



ПРОГРАММА ООН ПО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Оценка экологического, социального и экономического воздействия производства биологического топлива в Республике Беларусь



ЮНЕП
2012

Содержание

Перечень сокращений.....	5
Выражение признательности.....	6
Резюме для руководства.....	7
Введение.....	7
Цель отчета.....	7
Виды биотоплива.....	9
Рынок биотоплива.....	10
Влияние на землепользование.....	11
Биотопливо в Беларуси.....	12
Потенциальный рынок ЕС для экспорта биотоплива.....	13
Анализ политики и мероприятий в отношении биотоплива в Республике Беларусь.....	14
Государственная программа по обеспечению производства дизельного биотоплива в Республике Беларусь на 2007–2010 годы.....	15
Возможность использования земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, для производства биотоплива.....	16
Использование земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, для производства биотоплива: текущая политика Республики Беларусь	16
Преимущества использования земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, для производства биотоплива	17
Недостатки использования земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, для производства биотоплива.....	18
Общие выводы.....	18
Введение.....	20
Краткая историческая справка.....	20
Биотопливо первого поколения.....	21
Биотопливо второго поколения.....	22
Основная часть отчета.....	26
Структура отчета.....	26
Часть I. Ситуация в мире.....	27
Важные тенденции и движущие силы текущего и прогнозируемого использования потенциала биотоплива	27
Изменение урожайности сельскохозяйственных культур.....	32
Изменение спроса на продовольствие.....	34
Общее воздействие на окружающую среду и баланс поглощения и выброса парниковых газов в течение жизненного цикла биотоплива	35
Виды воздействия, в недостаточной степени охваченные в рамках оценки жизненного цикла.....	39
Ограниченность методик, влияющая на результаты.....	40
Влияние роста спроса и изменения землепользования.....	41
Потребности в земельных угодьях для прогнозируемого уровня использования биотоплива.....	42
Последствия роста спроса.....	42

Повышение урожайности и оптимизация сельскохозяйственного производства.....	44
Восстановление ранее деградированных земель.....	45
Использование биомассы для производства электрической и тепловой энергии.....	47
Биотопливо второго поколения	48
Использование отходов и остатков производства.....	49
Каскадное использование биомассы.....	49
Солнечные энергосистемы на минеральной основе.....	50
Проводимая в последнее время политика в отношении транспортного биотоплива.....	50
Стимулирование устойчивого землепользования для производства биомассы.....	53
Стимулирование более эффективного использования биомассы.....	54
Повышение эффективности использования энергии и материалов на транспорте, в промышленности и домашними хозяйствами.....	54
Директивы ЕС для биотоплива.....	56
Критерии устойчивости, разработанные в ЕС.....	56
Часть II. Ситуация в Республике Беларусь.....	59
Общая информация и историческая справка, 1995-2010 годы.....	59
Постановление Совета Министров	59
Государственная программа по обеспечению производства дизельного биотоплива в Республике Беларусь на 2007–2010 годы	59
Другие прошлые программы и инициативы Правительства Республики Беларусь в области производства и использования биотоплива.....	62
Проект «Greenfield».....	62
Совместные целевые инициативы агентств ООН и Республики Беларусь, касающиеся использования земель, пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС.....	64
Совместная инициатива МАГАТЭ и Республики Беларусь по развитию биотопливной отрасли	64
Совместная инициатива ФАО и Республики Беларусь по развитию биотопливной отрасли.....	71
Резюме усилий МАГАТЭ, ФАО и Правительства Республики Беларусь	72
Текущая политика и мероприятия Республики Беларусь в области производства и использования биотоплива.....	73
Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь	73
Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь.....	74
Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь.....	74
Гомельская область.....	77
Могилевская область.....	78
Белнефтехим.....	79

Преимущества использования земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, для производства биотоплива.....	83
Недостатки использования земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, для производства биотоплива....	83
Общие выводы.....	84
Выборочная библиография	86

Перечень сокращений

BtL	технология преобразования биомассы в жидкое топливо
GBEP	Глобальное партнерство по биоэнергетике
GWP	потенциал глобального потепления
K ₂ O	оксид калия
N ₂ O	оксид азота
pH	показатель кислотности и щелочности водного раствора
RME	сложный метиловый эфир рапсового масла
Бел НИИПА	Белорусский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии
Бк	Беккерель, единица измерения радиоактивности
ВОЗ	Всемирная Организация Здравоохранения
га	гектар
ГВт	Гигаватт
ГЭФ	Глобальный экологический фонд
ЕК	Европейская Комиссия
ЕС	Европейский Союз
ИГБ/КЦ	интегрированная газификация биомассы с использованием комбинированного цикла
КСУБТ	Круглый стол по проблеме устойчивого биотоплива
КСЭ	концентрация солнечной тепловой энергии
МАГАТЭ	Международное агентство по атомной энергии
МГЭИК	Межправительственная группа экспертов по изменению климата
млн. га	миллион гектаров
ммоль	миллимоль
МЭА	Международное энергетическое агентство
НИОКТР	научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы
ОЭСР	Организация Экономического Сотрудничества и Развития
ТЭЦ	теплоэлектростанция
ФАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций
ЮНИДО	Организация Объединенных Наций по промышленному развитию
ЮНЕП	Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде

Выражение признательности

ЮНЕП с признательностью отмечает помощь, которую наряду с другими партнерами оказали перечисленные ниже организации, и благодарит их за неоценимый вклад в подготовку настоящего отчета.

В ходе работы миссий ЮНЕП в Республики Беларусь Программа развития Организации Объединенных Наций (ПРООН) обеспечила финансовую, организационную и другую профессиональную помощь, а также предоставляла ценные комментарии к проектам настоящего отчета во время его подготовки. Благодаря своему профессионализму, сотрудники ПРООН на всех уровнях и организация в целом работали безупречно на каждом этапе процесса подготовки настоящего отчета.

Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) не только принимало участие в нашей первоначальной миссии в Республике Беларусь, но также стало отличным и самым надежным партнером, предоставляя экспертное мнение по научным аспектам настоящего отчета.

Мы хотели бы поблагодарить Правительство Республики Беларусь за неоценимую помощь и поддержку в ходе всего процесса осуществления исследований для настоящего отчета, проведения миссий, а также за откровенный характер дискуссий и в целом отличный уровень сотрудничества в процессе подготовки отчета. Мы особенно признательны Министерству природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь за щедрую профессиональную и организационную помощь, без которой подготовка настоящего отчета была бы невозможна.

Резюме для руководства

Введение

Вопросам производства и использования биотоплива уделяется большое внимание в мире. Усиление внимания наблюдается как со стороны правительств стран, которые ищут пути смягчения последствий климатических изменений, обеспечения энергетической безопасности, укрепления сельскохозяйственной отрасли и содействия развитию, так и со стороны инвесторов, которые используют коммерческие возможности, открывающиеся преимущественно благодаря государственной поддержке в форме целевых показателей и заданий.

При этом высказываются опасения относительно возможных последствий быстрого роста производства сырья для биотоплива, и в частности конкурентной борьбы за право использования земель для разных целей, с точки зрения продовольственной безопасности и воздействия на окружающую среду.

