет в период с 2006 по 2050 годы на 69 млн.га. В соответствии с этими расчетами, методика сбора двух урожаев в год или сокращение площадей земель, находящихся под паром должны привести к ежегодному высвобождению дополнительных 48 млн.га урожайных земель без расширения земель, используемых для выращивания растительных культур. В расчетах не учтена необходимость замещения деградировавшей земли, площади которой оцениваются на уровне от 2 до 3 млн. га в год (Alexandratos and Bruinsma, 2012).

ФАО предполагает, что большая часть прироста производства будет достигнута за счет прироста урожая, однако более медленными темпами, чем в прошлом, а для злаковых культур – примерно с теми же линейными темпами на уровне 44 кг/га, как и ранее. Прогнозируется, что прирост урожая будет очень разным, в зависимости от страны и продуктов, отражая существование серьезного разрыва в показателях урожайности. В целом, ожидается прирост совокупного сельскохозяйственного производства на 1,1% ежегодно с 2005/2007 по 2050 годы, что ниже показателя в 2,2% за предшествовавший этому подобный период времени, а рост

производства злаковых составит 0,9% в год, по сравнению с 1,9% ранее. Тем не менее, проще, чем раньше, не будет, поскольку данный прирост потребует серьезных инвестиций.

Естественно, темпы прироста урожая предсказать сложно, однако при сравнении с прошлыми данными становится очевидной проблема необходимости обеспечения достаточного прироста урожая с тем, чтобы избежать расширения площадей культивируемых земель даже при отсутствии роста производства биотоплива.

В период с 1962 по 2006 годы площади орошаемых земель увеличились вдвое, а использование синтетических удобрений и полученных научным путем семян на начальных этапах производства распространилось в большинстве стран мира. И даже при этих показателях площади культивируемых земель увеличились за данный период примерно на 176 млн. га по всему миру, при этом в развивающихся странах наблюдалось расширение на 230 млн. га, а в развитых странах - сокращение на 54 млн. га (Alexandratos and Bruinsma, 2012).

В соответствии с данными ФАО, площади пастбищ увеличились в период с 1952 по 2006 годы еще на 250 млн. га (ФАО, 2006). Прогнозы ФАО косвенно опираются на рост объемов мясомолочной продукции, производимой на пастбищных землях по всему миру с целью удовлетворения глобального роста спроса на мясомолочную продукцию: в соответствии с ними будет наблюдаться рост производства растительных кормов, однако в объеме, который не будет пропорционален росту производства, а остаток будет приходиться на долю сена и прочего фуража. Рост производства также может быть связан с лучшей обработкой сена или более эффективным преобразованием кормов в мясомолочную продукцию. В противном случае, рост потребления приведет к росту перевода лесных массивов в другую категорию.

Ученые из Бразилии и других стран Латинской Америки указывают на серьезный потенциал прироста мясомолочной продукции на тропических пастбищах на месте вырубленных лесов (Gasques, Bastos and Vacchi, 2004). Но даже если Бразилия увеличит вдвое производство говядины с гектара земли, на нее будет приходиться всего лишь 15% мирового производства говядины. Гораздо меньше ясности существует относительно общего потенциала наращивания производства, а большая часть пастбищ по всему миру представляет собой слишком засушливые земли, чтобы добиться на них серьезного прироста производства, тогда как другие пастбища, в частности, в Европе и Новой Зеландии, уже используются довольно интенсивно. В целом, все прогнозы по приросту этой продукции без расширения площадей пастбищных земель представляются слишком затратными.

Это подтверждается еще и тем, что, вне зависимости от технического потенциала, рост спроса на мясомолочную продукцию будет оставаться стимулом для вырубке леса, а также для более интенсивного использования существующих пастбищ. Позитивная сторона этого явления состоит в том, что регулирование зон и добровольные соглашения между крупнейшими экономическими операторами (владельцами мясокомбинатов и супермаркетами) по примеру бразильского «Пакта говядины» (*Pacto pela Pecuária*), заключенного при поддержке деловой НПО Ethos⁴¹, положили начало созданию институциональной базы, что будет способствовать упорядочению расширения пастбищных земель более эффективным образом в будущем.

Значение других видов непродовольственного спроса

Кроме роста спроса на продовольствие, рост населения также приведет к увеличению поставок древесины в среднем на 70% (Smith *et al.*, 2010). По данным Lambin and Meyfroidt (2011), для удовлетворения этого спроса к 2050 году потребуется около 50 млн. га дополнительных лесных насаждений. В альтернативном исследовании, осуществленном Природоохранным агентством Нидерландов для ОЭСР, прогнозируется расширение площадей управляемых лесов на 1 млрд. га, хотя большей частью этот рост будет достигнут за счет расширения управления природными лесными массивами (ОСДЕ/ФАО, 2011), что вступит в жесткую конкуренцию с сохранением биоразнообразия, но не с производством продовольствия.

И наконец, рост городского населения в мире также, скорее всего, приведет к росту потребления земельных ресурсов. В одном из обзорных документов перечислены прогнозы данного роста, варьирующиеся от 66 до 351 млн. га (Lambin and Meyfroidt, 2011). Не все, но большая часть этих земель будут пахотными, поскольку на плоской и уже расчищенной земле

⁴¹ www1.ethos.org.br

относительно просто вести строительство, к тому же многие городские районы изначально строились на территориях с высокой сельскохозяйственной производительностью.

4.1.3 Дополнительные потребности в земельных ресурсах в связи с намеченными задачами в области биотоплива и биоэнергоресурсов

В настоящее время существует очень мало работ, авторы которых попытались оценить площади земель, в настоящее время используемых для производства биотоплива по всему миру. Это связано с отсутствием какого бы то ни было международного механизма отчетности, в соответствии с которым страны предоставляли бы данные по используемым под биотопливо землям (как для внутреннего использования, так и для экспорта) или хотя бы по его производству и потреблению.

Используя показатели типичного производства биотоплива из Таблицы 1 в Главе 2, можно рассчитать, что для производства 100 млрд. литров (это число близко к текущим показателям мирового спроса на биотопливо) потребуется 20,4 млн. га сахарного тростника или 38,5 млн. га кукурузы, или, если речь идет о производстве биодизеля, 58,8 млн. га рапса. Эти цифры сопоставимы с 1396 млн. га пахотных земель во всем мире в 2011 году (FAOSTAT, 2013). Исходя из этих данных, можно предположить, что на настоящий момент для производства биотоплива используется примерно 2-3% пахотных земель по всему миру.

Площадь дополнительных земель, необходимых для производства биотоплива, зависит в первую очередь от объемов рынка, урожаев биомассы и промышленной производительности. Показатели урожайности, как показано в Главе 2, во многом варьируются в зависимости от выбора сырья, а промышленные технологии сейчас также готовы выйти на новый уровень производительности. В зависимости от биомассы и технологии, непригодная для производства продовольствия земля может также использоваться для наращивания объемов биотопливного сырья. Существует также возможность совмещения производства биотоплива и продовольствия в разных системах управления возделыванием растительных культур и скотоводством.

Как только были определены задачи и мандаты в отношении биотоплива, появились работы, в которых была произведена оценка объемов производства растительных культур и их вероятного технологического и регионального распределения, необходимых для достижения символической цели замещения бензина на уровне от 5 до 10% во всемирном масштабе.

В 2006 году ОЭСР, например, рассчитала, что для основных пользовательских регионов, доведение доли биотоплива до 10% потребует использования в среднем 37% всей земли, отведенной в данных регионах под производство злаковых, масличных культур и сахарного тростника, от 3% в Бразилии до 72% в ЕС, или 9%, если учитывать общий объем производства растительных культур во всем мире (OCDE, 2006).

Принимая во внимание явную разницу в площадях пахотных земель, которые потребовались бы для реализации этой задачи в Бразилии и в странах ЕС в соответствии со сценарием ОЭСР, неудивительно, что правительство Бразилии и ее ведущие исследовательские институты сосредоточили свое внимание на всемирном потенциале развивающегося рынка биотоплива. В ходе одного из исследований, проведенного по заказу бразильского правительства исследовательским центром этанола (Междисциплинарный центр энергетического планирования – МЦЭП) при Университете Кампинаса в Сан-Пауло, были сделаны выводы о том, что поставки этанола из Бразилии могут обеспечить 5 и даже 10% прогнозируемого по всему миру использования бензина к 2025 году без негативных последствий ни для окружающей среды, ни для производства продовольствия (Leite *et al.*, 2009).

Если по расчетам потребление бензина легковыми автомобилями в 2025 году составит 1,7 трлн. литров, для 5-процентного его замещения потребуется 102 млрд. литров этанола, что превышает объемы производства 2005 года примерно в пять раз. Принимая во внимание текущую урожайность сахарного тростника на уровне около 70 тонн с гектара, а также рост средней эффективности мельничных операций, только для производства сахарного тростника потребуется 17 млн. га земли, при этом необходимо высадить 4 млн. га лесных насаждений, в соответствии с требованиями Лесного кодекса Бразилии выделять под лесные насаждения не

менее 20% земель, используемых для расширения производства сахарного тростника. В этих данных не учтена возможность использования жмыха для производства топлива по целлюлозной технологии: такой сценарий мог бы привести к сокращению спроса на пахотные земли на 14 млн. га при выполнении той же задачи по производству биотоплива.

По подсчетам, от 50 до 70 млн. га дополнительных земель для производства биотоплива может быть выделено благодаря интенсификации методов выпаса, а также культивированию деградировавших пастбищ. Следует также поощрять практику совмещения выпаса крупного рогатого скота и производства сахарного тростника, смешанная модель скотоводства/выращивания растительных культур была выдвинута Бразильской сельскохозяйственной исследовательской корпорацией (Embrapa) в качестве приоритета для крайне важного региона саванны.

В том же исследовании (Leite *et al.*, 2009) авторы приходят к выводу, что намеченные цели производства 5% всего топлива для легковых автомобилей (205 млрд. литров) можно довести до 10% благодаря устойчивому землепользованию и гарантированному производству продовольствия. Выводы данной работы легли в основу соответствующей стратегии правительств. Дискуссии вокруг этих выводов развернулись как внутри Бразилии, так и за ее пределами. В первую очередь, эти дискуссии касаются последствий для землепользования и связанными с этим потенциальными потерями углерода и выбросами ПГ (см. раздел 4.3.1). Во-вторых, дискуссии касаются последствий для биоразнообразия, связанных с выращиванием монокультур на месте лесов, пастбищ и других экосистем, отличающихся богатым биоразнообразием, таких как регион саванн серрадо, который, как утверждается, «обменяли» на охрану бассейна Амазонки и Пантанала (Galli, 2012).

Дальнейшие задачи в отношении биоэнергоресурсов и землепользования

Спрос на биомассу обусловлен не только производством жидкого биотоплива, но и электричества и энергии. Сегодня на современные биоэнергоресурсы приходится лишь 10% использования биоэнергии во всем мире, а на биотопливо для транспорта – только 2,2% всех биоэнергоресурсов. Подавляющее большинство (90%) использования биоэнергии во всем мире или около 47 эксаджоулей (Эдж) в год приходится на традиционную биоэнергию (сжигание дров, угля, навоза, остатков биомассы и т.п.), от которой зависит почти 40% мирового населения, большей частью в развивающихся странах, что, тем не менее, представляет собой только около одной десятой части сегодняшнего мирового использования первичной энергии (WBGU, 2009).

По оценкам WBGU (2009), общий устойчивый технический потенциал биоэнергии в 2050 году составит 80-170 Эдж в год (в том числе около 50 Эдж в год из отходов и жмыха). По мнению Международного энергетического агентства (МЭА, 2010), представленном в сценарии «Голубая карта», в котором поставлена задача сокращения в два раза (по сравнению с показателями 2005 года) глобальных выбросов ПГ, связанных с энергетикой, к 2050 году, что намеченный уровень производства биомассы может составить 150 Эдж/год, или 20% мировых поставок энергии (прогноз по данному сценарию составляет 750 Эдж/год) к 2050 году, при этом доля биотоплива⁴² будет составлять 30 Эдж/год. МЭА считает, что для выполнения этой задачи потребуется выделение 375-750 млн. га под выращивание биомассы.

В следующих, более масштабных прогнозах, раскрывается тема потенциальной конкуренции, вытекающей из этой задачи. В работе Haberl *et al.* (2012) было подсчитано, что химическая энергия текущего совокупного урожая биомассы по всему миру (для производства продовольствия, корма, волокон, изделий из древесины, традиционное использование дров для приготовления пищи и отопления, а также жмых растительных культур и собранный фураж) составляет примерно 230 эксаджоулей, что эквивалентно лишь части мирового потребления первичной энергии в 2011 году, которое составило примерно 530 эксаджоулей

⁴² Для достижения этих весьма амбициозных задач, МЭА предполагает, что первое поколение биотоплива, произведенного из злаковых и масличных культур, выйдет из обращения к 2040-2045 годам, за исключением биоэтанола, производимого из сахарного тростника – его объемы будут составлять 3 Эдж в 2050 году (10% от всего биотоплива к этому времени). Остающиеся 90% будут представлять собой биотопливо второго поколения из лигноцеллюлозы (Guymard, Forslund and Dronne, 2008).

(МЭА, 2012). Для того, чтобы добиться данных результатов, люди располагают около 75% территории, покрытой растительностью (Haberl *et al.*, 2012).

По прогнозам ОЭСР, спрос на энергию в 2050 году составит 900 эксаджоулей (Marchal *et al.*, 2012). Это означает, что, если весь сегодняшний урожай биомассы полностью направить на производство энергии, будет получено менее 20% всей мировой энергии по прогнозам на 2050 год. Возможно, используя специальные энергетические культуры, можно будет производить энергию, задействуя несколько более ограниченные земельные ресурсы, чем те, что используются сейчас для обеспечения среднего общего объема заготовок древесины, растительных культур и фуража, а также меньше водных ресурсов, однако, если будет поставлена задача довести долю биоэнергии во всемирной энергии до 20%, нагрузка на землю и воду все еще будет огромной.

Многие авторы (напр., Goldemberg and Coelho, 2003) заявляли о том, что современный биоэнергетический сектор может снабжать бедные энергоресурсами страны, заменяя собой при этом такие традиционные, неэффективные формы биоэнергетики, как уголь. Во многих странах Африки, например, использование энергии все еще остается крайне низким. Тем не менее, существуют возможности перехода от традиционного к современному использованию биоэнергии для местного потребления, что, возможно, будет иметь более умеренные последствия для землепользования (по мере роста эффективности использования биомассы), а также окажет положительное воздействие на местное развитие. Мы рассмотрим как противоречия, связанные с конкуренцией за земельные ресурсы, так и потенциал биоэнергетических стратегий для местного развития в следующем разделе и в Главе 5.

4.2 Тема биотоплива в дискуссиях о «захвате земли» или «крупномасштабной скупке земельных угодий на международном уровне»

Помимо обсуждения общих для всего мира показателей, многие авторы указывают на необходимость прояснения самого понятия "свободные земли"; некоторые предпочитают говорить о "недоиспользованных землях", хотя другие ставят под сомнение само это понятие и заявляют, что большая часть земель, если вообще не все земли, уже так или иначе используются. Такие соображения требуют проведения оценки землепользования не только на глобальном уровне, но и, в более конкретном плане, на местах, включая все типы землепользования – совместное, частичное и временное, о которых до сих пор собрано недостаточно информации.

4.2.1 Источники данных об инвестициях в земельные ресурсы

Дискуссии по поводу влияния биотоплива на резкие скачки цен на продовольствие в 2008-2009 годах шли параллельно с обсуждением роли биотоплива в росте инвестиций в земельные ресурсы по всему миру с того же момента. Впервые внимание мира к этому явлению, названному «захватом земель», привлекла ведущая за ним наблюдение НПО GRAIN⁴³. Международная земельная коалиция (ILC), в которую входит 116 организаций из 50 стран, разработала сайт Land Portal⁴⁴, исходя из той же необходимости отслеживания крупномасштабных инвестиций в земельные ресурсы. Кроме ведущих международных НПО, в число ее партнеров входят ФАО, ЕС и Фонд Билла и Мелинды Гейтс. В 2012 году ILC совместно с Французским Центром международного сотрудничества по сельскохозяйственным исследованиям в целях развития (ЦМССИР), Германским агентством по международному сотрудничеству (GIZ), Научно-исследовательским центром устойчивого развития Университета Берна (CDE) и Немецким институтом глобальных и региональных исследований Университета Гамбурга (GIGA) запустили базу данных Land Matrix⁴⁵. Эта инициатива была также поддержана ведущими НПО и ЕС. На основе этих изысканий (International Land Coalition, 2012) на заседании Всемирного банка в 2012 году был представлен отчет по данной теме. Международный научно-

⁴³ www.grain.org

⁴⁴ www.landportal.info

⁴⁵ www.landportal.info/landmatrix

исследовательский центр лесоводства (МНИЦЛ) также создал свою базу данных по сделкам с землей (см. Приложение 2).

Всемирный банк называет это явление «трансграничной или транснациональной крупномасштабной скупкой земли» и внес важный вклад в данную дискуссию, в основном благодаря исследованиям и публикациям Deininger and Byerlee (2011). В этих в высшей степени систематизированных исследованиях, чьи выводы мы обсудим ниже, были использованы данные, собранные GRAIN, сверенные с данными ILC. В работе Deininger and colleagues сделан вывод о том, что, хотя теоретически официальные данные страновых реестров сделок с землей были бы идеальным источником информации по этому вопросу, доступ к ним получить не так просто. Тем не менее, данные по шести странам были получены путем соединения информации из региональных реестров, и они подтвердили, что мы имеем дело с «недавним заметным ростом сделок с землей» (Arezki, Deininger and Sellod, 2011, p. 12).

В своем отчете за 2011 год партнеры сайта Land Portal пришли к выводу, что от одной до двух третей всех инвестиций в земельные ресурсы были связаны с биотопливом. С 2000 года было зарегистрировано 1217 сделок общей площадью более 83 млн. га, что соответствует 1,7% общей площади сельскохозяйственных угодий. Основным объектом является Африка, где совершено 754 сделок общей площадью 56,2 млн. га, что равняется 4,8% всех сельскохозяйственных угодий на континенте, это территория, эквивалентная площади Кении. На втором месте стоит Азия, где общая площадь заключенных сделок составляет 17,7 млн. га, а затем – Латинская Америка с 7 млн. га. Эти данные относятся к зарегистрированным сделкам, при этом нет подтверждения, что эти сделки были заключены, или начался перевод денег. Информация об около 625 сделках общей площадью 43,7 млн. га происходят из считающихся «надежными» источников, хотя и в этом случае нет подтверждения успешного завершения данных сделок.

В 2012 году GRAIN выпустила отчет, в котором были использованы более жесткие критерии: речь шла о сделках, заключенных после 2006 года, которые не были аннулированы, связанных с крупномасштабными инвестициями в продовольственные культуры. Организация зафиксировала 416 сделок, покрывающих 35 млн. га, и утверждает, что в настоящий момент общие площади земель, которые затрагивают подобные инвестиции, достигают до 10 млн. га в год. Команда экспертов Всемирного банка (Arezki, Deininger and Sellod, 2011) обратила внимание на масштаб и скорость роста таких инвестиций – в период с 1961 по 2007 годы средний годовой прирост расширения культивируемых угодий в Африке составлял около 1,8 млн. га, тогда как спрос на землю в Африке только в 2009 году составил 39,7 млн. га. В отчете GRAIN не были учтены непродовольственные культуры, такие как ятрофа, которая, как это видно из базы данных этой организации, была основным мотивом сделок, охватывавших миллионы гектар. Тем не менее, даже при использовании таких более жестких критериев, по подсчетам GRAIN производство биотоплива вышло среди мотивов инвестиций на второе место, сразу после продовольствия, хотя, как мы видели, сложно провести четкую границу между ними, если речь идет о биотопливе первого поколения.

4.2.2 Анализ сведений, полученных из различных источников данных

Команда экспертов Всемирного банка подвергла данные GRAIN детальному эконометрическому анализу. Их задачей было выявить факторы, стимулирующие и тормозящие данные инвестиции. Для того чтобы понятие «свободных земель» стало функциональным, ему было дано следующее определение: «земли с высоким потенциалом неорошаемого выращивания растительных культур, которые в данный момент не используются, за исключением лесных массивов, охраняемых районов и земель с плотностью населения, превышающей определенный порог». При проведении анализа в соответствии с этими критериями, «свободные земли» оказались основным тормозящим фактором. При изучении стран-инвесторов рассматривался показатель их зависимости от импорта продовольствия, и эта переменная оказалась основным стимулирующим фактором. Эти результаты четко подтверждают одну из уже выявленных в научной литературе тенденций – инвестиции в земельные ресурсы осуществляют страны, не обеспеченные природными ресурсами, но располагающие значительными капиталами. Результаты анализа показали лишь незначительную взаимосвязь с культурной близостью между странами происхождения и назначения инвестиций. Самым удивительным открытием для команды экспертов Всемирного

банка стало наличие четкой взаимосвязи между высоким уровнем потенциальных инвестиций в земельные ресурсы и «слабым управлением земельными ресурсами и уровнем защиты местных прав на землю» (Arezki, Deininger and Sellod, 2011, p. 20). Существует логическая взаимосвязь между этими заключениями и огромными масштабами многих таких инвестиций, а также повсеместными конфликтами, связанными с их осуществлением. Руководствуясь этими выводами, Всемирный банк пропагандирует внедрение Принципов ответственного инвестирования в сельское хозяйство (ПОИСХ).

В работе Williams (2012) из Международного института управления водными ресурсами подчеркивается, что ключевым ресурсом, стоящим за этими инвестициями, является вода. Переговоры о сделках с землей, тем не менее, ведутся без отдельного учета последствий крупномасштабных проектов для водных ресурсов, зачастую потому, что земельные и водные ресурсы относятся к различным системам регулирования, находящимся в компетенции различных правительственных органов. Осуществление крупномасштабных проектов может привести к выходу водоемов из берегов, а также к отводу и осушению источников воды. В работе Rulli, Saviog and D'Odorico (2013) содержится первая подробная оценка приобретенных в рамках данных земельных инвестиций водных ресурсов, с использованием данных GRAIN и базы данных Land Matrix. Авторы пришли к выводу, что «объем захваченных водных ресурсов на душу населения зачастую превосходит потребности в воде с целью производства продовольствия для сбалансированного питания, достаточного для улучшения продовольственной безопасности и борьбы с недоеданием в этих странах» (op. cit. p. 892).

Данные различных анализов расходятся в том, что касается относительного значения продовольствия, топлива и спекулятивных мотивов в качестве первоочередного обоснования инвестиций в земельные ресурсы. Тем не менее, все эти работы рассматривают биотопливо как серьезный фактор мобилизации инвестиций, обладающих теми же характеристиками, что и инвестиции в продовольствие, в частности, в отношении обширных масштабов, последствий для водопользования, концентрации в районах «свободных земель» и влияния на права землепользования. Изначально ятрофа была исключением, поскольку ее можно успешно выращивать на малопродуктивных землях и в условиях большой водной нагрузки. Многие из этих проектов (по подсчетам, они касаются около 2 млн. га в Африке к югу от Сахары) были заморожены или аннулированы, вполне возможна еще одна конверсия данных земель для выращивания продовольственных культур или реорганизация производства, благодаря улучшенному генетическому материалу и сельскохозяйственным методам. Необходимо также признать, что эти данные относятся к «заявленным» инвестиционным проектам, осуществление многих из которых так и не началось. Неудивительно, что производство биотоплива и его экспорт сейчас находятся в зачаточной стадии.

В рамках более недавнего исследования EPS-PEAKS (2012), осуществленного по заказу Министерства по вопросам международного развития Великобритании, был также проведен анализ этих данных и сразу же объявлено, что «биотопливо стало крупнейшим фактором мобилизации всеобъемлющих транснациональных сделок по приобретению земли» (op. cit. p.1), причем это утверждение повторяется на протяжении всего отчета. В данной работе также проведен анализ базы данных Land Matrix, при этом обращается внимание на случаи завышения данных и на высокий процент внутренних сделок в этих данных (около 40%). В результате определены сделки, покрывающие около 48,9 млн. га, что сравнимо с цифрой 56,6 млн., приведенной Всемирным банком и 51-62 млн. га из работы Friis and Reenberg (2010). В исследовании отмечено, что в отчете IFPRI (2009) эти цифры достигают 15-20 млн. га за 2006-09 годы, данные сделки оцениваются в 20-30 млрд. долларов США. В работе EPS-PEAK выявлено большое количество внутренних сделок, по подсчетам авторов, международные сделки покрывают около 26 млн. га. Как по площади, так и по количеству сделок на первом месте стоит ятрофа (4,4 млн. га и 99 сделок), сразу же за ней идет пальмовое масло и сахарный тростник. В отличие от СМИ, которые, как утверждается в исследовании, отдают приоритет производству продовольствия, авторы заявляют о том, что «значительная доля ятрофы, пальмового масла и сахарного тростника указывает на рост инвестиций в биотопливо, который может быть преувеличен в сообщениях СМИ, но, несомненно, является основной движущей силой транснациональных сделок по приобретению земли» (op. cit. p.12).

4.2.3 Инвестиции в биотопливо и традиционные права на землю

В исследовании, проведенном ILC, ЦМССИР и Институтом конфликтов за ресурсы (RECONCILE), Кения (2011) обращается внимание на то, что, хотя на местном уровне из-за неравенства исходных позиций складывается ситуация, напоминающая о колониальных временах, на самом деле мы имеем дело с соглашениями, заключенными на добровольной основе между суверенными государствами, либо между суверенными государствами и частными операторами. Кроме того, в большинстве случаев страны-«получатели» активно поощряли подобные инвестиции. В исследовании утверждается, что при правильном осуществлении таких инвестиций, они могут создавать возможности для мобилизации «необходимых для стимулирования сельскохозяйственного производства и развития экономик стран Африки капитала, технологий и опыта» (р. ii). Все перспективы и риски представлены в Таблице 7.

Таблица 7 Перспективы и риски широкомасштабных инвестиций в земельные ресурсы

Перспективы/положительные последствия	Риски/негативные последствия
Доступ к капиталу и технологиям с целью наращивания производства	Ограничения/запрет доступа к стратегическим ресурсам, провоцирующие конфликты
Развитие инфраструктуры в сельских районах	Разрушение производства для местного потребления и продовольственной безопасности и/или заваливание местных рынков
Новые рабочие места как на фермах, так и вне фермерского сектора	Разрушение местных генетических ресурсов и окружающей среды вследствие насаждения монокультур, использования сельскохозяйственных химических удобрений и пестицидов
Улучшение продовольственной безопасности	Лишение традиционных прав без выплаты компенсации
Стабилизация мировых цен на продовольствие и участие в международных рынках	Разрыв социальных связей в результате огораживания земель

Источник: ILC/CIRAD/RECONCILE (2011, pp.13, 18, 22).

Разделяя всеобщий оптимизм в отношении потенциала таких инвестиций, авторы исследования утверждают, что «на всемирном, национальном и местном уровнях должны быть проведены существенные политические, юридические и институциональные реформы с целью предотвращения выявленных рисков» (с. ii).

