

Часть I

БИОТОПЛИВО:
ПЕРСПЕКТИВЫ, РИСКИ
И ВОЗМОЖНОСТИ



Часть I





1. Введение и основные положения доклада

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

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

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

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

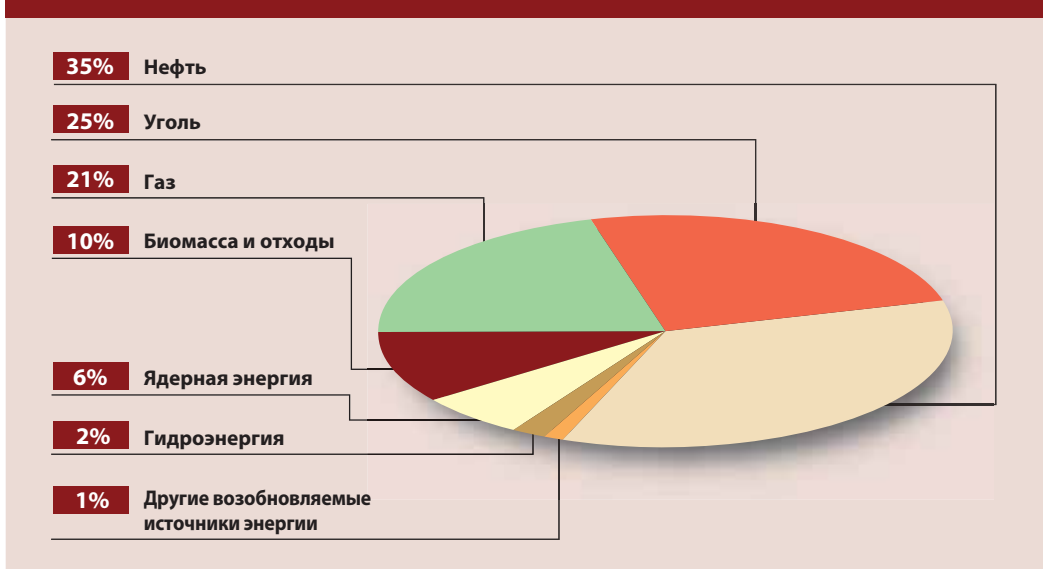
Сельское хозяйство и энергетика

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

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

РИСУНОК 1

Мировой спрос на первичную энергию по источникам, 2005 г.



Источник: МЭА (IEA, 2007).