Развитие производства биотоплива должно вестись в соответствии с общей политикой и стратегией страны. На первоначальном этапе разработки национальной стратегии следует уделить надлежащее внимание оценке того, каким образом вопросы биотоплива соотносятся с действующими стратегиями общего развития, включая стратегии сокращения бедности, экономического развития и охраны природы. Кроме того, данная стратегия должна также согласовываться с отраслевой политикой и стратегией в области развития энергетики, сельского хозяйства, лесного хозяйства, природных ресурсов, промышленности и технологий, развития сельских территорий и социальной сферы.

Цель отчета

Цель настоящего отчета, подготовленного в связи с обращением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь (Минприроды) к Программе Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП), состоит в оценке потенциала производства биотоплива в Республике Беларусь, и в частности в оценке степени возможного использования земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, для выращивания культур, которые используются при производстве биотоплива.

Данный отчет подготовлен ЮНЕП совместно с Программой развития Организации Объединенных Наций (ПРООН) и Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ) с тем, чтобы предоставить Правительству Республики Беларусь объективную оценку экологических, социальных и экономических последствий развития биотопливной отрасли в республике для принятия решения относительно приемлемой для Республики Беларусь

стратегии развития биотопливной отрасли на основе всей полноты информации.

В отчете представлен обзор ключевых проблем и перспектив устойчивого производства биотоплива. Он основан на глубоком анализе ряда исследований, представляющих широкий круг различных точек зрения видных экспертов из разных стран мира, а также на результатах консультаций и бесед с заинтересованными сторонами в Республике Беларусь.

В отчете описаны текущие и прогнозируемые будущие тенденции развития широкого круга категорий, включая следующие:

- Использование биотоплива;
- Мировое производство;
- Спрос на мировом рынке;
- Повышение урожайности сельскохозяйственных культур;
- Спрос на продовольствие;
- Оценка экологического воздействия жизненного цикла и выбросов парниковых газов;
- Воздействие жизненного цикла;
- Сдерживающие факторы методологического характера;
- Последствия, связанные с возросшим спросом и изменениями в землепользовании;
- Требования к землям для производства биотоплива;
- Влияние растущего спроса;
- Увеличение урожайности и оптимальный уровень производства;
- Ранее деградированные земли;
- Использование биомассы для производства электрической и тепловой энергии;
- Биотопливо второго поколения;
- Использование отходов производства;
- Каскадное использование биомассы;
- Общая политика в области биотоплива; и
- Повышение эффективности использования биомассы.

Виды биотоплива

Для рассмотрения вопросов производства биотоплива в Республике Беларусь в некоем контексте важно проанализировать общее состояние производства биотоплива и спроса на него в мировом масштабе.

При рассмотрении вопросов биотоплива важно помнить о том, что в настоящее время в мире производится и используется так называемое «биотопливо первого поколения». Однако многие страны активно изучают способы производства все больших объемов биотоплива при использовании непищевого сырья. В результате этого в конечном итоге будет получено биотопливо, которое называют «биотопливом второго поколения» или «усовершенствованным биотопливом».

В общих словах, производство *биотоплива первого поколения* ведется в промышленных масштабах на основе использования традиционной технологии. Основными видами сырья при этом являются семена, зерно или целиком все растение таких культур, как кукуруза, сахарный тростник, рапс, пшеница, подсолнечник или масличная пальма. Эти культуры первоначально выращивались для употребления в пищу человеком или на корм животным, и большинство из них по-прежнему преимущественно используются в пищу человеком. Наиболее широкое распространение среди видов биотоплива первого поколения получил биоэтанол (в настоящее время на его долю приходится свыше 80 % производства жидкого биотоплива в энергетическом эквиваленте), за ним следуют биодизель, топливо на основе растительного масла и биогаз.

Производство биотоплива как в мире в целом, так и в Республике Беларусь в настоящее время представляет собой попытки производства биотоплива первого поколения.

Биотопливо второго поколения может производиться на основе использования различных видов непищевого сырья. К ним относятся биомасса из отходов, стебли пшеницы, кукурузная солома, древесина и культуры, выращиваемые специально для производства энергии или биомассы (например, мискант). Для производства биотоплива второго поколения применяются технологии преобразования биомассы в жидкое топливо (технология VtL), термохимического превращения (преимущественно для производства биодизеля) или ферментации (например, для производства целлюлозного этанола).

Рынок биотоплива

В 2007 году инвестиции в мощности по производству биотоплива в мире, вероятно, превысили 4 млрд. долл. США, и при этом похоже, что их рост продолжается высокими темпами. Промышленность, действуя преимущественно при поддержке государства, также активно вкладывает средства в разработку усовершенствованных видов биотоплива.

Объемы международной торговли этанолом и биодизелем пока что невелики (около 3 млрд. литров в год в период 2006-07 годов), однако ожидается их быстрый рост в таких странах, как Бразилия, которая в 2008 году поставила на экспорт рекордное количество этанола в объеме около 5 млрд. литров.

Рост спроса на биотопливо, по сути, был вызван проводимой политикой за счет установления целевых показателей и квот на смешивание биотоплива с автомобильным топливом. К 2006 году задания на смешивание биотоплива с автомобильным топливом были приняты, по крайней мере, в 36 штатах (провинциях) и в 17 странах на общенациональном уровне. В большинстве случаев задания определяют смешивание 10–15 % этанола с бензином или 2–5 % биодизеля с дизельным топливом. Кроме того, установленные в последнее время в различных странах целевые показатели определяют более высокие уровни предполагаемого использования биотоплива.

В Германии с 2010 года действуют обязательные квоты на смешивание биотоплива с автомобильным топливом в соотношении 6,25 %, которое будет сохраняться до 2014 года. Однако утвержденные ранее высокие целевые показатели на уровне 17 % позволяют предположить, что с учетом актуальных результатов научных исследований и усовершенствованных технологий обязательные квоты могут быть существенно повышены в предстоящие годы.

В ЕС установлен новый обязательный для всех стран-членов ЕС целевой показатель использования возобновляемых источников энергии для транспорта на уровне 10 % к 2020 году. ЕС является крупнейшим импортером биотоплива и представляет собой потенциальный рынок сбыта биотоплива, производимого в соседних странах, в том числе и в Беларуси.

В настоящее время производством биотоплива в Беларуси занимается Белорусский государственный концерн по нефти и химии (Белнефтехим). Сосредоточив внимание на использовании семян рапса, он производит биодизельное топливо, которое смешивается с традиционным дизельным топливом в 5 % соотношении.

Влияние на землепользование

Долгосрочный потенциал развития производства биотоплива в значительной степени зависит от наличия земель сельскохозяйственного назначения для производства непродовольственных культур. Проблема заключается не только в том, что земля является критически важным фактором производства биомассы, но и в том, что изменение в землепользовании для расширенного сельскохозяйственного производства может привести к росту выбросов парниковых газов и потере биоразнообразия.

В целях предотвращения ситуации, когда приходится выбирать между расширением производства биотоплива и продовольственной безопасностью, а также сохранением биоразнообразия, для возможного расширения сельскохозяйственного производства рекомендуется использовать три вида земель: малопродуктивные, деградированные и заброшенные земли.

К малопродуктивным землям относятся все необрабатываемые участки (не используемые в качестве посевных площадей), где фактический уровень первичного производства слишком низкий для конкурентоспособного производства сельскохозяйственной продукции. Деградированные земли ранее возделывались, но стали малопродуктивными в связи с истощением почвы или в результате ненадлежащего землепользования или воздействия внешних факторов. К заброшенным землям относятся деградированные земли с низкой продуктивностью и земли с высокой продуктивностью (например, на которых вновь растет лес).