Исходя из менее оптимистичных гипотез, МНИЦЛ провел отдельные исследования в странах Африки к югу от Сахары, Гане, Мозамбике, Объединенной Республике Танзания и Замбии, выдвигая на первый план сложность вопроса защиты прав местных общин на землю (German and Schoneveld, 2011). Как при прямых переговорах с частными инвесторами, так и при посредничестве государства, наблюдается огромное неравенство в положении этих субъектов и местных общин. Государственные органы могут использовать сделки с землей для ликвидации прав общины, заключая концессионные контракты, по которым эти земли могут впоследствии отойти государству. Отчуждению земли могут способствовать недостаточно развитые демократические процедуры в общине, а также манипулирование информацией со стороны инвесторов. МНИЦЛ изучил возможность принятия более детальных регулирующих норм в отношении зонирования, однако пришел к выводу, что затраты на обеспечение их соблюдения могут во многих случаях быть непомерно высокими. Вследствие этого, Центр рекомендует укреплять юридические права местных общин, в том числе и демократические процедуры принятия решений в общине.

Во многих исследованиях собраны свидетельства в подтверждение ключевой роли биотоплива в осуществлении крупномасштабных инвестиций в земельные ресурсы, а также в том, что

касается последствий таких инвестиций, выражающихся в вытеснении традиционных общин (Matondi, Havnevik and Beene, 2011; Biofuelswatch, 2012). Самый систематизированный отчет по данному вопросу был представлен в исследовании Cotula, Dyer and Vermeulen (2008), проведенном по заказу ФАО/Международного института по окружающей среде и развитию (МИОСР) и озаглавленном *Fuelling exclusion*. В этой работе признается, что инвестиции в биотопливо могут положительно отражаться на доходах, занятости и расширении доступа к рынкам. На практике, однако, эти земельные сделки практически всегда ущемляют традиционные общинные права на землю, в частности, в отношении так называемых «малопродуктивных земель», которые, тем не менее, являются источником крайне важных ресурсов для местных общин: речь идет о пастбищных землях, дровах для отопления, продуктах и сырье для местного ремесленного производства. Таким образом, зачастую основным следствием крупномасштабных сделок с землей с целью производства биотоплива является снижение продовольственной безопасности.

4.2.4 Как наилучшим образом использовать свободные земли? Крупномасштабные проекты в сравнении со стратегиями, ориентированными на мелких землевладельцев

Полемика по вопросу крупномасштабных инвестиций в биотопливо является частью более широкой политической дискуссии о стратегии поощрения крупномасштабного фермерства в богатых земельными ресурсами развивающихся странах и регионах. Такой новый взгляд на конкурентоспособность «мегаферм» был весьма категорично представлен в статье газеты *The Economist* «Brazilian agriculture: the miracle of the Cerrado»⁴⁶. У экспертов Всемирного банка более осторожное представление о данной ситуации (Deininger and Byerlee, 2011). В этой работе говорится о том, что семейная ферма исторически была для сельского хозяйства нормой, а крупные фермы стали реакцией на рыночные сбои, когда с помощью объединения можно было компенсировать нехватку основных общественных благ. Однако сегодня рыночные сбои стали общей характеристикой новых «свободных» земель, где также наблюдается тенденция ограниченного доступа к рабочим местам. Среди других благоприятных факторов отмечены новые информационные технологии, благодаря которым стало возможным усилить контроль над производством и трудовым процессом; а также востребованность дорогостоящих природоохранных стандартов даже для базовых товаров. С другой стороны, страны-получатели инвестиций нуждаются в росте занятости в несельскохозяйственном секторе с тем, чтобы решить проблему рабочей силы, а также испытывают сложности с восполнением «разницы в доходах» в связи с нехваткой общественных благ и пригодных земель с низким уровнем плотности населения. В свете этого анализа Всемирный банк и связанные с ним организации приветствуют подобные инвестиции при проведении необходимых институциональных реформ.

В серии статей Jaune and colleagues (2010a, 2010b, 2012) было высказано противоположное мнение применительно к странам Африки к югу от Сахары. Авторы отмечают, что «значительная и постоянно увеличивающаяся часть фермерских домохозяйств Африки находится в районах с высокой плотностью населения» (2012, с.2), несмотря на существование районов с неиспользуемыми или недостаточно используемыми пахотными землями. В пяти из десяти изученных стран Африки к югу от Сахары 25% сельского населения проживает в районах, где плотность населения составляет 500 человек на квадратный километр. Это происходит потому, что сокращается размер фермерских хозяйств, а в малом фермерском секторе размеры хозяйств существенно разнятся, при этом половина или более мелких землевладельцев являются чистыми покупателями продовольствия или голодают, большинство из них обрабатывает менее одного гектара земли. Таким образом, основной проблемой в этих странах является недостаточная доступность земельных ресурсов и невозможность культивирования свободной неиспользуемой земли для большей части бедного населения сельских районов, при этом возможности занятости вне фермерских хозяйств (необходимое условие, которому в анализе Всемирного банка уделяется особое внимание) редки и представляют собой неквалифицированные рабочие места. В результате приоритет, который отдается крупномасштабным инвестициям и политике, способствующей увеличению количества крупных фермерских хозяйств, напрямую угрожает продовольственной

⁴⁶ <http://www.economist.com/node/16886442>, The Economist, 26 August 2010.

безопасности. Отсутствие продовольственной безопасности является следствием земельных ограничений для большей части бедного населения сельских районов. Поэтому, с точки зрения продовольственной безопасности и модернизации сельского хозяйства, приоритет должен отдаваться политике, способствующей обеспечению для них доступа к земельным ресурсам. В большинстве государств, тем не менее, проводится перераспределение общинных земель в пользу крупных частных инвесторов, в том числе в биотопливо.

Принимая во внимание важную роль задач по производству биотоплива в определении текущих инвестиций в земельные ресурсы в странах Африки к югу от Сахары (и, хоть и в меньшей степени, в развивающихся странах на других континентах), проводимые биотопливные стратегии должны учитывать последствия различных альтернатив для продовольственной безопасности. С одной стороны, крупномасштабные инвестиции приветствуются в качестве подходящей стратегии развития в текущей ситуации в странах Африки к югу от Сахары, если при этом признаются и соблюдаются права общины. С этой точки зрения, развитие сети социального обеспечения было бы наиболее эффективным дополнительным компонентом обеспечения продовольственной безопасности. В соответствии со второй альтернативой, неиспользуемые или недостаточно используемые земли должны быть доступны для большинства бедного населения сельских районов, обрабатывающего менее одного гектара земли. Иначе бедность и отсутствие продовольственной безопасности в сельских районах только усугубятся в связи с отсутствием альтернатив в виде занятости вне фермерских хозяйств и городской миграции.

4.2.5 Консенсус в отношении необходимости институциональных реформ в сфере управления инвестициями в земельные ресурсы

Вне зависимости от различий в стратегиях развития и мерах политики по обеспечению продовольственной безопасности, существует консенсус в отношении необходимости институциональных реформ с целью регулирования инвестиций в земельные ресурсы и обеспечения прав на собственность местных сообществ.

В отношении землевладения наибольших успехов удалось добиться в 2012 году, когда КВПБ принял *Добровольные руководящие принципы ответственного государственного регулирования вопросов владения и пользования земельными, рыбными и лесными ресурсами*.

В том, что касается «ответственного инвестирования», основная работа с целью достижения общепризнанного международного консенсуса по принципам ответственного инвестирования еще идет.

На саммите в Сеуле в 2010 году «Группа двадцати» «призвала все страны и компании поддержать «Принципы ответственного инвестирования в сельское хозяйство» и попросила «ЮНКТАД, Всемирный банк, ИФАД, ФАО и другие соответствующие международные организации разработать методы поощрения ответственных сельскохозяйственных инвестиций». Семь «Принципов ответственного инвестирования в сельское хозяйство» (ПОИСХ)⁴⁷, разработанных секретариатами этих четырех организаций, звучат следующим образом:

- 1) существующие права на земельные и природные ресурсы должны признаваться и соблюдаться;
- 2) инвестиции не должны ставить под угрозу продовольственную безопасность, а скорее должны способствовать ей;
- 3) процесс оценки земельных ресурсов и осуществления соответствующих инвестиций должен быть прозрачным, контролируемым и подотчетным в соответствующем деловом, юридическом и регламентирующем окружении;
- 4) с теми, на ком будет ощущаться материальное воздействие инвестиций, должны проводиться консультации, результаты которых должны регистрироваться и претворяться в жизнь;

⁴⁷ http://siteresources.worldbank.org/INTARD/214574-1111138388661/22453321/Principles_Extended.pdf

- 5) проекты должны быть целесообразными с любой точки зрения, должны соответствовать законам, должны основываться на передовом опыте, и давать результаты общего характера, представляющие общие ценности;
- 6) инвестиции должны приводить к желаемым и кумулятивным результатам и не должны повышать уязвимость населения;
- 7) должна производиться количественная оценка воздействия инвестиций на окружающую среду и должны приниматься меры с целью содействия устойчивому использованию ресурсов при сведении к минимуму негативного воздействия инвестиций и смягчения его последствий.

Международная финансовая корпорация (МФК), которая является инвестиционным отделением Всемирного банка, разработала Стандарты эффективности, обязательные для инвесторов, получающих финансирование МФК. Стандарт 5 озаглавлен «Приобретение земель и недобровольное переселение», что на первый взгляд противоречит ПОИСХ. Недобровольное переселение в данном контексте означает как физическое, так и экономическое перемещение в результате связанных с проектами сделок по приобретению земли. В этом документе примечательно то, что, хотя МФК считает, что недобровольного переселения необходимо избегать, она признает его неизбежность в некоторых случаях, и призывает в таких ситуациях следовать Стандартам эффективности. По мнению МФК, причиной такого неизбежного переселения является конфликт между традиционными правами и юридической системой той или иной страны. Понятно, что первые должны уступить последней, что является отклонением от принципа «свободного, предварительного и информированного согласия». Это особенно важно в свете заключений анализа транснациональных земельных сделок, проведенного ILC: «инвесторы предпочитают страны со слабыми системами землевладения (Anseeuw *et al.*, 2012, p. 37), с которыми согласились и эксперты команды Всемирного банка в своей работе.

Отдельные правительства вначале приветствовали новые иностранные инвестиции в земельные ресурсы, однако рост озабоченности в связи с их масштабом и провоцируемыми ими конфликтами привел к введению или возврату к применению все большим количеством стран законодательства, призывающего к ограничению подобных сделок с иностранцами, среди этих стран – Бразилия, Аргентина и Украина. Такие международные НПО, как Oxfam призвали Всемирный банк и другие финансовые институты прекратить крупномасштабные биотопливные инвестиции в страны, где существует проблема голода.

На 36-й сессии Комитета по всемирной продовольственной безопасности, состоявшейся в октябре 2010 года, КВПБ «принимая во внимание текущие процессы разработки принципов ответственных сельскохозяйственных инвестиций, учитывающих вопросы, касающиеся прав, средств к существованию и ресурсов (ПССР), а также в соответствии со своей ролью принял решение начать всесторонний процесс рассмотрения этих принципов в рамках КВПБ»⁴⁸. Этот многосторонний консультативный процесс был запущен КВПБ в 2012 году и идет до сих пор⁴⁹, он направлен на разработку и обеспечение широкого применения таких принципов ответственных сельскохозяйственных инвестиций. По мнению КВПБ, этот процесс должен поощрять сельскохозяйственные инвестиции, способствующие продовольственной безопасности и питанию, а также поддерживающие постепенное применение права на достаточное питание в контексте национальной продовольственной безопасности. Ожидается, что разработка данных принципов будет завершена к заседанию КВПБ в октябре 2014 года, на котором они будут приняты. Их задача состоит в обеспечении практического руководства для правительств, частных и государственных инвесторов, межправительственных и региональных организаций, ОГО, исследовательских организаций и университетов, доноров и фондов. Принципы будут добровольными и не юридически обязывающими, и должны толковаться и применяться в соответствии с существующими обязательствами страны в рамках национального или международного права.

В свете представленного в данном отчете анализа, ГЭВУ рекомендует правительствам обеспечить эффективное применение и мониторинг соблюдения принципов ответственного

⁴⁸ Para. 26 ii of CFS 36 final Report, available at <http://www.fao.org/cfs/cfs36/en/>

⁴⁹ <http://www.fao.org/cfs/cfs-home/resaginv/en/>

инвестирования в сельское хозяйство, разрабатываемых КВПБ, в частности, когда речь идет об инвестициях в производство биотоплива. В качестве предварительного условия для любых инвестиций в земельные ресурсы должны использоваться принципы свободного, предварительного и информированного согласия, а также полного участия всех, кого касаются инвестиции в землепользование. Меры по выполнению *Добровольных руководящих принципов ответственного государственного регулирования вопросов владения и пользования земельными, рыбными и лесными ресурсами* должны гарантировать соблюдение прав землевладения в ходе инвестирования в биотопливо, а также полноправное участие женщин в переговорах по земельным ресурсам и признание их прав землевладения.

4.3 Прямое и не прямое изменение характера землепользования, а также соперничающие потребности

4.3.1 Прямое и не прямое изменение характера землепользования

Производство биотоплива может привести как к прямому, так и к не прямому изменению характера землепользования. Прямое изменение характера землепользования происходит, когда в качестве сырья для производства биотоплива используются новые культуры, которые выращивают непосредственно на территории бывших лесных массивов или пастбищ. В работе Fargione *et al.* (2008) показано, что перевод тропических лесов, торфяников, саванн или пастбищ в категорию земель для производства биотоплива из продовольственных культур может привести к образованию «биотопливной углеродной задолженности», поскольку общий объем высвобождаемого из почвы и биомассы CO₂ будет в 17-420 раз превышать ежегодное сокращение выбросов ПГ в результате замены ископаемых источников энергии произведенным биотопливом.

Не прямое изменение характера землепользования (НИХЗ) происходит, когда производство сырья для биотоплива приводит к изменению характера землепользования не на месте производства, а в другом месте, в связи с необходимостью компенсировать производство других видов продукции, которое ранее осуществлялось на участках, теперь используемых для производства биотоплива. Именно поэтому биотопливо может и не быть стимулом к изменению характера землепользования в местном масштабе, однако при этом вполне может привести к «перемещению» угодий, на которых выращиваются продовольственные культуры или пастбищ для выпаса скота, и переводу их в другие регионы, где они становятся причиной обезлесения. (Gao *et al.*, 2011). Подобные не прямые последствия могут иметь место даже на разных континентах (Kim and Dale, 2008, 2011).

Эффект НИХЗ широко обсуждался не только на международном, но также и национальном уровне в некоторых странах, в частности, в Бразилии. Темпы обезлесения в регионе Амазонки все еще высоки, однако Бразилия заявила о том, что недавно они начали снижаться (Tollefson, 2013), и в настоящий момент непосредственно в регионе Амазонки практически не выращивают сахарный тростник, или выращивают его в очень маленьких количествах. Остается выяснить, стало ли расширение производства сахарного тростника за счет вытеснения ферм по выращиванию крупного рогатого скота косвенной причиной обезлесения, поскольку эти фермы понемногу начали проникать в регион Амазонки, или же, напротив, интенсификация разведения крупного рогатого скота облегчает нагрузку на землепользование, освобождая угодья для сахарного тростника без особых последствий для лесных массивов (Novaes and Almeida, 2007; Lapola *et al.*, 2009; Andrade de Sá *et al.*, 2012), как показано в работе Nassar *et al.* (2009), где была использована Бразильская модель землепользования (BLUM), разработанная ICONE⁵⁰ (бразильский исследовательский центр по вопросам сельскохозяйственной торговли) совместно с учеными из Университета штата Айова, США.

Расчет последствий НИХЗ – сложная процедура, требующая выявления связей между производством биотоплива в определенном месте и новыми посевами растительных культур на территории бывших лесных массивов или пастбищ в другом месте. Измерение последствий НИХЗ можно произвести лишь с помощью построения моделей на основе некоторых допущений, их нельзя рассчитать напрямую. В значительном количестве работ наблюдаются

⁵⁰ <http://www.iconebrasil.org.br>

попытки моделирования и подсчета последствий НИХЗ в отношении выбросов ПГ, среди них Имитационная модель выбросов парниковых газов в сельскохозяйственном секторе (GreenAgSiM) (Dumortier and Hayes, 2009; Searchinger *et al.*, 2008), модель Научно-исследовательского института продовольственной и сельскохозяйственной политики (FAPRI) (Fabiosa *et al.*, 2009), модель GLOBIOM (Havlík *et al.*, 2009; Schneider and McCarl, 2003) и многие другие. В научной литературе продолжается оживленная дискуссия по этому вопросу, и основная научная точка зрения, с которой иногда яростно спорят некоторые представители промышленных кругов, состоит в том, что, несмотря на большую неопределенность в подсчетах и основных подходах к моделированию, не прямое изменение характера землепользования и различные модели землепользования могут иметь серьезное воздействие на сокращение выбросов ПГ за счет использования биотоплива (Deluchi, 2003; Hertel, 2011; Searchinger *et al.*, 2008; Croezen *et al.*, 2010, Sanchez *et al.* 2012, Gasparatos, Stromberg and Takeuchi, 2013).

Регулирующие организации как в ЕС, так и в США включают аспект непрямого изменения характера землепользования в свои методики расчета выбросов парниковых газов в связи с производством биотоплива, основанные на последних научных достижениях. АООС США признало⁵¹, что оно использовало лучшие из имеющихся моделей и методик количественного измерения основных переменных в своей классификации «передового биотоплива» Стандарты на возобновляемое топливо, и полученная в результате модель выбросов ПГ «представляет собой разумную и солидную научную базу». Признавая изменения, произошедшие в сфере разработки моделей, АООС объявило в 2010 году, что оно поручит Национальной академии наук провести оценку избранного подхода к измерению жизненного цикла выбросов ПГ, в частности, учесть не прямое изменение характера землепользования и разработать рекомендации для составления соответствующих регламентов.

Дискуссия о прямом и не прямом изменении характера землепользования имеет отношение к производственной безопасности по двум основным причинам.

- Во-первых, меры политики, направленные на поощрение роста производства биотоплива, не связанного с прямым изменением характера землепользования также способствуют конкуренции в том, что касается конечного использования (т.е., использования урожая растительных культур для производства продовольствия или топлива) отличных от уже обрабатываемых земель.
- Второе измерение этой дискуссии касается *непрямого* изменения характера землепользования: даже если речь не идет о прямом изменении характера землепользования (биотопливо производится на уже обрабатываемых землях, где выращивались продовольственные культуры), такое производство биотоплива может «подтолкнуть» вытесняемое производство продовольствия/корма, либо иное производство в районы лесных массивов или пастбищ, что, в силу эффекта «домино», приводит к не прямому изменению характера землепользования. В настоящее время ведется полемика по поводу того, следует ли учитывать не прямое изменение характера землепользования при разработке мер политики в отношении биотоплива и как это делать. И хотя основная дискуссия ведется вокруг накопления углерода, эти вопросы также важны и с точки зрения продовольственной безопасности, поскольку «не прямое» изменение характера землепользования в отношении биотоплива является «прямым» в отношении продовольствия (поскольку продовольственные культуры непосредственно переносятся на другие земли) и наоборот.

Иначе говоря, сокращение эффектов «НИХЗ» может происходить за счет продовольственной безопасности и привести к «не прямому отсутствию продовольственной безопасности» (НОПБ). В свою очередь, сокращение НОПБ может привести к эффекту НИХЗ.

Поскольку ожидается, что в предстоящие 40 лет территории, используемые для производства продовольствия, будут скорее расширяться, чем сокращаться, производство биоэнергоресурсов вряд ли сможет расширяться в существующих сельскохозяйственных

⁵¹ См. аргументы, приведенные АООС США в предложенном для программы Стандарты на возобновляемое топливо (CBT2) регламенте на сайте http://www.epa.gov/otaq/renewablefuels/rfs2_1-5.pdf.

районах без вытеснения производства продовольственной продукции («НОПБ»), либо без вытеснения сельского хозяйства в другие природные районы («НИХЗ»).

Таким образом, когда речь идет о производстве биотоплива и биоэнергоресурсов на основе целенаправленного землепользования (в противовес использованию отходов), можно сформулировать следующим образом: «какие земли» могли бы способствовать сокращению «углеродных издержек» и являться свободными, в дополнение к необходимым для удовлетворения продовольственных потребностей землям?

4.3.2 Потенциал «малопродуктивных» и «заброшенных» земель

Одной из альтернатив могли бы стать неиспользуемые в настоящее время, потенциально пригодные для выращивания растительных культур земли, либо другие категории земель для производства биоэнергии, о которых говорилось в различных работах, упомянутых выше. Для того, чтобы избежать конкуренции производства биоэнергоресурсов с производством продовольствия, следует непосредственно использовать для биоэнергетики несельскохозяйственные земли.

Существование таких альтернативных пахотных земель во многом зависит от того, рассматриваются ли в качестве критериев углерод и биоразнообразие. Меры политики в отношении биотоплива в Бразилии включают оба этих критерия в свое Агроэкологическое зонирование сахарного тростника, ЕС и США также включают критерий сокращения выбросов углерода в квалификацию биотопливного сырья.

В ЕС также существует критерий, в соответствии с которым не принимается в расчет биотопливо, произведенное в особо важных для биоразнообразия районах.

Земли с выявленным биоэнергетическим потенциалом в основном делятся на две категории. В первую входят лесные массивы и пастбища (иногда в эту категорию включают только «экстенсивные пастбища»). В новом анализе ГАЭЗ теперь в отдельную категорию выделяются более густые леса, и четко говорится о том, что около 1 млрд. га потенциальных пахотных земель, которые можно считать пригодными или очень пригодными для выращивания растительных культур, представляют собой пастбища и лесные массивы (Prieler, Fischer and van Velthuisen, 2013). Различные оценки биоэнергетического потенциала земли также большей частью касаются именно этих земель (Hoodwijk *et al.*, 2005; Van Vuuren, Vliet and Stehfest, 2009; Cai, Zhang and Wang, 2011), это базовые работы, цитируемые в более объемных официальных обзорах (Chum *et al.*, 2011; Bauen *et al.*, 2009).

С этим связано два вопроса. Во-первых, в эту категорию входят земли, уже использовавшиеся в качестве пастбищ, и эти пастбища по определению являются наиболее плодородными землями. На пастбищных землях выращивают множество различных животных кормов (Wirsenius, Azar and Berndes, 2010); а ФАО прогнозирует рост производства мясомолочной продукции на этих землях. Использование этих потенциально продуктивных пастбищ в других целях вступает в конкуренцию с производством продовольствия, в таких случаях приходится и повышать производительность оставшихся пастбищных угодий с тем, чтобы избежать их расширения.

Во-вторых, в этих землях зачастую высок процент содержания углерода, и они вносят большой вклад в биоразнообразие. По оценкам различных исследований, углеродные издержки преобразования умеренных пастбищ будут высоки (Searchinger *et al.*, 2008; Fargione *et al.*, 2008). В других работах, тем не менее, содержатся более оптимистичные прогнозы, при условии использования методов правильного управления (Conant, Paustian and Elliot, 2001; Smith and Conen, 2004). В тропических регионах эти исследования проводятся с целью изучения участков более влажной саванны, на территории которой можно выращивать растительные культуры. На этих землях совместно произрастают травы, кустарники и деревья, они зачастую характеризуются высоким уровнем содержания углерода (Gibbs *et al.*, 2008; Fargione *et al.*, 2008). Будут ли эти земли способствовать сокращению выбросов ПГ в разумные, по мнению правительств, сроки, зависит от сокращения накоплений углерода в результате перевода этих земель в другую категорию в связи с экономией ископаемых источников энергии за счет производства биомассы. Ни в одном из вышеупомянутых исследований, посвященных потенциалу биоэнергии, не сделан анализ сокращения накоплений углерода, связанных с использованием этих земель для производства биотоплива, вместо этого авторы зачастую

исходят из того, что земли, не представляющие собой лесные массивы, не производят выбросов углерода.

И напротив, крайне небольшое количество участков саванны могут считаться землями с низким уровнем «углеродной задолженности» после их очистки для производства биотоплива⁵² (Beringer, Lucht and Schaphliff, 2011). Саванны также являются центрами биоразнообразия в целом, о чем свидетельствуют различные карты биоразнообразия позвоночных, приведенные в работе Grenyer *et al.* (2006).

Другая крупная категория земель, часто считающихся пригодными для биоэнергии, - это «заброшенные» сельскохозяйственные земли. Сельскохозяйственные районы во всем мире находятся в постоянном движении, и по мере того, как в одном районе расширяются площади пахотных земель и пастбища, их оставляют в другом.

В частности, особое внимание привлекает к себе исследование, оценивающее биоэнергетический потенциал всех заброшенных сельскохозяйственных земель, которые еще не были засажены лесами, представленное в двух работах (Campbell *et al.*, 2008; Field, Campbell and Lobell, 2008). Площади заброшенных сельскохозяйственных земель (т.е., земель, когда-то использовавшихся для производства, однако больше не используемых по состоянию на 2000 год) составляют от 386 до 475 млн. га, на них можно было бы произвести 8% объема мировой первичной энергии.

С заброшенными землями были также связаны и другие исследования биоэнергетического потенциала (Haberl *et al.*, 2012). К ним относится также запланированный отказ от обработки сельскохозяйственных земель в отдельных регионах, которые могут использоваться для производства биоэнергии, несмотря на чистое расширение сельскохозяйственных земель в целом (Haberl *et al.*, 2012; Fischer *et al.*, 2010). В некоторых случаях в процесс моделирования также включают «потенциально заброшенные земли», которые окажутся таковыми, если сельское хозяйство будет достаточно интенсивным для чистого высвобождения земель (см. работы, рассмотренные в исследовании Haberl *et al.*, (2012)).

Необходимо, тем не менее, упомянуть о том, что использование заброшенных земель для производства биоэнергии поможет избежать негативных последствий для продовольствия, однако не во всех случаях будет способствовать устранению последствий, связанных с углеродом, как мы видели в предыдущем разделе.

4.3.3 Учет разнообразных функций землепользования

На ранней стадии меры политики в отношении биотоплива, в частности, в США, Европе и Бразилии, были несколько ограниченными, поскольку при их разработке мало внимания уделялось тому, как избежать конкуренции в землепользовании или использовании продовольственного сырья. Как следствие, данные меры политики способствовали тому, что производители биоэнергии стали брать сырье из общих запасов. В результате этого растительные культуры, которые могли бы использоваться для производства продовольствия, к тому же, выращивать их было более эффективно с агрономической и экономической точки зрения, начали рассматривать в первую очередь как сырье для биотоплива.

В ходе развития производства биотоплива появилась необходимость разработки более комплексных мер политики землепользования, принимающих во внимание разнообразные функции земель – экономические, социальные и экологические – а также их вклад в продовольственную безопасность.

Этот процесс также показал, что национальная политика может иметь серьезные последствия, выходящие за пределы государственных границ и, что самое важное, эти последствия могут быть очень разными, в зависимости от местных условий.

Вот почему при разработке национальной политики все чаще возникает необходимость соблюдения критериев землепользования для производства биотоплива, либо включения этих критериев в различные планы (см. Главу 1).