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

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

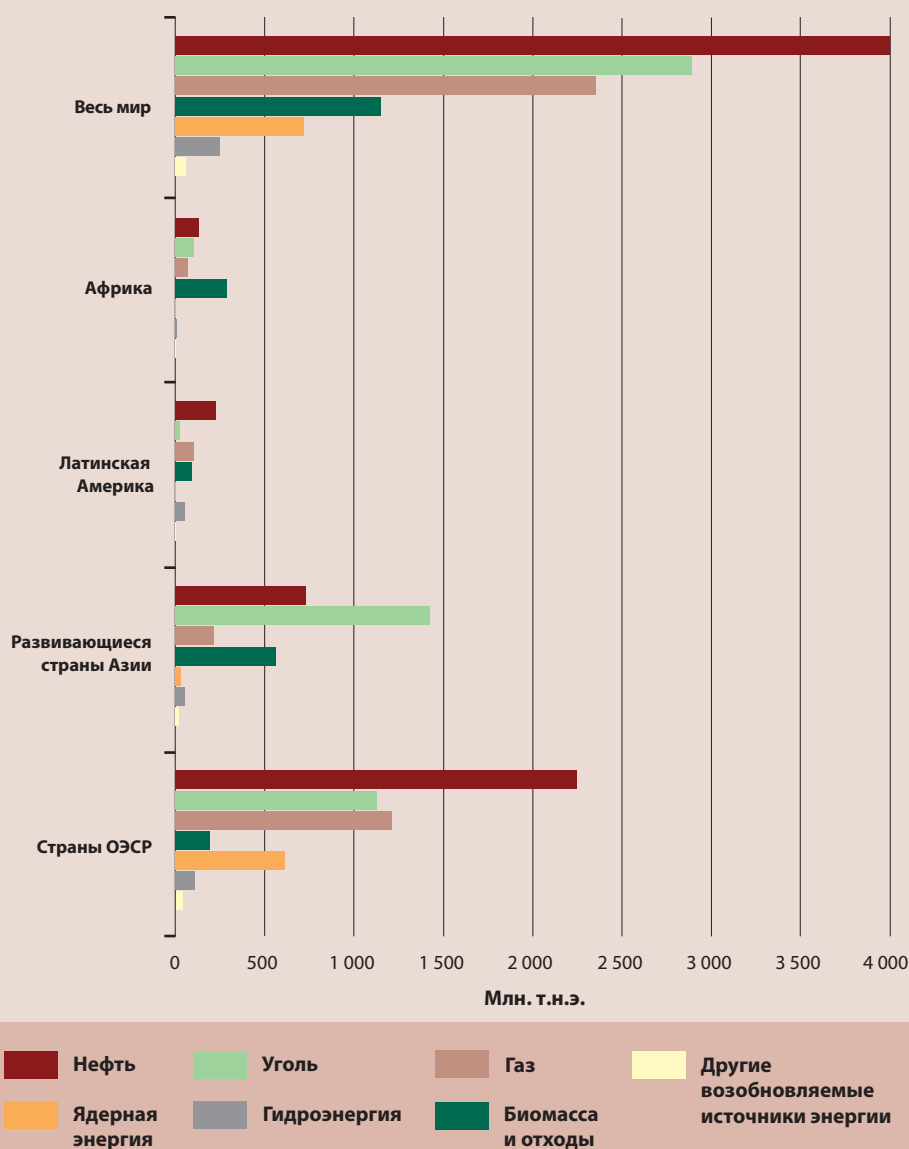
На долю возобновляемых источников энергии приходится примерно 13 процентов от общих поставок первичной энергии, а в самом секторе

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

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

РИСУНОК 2

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



Источник: МЭА (IEA, 2007).

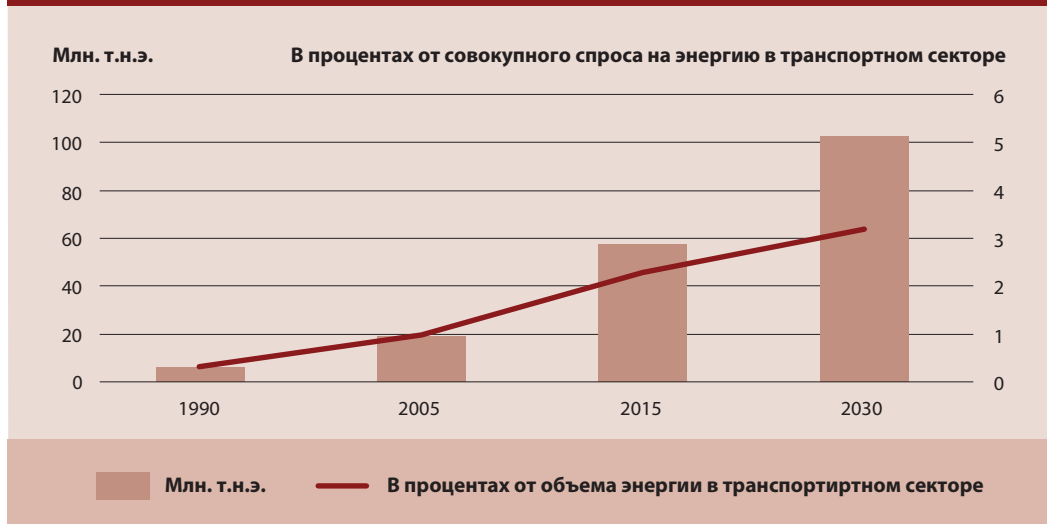
прошлых лет и прогнозы на 2015 и 2030 годы по данным доклада *Перспективы мировой энергетики* за 2007 год (IEA, 2007).¹ Тем не менее,

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

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

РИСУНОК 3

Тенденции потребления транспортного биотоплива



Источник: МЭА (IEA, 2007).

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

Возможности и риски использования жидкого биотоплива

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Основные положения доклада

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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