Поскольку землепользование является критически важным фактором для устойчивого развития биотопливной отрасли, одним из основных аргументов против расширения производства биотоплива являются возможные негативные последствия с точки зрения продовольственной безопасности, поскольку земли, вода и сельскохозяйственные ресурсы (такие как машины, удобрения, семена, корма, топливо) изымаются из производства продовольствия и используются вместо этого для выращивания сельскохозяйственных культур, являющихся источником энергии (Schubert et al., *Future Bioenergy and Sustainable Land Use*, 2010).

Биотопливо в Беларуси

Похоже, что Беларусь, где практически 20 % территории республики пострадало в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС при различной степени серьезности последствий данной катастрофы на разных территориях, обладает возможностями для развития существенного потенциала биотопливной отрасли, в значительной степени избегая при этом необходимости отвлекать ресурсы от пищевой отрасли. Развитие данной отрасли также дало бы новую жизнь тем территориям, которые оказались преимущественно заброшенными после катастрофы на Чернобыльской АЭС, за счет создания новых рабочих мест в сельскохозяйственном производстве, которое традиционно было основным видом хозяйственной деятельности в пострадавших регионах.

Некоторые виды культур, включая рапс, могут даже восстанавливать продуктивность деградированных земель. Тем не менее, озабоченность и сложности возникают в связи с вопросами производства культур и мест их выращивания, особенно, что касается возможной урожайности, необходимых ресурсов и побочного воздействия на воду и биоразнообразие. Выращивание рапса также обладает преимуществом, ускоряя восстановление деградированных земель, что было продемонстрировано на примере совместного проекта МАГАТЭ и Правительства Республики Беларусь, реализованного в период 1996-2001 годов. И, наконец, рапс обладает высоким потенциалом поглощения загрязняющих веществ, которые накапливаются преимущественно в рапсовой соломе, а также и в коробочках, корнях и семенах.

Минприроды обратилось к ЮНЕП с просьбой сосредоточить внимание на оказании помощи в определении устойчивого решения экономических проблем, которые стоят перед пострадавшими в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС сельскими регионами Беларуси, путем формирования отрасли по производству биотоплива, обеспечивающего потенциальные экологические, социальные и экономические выгоды.

Потенциальный рынок ЕС для экспорта биотоплива

В настоящее время ЕС является крупнейшим импортером биотоплива, причем за последний год, по которому доступны данные, объем импортных поставок биотоплива превысил 1,1 млрд. литров.

Нормативно-правовая база ЕС по вопросам биотоплива разработана на основе понимания того, что торговля транспортным топливом не должна вызывать затруднений, поэтому страны-члены ЕС, обладающие низким уровнем запасов соответствующих ресурсов, смогут беспрепятственно приобретать биотопливо в других странах.

ЕС разработаны критерии устойчивости производства биотоплива. Если говорить кратко, в их перечень вошли критерии, связанные с:

- Обеспечением снижения выбросов парниковых газов;
- Минимизацией использования земель, имеющих большую ценность с точки зрения биоразнообразия; и
- Недопущением использования земель с высоким содержанием углерода и применением агроэкологически приемлемых методов.

Более того, ЕС сделан вывод о том, что в целях минимизации потерь запасов углерода следует предпринимать дополнительные меры по стимулированию повышения продуктивности уже используемых для выращивания культур земель, использования деградированных земель и принятия требований к устойчивости производства биотоплива, соответствующих критериям, изложенным в Директиве от 2009 года.

Результатом политики, направленной на поощрение применения экологически приемлемых практик и устойчивого производства биотоплива, а также на стимулирование поставок более значительных объемов сырья при более широком разнообразии задействованных географических регионов, может стать начало перехода от биотоплива первого поколения к продуктам второго поколения в средней и более долгосрочной перспективе, особенно в странах ЕС, учитывая активизацию мер по разработке жестких стандартов, которые содействуют использованию биотоплива, минимизирующего выбросы парниковых газов и производимого на устойчивой основе

Хотя с технической точки зрения страны ЕС могут выполнить целевые показатели по использованию энергии, производимой за счет использования возобновляемых источников, опираясь при этом исключительно на внутреннее производство, ЕС считает, что «вполне вероятно и желательно», чтобы в действительности при выполнении этого целевого показателя были задействованы как отечественное сырье, так и импортные поставки. В свете

такого понимания ЕС будут сформулированы соответствующие меры, необходимые для обеспечения сбалансированного подхода к использованию внутренних и импортных поставок, среди прочего принимая во внимание развитие переговорного процесса по многосторонней и двусторонней торговле, вопросы экологического, социального и экономического характера, а также проблемы энергетической безопасности.

Имеются все основания полагать, что рынок биотоплива в ЕС является и будет оставаться отличным рынком для сбыта биотоплива, которое произведено в соответствии с критериями устойчивости и, в целом, считается «экологически чистым». При условии принятия Правительством Республики Беларусь решений об экспортных поставках биотоплива производство биотоплива на основе использования ранее деградированных земель может оказаться особенно привлекательным при работе на рынке ЕС, на что указывает текущая политика ЕС в отношении биотоплива.

Анализ политики и мероприятий в отношении биотоплива в Республике Беларусь

В Республике Беларусь на протяжении определенного периода времени присутствует интерес к использованию земель для производства биотоплива. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО), первая экспериментальная партия биодизельного топлива была произведена в Республике Беларусь в 2006 году.

Более того, на вебсайте Правительства Республики Беларусь в настоящее время размещено последнее заявление о том, что «из всех возобновляемых источников энергии, учитывая обширные лесные и сельскохозяйственные угодья республики, биотопливо представляет наибольший интерес для Беларуси».

В других ранее опубликованных высказываниях высокопоставленных должностных лиц Беларуси отмечалось, что Республика Беларусь обладает достаточными площадями сельскохозяйственных угодий для выращивания рапса, и Правительство республики занимается привлечением иностранных инвестиций в биотопливную отрасль страны с тем, чтобы в конечном итоге наладить экспорт биотоплива в страны ЕС.

Государственная программа по обеспечению производства дизельного биотоплива в Республике Беларусь на 2007–2010 годы

В декабре 2007 года в целях создания источников обеспечения экономики Республики Беларусь автомобильным топливом по стабильным ценам, гарантированного рынка сбыта растительного сырья, уменьшения импорта энергоносителей, Совет Министров Республики Беларусь принял программу (далее – Программа) производства и использования биодизельного топлива из продуктов переработки семян рапса, в соответствии с системой мер экономической политики и нормативно-правовой базой, направленными на стимулирование производства биотоплива, повышения урожайности и расширения посевных площадей рапса.

Целью программы является:

....повышение уровня экологической и энергетической безопасности Республики Беларусь, уменьшение зависимости национальной экономики от импорта нефти, обеспечение транспорта конкурентоспособным дизельным биотопливом путем создания на отечественной сырьевой базе системы промышленных производств нового вида топлива из возобновляемого источника энергии, а также конкурентоспособных по мировым критериям химических продуктов, получаемых при переработке побочных продуктов производства биотоплива.

Хотя степень, в которой были выполнены все целевые показатели, указанные в Постановлении, неясна, в результате реализации Программы производство биодизеля в Республике Беларусь за счет использования продуктов переработки семян рапса, безусловно, стало сформировавшейся отраслью.

В Программе не затрагивался вопрос использования земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, для производства биодизеля.