⁵² В работе Beringer, Lucht and Schaphliff (2011) не учтены районы, не выплачивавшие свою углеродную задолженность в течении 10 лет, что равняется сокращению ПГ на 50% за 20 лет, т.е. используемому в ЕС периоду для оценки баланса ПГ для биотоплива.

Действия Индии, Китая и ЮАР однозначно направлены на исключение конкуренции за земельные ресурсы с производством продовольствия на своей территории. В Бразилии не допускается производство сахарного тростника в некоторых районах (в основном это район Амазонки и Пантанала) с целью охраны биоразнообразия. ЕС также включил в свои критерии устойчивого развития (критерии приемлемости для биотоплива, которое может идти в зачет целей) условие, в соответствии с которым сырье должно производиться на землях, не имеющих важного значения для биоразнообразия, и не являющихся частью богатой углеродом экосистемы. Эти критерии являются частью процесса сертифицирования, описанного в Разделе 5.

Данные примеры свидетельствуют о растущем стремлении принимать во внимание возможные последствия растущей конкуренции за земельные ресурсы и бороться с ними. Было бы целесообразно дополнить изучение этих последствий отдельной оценкой воздействия такой политики на водные ресурсы.

Кроме того, необходимо наладить работу по устранению потенциальных социальных последствий с помощью практического использования *Добровольных руководящих принципов ответственного государственного регулирования вопросов владения и пользования земельными, рыбными и лесными ресурсами.*

5 БИОТОПЛИВО И БИОЭНЕРГЕТИКА: СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

В этой главе в первую очередь рассматриваются вопросы последствий мер политики в отношении биотоплива для дохода, занятости и развития, представляющих собой ключевые условия обеспечения продовольственной безопасности.

Бедное население мира, живущее в условиях отсутствия продовольственной безопасности, в основном сосредоточено в Юго-Восточной и Южной Азии, а также в Африке к югу от Сахары. Половина бедного населения мира (зарабатывающего менее 2 долларов США в день) проживает в Индии и Китае, четверть – в таких густонаселенных странах с низким средним уровнем дохода, как Пакистан, Индонезия и Нигерия, и еще одна четверть – в странах с низким уровнем дохода, в первую очередь, в странах с нестабильной государственной властью (Sumner, 2012).

Для многих из этих стран важнейшее значение приобретает вопрос об угрозах и возможностях, связанных с инвестициями в земельные ресурсы для производства биотоплива и промышленного сырья (зачастую в экспортных целях). ЕС, который является одним из крупнейших игроков на этом рынке, заинтересованный в проведении согласованной политики в целях развития, запустил исследования последствий для развивающихся стран мер политики ЕС в отношении биотоплива, а также растущего спроса на биотопливо в этих странах (Dior *et al.*, 2013).

Однако биоэнергетика также имеет основополагающее значение для развития сельских районов и энергетической безопасности, также как и проблема автомобильного топлива на внутренних рынках ведущих стран в этих регионах. Действительно, по данным на 2012 год, страны, не входящие в ОЭСР, сейчас потребляют больше автомобильного топлива, чем страны-члены ОЭСР (Nelder, 2012). Изучение социально-экономических последствий вместе с перспективами разработки мер политики в отношении продовольствия и топлива является, таким образом, насущной необходимостью для многих развивающихся стран.

В некоторых работах, например, Msangi and Evans (2013), говорится о том, что при решении ключевых проблем, связанных с продовольственной безопасностью в странах, стремящихся в то же время развивать свое собственное производство биотоплива, необходимо учитывать многие вопросы, тормозящие развитие бурно растущих сельскохозяйственных предприятий, а также нормально функционирующего и высокопроизводительного продовольственного сектора в этих странах.

Как мы уже видели в этом отчете, в общем и целом развивающиеся страны пока не закончили процесс формирования своей политики в области биотоплива, а многие инвестиционные программы и проекты пока находятся на различных этапах реализации. В этой связи по-прежнему сложно точно оценить их последствия с точки зрения временной перспективы и на макроэкономическом и региональном уровне.

Исключение составляет Бразилия, где производство этанола из сахарного тростника имеет 40-летнюю историю, а масштабная программа по развитию биодизеля уже перешагнула десятилетний рубеж. В данной главе мы рассмотрим научную литературу, в которой изучен этот двойной опыт с точки зрения продовольственной безопасности и сельского развития, принимая при этом во внимание огромные различия, отделяющие Бразилию от большинства развивающихся стран с точки зрения продовольственной и энергетической безопасности, а также развития сельских районов. Мы начинаем эту главу с анализа бразильского примера (Разделы 5.1 и 5.2).

Существуют также новаторские исследования ситуаций в других странах с использованием компьютерного моделирования общего равновесия (CGE), в частности, работы Arndt and colleagues (2008, 2010a, 2010b), посвященные анализу последствий перехода на биотопливо в развивающихся странах, отличающихся отсутствием продовольственной и энергетической безопасности (Раздел 5.3). Среди них – две работы по ситуации в Мозамбике и Объединенной Республике Танзания. Однако в большинстве случаев мы прежде всего изучили работы, посвященные изучению отдельных местных примеров. Многие из них описывают последствия земельных конфликтов и вытеснения, о которых мы говорили в предыдущей главе. Серьезный

вклад внесли и другие проанализированные нами проекты, в частности исследования ФАО по линии программы БЭПБ, посвященные биоэнергетике и продовольственной безопасности в Перу, Таиланде и Объединенной Республике Танзания (FAO, 2010a), проект «Биотопливо и бедное население»⁵³, осуществляемый при поддержке Фонда Билла и Мелинды Гейтс, или инициатива Global-Bio-Pact⁵⁴.

Все большее число исследований было направлено на привлечение внимания директивных органов к важности учета гендерных факторов при развитии производства и потребления биотоплива. Производительность труда и гендерные вопросы тесно взаимосвязаны, как это показано в работе Kes and Swaminathan (2006), где «временные затраты» (в частности, у женщин) поставлены в один ряд с другими компонентами продовольственной и энергетической безопасности. Более подробно влияние гендерных вопросов на биотопливо/биоэнергетику мы рассмотрим в Разделе 5.4.

Принимая во внимание серьезную долю традиционной биоэнергии в энергетическом балансе многих развивающихся стран, оценка социально-экономических последствий и перспектив разработки мер политики в отношении биотоплива должна касаться развития всего биоэнергетического сектора. Во многих развивающихся странах автомобильное биотопливо является всего лишь одной из подкатегорий более широкого вопроса биоэнергетики. В странах Африки к югу от Сахары от 50 до 90% энергии получают путем первичного сжигания биомассы и ее переработки в древесный уголь и его остатки, в этих странах существует тесная взаимосвязь между отсутствием продовольственной безопасности и энергетической зависимостью от первичной биомассы (Ewing and Msangi, 2009). В данный момент идет реализация нескольких сотен проектов по изучению возможностей производства современного биотоплива для приготовления пищи, получения электричества и производства электроэнергии для других видов локальной экономической деятельности. Серьезным подспорьем в деле разработки таких мер политики в отношении биоэнергии может стать новый показатель – Многомерный показатель дефицита электроэнергии (MEPI), разработанный в исследовании Nussbaumer and colleagues (2011), с помощью которого можно рассмотреть различные элементы энергодифицита, а также измерить его величину и интенсивность.

Ряд специалистов разработали собственные методики определения условий, при которых в развивающихся странах следует принимать программы по биотопливу/биоэнергетике, и направленности, которая должна придаваться этим программам в каждой стране, с учетом оценки ключевых факторов (Pingali, Raney and Wiebe, 2008; German *et al.*, 2010; Maltitz and Stafford, 2011; BEFSCI, 2010; Ewing and Msangi, 2008). В различных подходах к оценке потенциального воздействия производства биотоплива на национальном или местном уровне содержатся полезные инструменты содействия и ориентирования процесса принятия решений от разработки мер политики до их реализации и выбора объектов инвестирования. Они также являются основой для различных механизмов сертификации, направленных на оценку соблюдения определенных критериев устойчивого развития при производстве биотоплива.

5.1 Бразильский опыт производства этанола в контексте местного и сельского развития

Хотя основное внимание аналитиков зачастую уделялось другим проблемам, некоторое количество серьезных исследований, осуществленных в последние годы, было посвящено влиянию бразильского комплекса по производству сахарного тростника/этанола на местное и региональное развитие. Выводы этих исследований, в частности, одного из них, осуществленного в Университете Стенфорда под руководством бразильского ученого, Martinelli *et al.* (2011) (врезка 12), потенциально имеют большое значение и для других развивающихся стран, принимая во внимание большое количество стран, проводящих в настоящее время эксперимент по производству этанола из сахарного тростника.

Несмотря на существующие озабоченности по поводу негативных последствий крупномасштабного производства сахарного тростника для здоровья и окружающей среды, многие авторы, среди которых Martinelli *et al.* (2011) оставляют открытым вопрос о том,

⁵³ www.biofuelsandthepoor.com

⁵⁴ <http://www.globalbiopact.eu>

компенсирует ли создание материальных благ и экономическое развитие на местах социальные издержки, которые с ними связаны. Другие авторы делают акцент на необходимости учета позитивных последствий использования этанола в качестве автомобильного топлива в крупных городах для здоровья (Goldemberg, 2008).

Очевидно, что при переносе выводов исследований бразильского примера в другие условия, в особенности в страны Африки и Азии, необходимо действовать весьма осторожно, хотя бы потому, что плотность городского и сельского населения в этих странах может быть очень разной, а в Бразилии существуют свои особенности – это большая страна, в которой подавляющее большинство населения проживает в городах. Например, штат Сан-Пауло на 95% является городским, и 95% официальных рабочих мест также приходится на города. Следовательно, эффект вытеснения в результате расширения производства сахарного тростника в Бразилии, скорее всего, будет совсем иным, чем в других странах с большой плотностью сельского населения.

Производство сахарного тростника в Бразилии также отличается механизацией и изменением состава рабочей силы: этот процесс привел к резкому сокращению занятости, росту минимальной квалификации и средних зарплат работников на плантациях сахарного тростника, что отражается и на росте производительности, которая увеличилась с 5 до 10 тонн тростника в день за последние двадцать лет. Однако вопрос о том, привело ли расширение производства сахарного тростника к общему росту занятости, все еще остается спорным. В штате Сан-Пауло, например, трудоемкость выращивания сахарного тростника (8 работников на 100 га) более низкая, чем в среднем для всех остальных видов сельскохозяйственных работ (10 работников на 100 га). С другой стороны, сахарный тростник по интенсивности труда в 4 раза превышает экстенсивное животноводство. Тем не менее, замена других растительных культур на сахарный тростник не всегда приводит к росту относительной занятости.

Большинство исследований, посвященных ситуации в Бразилии, до сих пор опирается на данные, собранные до проявления всех последствий адаптации сектора производства этанола из сахарного тростника в Бразилии к требованиям международных критериев, принятых на рынках биотоплива. Они включают в себя отказ от сжигания урожая и ускорение темпов механизации, приверженность составлению официальных трудовых контрактов и введение агроэкологического зонирования, запрещающего производство сахарного тростника в районе Амазонки, заболоченных низинах Пантанала и районах с богатым исходным биоразнообразием. Доступ к кредитам зависит от соблюдения надлежащих условий труда при найме на работу (хотя до сих пор выявляются случаи ухудшения условий труда), а необходимость получения доступа к экспорту вынуждает фирмы использовать схемы устойчивой сертификации.

Бразилия оказывает активное содействие внедрению своей модели производства этанола из сахарного тростника во многих странах Латинской Америки и Африки, и, как следствие, оценка ее вклада в сельское развитие и продовольственную безопасность является крайне важной. В то же время, принимая во внимание уникальность Бразилии в связи с избытком земельных ресурсов и уровнем развития ее агробизнеса, благоприятные выводы в отношении Бразилии не обязательно свидетельствуют о том, что эта модель может быть успешно воспроизведена в других странах, в частности, странах с многочисленным и даже преобладающим сельским населением (см. наши дискуссии по соответствующим позициям в следующих работах: Deininger and Byerlee (2010) и Jayne, Chamberlin and Muyanga (2012) в предыдущей главе).

Врезка 12 Производство сахара и этанола как стратегия развития сельских районов Бразилии: пример штата Сан-Пауло

В работе Martinelli and colleagues (2011) было проведено сравнение показателей развития различных муниципалитетов штата Сан-Пауло, где расположено более 50% производства сахарного тростника в Бразилии, при этом муниципалитеты объединялись в группы в соответствии с основной отраслью хозяйства: животноводство, животноводство и производство сахарного тростника, сахарный тростник, производство сахарного тростника и его переработка, либо несельскохозяйственные виды деятельности. Была проведена серия проверок с целью свести к минимуму влияние других факторов, таких, как доступ к столице штата и расстояние до нее, предшествовавший исследованию уровень развития и не связанные с данной темой виды экономической деятельности. Был также использован целый набор показателей: применяемый ООН Индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП), показатель ИРЧП, разработанный на основе Индекса социальной ответственности (ИСО) штата Сан-Пауло и Индекс муниципального развития (ИМР) Рио-де-Жанейро.

Результаты исследования показали, что ИРЧП, ИСО и ИМР в животноводческих муниципалитетах были значительно ниже, чем во всех других категориях, и что эти показатели были самыми высокими в муниципалитетах, где велось производство и переработка сахарного тростника, выше, чем в несельских муниципалитетах. Однако уровень распределения материальных благ в данных муниципалитетах отличался незначительно. В категории несельских муниципалитетов был более низкий уровень концентрации земель, однако и самый низкий уровень образования. На основе этих данных можно выдвинуть предположение, что ключевым фактором является не производство сахарного тростника само по себе, эффект множителя дает его объединение с процессом переработки. Вместе с тем, муниципалитеты, в которых ведется производство сахарного тростника, отличаются более высокими показателями, чем животноводческие муниципалитеты, и авторы исследования приходят к выводу, что муниципалитетам, не обладавшим сельскохозяйственной базой, не удалось разработать жизнеспособную альтернативу.

Отдельные исследования, посвященные последствиям инвестиций в переработку сахарного тростника для занятости и создания материальных благ в штатах Сан Пауло (Montanghemi, Fagundes and Fonseca da Silva, 2009) и Парана (Shikida, 2008), в частности, проникновению производства сахарного тростника в животноводческие регионы, подтверждают позитивные выводы исследования Martinelli *et al.* (2009). Данные, учитывающие относительное значение переработки сахарного тростника для местной экономики, привели авторов к выводу, что появление производств по переработке сахарного тростника было основным фактором, развернувшим потоки миграции за пределы региона и решить проблему вытеснения рабочей силы в отдельных муниципалитетах за счет механизации.

В исследовании Balsadi and Borin (2006) применялся Индекс качества, основанный на заработках, уровень формальности, образования и других форм поддержки, с целью анализа степени улучшения ситуации с занятостью (как количественных, так и качественных показателей) в секторе сахарного тростника, и был сделан вывод о том, что за изученный период, с 1992 по 2002 годы, произошел значительный рост каждого из этих показателей. В работе Petti and Fredo (2009) эти данные были актуализированы по состоянию на 2005 год, и проанализированы выводы исследования Balsadi and Borin. Авторы подтвердили рост официальной занятости и положительные результаты в том, что касается образования и заработков.

5.2 Бразильская программа по производству биодизеля: альтернативная стратегия развития?

В Бразилии также широко распространено производство биодизеля, которое планировалось, в отличие от производства этанола из сахарного тростника, в рамках инновационной программы производства биотоплива (Национальная программа производства и использования биотоплива, PNPB), в которую были отдельно заложены цели социальной интеграции и регионального развития, в частности, в самом бедном, северо-восточном регионе Бразилии. Выбор масличных культур должен был определяться их региональной пригодностью (пальмовое масло на севере, касторовое масло на северо-востоке, соя на юге и центральном западе); предполагалось, что в каждом регионе определенная часть семейных фермерских хозяйств, в первую очередь, тех, кто объединился в ассоциации или кооперативы, будет участвовать в поставках сырья, что являлось предварительным условием допуска фирмы по производству биодизеля на рынок. Сам рынок был организован по принципу аукциона под

контролем Национального нефтяного агентства (ANP) и сбыта, организованного компанией Petrobras. Только фирмы, получившие Социальный сертификат участия семейных фермерских хозяйств, выдаваемый Министерством сельскохозяйственного развития (MDA), могут получить доступ к 80% объема, выставяемого на торги, в любое время. Обязательное содержание биодизеля при смешивании, первоначально установленное на уровне 2% (B2), в результате стремительного притока инвестиций быстро дошло до уровня B5, поскольку этот рынок становился все более привлекательным для основных игроков соевого агропромышленного комплекса (Flexor, Kato and Recalda, 2012).

Были предприняты серьезные усилия по вовлечению в этот процесс мелких фермеров из полупустынного северо-восточного региона Бразилии путем поощрения производства касторового масла, которое является традиционной для этого региона культурой, в качестве сырья для биодизеля. Сельские профсоюзы, социальные движения, НПО, государственные правительственные и общественные службы исследований и расширения производства образовали единую сеть, способствующую созданию полюсов развития, которые в идеальной конфигурации должны были включать в себя первичную обработку (получение масла) организациями мелких фермеров. В то же время было признано, что соя, как наиболее организованная культура, широкое производство которой уже ведется, должна, по крайней мере, на первом этапе, играть лидирующую роль, если требуется добиться результатов. Правительство не только определило обязательные цели, но и тщательно разработало основные параметры рыночных институтов и призвало государственные органы и частные фирмы обеспечить реализацию этих задач (Abramovay and Magalhaes, 2007).

По прошествии восьми лет, несмотря на огромные усилия по поощрению производства биодизеля в качестве варианта развития семейных фермерских хозяйств на основе различных региональных систем производства и вопреки крупным инвестициям в производство со стороны компании Petrobras (сейчас владеет тремя заводами в северо-восточном регионе), крупномасштабная соевая модель полностью доминирует на рынке сырья для программы производства биодизеля, при этом небольшой процент приходится на долю животного жира (производство топлива сейчас составляет 80% рынка животного жира). Соевый агропромышленный комплекс лоббировал принятие программы по производству биодизеля еще до запуска Национальной программы правительством Лулы в 2003-04 годах, в поисках альтернативных рынков сбыта для растительных масел, поскольку их все больше теснит пальмовое масло. И хотя масло из соевых бобов обладает меньшей энергетической эффективностью по сравнению с большинством других видов сырья для биотоплива (Глава 2), его ключевым сопутствующим продуктом является животный корм, при этом оно обладает всеми логистическими, финансовыми и управленческими преимуществами глобальной конкурентоспособной цепочки производства продовольствия/кормов из растительных культур.

Сегодня в Бразилии из сектора семейного фермерства поступает только 20% сырья для биодизеля, и 90% этого сырья представляет собой соя из наиболее организованных семейных фермерских хозяйств южного региона⁵⁵. Для производства соевых бобов в этом регионе требуется 10 работников на 100 га, что является одним из аргументов в пользу сценария B20, в соответствии с которым до 2020 года прогнозируется значительный рост новых рабочих мест – до полумиллиона (FGV/UBRABIO, 2010). На северо-востоке Бразилии традиционной культурой является касторовое масло, и, поскольку эта культура дает масло высокого качества, она имеет выход на более дорогие рынки. Обычно производители биодизеля закупают касторовое масло, произведенное на семейных фермах, и продают этот продукт на альтернативных, небитопливных рынках, используя в качестве сырья для биодизеля соевые бобы из других регионов страны. Все чаще этим занимается государственная компания Petrobras, при этом частный биодизельный сектор лоббирует изменение регламента, что освободило бы его от необходимости получать «фиктивные» социальные сертификаты (Reporter Brasil, 2010).

Вполне возможно, что значительное число мелких фермеров сейчас «получает выгоду» от биодизельной программы, однако это скорее связано с «социальными» издержками, заложенными в эту программу, и не является результатом экономически успешной программы производства биотоплива на основе семейного фермерства. Следовательно, было бы преждевременным использовать бразильскую биодизельную программу в качестве успешного примера вовлечения в производство семейных фермерских хозяйств, который можно

⁵⁵ www.biodieselbr.com

перенести и в другие условия. Этот пример скорее показывает, что без обеспечения стабильного и достаточного доступа к земельным ресурсам и сопутствующим активам и услугам, весьма маловероятно, что государственная поддержка или преференциальный доступ к рынкам может сделать уязвимое семейное фермерство жизнеспособным (de Carvalho, Potengy and Kato, 2007).

В северном регионе Бразилии сейчас осуществляются крупные инвестиции в посадки пальмовых деревьев под руководством таких крупных предприятий, как Petrobras и бразильская горнодобывающая компания Vale. У компании Petrobras, например, есть проект производства биодизеля из пальмового масла с участием семейных фермерских хозяйств (Pará Project), однако, с другой стороны, она сохраняет обширные монокультурные посадки с целью экспорта пальмы в Португалию в рамках совместного предприятия с компанией Galp (Belém Project). Этот опыт по привлечению семейных фермерских хозяйств на контрактной основе дал смешанные результаты, и пока неясно, какая модель будет доминировать в будущем (ГЭВУ, в прессе). К тому же, остаются сомнения по поводу преимуществ крупномасштабных инициатив, поскольку во многих работах говорится о таких негативных последствиях, как обезлесение (в чувствительной экосистеме Амазонки), исход населения из сельских районов, конкуренция за водные ресурсы или заражение почвы в результате использования пестицидов и гербицидов.

5.3 Попытки оценки социально-экономических последствий развития биотоплива/энергетики в условиях развивающихся стран

Некоторые передовые исследования посвящены оценке социально-экономических последствий развития биотоплива/энергетики в развивающихся странах. Большинство из них основаны на моделях и прогнозах, разработанных с целью оценки потенциального воздействия на национальном и местном уровнях. В некоторых работах изучаются фактические последствия на различных этапах реализации проектов.

5.3.1 Анализ CGE

В некоторых странах, помимо Бразилии, проводились передовые исследования с использованием анализа CGE, среди которых работа Arndt and colleagues (2008, 2010a, 2010b), в которой изучены последствия перехода на биотопливо в развивающихся странах, отличающихся отсутствием продовольственной и энергетической безопасности.

В данных работах (Arndt *et al.*, 2008, 2010a, 2010b; Thurlow, 2008) проведен ряд исследований воздействия роста цен на топливо и продовольствие и масштабного экспортного производства биотоплива на ВВП и ситуацию с сельской и городской бедностью/отсутствием продовольственной безопасности в Мозамбике и Объединенной Республике Танзания, используя анализ CGE. В Мозамбике была выявлено четкое влияние на ситуацию международных цен на топливо и продовольствие, при этом влияние первых было в два раза сильнее. Мозамбик полностью зависит от импорта современных видов топлива и серьезно зависит от продовольственного импорта пшеницы, риса и маиса, однако проводит открытую торговую политику.

На основе предположений, которые четко определены в статьях, с помощью этой модели можно проанализировать последствия для торговли, инвестиций и заработной платы, также проводится различие между городским и сельским населением, а в последнем – разделение между чистыми покупателями и чистыми продавцами, производителями растительных культур на продажу, для экспорта, и фермерами, ведущими натуральное хозяйство. Авторы исследования пришли к заключению, что в краткосрочном периоде Мозамбик будет испытывать проблемы, связанные с резким сокращением импорта, снижением индекса благосостояния на 5%, сокращением потребления домохозяйств на 7%, а также общим снижением ВВП на 1%. Больше всего это ударило по городскому бедному населению, а также по сельскому натуральному сектору. В целом наблюдается рост общей численности бедных на 4%, что составляет примерно один млн. человек.

В долгосрочном периоде нагрузка на экспорт с целью улучшения платежного баланса будет способствовать развитию сектора товарных культур на экспорт (табак и хлопок), заработная плата в сельской местности будет расти, так же, как и доходы в сельском натуральном секторе, благодаря росту цен на маис. Больше всего пострадает бедное население в городах и импортирующие продовольствие южные регионы.

В данной работе (Arndt *et al.* (2008) также проведен анализ крупномасштабных инвестиций в производство биотоплива на экспорт по той же системе. Авторы исходили из предположения, что все производство биотоплива является экспортным, все инвестиции – иностранными и дополняют существующие инвестиции, и вся прибыль возвращается в страну. Существуют две модели производства: плантации сахарного тростника для производства этанола и индивидуальные схемы выращивания ятрофы для производства биодизеля. В целом 50% производства ведется на ранее неиспользованных землях, а 50% – на уже обрабатываемой земле, вместо продовольственных и товарных культур на экспорт, что ведет к повышению цен на продовольствие и росту импорта. Основными гарантиями рынка являются мандаты на биоэнергию в ЕС, в данных условиях этанол, получаемый из сахарного тростника, может быть конкурентоспособным, если цены на нефть будут превышать 70 долларов США за баррель. В целом, данная модель прогнозирует ежегодный дополнительный прирост ВВП на 0,65%, рост сельского хозяйства на 2,4% и промышленности на 1,5%. Доля бедного населения в стране должна сократиться на 5,9%, благодаря чему над чертой бедности поднимутся дополнительно 1,4 млн. человек.

Однако реализация этих положительных прогнозов во многом будет зависеть от способности сельского хозяйства ответить ростом производительности. Выдвигается аргумент, что, хотя сахар/этанол имеет серьезное влияние на занятость в сельской местности, в частности, среди беднейших слоев населения (интенсивность труда составляет 34 работника на 100 га, что более чем в четыре раза превышает показатели Сан-Пауло, Бразилия), модель выращивания ятрофы индивидуальными хозяйствами (интенсивность труда при этом составляет 50 работников на 100 га) имеет значительные вытесняющие последствия для производства продовольствия (методы и вложения).

Предположение о росте производительности, однако, не учитывает усугубление бедности в секторе, производящем продукцию для местного потребления в результате постоянного дробления ферм, анализ которого проводился в исследовании Jayne, Chamberlin and Muyanga (2012) и рассматривался в предыдущей главе. С этой точки зрения, большинство фермеров уже не реагирует на традиционные стимулы производительности, которые на практике выгодны только для новых фермерских хозяйств среднего размера. В том же ключе в исследовании Thurlow (2008) говорится о том, что поощрение производства биотоплива в процентном выражении⁵⁶ значительно менее выгодно для бедного населения, чем поощрение различных типов продовольственных культур, в том числе садоводческих культур (на 10% более выгодно для бедных), проса (на 35% более выгодно для бедных) и маиса (на 70% более выгоден для бедных). С другой стороны, объемы рынка биотоплива говорят о том, что он может способствовать более широкому абсолютному сокращению уровня бедности.

И наконец, в этом исследовании не учитываются выбросы ПГ, хотя предполагается, что 50-процентное расширение производства биотоплива будет осуществляться за счет ранее не обрабатывавшихся земель. Как признает автор одного из исследований (Fargione *et al.*, 2008), было подсчитано, что, если разрешить выращивание сахарного тростника в бразильской саванне – а это земли, похожие на мозамбикские, это будет равноценно созданию 17-летней углеродной задолженности. Авторы приходят к выводу, что здесь есть множество непредсказуемых факторов и предупреждают, что озабоченность Oxfam по поводу роста цен на продовольствие, усугубления бедности (особенно в городах), сокращения землевладений мелких собственников, использования капиталоемких технологий и выплаты зарплат, не соответствующих определенным стандартам, в результате развития биотоплива - это не просто «пустые тревоги» (op. cit. p.15).