Как понятно из названия Постановления, срок его действия истек в 2010 году. В настоящее время, по-видимому, отсутствует документ, который заменил бы упомянутое ранее Постановление, или иной инструмент для координации политики производства биотоплива в Беларуси.

Возможность использования земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, для производства биотоплива

В соответствии с заинтересованностью правительства в производстве биотоплива в целом, были предприняты две инициативы ООН и Республики Беларусь для определения, в частности, возможности рентабельного использования земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, для развития биотопливной отрасли. С Республикой Беларусь сотрудничали такие агентства ООН, как МАГАТЭ и ФАО.

На основе результатов показательного исследования, проведенного совместными усилиями МАГАТЭ и Правительства Республики Беларусь, и разработанных ФАО и Правительством Республики Беларусь предложений по проекту, которые подробно описаны в настоящем отчете, а также на основе заявлений, сделанных представителями правительства и иными лицами, можно сделать вывод о том, что использование земель, загрязненных в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, для производства биотоплива даст социально-экономические выгоды за счет создания новых рабочих мест в сельскохозяйственной отрасли, связанных с выращиванием культур специально для производства энергии, и за счет расширения иных услуг, связанных с биотопливной отраслью.

Использование земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, для производства биотоплива: текущая политика Республики Беларусь

Однако в настоящее время представляется очевидным, что Правительство Республики Беларусь, судя по заявлениям должностных лиц на национальном и местном уровне, более не поддерживает идею отведения земель, загрязненных в результате аварии на Чернобыльской АЭС, для производства биотоплива. Эти заявления также четко указывают на то, что та часть пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС земель, которая пригодна для сельскохозяйственного производства, должна быть охвачена новой и эффективной системой землепользования, нацеленной на формирование к 2015 году оптимальной структуры сельскохозяйственных угодий для устойчивого развития производства продовольствия и животноводства.

Министерство сельского хозяйства и продовольствия заявило, что оно будет выступать против любого использования сельскохозяйственных угодий, в том числе и пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС земель, для производства биотоплива. Как сообщили совместной миссии ЮНЕП и МАГАТЭ в мае 2011 года представители Министерства сельского хозяйства и продовольствия, от Совета Министров было получено распоряжение в предстоящие пять лет увеличить производство сельскохозяйственных культур

для потребления человеком на 50 %. В связи с этим данное министерство выступало и продолжает выступать против широко распространенного использования имеющихся земель для производства биотоплива. Данное решение, безусловно, определило позицию министерства, которое выступает против использования сельскохозяйственных угодий для каких-либо целей помимо производства продуктов питания или животноводства.

Ниже приводится резюме оценки ЮНЕП относительно выявленных преимуществ и недостатков использования земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, для производства биотоплива, за чем следуют общие выводы исследования.

Преимущества использования земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, для производства биотоплива

- Потенциально в сельскохозяйственное пользование может быть введено 5,5 тыс. га земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС.
- Эти земли будут пригодны для выращивания биомассы, которая может быть преобразована в биотопливо, номинально не содержащее радионуклидов.
- Существует потенциал как для внутреннего, так и для мирового рынка.
- Технологические мощности для производства биодизеля уже существуют в Беларуси, и расположены они близко к территории, пострадавшей в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС.
- Учитывая общие возможности технологий для производства биодизеля, использование земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, для выращивания культур для производства биодизеля (семян рапса) позволит закрыть разрыв между объемом мощностей и уровнем производства семян рапса.
- Учитывая желание Министерства сельского хозяйства и продовольствия получать более значительные объемы поставок биодизеля для сельскохозяйственной техники, использование земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, для выращивания культур для производства биодизеля (семян рапса) позволит закрыть разрыв между желаемым объемом поставок биодизеля для нужд министерства и текущим уровнем производства.
- Использование земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, для производства биотоплива, вероятно, будет удовлетворять критериям устойчивости, установленным ЕС.

Недостатки использования земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, для производства биотоплива

- Возможно, что площадь земель невелика по сравнению с выраженной потребностью в наращивании объемов производства биодизельного топлива из семян рапса.
- Большие затраты на подготовку земель, а также разбросанность 5,5 тыс. га потенциально доступных земель осложняют производство и снижают эффективность с точки зрения затрат.
- Действующая политика направлена на максимизацию использования любых имеющихся угодий для производства культур для потребления человеком.
- Министерство сельского хозяйства и продовольствия, Министерство по чрезвычайным ситуациям, а также Заместители Председателей исполнительных комитетов Гомельской и Могилевской областей не поддерживают идею использования земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, для производства биотоплива.
- Могут возникнуть сложности с обеспечением безопасной утилизации зараженных отходов, а также, по мнению некоторых экспертов, существует риск облучения работников.

Общие выводы

- Имеется технология для производства биодизельного топлива на землях, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС.
- Со стороны Министерства сельского хозяйства и продовольствия присутствует внутренний спрос на более значительный объем биодизельного топлива.
- Правительство Республики Беларусь по-прежнему заинтересовано в использовании семян рапса для производства биодизеля. Данная заинтересованность подкрепляется исследованиями, проводимыми Научно-исследовательским институтом физико-химических проблем Белорусского государственного университета, который совместно с научно-производственным объединением «Транстехника» разработал современный и эффективный метод получения биотоплива и связанных с ним продуктов из семян рапса.
- К середине 2012 года мощности для производства биодизеля в Республике Беларусь будут достаточными, чтобы не только удовлетворить внутренний спрос, но и поставлять избыточную продукцию на потенциальные экспортные рынки (вероятно, на рынки ЕС).
- Производство биотоплива на ранее деградированных землях может оказаться особенно привлекательным в случае рынка ЕС, судя по нынешней политике ЕС в отношении биотоплива.

- Существует социально-экономическая необходимость как можно быстрее вернуть земли, пострадавшие в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, в хозяйственное пользование.
- Разбросанность и ограниченность площади пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС земель, которые могут быть доступны для производства биотоплива, похоже, является еще одним сдерживающим фактором для отведения данных земель под такой вид использования.
- Учитывая текущую политику правительства, нацеленную на использование всех возможных площадей сельскохозяйственных угодий для выращивания культур для потребления человеком, использование земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, для производства биотоплива представляется низкоприоритетной задачей.
- Эти заявления также четко указывают на то, что та часть пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС земель, которая пригодна для сельскохозяйственного производства, должна быть охвачена новой и эффективной системой землепользования, нацеленной на формирование к 2015 году оптимальной структуры сельскохозяйственных угодий для устойчивого развития производства продовольствия и животноводства.
- Тем не менее, если речь идет о том, что использование земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, может не предполагать достаточных возможностей для Республики Беларусь, это не означает отсутствие возможностей на национальном уровне для усиления акцента на производстве биотоплива.
- Действительно, в Беларуси присутствует как потенциал, так и возможности воспользоваться преимуществами быстро растущего мирового рынка биотоплива. Чтобы в максимально возможной степени задействовать эти возможности, необходима комплексная стратегия развития торговли биотопливом, включая развитие технологических и производственных мощностей для производства биотоплива второго поколения.
- Учитывая огромные размеры рынка ЕС как будущего потребителя импортируемого биотоплива, особенно действующее требование ЕС о доле биодизеля на уровне 10 % в составе дизельного топлива к 2020 году, а также усиление требований о том, что импортируемое биотопливо должно производиться на устойчивой основе, близость рынка ЕС к Республике Беларусь обеспечивает доступ страны к готовому и большому рынку, если в республике будет принято решение о поставках биотоплива на экспорт.

Введение

Краткая историческая справка

Биотопливо использовалось с тех пор, как люди научились контролировать огонь, что, в свою очередь, привело к использованию древесины для приготовления пищи и отопления жилищ. Действительно, до первой половины двадцатого века (1900 год) биотопливо оставалось основным источником производства и использования энергии человеком. В 1900 году Рудольф Дизель, изобретатель дизельного двигателя, использовал масло земляного ореха в качестве топлива для своего изобретения. А примерно в то же время в США Генри Форд использовал этанол, полученный при переработке кукурузы, в качестве топлива для своих первых автомобилей модели-T.

Поскольку в двадцатом веке топливо, производимое из ископаемого сырья, стало широкодоступным и сравнительно недорогим, производство и использование биотоплива утратили популярность. И, за исключением усиления внимания к использованию биотоплива в период Второй мировой войны, биотопливо преимущественно считалось ненужным, учитывая широкую доступность топлива за счет роста сложного производства и глобальных систем поставок.

Серьезное внимание к вопросам производства и использования биотоплива вновь возникло в начале 1970-х годов в США в связи с введением эмбарго на экспорт нефти из арабских стран в 1973-1974 годах и Иранской революцией 1978-1979 годов. К январю 1981 года мировая цена на сырую нефть выросла на 125 % по сравнению с ценой 1979 года.

С тех пор основные потребители ископаемого топлива, в особенности ЕС и США, все больше проникаются сознанием того, что помимо риска перебоев в поставках в периоды политической нестабильности в регионах, являющихся основными поставщиками ископаемого топлива, запасы такого топлива сокращаются. Более того, по мере того, как ЕС и США начали отражать вопросы охраны окружающей среды в своей нормативно-правовой базе, особенно в части необходимости сокращать выбросы углерода, возросла привлекательность производства и использования биотоплива.

В настоящее время в имеющейся литературе по биотопливу выделяют две категории такого топлива:

Производство *биотоплива первого поколения* ведется в промышленных масштабах на основе использования традиционной технологии. Основными видами сырья при этом являются семена, зерно или целиком все растение таких культур, как кукуруза, сахарный тростник, рапс, пшеница, подсолнечник или

масличная пальма. Эти культуры первоначально выращивались для употребления в пищу человеком или на корм животным, и большинство из них по-прежнему преимущественно используются в пищу человеком. Наиболее широкое распространение среди видов биотоплива первого поколения получил биоэтанол (в настоящее время на его долю приходится свыше 80 % производства жидкого биотоплива в энергетическом эквиваленте), за ним следуют биодизель, топливо на основе растительного масла и биогаз.

Производство биотоплива как в мире в целом, так и в Республике Беларусь в настоящее время представляет собой попытки производства биотоплива первого поколения.

Биотопливо второго поколения может производиться на основе использования различных видов непищевого сырья. К ним относятся биомасса из отходов, стебли пшеницы, кукурузная солома, древесина (кора и прочие материалы, не используемые в настоящее время при производстве деловой древесины) и культуры, выращиваемые специально для производства энергии или биомассы (например, мискант). Для производства биотоплива второго поколения применяются технологии преобразования биомассы в жидкое топливо (технология VtL), термохимического превращения (преимущественно для производства биодизеля) или ферментации (например, для производства целлюлозного этанола).

Биотопливо первого поколения

Усиление поддержки производства и использования биотоплива преимущественно основывалось на уверенности в том, что биотопливо будет обладать следующими преимуществами:

- Оно позволит сократить зависимость от дорогостоящего ископаемого топлива, тем самым, сокращая зависимость от внешних поставщиков энергоносителей, что является важным шагом на пути усиления национальной и региональной энергетической независимости;
- Оно позволит сократить выбросы парниковых газов и других загрязняющих веществ, которые являются продуктами сгорания ископаемых видов топлива;
- Его производство будет полезно для сельских регионов в связи с созданием рабочих мест и последующим повышением уровня жизни и сокращением бедности; и
- С течением времени оно сможет конкурировать по цене с ископаемым топливом, в связи с чем отпадет потребность в его первоначальном государственном субсидировании, которое во многих случаях было значительным.

Стало очевидно, что биотопливо первого поколения, которое производится преимущественно за счет переработки пищевых культур, не в полной мере

удовлетворяет этим ожиданиям и в настоящее время рассматривается как:

- Причина увеличения цен на продукты питания в связи с тем, что оно конкурирует с пищевыми культурами;
- Дорогостоящий вариант энергетической безопасности, учитывая общую себестоимость производства биотоплива первого поколения без учета государственных грантов и субсидий;
- Источник лишь весьма ограниченного сокращения выбросов парниковых газов при очень высоких затратах, за исключением этанола, производимого из сахарного тростника;
- Не соответствующее ожиданиям относительно экологических преимуществ, поскольку производство биомассы не всего может быть устойчивым;
- Причина ускорения вырубки лесов;
- Возможный источник негативного воздействия на биоразнообразие;
- Продукция, производство которой конкурирует за использование ограниченных водных ресурсов в некоторых регионах; и
- В общем, сомнительное в части относительной общей устойчивости его производства, в связи с чем страны и регионы, являющиеся ведущими потребителями такого топлива, в частности ЕС, установили стандарты устойчивого производства биотоплива.

Биотопливо второго поколения

Общие результаты производства и использования биотоплива первого поколения усилили интерес к разработке биотоплива, производимого из непищевой биомассы, что в настоящее время принято называть биотопливом второго поколения. Такое биотопливо второго поколения, вероятно:

- Позволит снять ряд проблем, связанных с биотопливом первого поколения; и
- Может обладать более значительным потенциалом снижения себестоимости в более долгосрочной перспективе, что ликвидирует или, по крайней мере, сократит потребность в нынешних государственных субсидиях, которые обеспечивают жизнеспособность производства биотоплива первого поколения.

Биотопливо второго поколения может производиться из отходов сельскохозяйственного и лесного производства, а также из непищевых культур, что сокращает, а в некоторых случаях и ликвидирует конкуренцию с пищевыми культурами за производственные земли, особенно если для производства биотоплива используются так называемые малопродуктивные земли.

Некоторые страны, например, Канада и Швеция, вкладывают значительные средства в совершенствование технологии производства биотоплива второго поколения, в результате чего его производство в промышленных масштабах может начаться в ближайшие десять-двадцать лет. Тем не менее, в ближайшей

перспективе ожидается медленное внедрение производства и использования биотоплива второго поколения в систему производства и использования тех видов биотоплива первого поколения, которые все в большей степени удовлетворяют разрабатываемым критериям устойчивости и обладают явным маркетинговым преимуществом.

Производство биотоплива из лигноцеллюлозы основывается на двух совершенно разных методах переработки, оба из которых в настоящее время существуют в качестве демонстрационных версий:

- *Биохимический*, когда энзимы и прочие микроорганизмы используются для преобразования целлюлозы и гемицеллюлозных компонентов сырья в сахар, который затем подвергается ферментации для производства этанола; и
- *Термохимический*, когда при использовании технологий пиролиза/газификации производится газ для химического синтеза ($\text{CO} + \text{H}_2$), из которого можно вырабатывать широкий круг видов биотоплива с длинными углеродными цепями, таких как синтетическое дизельное или авиационное топливо.