Вторая работа Arndt *et al.* (Arndt, Pauw and Thurlow, 2010a), посвященная Объединенной Республике Танзания и использующая ту же модель CGE, является одной из частей программы ФАО БЭПБ. Объединенная Республика Танзания – это страна Африки к югу от

⁵⁶ Процентное изменение уровня бедности в результате роста сельскохозяйственного ВВП на 1% благодаря отдельным культурам

Сахары, активно заинтересованная в развитии биотоплива/биоэнергетики и одна из стран, пользующаяся уникальной возможностью привлечения биотопливных инвестиций и проектов. Прогнозируется, что ее население вырастет с 48 млн. в 2012 году до 138 млн. в 2050 году. Как и Мозамбик, эта страна в основном является сельской, 80% трудящихся занято в сельскохозяйственной деятельности, на которую приходится 33% ВВП. Однако, в отличие от своего южного соседа, она является совершенно самодостаточной в том, что касается производства продовольственной продукции, импортируя лишь 15% первичных продуктов питания и 20% переработанной продукции. В стране также существует крупный сельскохозяйственный экспортный сектор. Подсчитано, что этанол можно производить по себестоимости 0,37 доллара США за литр на основе смешанной системы маниоки, и по 0,43 доллара США за литр на основе крупномасштабной системы плантаций сахарного тростника, и обе эти системы могут конкурировать с бразильским и американским этанолом. Тем не менее, этанол, производимый системами мелких землевладельцев, не будет конкурентоспособным на международном уровне.

Поскольку в данной стране в момент проведения исследования не осуществлялись никакие биотопливные программы, в нем было разработано шесть сценариев, основанных на двух типах сырья (маниока и сахарный тростник), два базовых масштаба производства – плантации и мелкие фермеры, со смешанным вариантом для маниоки, и два пути расширения производства сырья, - за счет уже существующих культур или на новых землях.

Ожидается, что цены на продовольствие будут расти, однако расширение производства этанола будет в первую очередь осуществляться за счет традиционных товарных культур на экспорт, что будет иметь негативные последствия для установления обменных курсов и в меньшей мере – для конкуренции за земельные и трудовые ресурсы. Национальный ВВП будет расти, биотопливный сектор будет создавать новые рабочие места. Все модели показывают положительные последствия для благосостояния домохозяйств, однако выращивание маниоки отдельными хозяйствами оказалось наиболее эффективным для роста доходов самых бедных домохозяйств. В заключение, авторы исследования выступают за использование смешанной модели выращивания маниоки, при которой крупные коммерческие фермы гарантируют минимальное предложение, однако ее анализ показывает, что эти коммерческие фермы будут создаваться в ущерб малому фермерскому сектору.

И здесь также, как и в работе, посвященной Мозамбику, результаты будут во многом зависеть от роста сбора урожая в секторе малых землевладений. Иначе придется осваивать новые земли, и здесь также не был учтен фактор выбросов ПГ. Ни в одном исследовании также не принимается во внимание воздействие биотоплива на водопользование. Модель рассчитана на весьма масштабную задачу производства миллиардов литров за 12-летний период. Мы видели при изучении ситуации в Бразилии, как принятие заведомо высоких стандартов смешивания различных видов топлива стимулирует рост масштабов и осложняет постепенное подключение к процессу мелких землевладельцев. Таким же образом, при принятии амбициозной программы с расчетом на крупномасштабные иностранные инвестиции, на которой основана данная модель, приходится рассчитывать на быструю окупаемость инвестиций (ROI), что в свою очередь ведет к увеличению масштабов в интересах производства и логистики.

5.3.2 Методологический инструментарий БЭПБ

В рамках проекта БЭПБ «проводится анализ того, насколько биоэнергия может быть способствовать росту сельскохозяйственной производительности на благо наиболее бедных групп населения, к которым относятся и мелкие землевладельцы. Речь не идет о заочном одобрении биоэнергии, а скорее об изучении экономической целесообразности биоэнергетического сектора, и, при ее наличии, способов организации этого сектора таким образом, чтобы достигнуть желаемых социально-экономических результатов» (FAO, 2010b, с.42).

Проект БЭПБ исходит из того, что биотопливо само по себе не является ни хорошим, ни плохим, а оценка его позитивного или негативного влияния на продовольственную безопасность зависит от комплексного анализа определенной страны/региона и динамики ее интеграции в мировые рынки (FAO, 2010b). Матрица анализа состоит из четырех основных компонентов: анализ сельского хозяйства страны в международном контексте; подробная оценка ее природных ресурсов; анализ экономической целесообразности биотоплива и

социально-экономический анализ. В последнее время эта матрица применялась к анализу трех стран из трех развивающихся континентов (Перу, Объединенная Республика Танзания и Таиланд), ожидается, что она станет ключевым инструментом разработки мер политики в области биотоплива.

Анализ сельского хозяйства проводится за 10-летний период, чтобы была возможность оценить возможное воздействие мировых тенденций на этот сектор, на который приходится большая часть бедного населения, живущего в условиях отсутствия продовольственной безопасности. Природные ресурсы изучаются с точки зрения пригодности земель и водных ресурсов с использованием методики Система расчета и планирования водных ресурсов (WEAP), а также оценки потенциала биоэнергии с использованием программы WISDOM. После этого проводится сравнительный анализ издержек производства жидкого биотоплива в свете различных методов производства, направленный на оценку жизнеспособности вариантов производства с участием мелких землевладельцев. Социально-экономический анализ включает в себя описанную выше программу CGE с целью оценки последствий различных вариантов развития ситуации для всей страны, а также аналитический инструмент для анализа последствий на уровне домохозяйств. Таким образом, в осуществляемый в рамках проекта БЭПБ анализ CGE является частью более комплексного анализа.

5.3.3 Проект «Биотопливо и бедное население»⁵⁷

В рамках исследовательского проекта «Биотопливо и продовольственная безопасность в развивающемся мире: основные последствия и оценка инвестиций», осуществляемого при поддержке Фонда Билла и Мелинды Гейтс, ведется совместная работа на международном уровне по систематическому изучению последствий расширения производства биотоплива для бедного населения во всемирном масштабе, а также борьбе с «недостаточным осознанием распределительных последствий расширения производства биотоплива для различных секторов и регионов» (Huang *et al.*, 2012). Проект направлен на:

«построение глобальной аналитической платформы, связывающей национальные и международные энергетические и товарные рынки с тем, чтобы подсчитать прямые и непрямые последствия расширения производства биотоплива как на мировом уровне, так и на уровне домохозяйств. Наш подход строится на определенных существующих мировых и страновых моделях, организованных по-новому и дополненных с целью установления нестандартных связей между энергетическими и продовольственными рынками. В таком виде он представляет собой первую систематизированную и подробную попытку изучения последствий расширения производства биотоплива для благосостояния в бедных странах, а также первый доступный аналитический инструмент оценки вероятных инвестиций в биотопливо в отдельных развивающихся странах, (...) проливая свет на то, когда и где такие инвестиции могут способствовать или препятствовать мерам по смягчению бедности».

(Обзор проекта и его основные положения).

В данный проект вошли исследования, посвященные отдельным примерам Китая, Сенегала, Мозамбика, Индии, Бразилии и США, его основная команда состоит из ученых МИИПП, Института международных исследований Фримана-Спроули (Университет Стенфорда), Университета Небраски и Центра сельскохозяйственной политики Китая, при участии дополнительных научных команд в каждой из изученных стран.

Два основных вопроса, поставленных в данном проекте, звучат следующим образом: i) Как рост спроса на биотопливо повлияет на цены на продовольствие, товары и торговлю на мировом уровне? и ii) Как развитие биотоплива на мировом уровне повлияет на цены, производство, торговлю и заработную плату неквалифицированных работников в развивающихся странах? В рамках проекта ведется систематизированная работа по отслеживанию основных тенденций производства биотоплива с помощью специально

⁵⁷ <http://biofuelsandthepoor.com/>

разработанных и более подходящих для этой задачи инструментов моделирования. Однако, в нем преобладает все та же аналитическая матрица, основанная на измененной модели общего равновесия ПАМТ, и применяются методологические оговорки, описанные в Главе 3. Предварительные результаты показывают, что в контексте роста производства биотоплива «значительным образом изменится сельскохозяйственное производство и торговля» (Huang *et al.*, 2012, p. 446).

Далее утверждается, что в целом, в условиях роста производства биотоплива, чистые производители получают выгоду, а чистые потребители страдают, и что «рост производства биотоплива в мировом масштабе скорее всего приведет к сокращению уровня потребления на душу населения среди бедных, которые являются чистыми покупателями продовольствия (op. cit. p. 448). Тем не менее, в данном случае с помощью этой модели невозможно получить количественные результаты, поскольку в ней не проводится различия между покупателями по их доходу, что указывает на необходимость изучения дополнительных подробных исследований, посвященных домохозяйствам, в частности Agoramoorthy *et al.* (2009), Arndt *et al.* (2010b) и Schüt, Slingerland and Locke (2010).

5.3.4 Микроуровневый анализ

Вышеупомянутые методы и проект (CGE, ФАО БЭПБ, Биотопливо и бедное население) используют моделирование общего равновесия в качестве основного метода оценки социально-экономических последствий. Мы видели в Главе 3, что такие подходы не совсем подходят для изучения микроуровневых вопросов или краткосрочных последствий для переходного периода.

Некоторые работы были посвящены изучению фактических последствий различных проектов на местном уровне. В исследовании Negash and Swinnen (2012), например, проведен очень подробный количественный эмпирический анализ анкетирования по поводу последствий программы производства сырья для биотоплива для мелких землевладельцев в Эфиопии.

Авторы работы утверждают, что Эфиопия является важной для изучения страной, поскольку в ней крайне высокая энергетическая зависимость (которая будет стимулом для производства биотоплива) сочетается с высоким уровнем отсутствия продовольственной безопасности (что подразумевает конкуренцию биотоплива с продовольствием). В то же время, Эфиопия давно осуществляет программу производства этанола и государственные и частные инвестиции в производство биотоплива как в рамках индивидуальной, так и плантационной модели. Авторы обращают внимание на организацию производственно-сбытовой цепи для биотоплива и различные возможные пути подключения к ней мелких землевладельцев: в качестве работников на плантациях, путем предоставления земли в лизинг для производства биотоплива, в качестве индивидуальных фермеров и производителей сырья для небольших энергетических проектов. В работе также приводится краткий обзор идущих в настоящее время дискуссий по поводу относительных преимуществ плантационной модели и модели индивидуального фермерства для мелких землевладельцев.

Авторы изучили частную программу договорного фермерства по производству касторовых бобов мелкими землевладельцами в южном регионе страны, отличающемся высокой степенью отсутствия продовольственной безопасности. В ходе этой договорной фермерской программы, в которой участвуют 3000 мелких землевладельцев, «фермеры получают все необходимые средства, такие как удобрения, гербициды, техническая помощь. Взамен они выделяют часть своей земли (как минимум, один гектар, но не более 25% своих земель, в среднем эта цифра составила 15%) для производства касторового масла и оплачивают предоставленные услуги семенами в ходе сбора урожая. Стоимость касторовых семян устанавливается заранее. Сотрудники филиалов фирм в деревнях отвечают за подготовку фермеров, обмен информацией внутри группы, распределение необходимых средств и контроль за обработкой земли и сбором урожая» (Negash and Swinnen, 2012).

В работе Negash and Swinnen были изучены ответы на подробный опросник (476 домохозяйств из 24 деревень, треть из которых участвовали в программе), которые показали, что:

- Среди участников программы меньше всего было домохозяйств, главой которых является женщина;
- на участие в программе не повлияла удаленность от города или уровень образования;
- участники склонны больше доверять официальным источникам информации по ценам, рынкам и сельскохозяйственным методам работы;
- участники в среднем использовали в два раза больше удобрений, что привело к положительным сопутствующим последствиям для производства продовольствия, что указывает на взаимодополняемость производства продовольствия и топлива, а не на конкуренцию между ними.

Для выявления последствий для продовольственной безопасности, в исследовании было проведено сравнение «месяцев нехватки продовольствия» (месяцев, когда у домохозяйств кончались запасы и не было денег для того, чтобы купить продукты питания) в домохозяйствах, которые принимали участие в программе, с теми, кто участия не принимал, а также душевого потребления продовольствия в энергетических килокалориях (Ккал). Оба эти показателя у участников программы были значительно выше. Месяцы нехватки сократились до 1,02 месяца, по сравнению с 1,58 месяца среди домохозяйств, не участвовавших в программе. Для участников по сравнению с неучастниками отсутствие продовольственной безопасности сократилось с 63 до 51%, а хроническое отсутствие продовольственной безопасности – с 42 до 36%. Хотя до гарантии продовольственной безопасности еще далеко, это полевое исследование указывает на возможность взаимодополняемости между производством продовольствия и топлива.

5.4 Гендерный аспект воздействия биотоплива

Растет количество работ, авторы которых пытаются привлечь внимание политиков к важности учета гендерных аспектов в развитии биотоплива (Arndt *et al.*, 2010ab; Cotula, Dyer and Vermeulen, 2008; Karlsson, 2008; Nelson and Lambrou, 2011a, 2011b; Rossi and Lamrou, 2008). Понимание гендерного измерения важно, поскольку «достижение справедливого и социально устойчивого развития требует понимания того, какое воздействие будут оказывать биотопливные инновации на женщин, мужчин и различные социальные группы» (Nelson and Lambrou, 2011b).

В данных исследованиях освещается вопрос безопасности доступа к земле и собственности на нее как один из ключевых факторов, определяющих, окажется ли расширение производства сырья для биотоплива потенциально выгодным для бедного сельского населения, в особенности для женщин. Поскольку расширение производства биотоплива зачастую связано с организацией обширных плантаций, оно может привести к ускорению захвата земель крупными инвесторами на основании разрешений на посадки, выданных государством. В таких случаях обычно больше всего страдают женщины из наиболее бедных групп сельского населения. Традиционно женщины имеют менее гарантированный доступ к своей традиционной земле. И даже если женщины становятся землевладельцами в результате наследования или приобретения земли, патриархальная система часто исключает их из процесса принятия решений в деревне. К тому же, правительственные программы в основном рассчитаны на мужчин, как на лиц, принимающих решения от имени домохозяйства.

Когда расширение производства биотоплива приводит к росту цен на растительные культуры, используемые как сырье для него, оно способствует изменению характера землепользования и превращению бывших лесных массивов или сельскохозяйственных земель, на которых выращивались продовольственные культуры, в земли для товарных культур. Последствия такого изменения характера землепользования для женщин были изучены на примере расширения производства пальмового масла в Западном Калимантане, Индонезия (White and White, 2012). По словам авторов данной работы (White and White, 2012), произошло серьезное ослабление земельных прав женщин в результате расширения плантаций масличных пальм на традиционных землях. И хотя традиционно женщины в этой деревне Западного Калимантана имели право на землю, переговоры с компанией по производству пальмового масла по поводу передачи традиционных земель данной компании вели мужчины. Исключение женщин из политического процесса может иметь разрушительные последствия. В случае Западного

Калимантана, который приводится в данной работе (White and White, 2012), ослабление земельных прав женщин продолжилось и дальше, поскольку в правительственных программах в качестве «главы семьи» обозначался только муж (или другие члены семьи мужского пола). Когда в качестве компенсации за уступленные традиционные земли жителям деревни компания, владеющая плантациями масличных пальм, распределяла участки площадью два гектара каждому домохозяйству, в большинстве случаев эти участки регистрировались как собственность мужа, выступавшего от имени всей семьи, а не в качестве совместной собственности мужа и жены.

Исчезновение засаженных лесом районов или плодородных земель, которые ранее использовались для выращивания продовольственных культур или сельскохозяйственного лесоводства, и их перевод под выращивание монокультуры масличных пальм также имели серьезные последствия для женщин. Женщины потеряли часть своих доходов от сбора плодов леса, а также сырье, из которого они изготавливали поделки на продажу. По словам авторов работы White and White (2012), это также привело к росту феминизации сельского хозяйства мелких землевладельцев, поскольку сейчас женщины работают на плантациях масличных пальм и на участках, где производится продукция для местного потребления. Традиционно более равноправный гендерный баланс труда был искажен, и сейчас в сельском хозяйстве занято больше женщин, чем мужчин. К тому же, в некоторых районах выращивания масличных пальм сложно найти источники чистой воды, поскольку зачастую происходило их заражение, а маленькие речки пересохли.

Во многих общинах сбор воды для питья и приготовления пищи считался женской и детской работой, поэтому перемены, связанные с появлением биотоплива, увеличили нагрузку на женщин (см. раздел 5.5). Такие питательные и дешевые источники белков, как рыба, также исчезли при расчистке лесов и переходе от диверсифицированного фермерского хозяйства с выращиванием разных культур к монокультурным плантациям. Женщины и дети обычно страдают больше всего от связанного с этим недоедания и голода, по сравнению с мужчинами, однако, в соответствии с широко распространенной культурной практикой, лучшая еда в первую очередь предлагается мужу и взрослому сыну, и лишь потом – женщинам и детям.

Помимо крупномасштабных плантаций, был также выявлен целый ряд других схем производства биотоплива, в том числе договорное фермерство и разнообразные схемы на основе деревенского производства (Nelson and Lambrou, 2011a). Необходимо продолжить изучение характерных последствий внедрения этих схем для гендерных отношений. В данной работе (Nelson and Lambrou, 2011a, 2011b) была составлена предварительная схема распределяемых по гендерному признаку последствий, а также их возможного отражения на мерах политики (см. Приложение 3).

5.5 Каковы преимущества современной биоэнергетики для приготовления пищи, отопления и локального производства электроэнергии?

Доступ к электроэнергии зачастую является ключевым фактором улучшения продовольственной безопасности. Электроэнергия также представляет собой крайне важный фактор улучшения производительности в сельском хозяйстве, например, путем обеспечения мощностей для ирригации. Она также имеет жизненно важное значение для сельского развития и получения дохода в целом. Наконец, и в особенности в тех местах, где электроэнергия является дефицитной, она совершенно необходима для хранения и приготовления пищи.

Более одной трети населения мира (2,4 млрд. человек) использует дрова, сельскохозяйственные и животные отходы для удовлетворения своих первичных энергетических потребностей (Tilman *et al.*, 2009). Для многих общин, «не подключенных к сетям», в которых отсутствует легкий доступ к электроэнергии, расположенных большей частью в Африке, частично в Азии, а также в некоторых регионах Латинской Америки, биомасса является первым или единственным источником энергии, как показано в вышеупомянутом исследовании БЭПБ, посвященном Перу. В этих регионах разработка более эффективных и чистых методов использования биомассы в целях получения энергии может иметь огромное значение, привести к сокращению тяжелого сельскохозяйственного труда (см. HLPE, 2013), дать возможности получения дохода и, в особенности, облегчить трудовую нагрузку женщин.

Многие женщины тратят от 3 до 4 часов в день на сбор топлива, иногда проходя при этом от 5 до 10 км в день. Во многих странах Африки, Азии и Латинской Америки женщины в сельской местности переносят около 20 кг дров ежедневно. Эта рабочая нагрузка ограничивает время, используемое для производства и приготовления пищи, хозяйственных дел и участия женщин в деятельности, приносящей доход, а также для обучения (Tilman *et al.*, 2009).

Различные НПО, частные фонды, международные организации и программы сотрудничества пропагандируют более широкий подход к использованию биомассы в рамках устойчивого развития – местного, сельского и городского. Такие инициативы, как COMPETE⁵⁸, Probec⁵⁹, Re-impact⁶⁰ направлены на изучение различных способов использования биомассы для получения электричества и энергии, для альтернативных способов отопления и приготовления пищи, а также для местного транспорта (German *et al.*, 2010; UNDESA, 2007; Maltitz and Stafford, 2010). Особое значение приобретают легко адаптируемые технологии приготовления пищи, отопления и управления водными ресурсами, которые можно быстро воспроизводить и легко обучить их использованию и техническому обслуживанию. (ФАО, 2010с). Эти технологии связаны с важнейшими вопросами здоровья и подчиненного положения женщин. Новые технологии приготовления пищи имеют большое значение, поскольку применяются равноправным образом ко всему городскому населению, большая часть которого продолжает использовать древесину и древесный уголь для приготовления пищи (Slaski and Thuber, 2009; Rai and McDonald, 2009; ВОЗ, 2006; Всемирный банк, 2009).

Врезка 13 Распределение труда, транспортной нагрузки и дефицита времени по гендерному принципу в странах Африки к югу от Сахары

При изучении гендерного распределения труда в том, что касается транспортной нагрузки, выяснилось, что на долю женщин в сельских районах выпала самая тяжелая ноша, в среднем взрослые женщины тратят на это ежедневно от 1 часа до 2 часов 20 минут. Воду, дрова и растения для измельчения большей частью переносятся пешими женщинами, при этом они обычно несут свою ношу на голове. Анкетирование по деревенской транспортной нагрузке, проведенное в Гане, Танзании и Замбии, показало, что женщины тратят на транспортировку грузов в три раза больше времени, чем мужчины, а объем переноски в четыре раза превышает мужской. Что произошло бы, если бы все домохозяйства в странах Африки к югу от Сахары находились бы не более, чем в 400 м (шести минутах ходьбы) от источника питьевой воды – задача государственного уровня, когда-то определенная правительством Танзании – или если бы лесные участки и другие источники энергии для домохозяйств находились бы не более, чем в 30 минутах ходьбы? В районе Мбале в Восточной Уганде, если бы эти цели по дистанциям были достигнуты, можно было бы добиться значительного сокращения времени и энергии в рамках домохозяйства, в основном, для женщин, что эквивалентно шести месяцам, состоящим из 40-часовых рабочих недель.

Источник: адаптировано из Blackden and Wodon, 2006

В более стратегическом плане, эти подходы в перспективе могут способствовать решению основной проблемы (которую мы определили в ходе обсуждения крупномасштабных инвестиций в земельные ресурсы) использования общинных земель под топливо, а также водопользования. В большинстве случаев такие земли, как мы видели, так же имеют крайне важное значение для выпаса скота и дополнительного производства продовольствия. Тем не менее, развитие производства энергии на местах из биомассы, благодаря смягчению нагрузки на домохозяйства и особенно женских временных затрат и пешей нагрузки, может создать более гибкие условия для переговоров по новым видам землепользования для сельских общин, в том числе по более коммерчески организованному производству биотоплива с целью

⁵⁸ <http://www.compete-bioafrica.net>

⁵⁹ <http://www.probec.net>

⁶⁰ <http://research.ncl.ac.uk/reimpact>

удовлетворения более широких потребностей в электроэнергии (см. Врезку 13, Kes and Swaminathan, 2006).

Такая перспектива соответствует четырем принципам, определенным в исследовании Von Maltitz and Setzkorn (2012) в качестве ориентиров мер политики в отношении биотоплива в странах Африки к югу Сахары: (i) быть направленными на поощрение развития сельских районов; (ii) обладать инструментами достижения задач энергетической безопасности; (iii) развивать возможности для привлечения соответствующих инвестиций; и (iv) быть основанными на устойчивом землепользовании.

5.6 Набор инструментов для принятия решений на разных уровнях

Как показано в Главе 4 и в данной главе, потенциальное воздействие мер политики и проектов в области биотоплива может во многом различаться в зависимости от национальных и местных условий. Как показано в Главе 2, выбор определенных технологий и видов сырья также может сыграть решающую роль.

Вот почему были разработаны разнообразные инструменты для содействия принятию решений различными действующими лицами и создания определенных ориентиров. В ученых кругах были предприняты меры по разработке типологии стран с целью помощи правительствам и их партнерам в отборе наилучших вариантов разработки мер политики в области национального производства. Некоторые инструменты направлены на предварительную оценку потенциальных последствий производства биотоплива на уровне подготовки проекта, либо на уровне принятия государственных и/или местных мер политики. И наконец, задачей процесса сертификации является оценка воздействия производства биотоплива в заданном контексте и передача информации странам-импортерам и потребителям; он представляет собой набор оперативных инструментов для увязывания мер политики и других критериев с биотопливной продукцией.

5.6.1 Типологии проектов, программ и мер политики

В исследовании Pingali, Raney and Wiebe (2008) предложена 2x2-матричная таблица странового уровня, основанная на потенциальной способности удовлетворить растущий спрос на биотопливную продукцию с использованием интенсивного или экстенсивного методов. Первый определяется в зависимости от доли сельского хозяйства в ВВП, а последний – по доступности дополнительной сельскохозяйственной земли на душу населения. В данной типологии различаются:

1. Страны с ограниченными земельными ресурсами и низким уровнем дохода. Одним из примеров является Бангладеш, которому рекомендовалось бы использовать стратегию интенсификации, принимая во внимание скудость его земельных ресурсов, однако низкий уровень доходов говорит о том, что эта страна располагает очень скромными техническими и инфраструктурными условиями для ее реализации. Любые дополнительные инвестиции в биотопливо были в данных условиях вредными.
2. Страны с обширными земельными ресурсами и средним уровнем дохода. Ключевым примером здесь будет Бразилия, у которой достаточно земли для экстенсивного развития сельского хозяйства, при этом она достаточно развита, чтобы также использовать интенсивный метод.
3. Страны с ограниченными земельными ресурсами и средним уровнем дохода. Здесь примером является Таиланд, и стратегия интенсификации была бы для него однозначным выбором, поскольку биотопливо – это лишь один из товаров его агропромышленного профиля. В данном примере, однако, экономический рост увеличивает альтернативную стоимость земли и труда по мере того, как доля сельского хозяйства в ВВП страны сокращается.
4. Страны с обширными земельными и сопутствующими ресурсами и низким уровнем дохода. Такие страны с доступными земельными, водными ресурсами и прочими условиями являются привлекательными для инвесторов, однако отсутствие инфраструктуры и соответствующих институтов означает, что инвестиции имеют тенденцию к сосредоточению в тех местах, куда уже осуществляются вложения, что

приводит к конкуренции и конфликтам между населением и сельскохозяйственным производством. К данной категории можно отнести Объединенную Республику Танзания, а также некоторые страны Латинской Америки.

В исследовании Ewing and Msangi (2009), в свою очередь, представлена страновая типология, основанная на следующих четырех измерениях: доля традиционной биомассы среди всех источников энергии (в привязке ко времени, необходимому для сбора традиционной биомассы), доля энергетических расходов в стоимости импорта, доля продовольственных расходов в стоимости импорта и доступность земельных ресурсов – от дефицита до изобилия.