Это не единственный способ производства биотоплива второго поколения, и в исследовательских лабораториях и на пилотных установках тестируется ряд вариаций и альтернативных методов производства диметилового эфира, метанола или синтетического природного газа. Однако в настоящее время эти альтернативные подходы не являются основным направлением исследований, разработок и инвестиций в их внедрение.

На основе заявленных планов компаний по развитию мощностей для производства биотоплива второго поколения можно ожидать, что они начнут полноценно функционировать на коммерческой основе уже в 2012 году, если демонстрационные образцы окажутся успешными. Однако учитывая сложность связанных с этим технических и экономических проблем, как отмечалось ранее в настоящем отчете, широкое внедрение первых коммерческих установок в действительности не может начаться до 2020 года.

Международное энергетическое агентство (МЭА) подготовило масштабный доклад¹ по вопросам биотоплива второго поколения, в котором представлены расчеты, показывающие, что себестоимость производства биотоплива второго поколения в промышленных масштабах составит от 0,80 до 1,00 долл. США за литр бензинового эквивалента [3,02-3,79 долл. США за галлон] в случае этанола; и не менее 1,00 долл. США за литр [3,79 долл. США за галлон] дизельного эквивалента в случае синтетического дизеля. В связи с этим значительные текущие колебания цен на нефть и газ при нынешней себестоимости производства биотоплива второго поколения делают инвестиции в такое производство в высокой степени рискованными.

¹ International Energy Agency (2008). From 1st to 2nd Generation Biofuel Technologies: An overview of current industry and RD&D activities.

Далее МЭА пришло к выводу о том, что:

- Политика, направленная на поддержку производства биотоплива первого или второго поколения, должна стать частью комплексной стратегии сокращения выбросов CO₂;
- Необходимо наращивать инвестиции в НИОКР в области производства биотоплива второго поколения;
- Необходимо ускорить внедрение производства биотоплива второго поколения в промышленных масштабах в различных регионах;
- Политика внедрения технологий производства биотоплива второго поколения состоит либо в установлении целевых показателей смешивания, либо в предоставлении налоговых кредитов;
- Необходимо разрабатывать системы оценки экологических показателей и экологической сертификации;
- Сохраняются технические препятствия для производства биотоплива второго поколения;
- Себестоимость производства характеризуется неопределенностью и варьируется в зависимости от имеющегося сырья, но в настоящее время считается, что она составляет около 0,80-1,00 долл. США за литр [3,02-3,79 долл. США за галлон] бензинового эквивалента;
- Ни одна из конкурирующих технологий (биохимическая и термохимическая) не является очевидным «наиболее перспективным направлением»;
- Разработка и мониторинг ряда крупномасштабных показательных проектов необходимы, чтобы получить достоверные сравнительные данные;
- Даже при высоких ценах на нефть биотопливо второго поколения, вероятно, не станет в полной мере коммерческим продуктом и не выйдет на рынок в течение ближайших нескольких лет при отсутствии значительной дополнительной государственной поддержки;
- Необходимо вкладывать значительно больше средств в исследования, разработку и внедрение технологий, чтобы обеспечить устойчивость производства различных видов биомассы как сырья для биотоплива в будущем, а также выявить и обосновать выбор предпочтительных технологий преобразования; и
- Когда будут выбраны технологии, начнется устойчивый переход от биотоплива первого поколения к биотопливу второго поколения, за исключением, возможно, этанола из сахарного тростника, устойчивое производство которого может сохраниться в нескольких странах, основным примером которых является Бразилия.

В настоящее время доклад МЭА считается самым исчерпывающим документом по вопросу о степени, в которой производство биотоплива второго поколения может стать успешным с коммерческой точки зрения в будущем. Тем не менее, выводы, представленные в данном докладе, непротиворечивы. Как и в случае любого доклада, в котором предпринимается попытка предсказать будущую жизнеспособность продукта с коммерческой точки зрения в условиях высокой волатильности мировых экономических реалий и допущений, доклад МЭА

основывался на допущениях, и если они окажутся неверными, изменится степень, в которой производство биотоплива второго поколения может оказаться эффективным с точки зрения затрат в будущем.

Тем не менее, представляется очевидным, что спрос в мире на биотопливо, производимое на устойчивой основе, будет продолжать расти, особенно в ЕС. Также представляется очевидным, что страны, которые хотят инвестировать в исследования и внедрение биотоплива второго поколения, а также в последующее его производство, получают потенциально довольно значительное рыночное преимущество. В силу как географического положения, так и своей базы природных ресурсов Беларусь вполне может воспользоваться преимуществом доступа к внешнему рынку, на котором, безусловно, сформируется большой спрос на биотопливо второго поколения, производимое на устойчивой основе.

Основная часть отчета

Структура отчета

Остальная часть настоящего отчета по вопросам биотоплива состоит из трех частей:

Часть I содержит описание *ситуации в мире* в части производства и использования биотоплива. Определение ситуации в мире в части производства и использования биотоплива необходимо, чтобы лучше разобраться в возможностях производства и использования биотоплива в Республике Беларусь. По мере сокращения запасов ископаемого топлива в мире и соответствующего повышения цен на него резко рос спрос на биотопливо в мире, особенно в ЕС, что описано и продемонстрировано далее в настоящем отчете.

Часть II посвящена описанию *ситуации в Республике Беларусь*, истории и политике в области производства и использования биотоплива в стране. При этом внимание сосредоточено на предпринятых ранее попытках использования земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, для производства биодизельного топлива и пищевого рапсового масла за счет выращивания и заготовки семян рапса. Также описывается текущая политика и динамика производства и использования биотоплива в Республике Беларусь в целом, и возможности использования белорусских земель для потенциального экспорта биотоплива по мере увеличения внутренних производственных мощностей и перехода к производству биотоплива второго поколения в промышленных масштабах.

Часть III настоящего отчета содержит ряд *выводов* относительно преимуществ и недостатков использования земель, подвергшихся загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, для производства биотоплива, а также других общих выводов относительно будущих перспектив производства и использования биотоплива в Республике Беларусь.

Часть I. Ситуация в мире

В настоящем разделе кратко представлена предложенная ЮНЕП оценка биотоплива на мировом уровне². Оценка ЮНЕП ситуации в мире в области производства и использования биотоплива основана на анализе целого ряда публикаций с учетом проведенных в последнее время важных исследований и широкого круга различных мнений ведущих мировых экспертов. В нижеследующем разделе представлено резюме этой оценки.

В рамках анализа акцент сделан на биотопливе первого поколения с учетом дальнейших направлений развития. Такой акцент объясняется существующим уровнем развития технологий и доступностью данных за период по конец 2008 года. Возможные преимущества и последствия использования биотоплива второго и даже третьего поколения (которые называют «усовершенствованным биотопливом») отражены лишь частично и впоследствии могут стать темой для отдельного доклада ЮНЕП.

Важные тенденции и движущие силы текущего и прогнозируемого использования потенциала биотоплива

Производство и использование биотоплива в мире растет высокими темпами. В 2010 году (последний год, за который имеются данные) доходы биотопливной отрасли оценивались в размере 76 млрд. долл. США. К 2020 году ожидается, что доходы данной отрасли превысят 247 млрд. долл. США. Производство и использование биотоплива в мире, безусловно, растет высокими темпами и несет в себе значительную экономическую выгоду для стран, которые готовы заниматься устойчивым производством и реализацией биотоплива первого поколения, произведенного на устойчивой основе, проводить исследования и заниматься разработкой технологий производства биотоплива второго поколения в коммерческих масштабах.