В недавнем исследовании, посвященном биотопливу в Африке (Gasparatos *et al.*, 2012) и проведенном Университетом Организации Объединенных Наций – Институтом перспективных исследований (УООН-ИПИ), также разработана полезная типология производства биотоплива, в этот раз на уровне индивидуальных систем производства, с похожим акцентом на необходимость выйти за пределы простого объединения различных соображений. Авторы также используют таблицу 2x2 и различают масштаб производства (мелкие землевладельцы и/или производители x крупные фермы), с одной стороны, и мотивы производства (национальные мандаты на смешивание/экспорт x местное производство топлива). Было выявлено четыре типа производственных систем: i) малые проекты по производству биотоплива в целях электрификации; ii) коммерческие фирмы или шахты, производящие биотопливо для собственного потребления; iii) мелкие производители или землевладельцы, связанные с коммерческими фирмами или заводами по переработке биотоплива; и iv) крупные коммерческие плантации. На этой основе в исследовании определены различные типы инвестиций и инвесторов на примере Африки, с доминированием типа iv) среди частных инвесторов и типа i) среди НПО и фондов, чья деятельность направлена скорее на сельское/местное развитие.

В работе Von Maltitz and Setzkorn (2012) представлена похожая типология проектного уровня с целью изучения различных способов возможной интеграции биотопливных проектов в стратегии развития, с помощью сопоставления двух измерений: i) проектный масштаб (мелкие землевладельцы и производители или крупные промышленные фирмы) и ii) целевые рынки сбыта (местное использование топлива или производство биотоплива в национальном/международном масштабе).

В рамках проекта БЭПБ, как мы видели ранее, была разработана аналитическая таблица и подготовлен методологический набор инструментов для выявления различий на страновом и региональном уровнях. Предложения авторов по осуществлению подготовительных исследований экономической целесообразности, в частности, основано на типологии различных систем производства, в особенности тех, в которых в качестве производителей участвуют мелкие землевладельцы.

В завершение следует отметить, что во многих исследованиях предлагались типологии, задачей которых было изучение различных результатов и управление разработкой мер политики. Это привело к «избытку» типологий, ни одна из которых не была сформулирована достаточно четко. Здесь также научное сообщество может добиться дополнительных результатов, наладив обмен информацией об используемых методах, инструментах и данных, в частности, в том, что касается последствий производства биотоплива для распределения в зависимости от страны и типа производства.

5.6.2 Схемы сертификации

Меры, нацеленные на совершенствование национального управления, были дополнены пропагандой долгосрочной сертификации на уровне цепочки поставок отдельного продукта. Необходимость решать проблемы, связанные с биоразнообразием и изменением климата, уже привела к принятию мер по обеспечению устойчивости основных сельскохозяйственных товаров. Обычно эти меры выражались в проведении круглых столов с участием различных заинтересованных лиц и организаций при поддержке гражданского общества и бизнес-сектора с разными формами государственного участия, и сейчас такие столы прошли по всем типам сырья для биотоплива, в том числе отдельный круглый стол по вопросам биотоплива в целом, Круглый стол по устойчивым видам биотоплива (RSB).

В рамках своего проекта BEFSCI⁶¹ ФАО провела анализ 17 таких инициатив (в том числе законодательных инициатив, добровольных стандартов и схем сертификации, а также оценочных таблиц) на предмет их экологической, социально-экономической, продовольственной целесообразности, а также управленческих результатов. ЕС использует эти схемы с целью обеспечить соблюдение своих критериев, связанных с выбросами углекислого газа и охраной окружающей среды, потенциальными экспортёрами биотоплива на его рынки. Для страны-члена ЕС, являющейся импортером данной продукции, схемы сертификации фактически являются обязательными, поскольку только сертифицированные продукты принимаются в расчет при выполнении обязательных задач по возобновляемым видам топлива. ЕС не требует отдельного включения социальных критериев, и в большинстве из уже признанных 13 схем (и еще нескольких десятках, касающихся трубопроводов) не содержится подробных социальных положений.

На международном уровне активную пропаганду критериев и показателей устойчивого развития для биотоплива по трем направлениям: экономическому, социальному и экологическому ведет ГПБЭ⁶² (GBEP, 2011)⁶³. Текущий набор из 24 показателей устойчивого развития ГПБЭ включает в себя восемь экологических показателей, восемь экономических показателей и восемь социальных показателей (GBEP, 2011).

Интересная отличительная особенность показателей устойчивого развития ГПБЭ состоит в том, что они включают в себя социальные критерии, этому примеру также последовали и инициативы по проведению Круглых столов по устойчивым видам сырья с привлечением различных участников процесса производства, в частности, как мы уже говорили, были проведены круглые столы по соевым бобам, пальмовому маслу и биотопливу. Принципы и критерии Круглого стола по устойчивым видам биотоплива (RSB) включают в себя следующие социальные вопросы (RSB, 2010):

- права человека и трудовые права;
- сельское и социальное развитие;
- локальная продовольственная безопасность;
- права землевладения.

Таким образом, наблюдается значительный прогресс в деле обеспечения включения социальных критериев в схемы сертификации, открывающие доступ, по меньшей мере, к европейским рынкам. Тем не менее, задачи RSB гораздо шире. Членство в этом круглом столе является индивидуальным, однако он разделен на семь палат, представляющих различные позиции в цепочке производства, а также различных участников процесса – фермеров, промышленников, розничных продавцов, группы правозащитников, организации по сельскому развитию/продовольственной безопасности, экологические и межправительственные группы – со всех континентов.

Схемы сертификации являются ключевым дополнением процесса регулирования и его ведущим достижением, поскольку они работают на уровне фирмы и могут включать в себя отдельные критерии, не содержащиеся в общих регламентах.

⁶¹ <http://www.fao.org/energy/befsci>

⁶² Десять государств и семь международных организаций подписали 11 мая 2006 года мандат на создание Глобального партнерства в области биоэнергии (ГПБЭ) и начали реализацию пожеланий, высказанных лидерами стран «Группы восьми» в Плане действий, принятом на саммите в Глениглсе с целью оказания содействия «развертыванию производства биомассы и биотоплива, в особенности в развивающихся странах, где преобладает использование биомассы». По состоянию на декабрь 2011 года ГПБЭ насчитывало 23 страны-партнера и 13 партнерских международных организаций, а также 23 страны и 11 международных организаций, имеющих статус наблюдателя. <http://www.globalbioenergy.org>

⁶³ http://www.globalbioenergy.org/fileadmin/user_upload/gbep/docs/Indicators/The_GBEP_Sustainability_Indicators_for_Bioenergy_FINAL.pdf

Таблица 8 Показатели устойчивого развития ГПБЭ

Экологические	Социальные	Экономические
1. Жизненный цикл выбросов ПГ	9. Выделение земли для начала производства биотоплива и права землевладения	17. Производительность
2. Качество почв	10. Цена и предложение в национальной продовольственной корзине	18. Чистый энергетический баланс
3. Объемы заготовок лесных ресурсов	11. Изменение доходов	19. Валовая добавленная стоимость
4. Выбросы не связанных с ПГ загрязнителей воздуха, в том числе токсичных веществ	12. Занятость в биоэнергетическом секторе	20. Изменения в потреблении ископаемого топлива и традиционного использования биомассы
5. Водопользование и производительность	13. Изменения количества неоплачиваемого времени, которое женщины и дети тратят на сбор биомассы	21. Обучение и переквалификация рабочей силы
6. Качество водных ресурсов	14. Биоэнергетика как возможность расширения доступа к современным энергетическим услугам	22. Диверсификация источников энергии
7. Биологическое разнообразие ландшафта	15. Изменения в смертности и заболеваемости в результате задымленности воздуха в помещении	23. Инфраструктура и логистические возможности поставок биоэнергии
8. Землепользование и изменение характера землепользования в связи с производством сырья для биоэнергетики	16. Доля производственных травм, заболеваний и несчастных случаев	24. Объемы и гибкость использования биоэнергоресурсов

Источник: адаптировано из GBEP (2011)

Существуют, тем не менее, некоторые ограничения, связанные с таким изобилием схем сертификации. Во-первых, не все они принимают во внимание различных участников, и работа по ним всегда ведется на основе каждого конкретного случая. Во-вторых, не все схемы включают в себя социальные критерии или критерии продовольственной безопасности. В-третьих, всегда существуют сложности, связанные с обеспечением выполнения их требований, связанные с издержками и логистикой. Все это способствует использованию менее обязательных стандартов.

Во многих случаях, к примеру, социальные критерии сводятся к соблюдению национального законодательства в стране-экспортере. К тому же, схемы сертификации применяются на уровне отдельных ферм или фирм, и одна из проблем здесь – как включить эти схемы в общенациональную сеть. (Harrison *et al.*, 2010).

5.6.3 В направлении к выработке руководства, согласованного на международном уровне?

Изобилие стандартов и схем сертификации чревато своим собственными проблемами. Оно может привести к росту издержек на соответствие им, и препятствовать получению результатов политики. Как же лучше использовать эти инструменты на международном уровне с тем, чтобы согласовать все содержащиеся в них уступки?

Кроме проблем, связанных с продовольственной безопасностью, а также с социально-экономическими последствиями, встает еще один вопрос о том, порождают ли стандарты торговые барьеры и являются ли они причиной дискриминации? В исследовании Sanchez *et al.*

(2012), отметившем рост НИХЗ в регламентах по биотопливу, было рекомендовано принятие совместимых и сопоставимых схем отчетности для НИХЗ в США, Европейском союзе, Юго-Восточной Азии, Африке, Бразилии и других крупных блоках, торгующих биотопливом, с целью избежать перекосов и улучшить результаты политики, в частности, в том, что касается сопоставимости с задачами продовольственной безопасности.

Гармонизация критериев устойчивого развития – это проблема, определенная в исследовательском проекте Global-Bio-Pact⁶⁴ «Разработка и гармонизация глобальных систем устойчивой сертификации для производства биомассы, схем переработки и торговли с целью предотвращения негативных социально-экономических последствий», в ведении которого участвовал международный консорциум научно-исследовательских институтов при финансовой поддержке ЕС и координации WIP Renewable Energies, Германия. Завершающая конференция этого проекта прошла в январе 2013 года. Среди его публикаций можно найти подробные исследования социально-экономических последствий для Объединенной Республики Танзания, Мали, Индонезии, Коста-Рики, Бразилии, Аргентины и Канады, в которых описаны социально-экономические последствия второго поколения. В ходе проекта было также разработано предложение по включению в системы сертификации социально-экономических показателей.

И наконец, принимая во внимание все вышесказанное, следует отметить, что одна только сертификация биотоплива не может автоматически привести к принятию разумных мер политики в отношении биотоплива и биоэнергии в развивающихся странах, что признано и в отчете Diop *et al.* (2013) для Европейской комиссии.

Вот почему мы предлагаем, чтобы КВПБ начал, при содействии ФАО и ГПБЭ, разработку руководства для стран по оценке последствий и жизнеспособности мер политики в отношении биотоплива. Это руководство должно включать: i) существовавшее ранее техническое, социальное и экологическое зонирование с тем, чтобы разграничить «свободные земли» и сопутствующие ресурсы; ii) существовавшую ранее практику «ответственного инвестирования в земельные ресурсы»; iii) существовавшие ранее механизмы обеспечения возможности быстрого реагирования на резкие колебания цен на продовольствие и проблемы доступности продовольствия (критические значения цен, исключения, «минимальные» уровни продовольственных запасов); iv) предварительную оценку последствий для происхождения сырья (внутреннее/импортное) и торговли; и v) последнее, но не менее важное, предварительную оценку последствий данных мер политики для внутренней и международной продовольственной безопасности.

⁶⁴ <http://www.globalbiopact.eu>

ВЫВОДЫ

На основе настоящего доклада можно сделать несколько основных выводов. Первая группа выводов касается роли мер политики в области развития сектора биотоплива. Меры политики в области биотоплива способствуют развитию экономического сектора и рынка. К настоящему моменту уже более 60 стран разработали меры политики в области биотоплива. Принимая во внимание растущую стоимость энергоносителей и повышение эффективности производства, если не все, то по меньшей мере некоторые виды биотоплива сохраняют конкурентоспособность даже в отсутствие государственной поддержки. Развитие сектора все в большей степени будет определяться рынком, а не мерами политики. То есть, роль мер политики будет меняться.

Вторая группа выводов касается воздействия биотоплива и мер политики в области его использования на продовольственную безопасность. Развитие биотоплива имеет положительные и отрицательные последствия как на глобальном, так и на местном уровнях, в долгосрочной и краткосрочной перспективах. Во многих случаях эти последствия выражаются в усилении конкурентной борьбы за продовольствие, водные и земельные ресурсы. Существует взаимосвязь между биотопливом и продовольственной безопасностью. Следовательно, при разработке мер политики в области использования биотоплива необходимо уделять основное внимание вопросам продовольственной безопасности. В настоящий момент можно сосредоточить усилия на том, чтобы направить развитие биотоплива таким образом, чтобы ограничить его возможное отрицательное воздействие и усилить возможное положительное воздействие.

Существует общее согласие относительно того, что биотопливо оказало большое влияние на недавнее повышение цен на продовольствие, даже если степень этого влияния зависит от сырья и до сих пор обсуждается. В определенной степени в некоторых странах при большой величине предложения использование биотоплива может оказывать положительное влияние на производителей продуктов питания. Отрицательное воздействие на продовольственную безопасность, на страны-импортеры и потребителей с низким уровнем доходов может оказать само увеличение объемов потребления биотоплива и распространение его влияния за пределы основных производителей посредством сокращения объемов экспорта продовольствия или увеличения объемов импорта, что приводит к повышению цен на международном рынке. Учитывая вышесказанное, необходима определенная координация мер политики на международном уровне, прежде всего посредством налаживания регулярного обмена информацией относительно текущих и запланированных объемов производства биотоплива, которая позволит разработать способы использования мер политики в области биотоплива для ограничения чрезмерного влияния на цены.

Биотопливо и в целом биоэнергетика вступают в конкурентную борьбу за водные и земельные ресурсы с сектором производства продуктов питания. Опыт показывает, что подобного рода конкурентную борьбу лишь в редких случаях можно полностью избежать. Понятие доступных земельных ресурсов часто не предусматривает возможности их использования для иных целей, помимо растениеводства, которое нередко играет важнейшую роль в обеспечении продовольственной безопасности местного населения. Что касается любого сельскохозяйственного производства, продуктивность кормовых культур, использование технологий и урожайность являются ключевыми элементами более эффективного использования земельных ресурсов и снижения потребностей в дополнительных земельных ресурсах. Для этого необходимо проведение дополнительных исследований, в особенности таких, которые будут в большей степени учитывать потребности и возможности наименее развитых стран и местных общин.

Необходимо проводить оценку конкурентной борьбы за земельные и водные ресурсы и осуществлять управление ею на местном уровне. Речь идет не только о наличии продовольствия, но и о доступе к ресурсам в целях обеспечения жизнедеятельности, производства или приобретения продуктов питания. Применение положений «Добровольных руководящих принципов ответственного регулирования вопросов владения и пользования земельными, рыбными и лесными ресурсами» является ключевым элементом обеспечения надлежащего признания всех видов земельных прав, в том числе прав женщин.

В настоящий момент не имеется достаточно объективных данных относительно экономических и социальных последствий развития биотоплива, прежде всего в силу того, что подобное воздействие проявляется не сразу. Имеются примеры положительного воздействия на уровень

занятости и обеспечение источников средств к существованию в сельских районах, в том числе в некоторых случаях при применении соответствующих мер политики в отношении мелких фермеров.

Для более трети населения земли (2,4 млрд. чел.) источником получения энергии является биомасса. Для этих общин развитие более эффективных и экологических способов использования биомассы для производства энергии может иметь колоссальное значение для облегчения сельскохозяйственных работ, повышения производительности сельского хозяйства, расширения возможностей получения доходов и в особенности снижения рабочей нагрузки для женщин.

Возможное влияние мер политики в области биотоплива и проектов в этой сфере может существенно различаться в зависимости от национальных и местных условий, а также от выбора конкретных технологий и сырья. Следовательно, необходима тщательная предварительная проработка мер политики и проектов с учетом всех возможных прямых и косвенных эффектов. Такие инструменты наряду с использованием систем сертификации, призванных оценивать воздействие производства биотоплива в конкретных условиях и передавать информацию странам-импортерам и потребителям, являются транснациональными ввиду возрастающей важности международного аспекта мер политики в области биотоплива.

Меры политики в области биотоплива способствуют развитию биотоплива; теперь следует работать над решением вопросов продовольственной безопасности, для чего необходимо принимать во внимание разные аспекты данной проблемы, а также выявлять и комплексно рассматривать возможное влияние национальных мер политики как внутри государств, так и на международном уровне.

БИБЛИОГРАФИЯ

- Abbott, P., Hurt, C. & Tyner, W.** 2008 *What's driving food prices?* Farm Foundation Issue Report. Oak Brook, USA.
- Abbott, P.** 2011. *Stabilization policies in developing countries after the 2007-08 Crisis*. Paris, (available at <http://www.oecd.org/dataoecd/50/34/46340396.pdf>).
- Abbott, P.** 2012. Biofuels, binding constraints and agricultural commodity price volatility. Paper presented at the NBER conference on "Economics of Food Price Volatility", Seattle, USA, 16 August 2012.
- Abramovay, R., & Magalhaes, R.** 2007. O Acesso dos Agricultores Familiares aos Mercados de Biodiesel (available at www.fipe.org.br).
- AEBIOM (European Biomass Association).** 2010. *A biogas road map for Europe*, Brussels (available at http://www.aebiom.org/IMG/pdf/Brochure_BiogasRoadmap_WEB.pdf).
- Agoramoorthy, G., Hsu, M.J., Chaudhary, S. & Shieh, P.** 2009. Can biofuel crops alleviate tribal poverty in India's drylands? *Applied Energy*, 86(S1): 118–124.
- Agrimonde.** 2009. *Scenarios and challenges for feeding the World in 2050*. Summary Report. Paris, INRA & CIRAD.
- Alexandratos N. & Bruinsma, J.** 2012. *World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision*. ESA Working Paper No. 12–03. Rome, FAO.
- Alexandratos, N.** 2008. Food price surges: possible causes, past experiences and relevance for exploring long-term prospects. *Population and Development Review*, 34 (4): 663–697.
- Al-Riffai, P., Diamaranan, B. & Laborde, D.** 2010. European Union and United States Biofuel Mandates: impacts on world markets. IDB Technical Notes No.IDB-TN-191, Washington, DC, Inter-American Development Bank.
- Ahn, S-J. & Graczyk D.** 2012. *Understanding energy challenges in India, policies, players and issues*. Paris, OECD/IEA.
- Anseeuw, W., Boche, M., Breu, T., Giger, M., Lay, J., Messerli, P. & Nolte, K.** 2012. *Transnational land deals for agriculture in the global South*, Analytical Report based on the Land Matrix Database. CDE/CIRAD/GIGA, 2013, Bern/Montpellier, Hamburg (available at <http://landportal.info/landmatrix/media/img/analytical-report.pdf>).
- Arezki, R., Deiniger K. & Selod, H.** 2011. What drives the global land rush? Washington, DC, IMF Working Paper. November.
- Arndt, C., R. Benfica, R., Tarp, F., Thurlow, J., & Uaiene, R.** 2008a. *Biofuels, poverty, and growth. A computable general equilibrium analysis of Mozambique*. Washington, DC, IFPRI Discussion Paper 00803.
- Arndt, C., Pauw, K., & Thurlow, J.** 2010a. *Biofuels and economic development: a computable general equilibrium analysis for Tanzania*. Discussion Paper 966, Washington, DC, IFPRI (available at <http://www.ifpri.org/sites/default/files/publications/ifpridp00966.pdf>).
- Arndt, C., Msangi, S., & Thurlow, J.** 2010b. *Are biofuels good for African development?* Working Paper, 2010/110, UNU.
- Aulerich, N.M., Irwin, S.H. & Garcia, P.** 2012. *Bubbles, food prices, and speculation: evidence from the CFTC's daily large trader data files*. NBER Working Paper 19065. Cambridge, USA, National Bureau of Economic Research.
- Babcock, B.A.** 2011. *The impact of US biofuel policies on agricultural price levels and volatility*. ICTSD Programme on Agricultural Trade and Sustainable Development, Issue Paper No. 35. Geneva, Switzerland, ICTSD International Centre for Trade and Sustainable Development (available at www.ictsd.org).
- Babcock, B.A.** 2012. *Biofuels and food prices*. Presentation at a conference sponsored by the Agricultural Trade Promotion Center, Chinese Ministry of Agriculture and the International Center for Sustainable Trade Policy, Beijing China.
- Babcock B.A. & Carriquiry, M.** 2012. *Prospects for corn ethanol in Argentina*. Staff Report 12-SR 107, Center for Agricultural and Rural Development, Iowa State University, Iowa.
- Baffes, J. & Haniotis, T.** 2010. *Placing the 2006/08 commodity price boom into perspective*. Development Prospects Group Policy Research Working Paper No. 5371. Washington, DC, World Bank.
- Baier, S., Clements, M., Griffiths, C. & Ihrig, J.** 2009. *Biofuels impact on crop and food prices: using an interactive spreadsheet*. International Finance Discussion Papers No. 967, Board of Governors of the Federal Reserve System, Washington, DC, World Bank.

- Balsadi, O.V. & Borin, M.R.** 2006. *Ocupações Agrícolas e não-agrícolas no rural paulista- análise no período 1990-2002*, São Paulo em Perspectiva, vol. 20 no 4, São Paulo, Brazil.
- Banse, M., van Meijl, H., Tabeau, A. & Woltjer, G.** 2008. Will EU biofuel policies affect global agricultural markets? *European Review of Agricultural Economics, Foundation for the European Review of Agricultural Economics*, 35(2): 117–141.
- Banse, M., Hans van Meijl, A. Tabeau, and G. Woltjer.** 2008. Impact of EU Biofuel Policies on World Agricultural and Food Markets. Paper prepared for presentation at the 107th EAAE Seminar "Modelling of Agricultural and Rural Development Policies". Sevilla, Spain, January 29th -February 1st, 2008
- Bauen, M., Berndes, G., Junginger, M., Londo, M. & Vuille, F.** 2009. *Bioenergy—a sustainable and reliable energy source. A review of status and prospects*. Paris, International Energy Agency.
- Bastianin, A., Galeotti, M. & Manera, M.** 2013. Biofuels and food prices: searching for the causal link. FEEM Working Paper No. 22.2013 (available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=2243412> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2243412>).
- BEFSCI.** 2010. *BEFSCI Project. An overview*. Rome, FAO (available at www.fao.org/energy/befs/compilation/em).
- Beringer, T., Lucht, W. & Schaphoff, S.** 2011. Bioenergy production potential of global biomass plantations under environmental and agricultural constraints. *Glob. Change Biol. Bioen.*, 3(4): 299–312.
- Biofuels Digest.** 2012. *Advanced biofuels, chemicals capacity to reach 5.89B gallons by 2017* (available at <http://www.biofuelsdigest.com/bdigest/2012/07/27/advanced-biofuels-chemicals-capacity-to-reach-5-89b-gallons-by-2017/>).
- Biofuelwatch.** 2012. Biofuelwatch (available at: <http://www.biofuelwatch.org.uk>).
- BNDES & CGEE (Brazilian National Bank for Economic and Social Development and the Center for Strategic Studies and Management).** 2008. *Sugar cane-based bioethanol: energy for sustainable development*. 1st Edition. Rio de Janeiro (available at <http://www.bioetanoldecana.org/en/download/bioetanol.pdf>).
- Blackden, M. & Wodon, Q.** 2006. Gender, time use and poverty, introduction. In C.M. Blackden, & Q. Wodon, eds. *Gender, time-use and poverty*. Working Paper 73. Washington, DC, World Bank.
- Blanco Fonseca, M., Burrell, A., Gay, H., Henseler, M., Kavallari, A, M'Barek, R., Pérez Domínguez, I. & Tonini, A.** 2010. Impacts of the EU biofuel target on agricultural markets and land use: a comparative modelling assessment. JRC Scientific and Technical Reports EUR 24449 EN, European Commission Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies: Seville.
- Block, A., Corobel, D.A. & de Oliveira Veloso, G.** 2012. Análise da Transmissão de Preços no Setor Sucroalcooleiro Brasileiro. *Revista Eletronica Estrategia e Negócio*, 5(2), maio/agosto (available at http://www.fee.tche.br/sitefee/download/eeg/6/mesa5/Analise_da_Transmissao_de_precos_no_setor_sucroalcooleiro_brasileiro.pdf).
- Bobenrieth E., Wright, B. & Zeng, D.** 2012. *Stocks-to-use ratios as indicators of vulnerability to spikes in global cereal markets*. Paper presented at Second Session of the Amis Global Food Market Information Group, 3 October 2012. Rome, FAO.
- Borras Jr., S.M., Franco, J.C., Gómez, S., Key C. & Spoor, M.** 2012. Land grabbing in Latin America and the Caribbean. *The Journal of Peasant Studies*, 39(3–4): 845–872.
- Borrion, A., L., McManus, M.C. & Hammond, G.P.** 2012. Environmental life cycle assessment of bioethanol production from wheat straw. *Biomass and Bioenergy*, 47: 9–19.
- Bowyer, C.** 2010. *Anticipated Indirect land use change associated with expanded use of biofuels and bioliquids in the EU – an analysis of the national renewable energy action plans*, Institute for European Environment Policy (available at <http://www.lipu.it/pdf/ILUCanalysis.pdf>).
- Brown, T.R. & Brown, R.C.** 2013. A review of cellulosic biofuel commercial-scale projects in the United States. *Biofuels, Bioproducts & Biorefining*. DOI: 10.1002/bbb.1387.
- Bruinsma, J., ed.** 2003. *World agriculture: towards 2015/2030: an FAO perspective*. London, Earthscan Publications for FAO.
- Bruinsma, J.** 2009. *The resource outlook to 2050: by how much do land, water and crop yields need to increase by 2050?* Paper presented at the FAO Expert Meeting, 24–26 June 2009, Rome on "How to Feed the World in 2050". Rome, FAO.
- Cai, X, Zhang, X. & Wang, D.** 2011. Land availability for biofuel production. *Environ. Sci. Technol.*, 45: 334–339.
- Campbell, J.E., Lobell, D.B., Genova, R.C. & Field, C.B.** 2008. The global potential of bioenergy on abandoned agriculture lands. *Environ. Sci. Tech.*, 42(15): 5791–5795.