В развивающихся странах свыше 500 млн. домашних хозяйств по-прежнему используют традиционные виды биомассы для приготовления пищи и отопления жилищ. Но уже 25 млн. домашних хозяйств используют биогаз для приготовления пищи и освещения, а также растет число небольших отраслей, включая переработку сельскохозяйственного сырья, где необходимые для производства тепло и энергию получают за счет использования биогазовых котлов небольшой мощности.

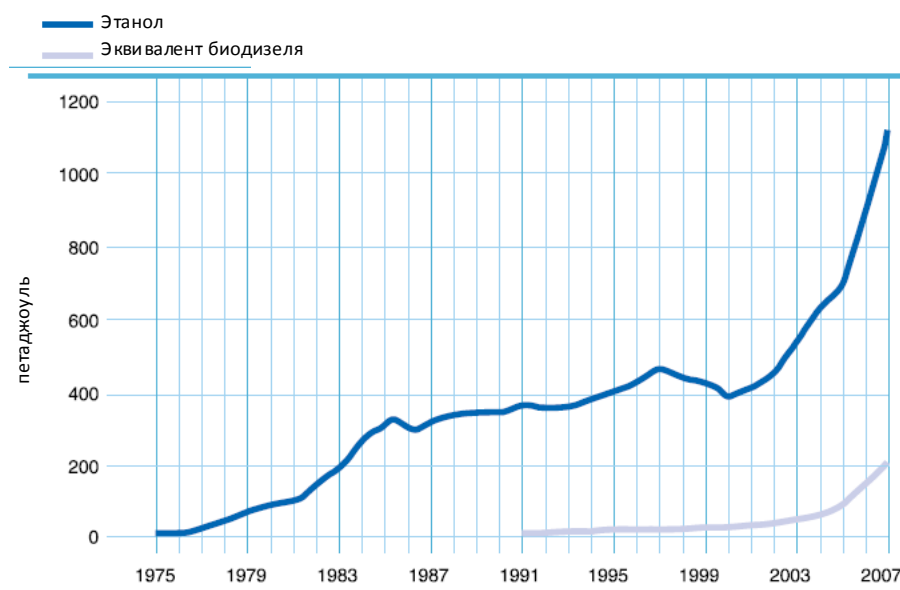
В 2006 году на биомассе работало около 1 % всех мощностей по производству электроэнергии, которые составляли 4 300 ГВт. Биомасса все чаще

² United Nations Environment Programme (2009). Towards sustainable production and use of resources: Assessing Biofuels. A report conducted by the International Panel for Sustainable Resources Management. September 2009.

используется на теплоэлектростанциях (ТЭЦ), причем в последнее время наблюдается рост в европейских странах и таких развивающихся странах, как Бразилия.

Во многих странах устанавливаются целевые показатели использования возобновляемых источников энергии, но только некоторые из них определяют при этом роль биомассы. Как показано ниже в таблице 1, объемы производства этанола в качестве транспортного топлива в мире выросли втрое за период с 2000 по 2007 год с 17 млрд. до свыше 52 млрд. литров; а объемы производства биодизельного топлива выросли в одиннадцать раз с менее 1 млрд. до почти 11 млрд. литров.

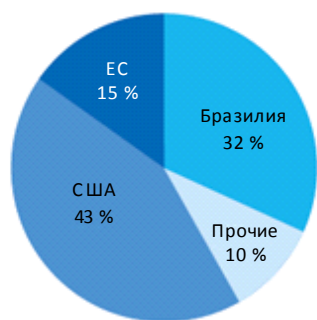
Таблица 1: Производство биоэтанола и биодизеля в мире с 1975 по 2007 годы



Источник: Научный комитет по проблемам окружающей среды (2009 год).

В общей сумме за счет биотоплива удовлетворялось 1,8 % потребности в транспортном топливе в мире. Сделанные в последнее время оценки указывают на сохранение высоких темпов роста. По некоторым оценкам, в период с 2007 по 2008 годы удельный вес этанола в общем объеме использования бензинового топлива в мире увеличился с 3,78 % до 5,46 %, а удельный вес биодизеля в общем объеме использования дизельного топлива в мире – с 0,93 % до 1,5 %.

Рисунок 1: Удельный вес в мировом производстве биотоплива, 2007 год



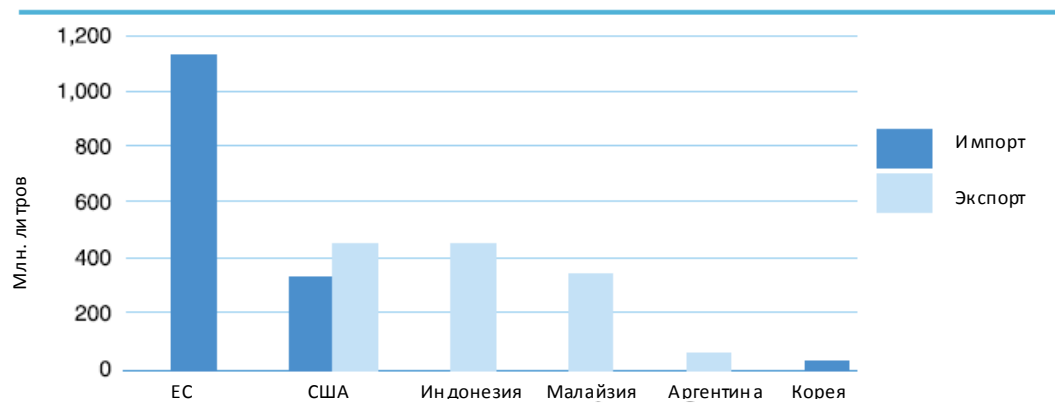
Источник: Краткий документ по вопросам политики, подготовленный Научным комитетом по проблемам окружающей среды (2009 год).

Основными странами-производителями транспортного биотоплива являются США, Бразилия и ЕС. В США в основном производится этанол из кукурузы, в Бразилии – этанол из сахарного тростника, а в ЕС – биодизель из семян рапса.

Как показано ниже в таблице 2, в настоящее время ЕС, несомненно, является крупнейшим регионом-потребителем биотоплива и, судя по всем прогнозам, эта ситуация сохранится в ближайшем обозримом будущем, поскольку ЕС продолжит повышение действующих обязательных квот на смешивание биодизельного топлива с целевого уровня 10 % на 2012 год до 20 % к 2020 году.

К другим странам-производителям топливного этанола относятся Австралия, Канада, Китай, Колумбия, Доминиканская Республика, Франция, Германия, Индия, Ямайка, Малави, Польша, Южная Африка, Испания, Швеция, Таиланд и Замбия. Быстрый рост производства биодизеля наблюдался в Юго-восточной Азии (Малайзия, Индонезия, Сингапур и Китай), Латинской Америке (Аргентина и Бразилия) и Юго-восточной Европе (Румыния и Сербия). Краткая информация о международной торговле биотопливом представлена ниже в таблице _:

Таблица 2: Международная торговля биотопливом, 2007 год



Источник: Данные по материалам LMC (2007 год).

Инвестиции в мощности для производства биотоплива в мире, возможно, превысили 4 млрд. долл. США в 2007 году, и похоже, что высокие темпы их роста сохраняются. Промышленность, как правило, при поддержке со стороны государства также много инвестирует в разработку усовершенствованного биотоплива.