- Carrquiry, M.A., Du, X. & Timilsina, G.R.** 2011. Second generation biofuels: economics and policies. *Energy Policy*, 39(7): 4222–4234.
- Carter, A., Moschini, G. & Sheldon, I.M.** 2008. *Genetically modified food and global welfare*. *Frontiers of economics and globalization*. Bingley, UK, Emerald Group Publishing.
- Carter, A., & Smith, A.** 2011. *Commodity Booms and Busts*, Annual Review of Resource Economics, Vol. 3, No. 1, pp. 87–118.
- CBO (Congressional Budget Office of the United States).** 2009. *The impact of ethanol use on food prices and greenhouse-gas emissions*. Washington, DC.
- Chum, H., Faaij, A., Moreira, J. Berndes, G., Dhamija, P., Dong, H., Gabrielle, B., Goss Eng, A., Lucht, W., Mapako, M., Masera Cerutti, O., McIntyre, T., Minowa, T. & Pingoud, K.** 2011. Bioenergy. In O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, K. Seyboth, P. Matschoss, S. Kadner, T. Zwickel, P. Eickemeier, G. Hansen, S. Schlömer & C. von Stechow, eds. *IPCC Special Report on renewable energy sources and climate change mitigation*. Cambridge, UK, and New York, USA, Cambridge University Press.
- Cochrane, W.W.** 1993. *The development of American agriculture: a historical analysis*. Minneapolis, USA, University of Minnesota Press.
- Collins, K.** 2008. *The Role of Biofuels and Other Factors in Increasing Farm and Food Prices: A Review of Recent Development with a Focus on Feed Grain Markets and Market Prospects*. Report commissioned by Kraft Food Global, June 19, 2008. Available at: <http://www.foodbeforefuel.org/files/Role%20of%20Biofuels%206-19-08.pdf>.
- Conant, R.T., Paustian, K. & Elliott, E.T.** 2001. Grassland management and conversion into grassland effects on soil carbon. *Ecol. Appl.*, 11: 343–355.
- Cooper, G. & Weber, A.** 2013. *An outlook on world biofuel production and its implications for the animal feed industry*. In H.P.S. Makkar, ed. *Biofuel co-products as livestock feed. Opportunities and challenges*. Rome, FAO.
- Cotula, L., Dyer, N. & Vermeulen, S.** 2008. *Fueling exclusion? The biofuels boom and poor people's access to land*. Rome, FAO and London, IIED.
- Croezen, H.J., Bergsma, G.C., Otten, M.B.J. & van Valkengoed, M.P.J.** 2010. *Biofuels: indirect land use change and climate impact*. Delft, CE Delft, June 2010.
- Dawe, D.** 2009. *The unimportance of "low" world grain stocks for recent world price increases*. ESA Working Paper No. 09–01 February. Rome, FAO.
- de Carvalho, R.L., Potengy, G.F. & Kato, K.** 2007. *PNPB e Sistemas Produtivos da Agricultura Familiar no Semi-Árido: oportunidades e limite* (available at www.academia.edu).
- Deininger, K. & Byerlee, D.** 2011. *Rising global interest in farmland: can it yield sustainable and equitable benefits?* Washington, DC, World Bank.
- Delzeit, R., Klepper, G. & Lange, K. M.** 2011. *Review of IFPRI study: "Assessing the Land Use Change Consequences of European Biofuel policies and its uncertainties"*. Study on behalf of the European Biodiesel Board by Kiel institute for the World economy (available at http://www.ebb-eu.org/EBBpressreleases/Review_iLUC_lfW_final.pdf).
- Department of Minerals and Energy.** 2007. *Biofuels industrial strategy of the Republic of South Africa* (available at <http://www.info.gov.za/view/DownloadFileAction?id=77830>).
- Daynard, K. and Daynard, T.** 2011. *What are the Effects of Biofuels and Bioproducts on the Environment, Crop and Food Prices and World Hunger?* Grain Farmers of Ontario. April 2011 (available at <http://www.gfo.ca>).
- Diaz-Chavez, R.A., Mutimba, S., Watson, H., Rodriguez-Sanchez, S. & Nguer, M.** 2010. *Mapping food and bioenergy in Africa*. A report prepared on behalf of FARA (Forum for Agricultural Research in Africa). Ghana.
- Diop D., Blanco, M., Flammini, A., Schlaifer, M., Kropiwnicka, M.A., Mautner Markhof, M.** 2013. *Assessing the impact of biofuels production on developing countries from the point of view of policy coherence for development*. Final report for the European Commission, February (available at http://ec.europa.eu/europeaid/what/development-policies/documents/biofuels_final_report_assessing_impact_of_eu_biofuel_policy_pcd_22022013_en.pdf Contract N° 2012/299193).
- Djomo, S.N & Ceulemans, R.** 2012. A comparative analysis of the carbon intensity of biofuels caused by land use change. *Glob. Change Biol. Bioenergy*, 4(4): 392–407.
- Drabik, D.** 2012. *The theory of biofuel policy and food grain prices*. Charles H. Dyson School of Applied Economics and Management Working Paper # 2011-20. Ithaca, USA, Cornell University (available at <http://dyson.cornell.edu/research/researchpdf/wp/2011/Cornell-Dyson-wp1120.pdf>. Updated 24 March 2012).

- Dufey, A.** 2010. *Políticas públicas sobre biocombustibles: tema clave para América Latina y el Caribe*. V Seminario Latinoamericano y del Caribe de Biocombustibles. 17–18 de Agosto. Santiago, Chile.
- Dumortier, J. & Hayes, D.** 2009. *Towards an integrated global agricultural greenhouse gas model: Greenhouse Gases from Agriculture Simulation Model (GreenAgSIM)*. Center for Agricultural and Rural Development, Iowa State University.
- Du, X. & Hayes, D.** 2009. The impact of ethanol production on U.S. and regional gasoline markets, *Energy Policy*, 37.
- Durham, C., Davies, G. & Bhattacharyya, T.** 2012. *Can biofuels policy work for food security? An analytical paper for discussion DEFRA*, June (available at https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/69565/pb13786-biofuels-food-security-120622.pdf).
- Edwards, R., Mulligan, D. & Marelli, L.** 2010. *Indirect land use change from increased biofuels demand: comparison of models and results for marginal biofuels production from different feedstock*. European Commission Joint Research Centre: Ispra (available at http://ec.europa.eu/energy/renewables/studies/doc/land_use_change/study_4_iluc_modelling_comparison.pdf).
- EEA (European Environment Agency).** 2011. *Scientific Committee opinion on greenhouse gas accounting in relation to bioenergy*. 15 September. EEA (available at <http://www.eea.europa.eu/about-us/governance/scientific-committee/sc-opinions/opinions-on-scientific-issues/sc-opinion-on-greenhouse-gas/view>).
- EFMN (European Foresight Monitoring Network).** 2008. *EU-Africa Energy Partnership: implications for biofuels use*, by M. Charles. Foresight Brief No. 149 (available at http://www.foresight-platform.eu/wp-content/uploads/2011/02/EFMN-Brief-No.-149_EU-Africa-Energy-Partnership.pdf).
- EIA (US Energy Information Administration).** 2012. *Biofuels issues and trends*. October (available at <http://www.eia.gov/biofuels/issuestrends/pdf/bit.pdf>).
- EIA.** 2013. *Cellulosic biofuels begin to flow but in lower volumes than foreseen by statutory targets* (available at <http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.cfm?id=10131>).
- EPS-PEAK (Economic and Private Sector).** 2012. *Global energy markets* (available at www.dfid.gov.uk).
- Erb, K.-H., Gaube, V., Krausmann, F., Plutzer, C., Bondeau, A. & Haberl, H.** 2007. A comprehensive global 5min resolution land-use dataset for the year 2000 consistent with national census data. *Journal of Land Use Science*, 2(3): 191–224.
- Erb, K. H., Haberl, H., Krausmann F., Lauk, C., Plutzer, C., Steinberger, J. K., Müller, C., Bondeau, A., Waha, K. & Pollack, G.** 2009. *Eating the planet: feeding and fuelling the world sustainably, fairly and humanely - a scoping study*. Social Ecology Vienna, Alpen & Adria Universität, Klagenfurt, 132 pp. etc group. 2009. Who will feed us? Questions for the food and climate crises.
- European Biofuels Directive.** 2003. Directive 2003/30/EC of the European Parliament and of the Council of 8 May 2003 on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport.
- European Commission.** 2012. *EU transport in figures. Statistical pocketbook*. Brussels, Publication Office of the European Union.
- EU (European Union).** 2003. Directive 2003/30/EC of the European Parliament and of the Council of 8 May 2003. *Official Journal of the European Union*.
- Ewing, M. & Msangi, S.** 2009. Biofuels production in developing countries: assessing trade-offs in welfare and food security. *Environmental Science and Policy*, 12(4): 520–528.
- Fabiosa, J.F., Beghin, J.C., Dong, F., Elobeid, A., Tokgoz, S. & Yu, T.-H.** 2009. *Land allocation effects of the global ethanol surge: predictions from the International FAPRI Model*. Working Paper 09-WP-488, Center for Agricultural and Rural Development, Iowa State University.
- FAO.** 2000. *The world cassava economy: facts, trends and outlook*. Rome: FAO and IFAD.
- FAO.** 2001. *A review of cassava in Asia with country case studies on Thailand and Viet Nam*. Rome, FAO and IFAD
- FAO.** 2002. *Partnership formed to improve cassava, staple food of 600 million people* (available at <http://www.fao.org/english/newsroom/news/2002/10541-en.html>).
- FAO.** 2006. *Livestock's long shadow, environmental issues and options*, by H. Steinfeld, P. Gerber, T. Wassenaar, V. Castel, M. Rosales & C. de Haan. Rome.
- FAO.** 2008. *The State of Food and Agriculture. Biofuels: prospects, risks and opportunities*. Rome.
- FAO.** 2010a. *Bioenergy and food security: the BEFS analytical framework*. Rome.
- FAO.** 2010b. *Algae-based biofuels: applications and co-products*. Rome.

- FAO.** 2010c. *Making integrated food-energy systems work for people and climate: an overview*, by: A. Bogdanski, O. Dubois, C. Jameson & R. Krall. Rome.
- FAO.** 2010d. *BEFS Thailand key results and policy recommendations for future bioenergy development*. D. Beau, Environment and Natural Resource Management Working Paper 43. Rome, FAO.
- FAO.** 2011. *The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture. Managing systems at risk*. New York and London, FAO and Earthscan.
- FAO.** 2012. *The State of Food Insecurity in the World 2012. Economic growth is necessary but not sufficient to accelerate reduction of hunger and malnutrition*. Rome.
- FAO.** 2013. *Biofuel co-products as livestock feed. Opportunities and challenges*, by H.P.S. Makkar ed. Rome.
- FAO, IFAD, IMF, OECD, UNCTAD, WFP, World Bank, WTO, IFPRI and UN HLTF.** 2011. *Price volatility in food and agricultural markets: policy responses*. Rome, FAO.
- FAO/ECLA.** 2007. *Oportunidades y Riesgos de la Bioenergía*. Santiago.
- FAOSTAT.** 2012/2013. FAO statistical database (available at <http://faostat.fao.org>).
- Fargione, J., Hill, J., Tilman, D. Polasky, S. & Hawthorne, P.** 2008. Land clearing and the biofuel carbon debt. *Science*, 319(5867): 1235–1238.
- Federal Register.** 2010. *Rules and regulations*. Environmental Protection Agency 40 CFR Part 80. Regulation of Fuels and Fuel Additives: Changes to Renewable Fuel Standard Program, Vol. 75, No. 58.
- Fengxia, D.** 2007. *Food security and biofuels development: the case of China*. Briefing Paper. Center for Agricultural and Rural Development, Iowa State University.
- FGV/UBRABIO.** 2010. (available at www.slideshare.net/fabiopaes/ubrablo).
- Field, C.B., Campbell, J.E. & Lobell, D.B.** 2008. Biomass energy: the scale of the potential resource. *Trends Ecol. Evol.*, 23(2): 65–72.
- Fischer, G., Hizznyik, E. Prieler, S. & Wiberg, D.** 2011. *Scarcity and abundance of land resources: competing uses and the shrinking land resource base*. SOLAW Background Thematic Report - TR02 SOLAW TR02. Rome, FAO.
- Fischer, G., Prieler, S., van Velthuisen, H., Berndes, G., Faaij, A., Londo, M. & de Wit, M.** 2010. Biofuel production potentials in Europe: sustainable use of cultivated land and pastures, Part II: Land use scenarios. *Biomass and Bioenergy*, 34(2): 173–187.
- Fischer, G., Hizznyik, E. Prieler, S., Shah, M. & van Velthuisen, H.** 2009. Biofuels and Food Security. Prepared by the International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) for OPEC Fund for International Development (OFID).
- Flexor, G.G., Kato, K.Y.M. & Recalde, M.Y.** 2012. El mercado del biodiésel y las políticas públicas: comparación de los casos argentino y brasileño. *Revista CEPAL*, 108.
- Foley, J.A., Ramankutty, N., Brauman, K.A., Cassidy, E.S., Gerber, J.S., Johnston, M., Mueller, N.D., O'Connell, C., Ray, D.K., West, P.C., Balzer, C., Bennett, E.M., Carpenter, S.R., Hill, J., Monfreda, C., Rolasky, S., Rockstro, J., Sheehan, J., Siebert, S., Tilman, D. & Zakes, D.P.M.** 2011. Solutions for a cultivated planet. *Nature*, 478: 337 *Analysis*, doi:10.1038/nature10452.
- Frederick Jr., W.J., Lien, S.J., Courchene, C.E., DeMartini, N.A., Ragauskas, A.J. & Lisa, K.** 2008. Co-production of ethanol and cellulose fiber from southern pine: a technical and economic assessment. *Biomass and Bioenergy*, 32(12): 1293–1302.
- Friis, C. & Reenberg, A.** 2010. *Land grab in Africa: emerging land system drivers in a teleconnected world*. Report No. 1, GLP International Project Office, University of Copenhagen, Denmark.
- Funke, T., Strauss, P.G. & Meyer, F.H.** 2009. Modeling the impacts of the industrial biofuels strategy on the South African agricultural and biofuels subsectors. *Agrekon*, 48(3): 223–245.
- GAIN (Global Agricultural Information Network).** 2012a. *India Biofuels Annual 2012*, by A. Aradhey. GAIN report number: IN2081. USDA.
- GAIN (Global Agricultural Information Network).** 2012b. *Columbia Biofuels Annual 2012*, by L. Pinzon. USDA.
- Gao, Y., Skutsch, M., Drigo, R., Pacheco, P. & Masera, O.** 2011. Assessing deforestation from biofuels: Methodological challenges. *Applied Geography*, 31(2): 508–518. ISSN 0143-6228, 10.1016/j.apgeog.2010.10.007.
- Gao, Y., Skutsch, M., Nasera, O. & Pacheco, P.** 2011. *A global analysis of deforestation due to biofuel development* Working paper. Bogor, Indonesia, CIFOR.
- Gasparatos, A., Stromberg, P. & Takeuchi, K.** 2013. Sustainability impacts of first-generation biofuels. *Animal Frontiers*, 3(2): 12–26. doi: 10.2527/af.2013-0011.

- Gasparatos, A., Lee, L.Y., von Maltitz, G.P, Mathai, M.V., Puppim de Oliveira & Willis, K.J.** 2012. *Biofuels in Africa: impacts on ecosystem services, biodiversity and human well-being*. UNU/IAS Policy Report, United Nations University, University of Oxford, and Council for Scientific and Industrial Research (CSIR), South Africa.
- Gasparatos, A. & Stromberg, P.** 2012. *Socioeconomic and environmental impacts of biofuels; evidence from developing nations*. Cambridge, USA, Cambridge University Press.
- Gasques, J.S., Bastos, E.T. & Bacchi, M.R.P.** 2004. Produtividade e Fontes de Crescimento da Agricultura Brasileira. *Revista de Política Agrícola*, 13: 73– 90.
- GBEP.** 2011. *The Global Bioenergy Partnership sustainability indicators for bioenergy*. Rome (available at http://www.globalbioenergy.org/fileadmin/user_upload/gbep/docs/Indicators/The_GBEP_Sustainability_Indicators_for_Bioenergy_FINAL.pdf).
- German, L., Schoneveld, G., Skutsch, M., Andriani, R., Obidzinski, K. & Pacheco, P. with Komariadin, H., Andrianto, A., Lima, M. & Dayang Norwana, A.A.B.** 2010. *The local, social and environmental impacts of biofuels feedstock expansion: a synthesis of case studies from Asia, Africa and Latin America*. CIFOR No. 34. Bogor, Indonesia, Center for International Forestry Research (CIFOR).
- German, L. & Schoneveld, G.** 2011. *Social sustainability of EU-approved voluntary schemes for biofuels: Implications for rural livelihoods*. CIFOR Working Paper 75. Bogor, Indonesia, Center for International Forestry Research (CIFOR).
- German, L., Schoneveld, G. & Mwangi, E.** 2011. *Contemporary processes of large-scale land acquisitions by investors*. Bogor, Indonesia, Center for International Forestry Research (CIFOR).
- Gibbs, H.K., Johnston, M., Foley, J.A. Holloway, T., Monfreda, C., Ramankutty, N. & Zaks, D.** 2008. Carbon payback times for crop-based biofuel expansion in the tropics: the effects of changing yield and technology. *Environ. Res. Lett.*, 3(3). 034001.
- Glauber, J.** 2008. *Statement to the US Senate Committee on Energy and Natural Resources. Full Committee Hearing to Receive Testimony on the Relationship Between US Renewable Fuels Policy and Food Prices*. SD-366. Washington DC: Hearing.
- Glozer, K.G.** 2011. *Corn ethanol: who pays? who benefits?* Stanford, USA, Hoover Institution Press.
- Godfray, H.C.J., Beddington, J.R., Crute, I.R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J.F., Pretty, J., Robinson, S., Thomas, S.M. & Toulmin, C.** 2010. Food security: the challenge of feeding nine billion people. *Science*, 327: 812–818.
- Goldemberg, J.** 2008. The Brazilian biofuels industry, *Biotechnology for Biofuels*, 1: 6. University of São Paulo, Brazil.
- Goldemberg, J.** 2007. Ethanol for a sustainable energy future. *Science*, 315(5813): 808–810.
- Goldemberg, J., Teixeira Coelho, S., Nastari, P.M. & Lucon, O.** 2004. Ethanol learning curve—the Brazilian experience. *Biomass and Bioenergy*, 26(3): 301–04.
- Goldemberg, J. & Coelho, S.T.** 2003. Renewable energy - traditional biomass vs. modern biomass. *Energy Policy*, 32(6): 711–714.
- Goldstein, A.** 2012. *Biofuels expansion in Central America and the myth of vacant land*. Worldwatch Institute (available at: <http://blogs.worldwatch.org/revolt/biofuel-expansion-in-central-america-and-the-myth-of-vacant-land>).
- Gopal, A.R. & Kammen, D.M.** 2009. Molasses for ethanol:the economic and environmental impacts of a new pathway for the lifecycle greenhouse gas analysis of sugarcane ethanol. *Environmental Research Letters*, 4. doi:10.1088/1748-9326/4/4/044005.
- de Gorter, H., Drabik, D. & Just, D.R.** 2013. Biofuel policies and food grain commodity prices 2006-2012: All boom and no bust?. *AgBioForum*, 16(1): 1–13 (available at <http://www.agbioforum.org/v16n1/v16n1a01-degorter.htm>).
- Grant, T., Beer, T., Campbell, P.K. & Batten, D.** 2008. *Lifecycle assessment of environmental outcomes and greenhouse gas emissions from biofuels production in Western Australia*. Perth, Australia, Department of Agriculture and Food, Government of Western Australia.
- Grenyer, R., Orme, C.D.L., Jackson, S.F., Thomas, G.H., Davies, R.G., Davies, T.J., Jones, K.E., Olson, V.A., Ridgely, R.S., Rasmussen, P.C., Ding, T.S., Bennett, P.M., Blackburn, T.M., Gaston, K.J., Gittleman, J.L. & Owens, I.P.F.** 2006. Global distribution and conservation of rare and threatened vertebrates. *Nature*, 444: 93–96. doi:10.1038/nature05237.
- GRFA (Global Renewable Fuels Alliance).** 2012. *GRFA Responds to IFPRI Report* (available at www.globalrfa.com).

- Haberl, H., Sprinz, D., Bonazountas, M., Cocco, P., Desaubies, Y., Henze, M., Hertel, O., Johnson, R.K., Kastrup, U., Laconte, P., Lange, E., Novak, P., Paavola, J., Reenberg, A., van den Hove, S., Vermeire, T., Wadhams, P. & Searchinger, T.** 2012. Correcting a fundamental error in greenhouse gas accounting related to bioenergy. *Energy Policy*, 45: 18–23.
- Haddock, E.** 2012. Biofuels landgrab: Guatemala's farmers lose plots and prosperity to energy independence. *Scientific American* (available at <http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=biofuels-land-grab-guatemala>).
- Haque, M. & Epplin, F.M.** 2012. Cost to produce switchgrass and cost to produce ethanol from switchgrass for several levels of biorefinery investment cost and biomass to ethanol conversion rates. *Biomass and Bioenergy*, 46: 517–530.
- Haub, C.** 2012. *Fact sheet: world population trends 2012* (available at <http://www.prb.org/Publications/Datasheets/2012/world-population-data-sheet/fact-sheet-world-population.aspx>).
- Havlik, P., Schneider, U.A., Schmid, E., Bottcher, H., Kindermann, G., Leduc, S., Obersteiner, M.** 2009. GHG mitigation through bioenergy production versus carbon sink enhancement, IOP Conference Series, *Earth & Environmental Sciences*, 6(16).
- Havlik, P., Valin, H., Mosnier, A., Obersteiner, M., Baker, J.S., Herrero, M., Rufino, M.C. & Schmid, E.** 2013. Corn productivity and the global livestock sector: implications for land-use change and greenhouse gas emissions. *American Journal of Agricultural Economics*, 95(2).
- Harrison, J.A., von Maltitz, G.P., Haywood, L., Sugrue, J. A., Diaz-Chavez, R.A. & Amezaga, J.M.** 2010. Mechanism for driving sustainability of biofuels in developing countries. *Renewable Energy, Law and Policy Review*, 2.
- Harvey, M. & Pilgrim, S.** 2011. The new competition for land: food, energy, and climate change. *Food Policy*, 36, Suppl. 1: S40–S51. ISSN 0306-9192, 10.1016/j.foodpol.2010.11.009.
- Headey, D. & Fan, S.** 2010. *Reflections on the global food crisis: How did it happen? How has it hurt? And how can we prevent the next one?* Research Monograph 165, Washington, DC, IFPRI.
- Hertel, T., Tyner, W. & Birur, D.** 2010. The global impacts of multinational biofuels mandates. *Energy Journal*, 31(1): 75–100.
- Hertel, T.E.** 2011. The global supply and demand for land in 2050: a perfect storm in the making?, *American Journal of Agricultural Economics*, 93(2): 259–275.
- Hervé, G., Agneta, F. & Yves, D.** 2011. Biofuels and world agricultural markets: outlook for 2020 and 2050. In M.A. Dos Santos Bernardes, ed. *Economic effects of biofuel production*. ISBN: 978-953-307-178-7, InTech (available at <http://www.intechopen.com/books/economic-effects-of-biofuel-production/biofuels-and-world-agricultural-markets-outlook-for-2020-and-2050>).
- 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 of the United States of America*, 103(30): 2077–2082.
- Hira, A. & Garceti, P.T.** 2011. Can biofuels be an engine for growth in small developing countries: the case of Paraguay. In M. Aurélio dos Santos Bernardes, ed. *Economic effects of biofuel production* (available at www.intechopen.com/download/pdf/177777880).
- HLPE.** 2011a. *Price volatility and food security*. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, Rome.
- HLPE.** 2011b. *Land tenure and international investments in agriculture*. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, Rome.
- HLPE.** 2012a. *Food Security and Climate Change*. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, Rome.
- HLPE.** 2012b. *Social protection for food security*. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, Rome.
- HLPE.** 2013. *Investing in smallholder agriculture for food and nutrition security*. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, Rome.
- HM Government.** 2010. *The 2007-08 agricultural price spikes: causes and policy implications*. London, Department for Environment Food and Rural Affairs (available at <http://archive.defra.gov.uk/foodfarm/food/pdf/ag-price100105.pdf>).
- Hochman, G., Rajagopal, D. & Zilberman, D.** 2011. The effect of biofuels on the international oil market. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 33, 402–427.
- Hoogwijk, M., Faaij, A., Eickhout, B., de Vries, B. & Turkenburg, W.** 2005. Potential of biomass energy out to 2100, for four IPCC SRES land use scenarios. *Biomass & Bioenergy*, 29(4): 225–257.

- Hou, J., Zhang, P., Yuan, Z. & Zheng, Y.** 2011. Life cycle assessment of biodiesel from soybean, jatropha and microalgae in China conditions. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(9): 5081–5091.
- Huang, J., Yang, J., Msangi, S., Rozette, S. & Weersink, A.** 2012. Biofuels and the poor: global impacts pathways of biofuels on agricultural markets. *Food Policy*, 37(4): 439–451.
- ICCT (International Council of Clean Transportation).** 2013. *Vegetable oil markets and the EU biofuel mandate* (available at http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_vegoil_and_EU_biofuel_mandate_2013_0211.pdf).
- IEA (International Energy Agency).** 2010. Status of 2nd generation biofuels demonstration facilities in June 2010 (available at <http://www.task39.org/LinkClick.aspx?fileticket=PBIquceJcEQ%3d&tabid=4426&language=en-US>).
- IEA.** 2010. *Energy technology perspectives. Scenarios and strategies to 2050* (available at <http://www.iea.org/techno/etp/etp10/English.pdf>).
- IEA.** 2011. *Biofuels for transport, the technology roadmap* (available at http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/biofuels_roadmap.pdf).
- IEA.** 2013. *Status of advanced biofuels demonstration facilities in 2012*. A report to IEA Bioenergy Task 39. D. Bacovsky, N. Ludwiczek, M. Ognissanto, & M. Wörgetter (available at http://demoplants.bioenergy2020.eu/files/Demoplants_Report_Final.pdf).
- IEEP (Institute for European Environmental Policy).** 2010. Anticipated indirect land use change associated with expanded use of biofuels and bioliquids in the EU – An analysis of the National Renewable Energy Action Plans. London (available at http://www.ieep.eu/publications/pdfs/2010/iluc_analysis.pdf).
- IEEP (Institute for European Environmental Policy).** 2012. EU biofuel use and agricultural commodity prices: a review of the evidence base. London (available at http://www.ieep.eu/assets/947/IEEP_Biofuels_and_food_prices_June_2012.pdf).
- ILC/CIRAD/RECONCILE.** 2011. *Commercial pressures on land in Africa: a regional overview of opportunities, challenges and impacts* (available at <http://www.landcoalition.org/sites/default/files/publication/1136/Africa%20Overview%20WEB%2014.07.11.pdf>).
- International Land Coalition.** 2012. (available at <http://www.landcoalition.org>).
- IMF.** 2008. Is Inflation Back? Commodity Prices and Inflation. In World Economic Outlook October 2008 (pp. 83-128). *International Monetary Fund (IMF)*. Washington DC.
- Jank, M.S.** 2009. A Competitividade do Etanol Brasileiro, Powerpoint presentation, Brasília, 31 August 2009 (available at: [http://www.senado.gov.br/comissoes/ci/ap/AP20090831_Comissao_Infraestrutura_Marcos%20Jank_\(res\).pdf](http://www.senado.gov.br/comissoes/ci/ap/AP20090831_Comissao_Infraestrutura_Marcos%20Jank_(res).pdf)).
- Jayne, T.S., Mather, D. & Mghenyi, E.** 2010. Principal challenges confronting smallholder agriculture in sub-Saharan Africa. *World Development*, 23(10).
- Jayne, T.S., Mason, N., Myers, R., Ferris, J., Mather, D., Sitko, N., Beaver, M., Lenski, N., Chapoto, A. & Boughton, D.** 2010. *Patterns and trends in food staples markets in Eastern and Southern Africa*. MSU International Development Working Paper, 104. Michigan State University.
- Jayne, T.S., Chamberlin, J. & Muyanga, M.** 2012. *Emerging land Issues in African agriculture: implications for food security and poverty reduction strategies*. Stanford Symposium Series on Global Food Policy and Food Security in the 21st Century, CSE, Stanford.
- Jansson, T. & Wilhelmsson, F.** 2013. *Assessing the impact of EU member states' plans for biofuel on land use and agricultural markets in the EU*. AgriFood Working Paper 2013:3. http://www.agrifood.se/Files/AgriFood_WP20133.
- Jansson, C., Westerbergh, A., Zhang, J., Hu, X., & Sun, C.** 2009. Cassava, a potential biofuel crop in (the) People's Republic of China. *Applied Energy*, 86, Supplement 1(0): S95–S99
- Johnson, S.** 2008. Commodity Prices: Outlook & Risks. *International Monetary Fund*. Washington DC.
- JRC (Joint Research Council-EU).** 2009. *Impacts of the EU biofuel target on agricultural markets and land-use*. JRC Reference Reports (available at ec.europa.eu/dgs/jrc/index.cfm?id=2540).
- Karlsson, G.** 2008. Energia members consider the gender dimensions of biofuels. *ENERGIA News*, 11(1) (available at http://www.energia.org/fileadmin/files/media/en-092008_karlsson.pdf).
- Kazi, F.K., Fortman, J.A., Anex, R.P., Hsu, D.D., Aden, A. & Dutta, A.** 2010. Techno-economic comparison of process technologies for biochemical ethanol production from corn stover. *Fuel*, 89(1): S20–S28.

- Keeney, D.** 2009. Ethanol USA: Environmental, social, economic, and food issues brought on by the rapidly expanding ethanol-from-corn industry in the United States are reviewed and discussed. *Environ. Sci. Technol.*, 43(1): 8–11.
- Kes, A., & Swaminathan, H.** 2006. Gender and time poverty in sub-Saharan Africa. In C.M. Blackden, & Q. Wodon, eds. *Gender, time-use and poverty*, Chapter 2. Working Paper 73. Washington, DC, World Bank.
- Kim, S. & Dale, B.D.** 2011. Indirect land use change for biofuels: testing predictions and improving analytical methodologies. *Biomass and Bioenergy*, 35(7).
- Kim, S. & Dale, B.E.** 2008. Life cycle assessment of fuel ethanol derived from corn grain via dry milling. *Bioresource Technology*, 99(12): 5250–5260.
- Knittel C.R. & Smith, A.** 2012. *Ethanol production and gasoline prices: a spurious correlation*. Working Papers, UC California at Davis (available at http://web.mit.edu/knittel/www/papers/knittelsmith_latest.pdf).
- Klawitter, N.** 2012. *Corn-mania biogas boom in Germany leads to modern day land grab* (available at www.spiegel.de/international/germany).
- Kristoufek, L., Janda, K. & Zilberman, D.** 2012. *Relationship between prices and food, fuel and biofuel*. Paper prepared for presentation at the 131st EAAE Seminar 'Innovation for Agricultural Competitiveness and Sustainability of Rural Areas', Prague, Czech Republic, 18-19 September 2012.
- Kumar, S., Singh, J., Nanoti, S.M. & Garg, M.O.** 2012. A comprehensive life cycle assessment (LCA) of *jatropha* biodiesel production in India. *Bioresource Technology*, 110: 723–729.
- Laborde, D.** 2011. Assessing the land use change consequences of European biofuel policies: final report. IFPRI (available at http://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2011/october/tradoc_148289.pdf).
- Lagi, M., Bar-Yam, Y., Bertrand, K.Z. & Bar-Yam, Y.** 2011. *The food crises: a quantitative model of food prices including speculators and ethanol conversion*. Cambridge, USA, New England Complex Systems Institute. arXiv:1109.4859.
- Lambin, E. & Meyfroidt, P.** 2011. Global land use change, economic globalization, and the looming land scarcity. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 108(9): 3465–3472.
- Lapola, D.M., Schaldach, R., Alcamo, J., Bondeau, A., Koch, J., Koelking, C. & Priess, J.A.** 2010. Indirect land-use changes can overcome carbon savings from biofuels in Brazil. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)*. doi:10.1073/pnas.0907318107.
- Larson, E.D.** 2008. *Biofuel production technologies: status, prospects and implications for trade and development*. New York and Geneva, United Nations Conference on Trade and Development.
- Lazear, P.** 2008. Statement to the US Senate Committee on Foreign Relations. Responding to the Global Food Crisis. Hearing. Washington DC. Available at: <http://www.gpo.gov/fdsys/>.
- Lebre La Rovere, E., Pereira, A.S. & Simões, A.F.** 2011. Biofuels and sustainable energy development in Brazil. *World Development*, 39(6): 1026–1036.
- Lebre La Rovere, E.L., Gitz, V. & Pereira, A.S.** 2007. Modèles mondiaux et représentation des pays en développement. In A. Dahan Dalmedico. *Les modèles du futur*. Paris, La Découverte « Recherches ».
- Leite, R.C.C., Leal, M.R.L.V., Cortez, L.A.B., Griffin, W.M. & Scandiffio, M.I.G.** 2009. Can Brazil replace 5% of the 2025 gasoline world demand with ethanol? *Energy*, 34(5): 655–661.
- Letete, T. & von Blottnitz, H.** 2010. *Biofuels policies in South Africa: a critical analysis*. African Portal Library.
- Lipsky, J.** 2008. Commodity Prices and Global Inflation. *Council on Foreign Relations*. New York.
- Lywood, W. & Pinkney, J.** 2013. An outlook on EU biofuel production and its implications for the animal feed industry. In H.P.S. Makkar, ed. *Biofuel co-products as livestock feed. Opportunities and challenges*. Rome, FAO.
- McAloon, A., Taylor, F., Yee, W., Ibsen, K. & Wooley, R.** 2000. *Determining the cost of producing ethanol from corn starch and lignocellulosic feedstocks*. A joint study sponsored by US Department of Agriculture and US Department of Energy. NERL (National Renewable Energy Laboratory). Technical Report 580-28893. Colorado.
- Madslie, J.** 2012. *China's car market matures after ultrafast growth* (available at <http://www.bbc.co.uk/news/business-17786962>).
- Mallory, M.L., Irwin, S.H. & Hayes, D.J.** 2012. How market efficiency and the theory of storage link corn and ethanol markets. *Energy Economics*, 34(6): 2157–2166.
- Manifesto.** 2013. *Leaders of sustainable biofuels* (available at www.sustainablebiofuelsleaders.com/img/Manifesto.pdf)

- Manyong, V. M., Dixon, A. G. O., Makinde, K. O., Bokanga, M. & Whyte, J.** 2000. *The contribution of IITA-improved cassava to food security in Sub-Saharan Africa: an impact study*. Ibadan, ITTA.
- Manzatto, C.V., Assad, E.D., Bacca, J.F.M., Zaroni, M.J., Pereira, S.E.M.,** 2009. Zoneamento Agroecológico da Cana-de-Açúcar Expandir a Produção, Preservar a Vida, Garantir o Futuro. Embrapa Solos, Rio de Janeiro.
- MAPA.** 2013. *Statistical yearbook of agrienergy 2012*. Brasília, DF, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (available at http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Agroenergia/anuario_a_groenergia_web_2012.pdf).
- Marchal, V., Dellink, R., van Vuuren, d., Clapp, C., Château, J., Magné B., Lanzi, E. & van Vliet, J.** 2012. *OECD Environmental Outlook to 2050*, Chapter 3, Climate change. Paris, OECD.
- Martinelli, L.A., Garret, R., Ferraz, S. & Naylor, R.** 2011. Sugar and ethanol production as a rural development strategy in Brazil: evidence from the State of São Paulo. *Agricultural Systems*, 104(5): 419–428.
- Matondi, P.B., Havnevik K. & Beene, A.** 2011. *Biofuels, land grabbing and food security in Africa*. London, Zed Books.
- McDonald, R.I., Fargione, J., Kiesecker, J., Miller, W.M. & Powell, J.** 2009. Energy sprawl or energy efficiency: climate policy impacts on natural habitat for the United States of America. *PLoS ONE*. doi:10.1371/journal.pone.0006802.
- Melo, A. de Souza, D. G. da Mota & R. Chaves Lima.** 2008. *Uma Análise da Relação entre os Preços dos Biocombustíveis e das Culturas Alimentares no Brasil: a caso do setor sucroalcooleiro*. SOBER (Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural), XLVI Congresso, Acre, Brazil,
- Meyer, S., Schmidhuber, J. & Barreiro-Hurlé, J.** 2013. *Global biofuel trade: how uncoordinated biofuel policy fuels resource use and GHG emissions*. ICTSD Issue Paper 48, 31 May (available at <http://ictsd.org/downloads/2013/05/global-biofuel-trade-how-uncoordinated-biofuel-policy-fuels-resource-use-and-ghg-emissions.pdf>).
- Meyer, D., Mytelka, L., Press, R., Dall'Oglio, E.L., Texiera de Sousa Jr, P. & Grubler, A.** 2012. Brazilian ethanol: unpacking a success story of energy technology innovation. Historical case studies of energy technology innovation. In A. Grubler, F. Aguayo, K.S. Gallagher, M. Hekkert, K. Jiang, L. Mytelka, L. Neij, G. Nemet & C. Wilson. *The global energy assessment*. Chapter 24. Cambridge, UK, Cambridge University Press.
- Mitchell, D.** 2008. *A note on rising food prices*. Policy Research Working Paper No. 4682. Washington, DC, World Bank.
- MME – Brasil (Ministério de Minas e Energia -Brasil).** 2012. Boletim Mensal dos Combustíveis Renováveis. Ed. 52. May (available at http://www.udop.com.br/download/estatistica/boletim_combustivel_renovavel_mme/2012/boletim_dcr_n052_maio_2012.pdf).
- Montagnhani, B.A., Fagundes, M.B.B. & Fonseca da Silva, J.** 2009. O Papel da Indústria Canavieira na Geração de Emprego e Desenvolvimento Local. *Informações Econômicas*, vol 39, São Paulo, Brazil.
- Moon, J-Y., Apland, J., Folle, S. & Mulla, D.J.** 2012. Environmental impacts of cellulosic feedstock production: a case study of a cornbelt aquifer. Agricultural & Applied Economics Association in its series 2012 AAEA Annual Meeting, Seattle, Washington, 12–14 August 2012 (available at <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/125016/2/2012%20AAEA%20Paper%20MOON%20ET%20OAL.pdf>).
- Msangi, S. & Evans. M.** 2013. Biofuels and developing economies: is the timing right? *Agricultural Economics* (accepted 15 March 2013).
- Nassar, A.M., Harfuch, L., Moreira, M.M.R., Bachion, L.C. & Antoniazzi, L.B.** 2009. *Report to the U.S. Environmental Protection Agency regarding the proposed changes to the renewable fuel standard program: Impacts on land use and GHG emissions from a shock on Brazilian sugarcane ethanol exports to the United States using the Brazilian Land Use Model (BLUM)*. Sao Paulo, Institute for International Trade Negotiations (ICONE).
- National Research Council.** 2011. *Renewable Fuel Standard: potential economic and environmental effects of U.S. biofuel policy*. Washington, DC, The National Academies Press
- Ndong, R., Montrejaud-Vignoles, M., Saint Girones, O., Gabrielle, B., Pirot, R., Domergue, M. & Sablayrolles, C.** 2009. Life cycle assessment of biofuels from *Jatropha curcas* in West Africa: a field study. *GCB Bioenergy*, 1(3): 197–210.
- Negash, M. & Swinnen, J.F.M.** 2012. Biofuels and food security: micro-evidence from Ethiopia. *LICOS Discussion Papers*, 319/2012.

- Nelder, C.** 2012. *Oil demand shift: Asia takes over*. Smart Planet (available at <http://www.smartplanet.com/blog/energy-futurist/oil-demand-shift-asia-takes-over/400>).
- Nelson, V. & Lambrou, Y.** 2011a. *Gender and 'modern' biofuels: a guidance paper for policy-makers*. NRI Working Paper Series: Climate Change, Agriculture and Natural Resources No. 2. Natural Resources Institute and University of Greenwich.
- Nelson, V. & Lambrou, Y.** 2011b. *Scoping the gender issues in liquid biofuel value chains*. NRI Working Paper Series: Climate Change, Agriculture and Natural Resources No. 3. Natural Resources Institute and University of Greenwich.
- Novaes, Z. & Togeiro de Almeida, L.** 2007. *Étanol: impactos sócio-ambientais de uma commodity em ascensão*. VII Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica, Fortaleza.
- Nussbaumer, P., Bazilian, M., Modi, V. & Yumkella, K.K.** 2011. *measuring energy poverty: focusing on what matters*. Oxford Poverty & Human Development Initiative (OPHI), Working Paper 42 (available at http://www.unido.org/fileadmin/user_media/Services/Energy_and_Climate_Change/EPP/Publications/nussbaumer%20et%20al%202011%20measuring%20energy%20poverty%20focusing%20on%20what%20matters.pdf).
- O'Connor, D.** 2011. *Biodiesel GHG emissions, past, present, and future*. A Report to IEA Bioenergy Task 39. S&T Consultants (available at <http://www.task39.org/LinkClick.aspx?fileticket=E5r1rznoEzU%3D&tabid=4348>).
- OECD.** 2006. *Agricultural market impacts of future growth in the production of biofuels*. Paris, Working Party on Agricultural Policies and Markets.
- OECD.** 2008. *Rising food prices: causes and consequences*. Paris.
- OECD/FAO.** 2011. *OECD-FAO Agricultural Outlook 2011-2020*. OECD Publishing and FAO, (available at <http://www.oecd.org/site/oecd-faoagriculturaloutlook/48178887.pdf>).
- OECD/IEA.** 2010. *Sustainable production of second-generation biofuels, potential and perspectives in major economies and developing countries*. Anselm Eisentraut, Paris.
- Oladosu, G., Kline, K., Martinez, R.U. & Eaton, L.** 2011. Sources of corn for ethanol production in the United States: a decomposition of the empirical data. *Biofuels, Bioproducts and Biorefining*, DOI: 10.1002/bbb.305.
- Oppedahl, D.** 2013. Understanding recent trends in Midwest farmland leasing, Federal Reserve Bank of Chicago, Essays of Issues No. 308 (available at http://www.chicagofed.org/digital_assets/publications/chicago_fed_letter/2013/cflmarch2013_308.pdf).
- Pelkmans, L., Govaerts, L. & Kessels, K.** 2008. *Inventory of biofuel policy measures and their impact on the market*. Report D21 of ELOBIO subtasks 2.1-2.2. Petten, Netherlands, Energy Research Center of the Netherlands.
- Pelletier, N. & Tyedmers, P.** 2010. Forecasting potential global environmental costs of livestock production 2000–2050. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)*, 107: 18371–18374.
- Petti, R.H.V. & Fredo, C.E.** 2009. Emprego formal na Cana-de-Açúcar. *Análises e Indicadores do Agronegócios*, 4(4). Instituto de Economia Agrícola, São Paulo, Brazil.
- Pfeuderer, S. & del Castillo, M.** 2008. *The impact of biofuels on commodity prices*. London, Economics Group, Defra.
- Pimentel, D. & Patzek, T.W.** 2005. Ethanol production using corn, switchgrass, and wood; biodiesel production using soybean and sunflower. *Natural Resources Research*, 14(1): 65–76.
- Pingali, P., Raney, T. & Wiebe, K.** 2008. Biofuels and food security: missing the point. *Review of Agricultural Economics*, 30(3): 506–516.
- Pinguelli, L., Alberto Villela, R. & Pires de Campos, C.** 2013. Biofuels in Brazil in the context of South America Energy Policy. In Z. Fang, ed. *Biofuels - Economy, environment and sustainability*. ISBN 978-953-51-0950-1. <http://dx.doi.org/10.5772/54419>.
- Prieler, S., Fischer, G. & van Velthuizen, Harrij.** 2013. Land and the food–fuel competition: insights from modeling. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Energy and Environment*, vol 2, issue 2: 199–217.
- Popp, D.** 2010. *Innovation & climate policy*. Working Paper 15673. Cambridge, USA, National Bureau of Economic Research.
- Qiu, H., Sun, L., Huang, J. & Rozelle, S.** 2012. Liquid biofuels in China: current status, government policies, and future opportunities and challenges. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(5): 3095–3104.
- Quintero, J.A., Montoya, M.I., Sanchez, O.J., Giraldo, O.H. & Cardona, C.A.** 2008. Fuel ethanol production from sugarcane and corn: comparative analysis for a Colombian case. *Energy*, 33(3): 385–399.

- Rai, K. & McDonald, J. eds.** 2009. *Cookstoves and markets: experiences, successes and opportunities*. London, GVEP International.
- Recalde, M.** 2012. *Una visión integrada del desarrollo del biodiesel en Argentina*, Year 20, vol. 1, Estudos Sociedade e Agricultura, CPDA/DDAS/UFRRJ, Rio de Janeiro, Brazil, 2012 (available at: http://r1.ufrj.br/esa/art/201204_188_216.pdf).
- Regalbuto, J.R.** 2011. The sea change in US biofuels' funding: from cellulosic ethanol to green gasoline. *Biofuel Bioprod. Bioref.*, 5(5): 495–504.
- REN21.** 2012. Renewables Global Status Report, REN21, Paris.
- Reporter Brasil.** 2010. *Crítica a Biodiesel relega aspectos sócioambientais* (available at <http://reporterbrasil.org.br/agrocombustiveis/exibe.php?id=133>).
- Roberts, M.J., & Schlenker W.** 2010. *Identifying supply and demand elasticities for agricultural commodities: implications for the U.S. ethanol mandate*. Working Paper 15921. Cambridge, USA, National Bureau of Economic Research.
- Rodrigues, R. A. & Accarini, J.H.** 2007. Programa Brasileiro de Biodiesel. In E.C. Amorim, (Hrsg.). *Biocombustíveis no Brasil. Realidades e Perspectivas*. Brasília, 158-181.
- Rosegrant, M. W.** 2008. Biofuels and grain prices: Impacts and policy responses. Testimony for the U.S. Senate Committee on Homeland Security and Governmental Affairs, May 7 2008. IFPRI (available at <http://www.ifpri.org/pubs/testimony/rosegant20080507.asp>).
- Rosenthal, E.** 2011. Rush to use crops as fuel raises food prices and hunger fear. *The New York Times*. 6 April.
- Rossi, A., & Lambrou, Y.** 2008. *Gender and equity issues in liquid biofuels production: minimizing the risk to maximize the opportunity*. Rome, FAO.
- Roundtable on Sustainable Biofuels.** 2010. *Principles and criteria for sustainable biofuels production*. Lausanne, EPFL.
- Royal Society.** 2008. *Sustainable biofuels: prospects and challenges*. London, The Royal Society.
- RSB (Roundtable on Sustainable Biomaterials).** 2010. Workshop on biofuels and indirect impacts. Rio de Janeiro, 2nd June 2010.
- Rulli, M.C., Savioli, A. & D'Odorico, P.** 2013. Global land and water grabbing. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)*, 110(3): 892-897.
- Rutz, D., Ferber, E. & Janssen, R.** 2010. *Biogas market in Germany*. Presentation to High Level Conference: Development of Sustainable Biogas in Bulgaria, Sofia, Bulgaria, 10 October 2010 (available at <http://www.biogasin.org/files/pdf/HCL/Rutz.pdf>).
- Sassi, O., Crassous, R., Hourcade, J-C., Gitz, V., Waisman, H. & Guivarch, C.** 2010. IMACLIM-R: a modelling framework to simulate sustainable development pathways. *Int. J. Global Environmental Issues*, 10(1/2): 5–24.
- Solomon, B., Barnes, J.R. & Halvosen, K.E.** 2007. Grain and cellulosic ethanol: history, economics, and energy policy. *Biomass and Bioenergy*, 31(6): 416–425.
- Sanchez, S.T., Woods, J., Akhurst, M., Brander, M., O'Hare, M., Dawson, T.P., Edwards, R., Liska, A.J. & Malpas, R.** 2012. Accounting for indirect land-use change in the life cycle assessment of biofuel supply chains. *J. R. Soc. Interface*, 9(71): 1105–1119.
- Sanders, D.J., Balagtas J.V. & Gruere, G.** 2012. *Revisiting the palm oil boom in Southeast Asia*. Discussion Paper 1212. Washington, DC, IFPRI.
- Sands, R. & Westcott, P. (coords), Price, J.M., Beckman, J., Leibtag, E., Lucier, G., McBride, W., McGranahan, D., Morehart, M., Roeger, E., Schaible, G. & Wojan, T.R.** 2011. *Impacts of higher energy prices on agriculture and rural economies*. ERR-123, US Dept. of Agriculture, Econ. Res. Serv. August (available at http://www.ers.usda.gov/media/118256/err123_1.pdf).
- Sassner, P., Galbe, M. & Zacchi, G.** 2008. Techno-economic evaluation of bioethanol production from three different lignocellulosic materials. *Biomass and Bioenergy*, 32(5): 422–430.
- Schnepf, R. & Yacobucci, B.D.** 2013. *Renewable Fuel Standard (RFS): overview and issues*. Congressional Research Services 7-5700, CRS Report for Congress.
- Schut, M., Slingerland, M., & Locke, A.** 2010. Biofuel developments in Mozambique. Update and analysis of policy, potential and reality. *Energy Policy*, 38(9): 5151–5165.
- Searchinger, T., Heimlich, R., Houghton, R.A., Dong, F., Elobeid, A., Fabiosa, J., Tokgoz, S., Hayes, D. & Yu, T-H.** 2008. Use of U.S. croplands for biofuels increases greenhouse gases through emissions from land use change. *Science*, 319(5867): 1157–1268.
- Serra, T.** 2011. Volatility spillovers between food and energy markets: a semiparametric approach. *Energy Economics* (6), 1155–1164.
- Serra, T. & Zilberman, D.** 2009. *Price volatility in ethanol markets*. Agricultural and Applied Economics Association & ACCI Joint Annual Meeting, Milwaukee, July.

- Sexton, S. & Zilberman, D.** 2011. *How agricultural biotechnology boosts food supply and accommodates biofuels*. NBER Working Paper.
- Schneider, U.A. & McCarl, B.A.** 2003. Economic potential of biomass based fuels for greenhouse gas emission mitigation. *Environmental and Resource Economics*, 24(4): 291–312.
- Shapouri, H., Duffield, J., McAloon, A. & Wang, M.** 2004. The 2001 net energy balance of corn ethanol. *Proceedings of the Fourth Corn Utilization & Technology Conference*, Indianapolis, USA, 7–9 June 2004. Chesterfield, USA, National Corn Growers Association.
- Shikida, P.F.A.** 2008. Agroindustria Canavieira e Desenvolvimento Local: O Caso da Usina Usaciga no Município de Cidade Gaúcha-PR. *Revista de Economia e Agronegócio*, 6: 133–166.
- Shiyan, C., Lili, Z., Timilsina, G.R. & Xiliang, Z.** 2012. *Development of biofuels in China: technologies, economics and policies*. Policy Research Working Paper 6243. Washington, DC, World Bank (available at <http://elibrary.worldbank.org/content/workingpaper/10.1596/1813-9450-6243>).
- Sidhu, R.** 2011. *Cassava, the latest biofuel?* Foreign Policy Association (available at <http://foreignpolicyblogs.com/2011/04/12/cassava-the-latest-biofuel/>).
- Slaski, X. & Thuber, M.C.** 2009. *Cook stoves and obstacles to technology adoption by the poor*. Program on Energy and Sustainable Development, Working Paper No. 89. Stanford, USA, Stanford University.
- Smith, P., Gregory, P.J., van Vuuren, D., Obersteiner, M., Havlík, P., Rounsevell, M., Woods, J., Stehfest, E. & Bellarby, J.** 2010. Competition for land. *Phil. Trans. Royal Society*, 365(1554): 2941–2957.
- Smith, K.A. & Conen, F.** 2004. Impacts of land management on fluxes of trace greenhouse gases. *Soil Use and Management*, 20: 255–263.
- Sparks, G.D. & Ortmann, G.F.** 2011. Global biofuel policies: a review. *Agrekon: Agricultural Economics Research, Policy and Practice in Southern Africa*, 50(2): 59–82.
- Stratton, R.W., Wong, H.M. & Hileman, J.I.** 2010. *Life cycle greenhouse gas emissions from alternative jet fuels*. Partnership for AiR Transportation Noise and Emission Reduction, Partner Project 28 report. Cambridge, USA, Massachusetts Institute of Technology.
- Stromberg, P., & Gasparatos, A.** 2012. Biofuels at the confluence of energy security, rural development, and food security: a developing country perspective. In A. Gasparatos & P. Stromberg, eds. *Socioeconomic and environmental impacts of biofuels: evidence from developing nations*. Chapter 1. New York, USA, Cambridge University Press.
- Sumner, A.** 2012. Where do the poor live? *World Development*, 40(5): 865–877.
- Swanson, R.M., Platon, A., Satrio, J.A. & Brown, R.C.** 2010. Techno-economic analysis of biomass-to-liquids production based on gasification. *Fuel*, 89(1): S11–S19.
- Tabashnik, B.E., Brévault, T. & Carrière Y.** 2013. Insect resistance to Bt crops: lessons from the first billion acres. *Nature Biotechnologies*, 31: 510–521.
- Thompson, W., Meyer, S. & Green, T.** 2010. The U.S. biodiesel use mandate and biodiesel feedstock markets. *Biomass and Bioenergy*, 34 (6), 883–889.
- Thurlow, J.** 2008. *Agricultural growth options for poverty reduction in Mozambique*. Preliminary Report Prepared for Mozambique's Ministry of the Agriculture and Strategic Analysis and Knowledge Support System (SAKSS), ReSAKSS Working Paper, 20, Regional Strategic Analysis and Knowledge Support System, c/o International Food Policy Research Institute. Washington, DC.
- Tilman, D. Socolow, Foley, J.A. Hill, J. Larson, E. Lynd, L. Pacala, S. Reilly, J. Searchinger, T. Somerville, C. & Williams, R.W.** 2009. Beneficial biofuels—the food, energy, and environment trilemma. *Science*, 325: 270–271.
- Tilman, D., Balzer, C., Hill, J. & Befort, B.L.** 2011. Global food demand and the sustainable intensification of agriculture. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(50): 20260–20264.
- Timilsina, G.R. & Shrestha, A.** 2010. Biofuels : markets, targets and impacts. Policy Research Working Paper Series 5364. Washington, DC, World Bank.
- Timilsina, G., Beghin, J., van der Mensbrugge, & Mevel, S.** 2012. The impacts of biofuels on land-use change and food supply: a global CGE assessment. *Agricultural Economics*, 43.
- Tokgoz, S., Zhang, W., Msangi, S. & Bhandary, P.** 2012. Biofuels and the Future of Food: Competition and Complementarities. *Agriculture*, 2(4): 414-435.
- Tollefson, J.** 2013. Brazil reports sharp drop in greenhouse emissions. *Nature*, 5 June.
- Trostle R., Marti, D. Rosen, S. & Westcott, P.** 2011. *Why have commodity prices risen again?* WRS-1103, Washington, DC, Economic Research Service, USDA.
- Tyner, W.E.** 2010. The integration of energy and agricultural markets. *Agricultural Economics*, 41(6).

- US Department of Energy.** 2011. U.S. billion-ton update: biomass supply for a bioenergy and bioproducts industry. R.D. Perlack and B.J. Stokes (Leads), ORNL/TM-2011/224. Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, TN. 227p
- UNDESA (United Nations Department of Economic and Social Affairs).** 2007. *Small-scale production and use of liquid biofuels in sub-Saharan Africa: perspectives for sustainable development.* New York, USA.
- Universidad de Chile.** *Etanol – futuro agrícola* (available at <http://www.agronomia.uchile.cl/centros/sap/docencia/sach/presentacion5.pdf>).
- UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change).** 2012. *CDM in Africa. finance and support* (available at http://unfccc.int/resource/docs/publications/pub_cdm_africa_finance_2012.pdf).
- USDA.** 2011. *EU Biofuels Annual 2011.* Global Agricultural Information Network (GAIN) Report.
- USDA.** 2012. *EU Biofuels Annual 2012.* Global Agricultural Information Network (GAIN) Report (6/25/2012). Foreign Agriculture Service (available at http://www.usda-france.fr/media/Biofuels%20Annual_The%20Hague_EU-27_6-25-2012.pdf).
- Vacha, L., Janda, K., Kristoufek, L. & Zilberman, D.** 2012. *Time-frequency dynamics of biofuels-food system* (available at <http://arxiv.org/pdf/1209.0900.pdf>).
- van Renssen, S.** 2011. A biofuel conundrum. *Nature Climate Change*, 1: 389–390.
- van Vuuren, D.P., van Vliet, J. & Stehfest, E.** 2009. Future bio-energy potential under various natural constraints. *Energy Pol.*, 37(11): 4220–4230.
- von Braun, J. & Meinzen-Dick, R.** 2009. “Land grabbing” by foreign investors in developing countries: risks and opportunities. IFPRI Policy Brief , Washington, DC, IFPRI.
- von Maltitz, G.P. & Setzkorn, K.** 2012. Potential impacts of biofuels on deforestation in Southern Africa. *Journal of Sustainable Forestry*, 31(1-2): 80–97.
- von Maltitz G. & Stafford, W.** 2011. *Assessing opportunities and constraints for biofuels development in sub-Saharan Africa.* Bogor, Indonesia, Center for International Forestry Research (CIFOR).
- Wagstrom, K. & Hill, J.** 2012. Air pollution impacts of biofuels. In A. Gasparatos & P. Stromberg, eds. *Socioeconomic and environmental impacts of biofuels: evidence from developing nations*, Chapter 3. New York, USA, Cambridge University Press.
- Wang, M., Han, J., Dunn, J., Cai, H. & Elgowainy, A.** 2012. Well-to-wheels energy use and greenhouse gas emissions of ethanol from corn, sugarcane, corn stover, switchgrass, and miscanthus. *Environmental Research Letter*, 7, 045905.
- Wang, M., Han, J., Haq, Z., Tyner, W., Wu, M. & Elgowainy, A.** 2011. Energy and greenhouse gas emission effects of corn and cellulosic ethanol with technology improvements and land use changes. *Biomass and Bioenergy* 35: 1885–1896.
- Wang, M., Wu, M. & Huo, H.** 2007. Life-cycle energy and greenhouse gas emission impacts of different corn ethanol planttypes. *Environmental Research Letters*, 2(2): 1–13.
- WBGU (German Advisory Council on Global Change).** 2008. *World in transition: future bioenergy and sustainable land use.* Available at www.wbgu.de. Berlin, Germany.
- Wersthoff, P.** 2010. *The economics of food: how feeding and fueling the planet affects food prices.* Pearson Education, Inc. Upper Saddle River, New Jersey.
- Whitaker, M. & Heath, G.** 2009. *Lifecycle assessment of the use of jatropha biodiesel in Indian locomotives.* Technical Report NREL/TP-642-4428. Golden, USA, National Renewable Energy Laboratory.
- White, J. & White, B.** 2012. Gendered experiences of dispossession: oil palm expansion in a Dayak Hibun community in West Kalimantan. *Journal of Peasant Studies*, 39(3–4): 995–1016. doi: 10.1080/03066150.2012.676544.
- WHO (World Health Organization).** 2006. *Fuel for life: household, energy and health.* Geneva, Switzerland.
- Wicke, B., Sikkema, R., Dornburg, V., Junginger, M. & Faaij, A.** 2008a. *Drivers of land use change and the role of palm oil production in Indonesia and Malaysia: overview of past developments and future projections.* Utrecht, Netherlands, Utrecht University, Science, Technology and Society – Copernicus Institute for Sustainable Development and Innovation.
- Wicke, B., Dornburg, V., Junginger, M. & Faaij, A.** 2008b. Different palm oil production systems for energy purposes and their greenhouse gas implications. *Biomass and Bioenergy*, 32 (12): 1322–1337.
- Wilkinson, J. & Herrera, S.** 2010. Biofuels in Brazil: debates and impacts. *The Journal of Peasant Studies*, 37(4): 749–768.

- Williams, T.** 2012. *Large-scale land acquisitions in West Africa: the ignored water dimension*, International Water Management Institute (available at <http://wle.cgiar.org/blogs/2012/11/08/large-scale-land-acquisitions-in-west-africa-the-ignored-water-dimensions/>).
- Wirsenius, S., Azar, C. & Berndes, G.** 2010. How much land is needed for global food production under scenarios of dietary changes and livestock productivity increases in 2030? *Agric. Syst.*, 103(9): 621–638.
- World Bank.** 2009. Environmental crisis or sustainable development opportunity? Transforming the charcoal sector in Tanzania. A Policy Note March 2009. Washington, DC.
- World Food Summit.** 1996. (available at http://www.fao.org/wfs/index_en.htm).
- WWI (Worldwatch Institute).** 2006. *Biofuels for transportation. Global potential and implications for sustainable agriculture and energy in the 21st century*. Washington, DC.
- Wright B.** 2011. *Biofuels and food security: a need to consider safety valves?* International Food and Agricultural Trade Policy Council. February.
- Wright B.D.** 2012. *Stocks-to-use ratios as indicators of vulnerability to spikes in global cereal markets*. Paper for the 2nd Session of the AMIS Global Food Market Information Group Rome, FAO (available at http://www.amis-outlook.org/fileadmin/user_upload/amis/docs/market_group_2/Presentations_3_Oct/6_SUR_indicator.pdf).
- Wright, M.M., Daugaard, D.E., Satrio, J.A. & Brown, R.C.** 2010. Techno-economic analysis of biomass fast pyrolysis to transportation fuels. *Fuel*, 89(1): S2–S10.
- Wu, W.G., Huang, J.K. & Deng, X.Z.** 2009. Potential land for the planting of *Jatropha curcas* as feedstock for biodiesel in China. *Sci. China Earth Sci.* doi: 10.1007/s11430-009-0204-y.
- Ye, L., Yang, J., Verdoordt, A., Moussadek, R. & Van Ranst, E.** 2010. China's food security threatened by soil degradation and biofuels production, Proceedings of the 19th World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World.
- Young, A.** 1999. Is there really spare land? A critique of estimates of available cultivable land in developing countries. *Environment, Development and Sustainability*, 1: 3–18.
- Zhang, Z., Lohr, L., Escalante, C. & Wetzstein, M.** 2009a. Ethanol, corn, and soybean price relations in a volatile vehicle-fuels market. *Energies*, 2: 320–339.
- Zhang, W., Yu, E., Rozelle, S. Yang, J. & Msangi, S.** 2009b. *The impact of biofuel growth on agriculture: why is the range of estimates so wide?* Biofuels & the Poor - Biofuels and Food Security in South Asia and Sub Saharan Africa - Pathways of Impact and Assessment of Investments - Working Paper 2 - October 2009 (available at www.biofuelsandthepoor.com).
- Zilberman, D., Hochman, G., Rajagopal, D. Sexton, S. & Timilsina, G.** 2012. The impact of biofuels on commodity food prices: assessment of findings. *American Journal of Agricultural Economics*. 1-7. doi: 10.1093/ajae/aas037.

ВЫРАЖЕНИЕ ПРИЗНАТЕЛЬНОСТИ

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

ГЭВУ также выражает признательность за полученные от независимых экспертов важные замечания по предварительному проекту настоящего доклада. С полным списком всех международных независимых экспертов можно ознакомиться на веб-сайте ГЭВУ.

ПРИЛОЖЕНИЯ

A1 Краткое описание влияния основных мер политики в области биотоплива на цены на товары

Источник	Охват и краткое описание	Влияние
Roberts and Schlenker (2010)	Меры политики в области биотоплива США + 5% мирового урожая для производства биотоплива; отсутствие мер политики.	30-процентный рост цен на продовольствие (20-процентный рост, если треть сырья используется в качестве корма для скота).
Carter and Smith (2011)	2001–2007 гг.; меры политики в области биотоплива США в сравнении с отсутствием мер политики.	Доля 20-25% (рост цен на кукурузу) доля 7-8% (рост цен на соевые бобы).
National Research Council (2011)	2007–2009 гг.; меры политики в области биотоплива США; с использованием обзора нескольких исследований.	На 20-40% обуславливает цены на продовольственные товары.
Banse <i>et al.</i> (2008)	2001–2010 гг.; базовый сценарий без обязательного смешивания биотоплива, сценарий с обязательным смешиванием 5,75% (в странах-членах ЕС), сценарий с обязательным смешиванием 11,5% (в странах-членах ЕС).	Изменение цен в зависимости от сценария: базовый, со смешиванием 5,75% и 11,5% соответственно: Зерновые культуры: -4.5%, -1.75%, +2.5%; масличные культуры: -1.5%, +2%, +8.5%; сахар: -4%, -1.5%, +5.75%.
Baier <i>et al.</i> (2009)	2 года, срок окончания – июнь 2008 г.; исторические показатели эластичности цен на сельскохозяйственные культуры из научной литературы; регрессионная оценка косвенных эффектов с двумя переменными.	Увеличение мировых объемов производства биотоплива определяет повышение цен на кукурузу, соевые бобы и сахар на 17%, 14% и 100% соответственно, и на 12% обуславливает увеличение индекса мировых цен на продовольствие МВФ.
Lazear (2008)	12 месяцев, срок окончания – март 2008 г.	Увеличение объемов производства этанола в США на 20% обусловило рост цен на кукурузу. Производство в США этанола из кукурузы и зерновых культур привело к увеличению мировых цен на продовольствие на 3%.
IMF (2008)	Предполагаемый диапазон отражает вероятный показатель эластичности спроса по цене.	Рост цен на кукурузу на 25-45% обусловлен увеличением объемов производства этанола в США.
Collins (2008)	2006-2007 гг. – 2008-2009 гг.; рассматриваются два сценария: (1) обычный и (2) ограниченный, характеризующийся неэластичностью рыночного спроса и предложения по цене.	При обычном сценарии увеличение объемов производства этанола на 30% определяет рост цен на кукурузу; при ограниченном сценарии предполагаемый рост цен на кукурузу может быть на 60% обусловлен увеличением производства этанола.

Источник	Охват и краткое описание	Влияние
Glauber (2008)	12 месяцев, срок окончания – апрель 2008 г.	Рост цен на кукурузу приблизительно на 25% обусловлен увеличением объемов производства биотоплива в США; согласно индексу мировых цен на продовольственные товары МВФ, рост мировых цен на продовольствие приблизительно на 10% обусловлен производством биотоплива в США.
Lipsky (2008) and Johnson (2008)	2005–2007 гг.	Рост цен на кукурузу на 70% обусловлен увеличением глобального спроса на биотопливо.
Mitchell (2008)	2002 г. – середина 2008 г.; методы <i>ad hoc</i> : оценивается влияние колебаний курса доллара и стоимости энергоносителей на цены на продовольствие, остальное воздействие списывается на использование биотоплива.	Рост цен на продовольственные товары на 70-75% обусловлен мировым производством биотоплива и соответствующими последствиями низких запасов зерна, изменения характера землепользования, спекулятивной деятельности и запретов на экспорт.
Abbott, Hurt and Tyner (2008)	Повышение цен на кукурузу с 2 долл. США до 6 долл. США за бушель на фоне роста цен на нефть с 40 долл. США до 120 долл. США в 2008 г.	Увеличение цены на кукурузу на 1 из 4 долл. США (25%) обусловлено фиксированной субсидией в размере 0,51 долл. США за галлон этанола.
Rosegrant (2008)	2000–2007 гг.; сравнение сценария с текущим повышенным спросом на биотопливо с исходным сценарием, в рамках которого спрос на биотопливо увеличивается в соответствии с историческим уровнем с 1990 по 2000 гг.	Как было установлено, увеличение спроса на биотопливо обусловило на 30% рост средневзвешенной цены на зерновые, на 39% - увеличение действительной цены на маис, на 21% - рост цен на рис, на 22% - рост цен на пшеницу.
Fischer <i>et al.</i> (2009)	(1) Сценарий на основе прогноза развития мировой энергетики на 2008 г., подготовленного Международным энергетическим агентством; (2) измененный сценарий на основе прогноза развития мировой энергетики на 2008 г. с отложенным внедрением биотоплива второго поколения; (3) целевой сценарий интенсивного производства биотоплива; (4) измененный целевой сценарий на основе прогноза развития мировой энергетики на 2008 г. с ускоренным внедрением биотоплива второго поколения;	Рост цен на пшеницу, рис, кормовое зерно, белковый корм, продовольственные и непродовольственные товары соответственно по сравнению с базовым сценарием: (1) +11%, +4%, +11%, -19%, +11%, +2% (2) +13%, +5%, +18%, -21%, +12%, +2% (3) +33%, +14%, +51%, -38%, +32%, +6% (4) +17%, +8%, +18%, -29%, +22%, +4%
IEEP 2012	Меры политики в области биотоплива ЕС.	8–20% на масличные культуры 1–36% на растительные масла 1–22% на зерновые культуры/кукурузу

Источник	Охват и краткое описание	Влияние
		1-13% на пшеницу 1-21% на сахар ⁶⁵
IEEP 2012	Обязательные требования в отношении биотоплива на международном и межрегиональном уровнях.	2-7% на масличные культуры 35% на растительные масла ⁶⁶ 1-35% на зерновые культуры/кукурузу

Источник: Обобщение авторов на основе Timilsina and Shtrestha (2010) и IEEP (2012).
WEO = Прогноз развития мировой энергетики; МВФ = Международный валютный фонд.

⁶⁵ Согласно модели ESIM (Blanco Fonseca *et al.*, 2010), прогнозируемое повышение цен на кукурузу составит 22%, на сахар – 21%. Согласно остальным исследованиям, предполагаемый рост цен на зерновые составит ≤8%, на сахар -≤2%.

⁶⁶ Исследование ОЭСР (2008 г.) является единственным «глобальным» исследованием, в котором приводятся данные по растительным маслам.

A2 Сделки по приобретению земли в Африке

Страна	Вид инвестиций	Число инвестиций	Земля (га)	Тип сырья	Годовые цели в области производства (литры/га)	Этапы инвестиционного процесса			Итого (га)
						Осуществляется	На стадии проекта	Прекращено	
Демократическая Республика Конго	иностранные	2	154 000	ятрофа, пальмовое масло	данные отсутствуют				154 000
	отечественные	0							
Зимбабве	иностранные	1	14 000	сахарный тростник	44 000	1			164 000
	отечественные	5	150 000	сахарный тростник, ятрофа	58 400	4		1	
Мозамбик	иностранные	27	624 162	ятрофа, сахарный тростник, сахарное сорго, пальмовое масло	данные отсутствуют	24	1	2	645 162
	отечественные	1	21 000		данные отсутствуют				
Малави	иностранные	2	>7 000	ятрофа	данные отсутствуют				>7 000
	отечественные	2	данные отсутствуют	сахарный тростник	42 000	4			
Замбия	иностранные	12	827 483	сахарный тростник, ятрофа, пальмовое масло	данные отсутствуют	9	3	1	827 483
	отечественные	1		ятрофа	данные отсутствуют	1			
Ангола	иностранные	6	92 600	сахарный тростник, ятрофа, масличная пальма	данные отсутствуют	5	1		206 600
	отечественные	3	114 000	сахарный тростник, сорго	данные отсутствуют	1	2		

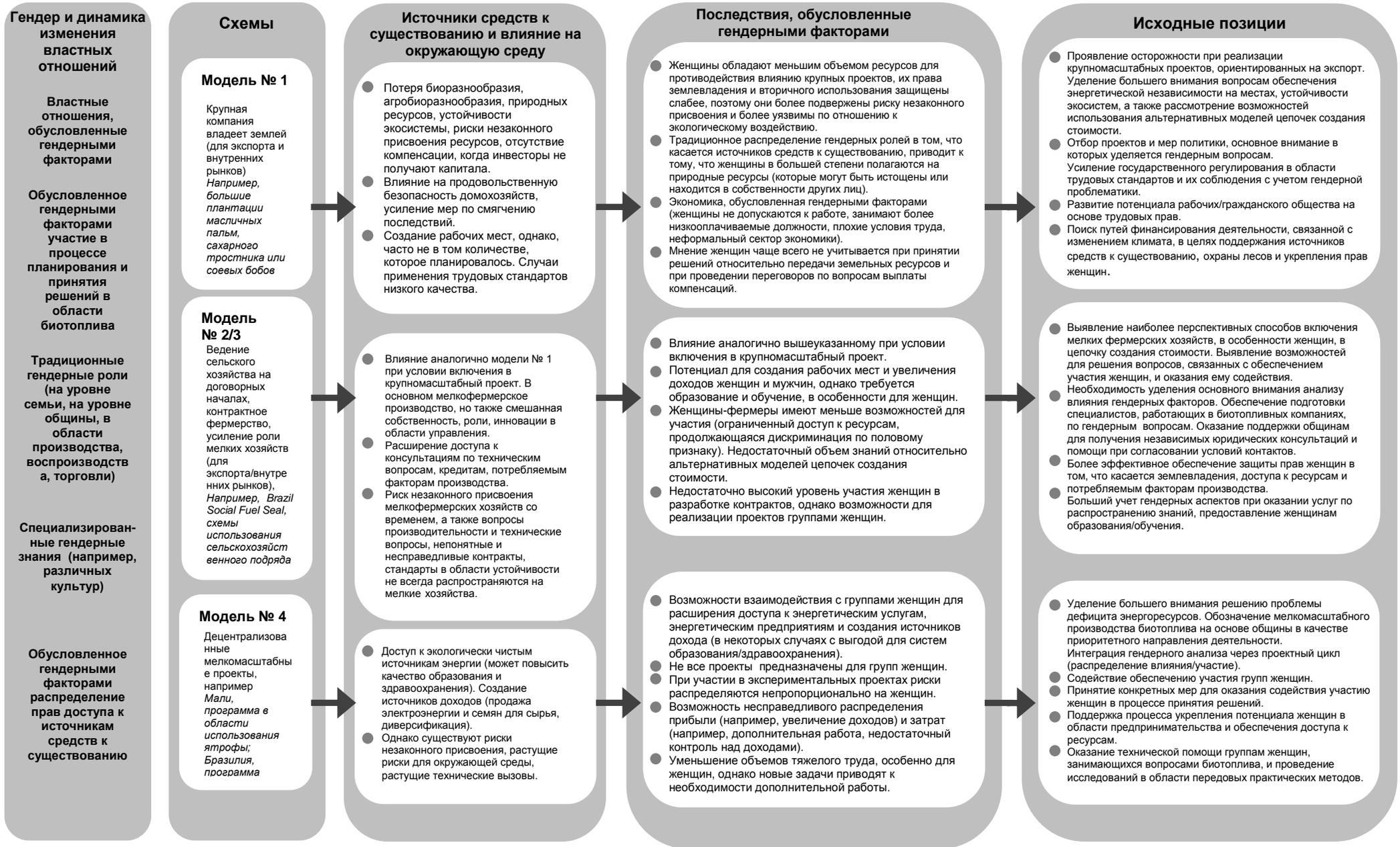
Намибия	иностранные	3	460 000	ятрофа, сахарный тростник	данные отсутствуют	2		1	460 000
	отечественные	0			данные отсутствуют				
Объединенная Республика Танзания	иностранные	17	407 622	пальмовое масло, ятрофа, сахарный тростник, кротон, сахарное сорго	данные отсутствуют	13	2	2	409 622
	отечественные	1	2000	ятрофа	данные отсутствуют	1			
Мадагаскар	иностранные	18	1 249 600	ятрофа, подсолнух, пальмовое масло, сахарный тростник, древесная биомасса	данные отсутствуют	14	1	2	1 249 600
	отечественные	0			данные отсутствуют				
Кения	иностранные	3	161 000	ятрофа, сахарный тростник	данные отсутствуют	3			211 000
	отечественные	1	40 000	сахарный тростник	данные отсутствуют	1			
Уганда	иностранные	1	10 000	пальмовое масло	данные отсутствуют	1			10 000
	отечественные	0			данные отсутствуют				
Республика Конго	иностранные	3	110 000	пальмовое масло	данные отсутствуют	3			110 000
	отечественные	0			данные отсутствуют				
Габон	иностранные	1	300 000	пальмовое масло	данные отсутствуют	1			300 000
	отечественные	0			данные отсутствуют				

Эфиопия	иностранные	13	496 500	клетчатка, ятрофа, масличная пальма, сахарный тростник	данные отсутствуют	1	1	610 490
	отечественные	4	113 990	клетчатка, ятрофа, масличная пальма, сахарный тростник, каранджа, различные растительные масла	данные отсутствуют	1		
Судан	иностранные	1	600 000	ятрофа	данные отсутствуют	1		660 000
	отечественные	2	60 000	ятрофа, сахарный тростник	данные отсутствуют	2		
Камерун	иностранные	3	97 168	масличная пальма, ятрофа	данные отсутствуют	3		97 168
	отечественные	0			данные отсутствуют			
Нигерия	иностранные	3	61 292	сахарный тростник, маниок, сахарное сорго	данные отсутствуют	2	1	103 292
	отечественные	3	42 000	масличная пальма, маниок, сахарное сорго	данные отсутствуют	2	1	
Бенин	иностранные	2	293 488	ятрофа	данные отсутствуют	2		293 488
	отечественные	0			данные отсутствуют			
Гана	иностранные	19	1 050 950	ятрофа, древесная биомасса, сахарный тростник, рапс, масличная пальма	данные отсутствуют	18	1	1 202 200
	отечественные	5	151 250	ятрофа, сахарный тростник	данные отсутствуют	5		
Мали	иностранные	6	142 432	сахарный тростник, ятрофа	данные отсутствуют	6		242 432
	отечественные	1	100 000	ятрофа	данные отсутствуют	1		

Либерия	иностранные	1	168 748	масличная пальма	данные отсутствуют	1	168 748
	отечественные	0			данные отсутствуют		
Сьерра-Леоне	иностранные	6	314 500	сахарный тростник, масличная пальма, ятрофа	данные отсутствуют	6	314 500
	отечественные	0			данные отсутствуют		
Сенегал	иностранные	2	150 000	ятрофа	данные отсутствуют	2	158 700
	отечественные	2	8 700	сахарный тростник, ятрофа	данные отсутствуют	2	

Источник: German, Schoneveld and Mwangi (2011)

А3 Биотопливо: влияние гендерных факторов



Источник: Adapted from Nelson and Lambrou (2011a, 2011b).

A4 Проектный цикл ГЭВУ

ГЭВУ создана в 2009 году в рамках процесса реформирования Комитета по всемирной продовольственной безопасности (КВПБ) с целью оценки и анализа текущего положения дел в области продовольственной безопасности и питания и определяющих его факторов; проведения научного, основанного на практических знаниях анализа, а также консультирования по конкретным вопросам, связанным с выработкой политики, с использованием высококачественных изысканий, данных и технических исследований; выявления новых вопросов и оказания помощи членам в определении приоритетов будущей деятельности для уделения основного внимания ключевым направлениям.

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

ГЭВУ имеет двухуровневую структуру:

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

В целях обеспечения обоснованности процесса с научной точки зрения, а также его достоверности, транспарентности и открытости для всех видов знаний, ГЭВУ в своей работе руководствуется четко сформулированными правилами, утвержденными КВПБ.

Подготовка докладов осуществляется проектными группами, которые создаются на определенный срок для работы по конкретной теме; члены этих групп отбираются и назначаются Руководящим комитетом, под его руководством и контролем.

Проектный цикл подготовки докладов, несмотря на исключительно жесткие ограничения по срокам, состоит из четко определенных этапов: формулирование политического вопроса и поручения КВПБ, его научное формулирование Руководящим комитетом, работа проектной группы в течение установленного срока по теме конкретного проекта, внешние открытые консультации для пополнения базы знаний, независимое научное рецензирование (см. Диаграмму 14).

Данный процесс способствует научному диалогу между Руководящим комитетом и проектной группой на протяжении всего проектного цикла с привлечением экспертов, включенных в реестр ГЭВУ, а также всех заинтересованных сторон, обладающих соответствующими знаниями, с тем чтобы учесть все многообразие научных мнений по тому или иному вопросу.

Именно по этой причине ГЭВУ при подготовке каждого доклада проводит два раунда внешних консультаций: первый – для определения рамок исследования; второй – для обсуждения первого проекта доклада (V0). Это позволяет сделать процесс открытым для всех заинтересованных экспертов, для экспертов, включенных в реестр ГЭВУ (в настоящее время их насчитывается 1 200 человек), а также для всех заинтересованных сторон. Представленные таким образом материалы, включая научные знания, рассматриваются затем проектной группой, что позволяет пополнять базу знаний.

Проект доклада представляется для независимого фактологического рецензирования. После этого подготавливается и обсуждается окончательный вариант, который затем утверждается Руководящим комитетом в ходе очного заседания.

Доклад, одобренный Руководящим комитетом, направляется в КВПБ, публикуется и используется в качестве информационной основы для дискуссий и дебатов в КВПБ.

Со всей информацией, касающейся ГЭВУ, процедур ее работы и ранее подготовленных докладов, можно ознакомиться на веб-сайте ГЭВУ: www.fao.org/cfs/cfs-hlpe.

Диаграмма 14 Проектный цикл ГЭВУ



КВПБ Комитет по всемирной продовольственной безопасности

ГЭВУ Группа экспертов высокого уровня по вопросам продовольственной безопасности и питания

РК Руководящий комитет ГЭВУ

ПГ Проектная группа ГЭВУ

Источник: ГЭВУ, 2012 г.

Фотографии на обложке: ©FAO/Giuseppe Bizzarri; ©FAO/Ami Vitale;
©FAO/Marco Salustro; ©FAO/Olivier Thuillier; Rufino Uribe



КВПБ

Комитет по всемирной
продовольственной
безопасности

HLPE

Группа экспертов
высокого уровня

Secretariat HLPE c/o FAO
Viale delle Terme di Caracalla
00153 Rome, Italy

Веб-сайт: www.fao.org/cfs/cfs-hlpe
Электронная почта: cfs-hlpe@fao.org