Объемы международной торговли этанолом и биодизелем до сих пор были невелики (около 3 млрд. литров в год в период 2006-07 годов), но ожидается их быстрый рост в таких странах, как Бразилия, где в 2008 году был зарегистрирован рекордно высокий объем экспорта этанола в размере около 5 млрд. литров.

Рост спроса на биотопливо, по сути, был вызван проводимой политикой за счет установления целевых показателей и квот на смешивание биотоплива с автомобильным топливом. К 2006 году задания на смешивание биотоплива с автомобильным топливом были приняты, по крайней мере, в 36 штатах (провинциях) и в 17 странах на общенациональном уровне. В большинстве случаев требуется смешивание 10–15 % этанола с бензином или 2–5 % биодизеля с дизельным топливом. Кроме того, установленные в последнее время в различных странах целевые показатели определяют более высокие уровни предполагаемого использования биотоплива.

Белнефтехим использует семена рапса для производства биодизельного топлива в соответствии с указанными выше стандартами, а также в Беларуси могут работать и другие производители.

Что касается мирового долгосрочного биоэнергетического потенциала, его оценки в высокой степени зависят от допущений, особенно относительно имеющихся сельскохозяйственных угодий для производства непищевой продукции. В то время как более оптимистичные допущения позволяют получить теоретическую оценку данного потенциала в размере 200-

400 эксаджоулей в год или даже выше, а наиболее пессимистичный сценарий предполагает использование только органических отходов и остатков, что обеспечит минимальный объем 40 эксаджоулей в год. Более реалистичные оценки с учетом экологических ограничений позволяют ожидать, что устойчивый потенциал составит 40-85 эксаджоулей в год к 2050 году. Для сравнения следует отметить, что в настоящее время потребление ископаемых видов энергоносителей в общей сумме составляет 388 эксаджоулей.

В средне- и долгосрочной перспективе прогнозируется, что за счет биомассы и отходов будет производиться 56 эксаджоулей в год в 2015 году и 68 эксаджоулей в год в 2030 году. Как показано ниже в таблицах 3 и 4, мировое производство биоэтанола и биодизеля и спрос на них практически удвоятся в период с 2005-2007 по 2017 годы. Основная часть такого увеличения, вероятно, будет связана с использованием биотоплива в США, ЕС, Бразилии и Китае. Однако другие страны, такие как Индонезия, Австралия, Канада, Таиланд и Филиппины, также могут значительно нарастить потребление биотоплива.

Таблица 3: Увеличение использования биотоплива в период с 2005-2007 по 2008 годы и прогнозы до 2017 года

Топливный этанол и биодизель				
	с 2005-07 по 2008 годы		с 2005-07 по 2017 годы	
	петаджоуль	%	петаджоуль	%
Австралия	26	323%	46	582%
Бразилия	104	36%	435	150%
Канада	20	117%	63	371%
Китай	12	37%	98	297%
Колумбия	9	156%	12	206%
Эфиопия	0,02	32%	0,83	1240%
Всего по ЕС	135	60%	520	231%
Индия	5	30%	20	137%
Индонезия	3	180%	71	4522%
Малайзия	2		5	
Мозамбик	0,05	163%	0,54	1617%
Перу	0,04		0,04	
Филиппины	1	259%	4	1010%
Южная Африка	0		8	
Танзания	0,24	179%	1,44	1085%
Таиланд	2	71 %	26	925%
Турция	0,32	35%	0,42	47%
США	361	76%	759	160%
Всего по миру	679	63%	2071	193%

Источник: собственные расчеты на основе данных ОЭСР/ФАО (2008 год).

Таблица 4: Мировой спрос и площадь угодий, занятых под производство сырья для биотоплива до 2017 года (прогноз за 2008 год)

	2005 г.	2007 г.	2017 г.	2005-2007 гг.			2007-2017 гг.		
				абсолютное	%	% в год	абсолютное	%	% в год
Пшеница и кормовое зерно									
Совокупный спрос, млн. т	1622	1702	1930	80	4,90%	2,50%	228	13,40%	1,30%
в т.ч. биотопливо, млн. т	46	93	172	47	102,20%	51,10%	79	84,90%	8,50%
в т.ч.: биотопливо, %	2,80%	5,50%	8,90%						
Общее производство, млн. т	1615	1661	1906	46	2,80%	1,40%	245	14,80%	1,50%
Посевные площади, млн. га	525	531	539	6	1,10%	0,60%	8	1,50%	0,20%
Урожайность, т/га	3,08	3,13	3,536	0,05	1,70%	0,80%	0,41	13,00%	1,30%
Семена масличных культур и масличных растений									
Совокупный спрос, млн. т	96	105	143	9	9,40%	4,70%	38	36,20%	3,60%
в т.ч. биотопливо, млн. т	4	9	21	5	125,00%	62,50%	12	133,30%	13,30%
в т.ч.: биотопливо, %	4,20%	8,60%	14,70%						
Общее производство, млн. т	99	106	143	7	7,10%	3,50%	37	34,90%	3,50%
Посевные площади, млн. га	145	142	164	- 3	-2,10%	-1,00%	22	15,50%	1,50%
Урожайность, т/га	0,68	0,75	0,872	0,06	9,30%	4,70%	0,13	16,80%	1,70%
Сырье для биотоплива, всего									
Совокупный спрос, млн. т	1718	1807	2073	89	5,20%	2,60%	266	14,70%	1,50%
в т.ч. биотопливо, млн. т	50	102	193	52	104,00%	52,00%	91	89,20%	8,90%
в т.ч.: биотопливо, %	2,90%	5,60%	9,30%						

Источник: собственные расчеты на основе данных ОЭСР/ФАО (2008 год).

Изменение урожайности сельскохозяйственных культур

В будущем изменение урожайности сельскохозяйственных культур в мире будет определять степень, в которой спрос на пищевую и непищевую биомассу может удовлетворяться за счет имеющихся площадей культивируемых земель. Изменение урожайности в будущем с высокой степенью вероятности может повлиять на цены на товары. Хотя общие перспективы развития представляются довольно неопределенными, в связи с воздействием различных факторов (таких как водоснабжение, изменение климата, экологические ограничения, развитие сельскохозяйственных рынков) довольно маловероятно, что в мире сохранятся те темпы роста, которые наблюдались в последние десятилетия. В течение последних десятилетий наблюдается тенденция к снижению годового процентного увеличения урожайности основных культур.

Увеличение потенциала роста урожайности обычно предполагается в отношении развивающихся стран, особенно часто – в отношении стран Африки. Однако, по оценкам ФАО, увеличение урожайности зерновых в развивающихся странах в будущем предполагается на уровне, который ближе к более низким среднемировым темпам роста в последние годы, т.е. около 1% в год. Как показывают сделанные международными институтами обоснованные оценки урожайности в мире, в следующем десятилетии рост урожайности зерновых составит 1-1,1% в год, пшеницы и кормового зерна – 1,3% в год, корнеплодов и клубнеплодов – 1,3% в год, а семян масличных культур и масличных растений – 1,7% в год. Такие темпы роста значительно ниже средних за последние четыре десятилетия.

Как показывают результаты последних исследований, средняя урожайность культур уже сократилась в связи с изменением климата. В будущем разрыв между развитыми и развивающимися странами может увеличиться, в частности в связи с сокращением производственного потенциала в полузасушливых регионах и ростом потенциала в умеренных зонах. Увеличение частоты погодных катаклизмов далее усилит эту неопределенность.

Изменение спроса на продовольствие

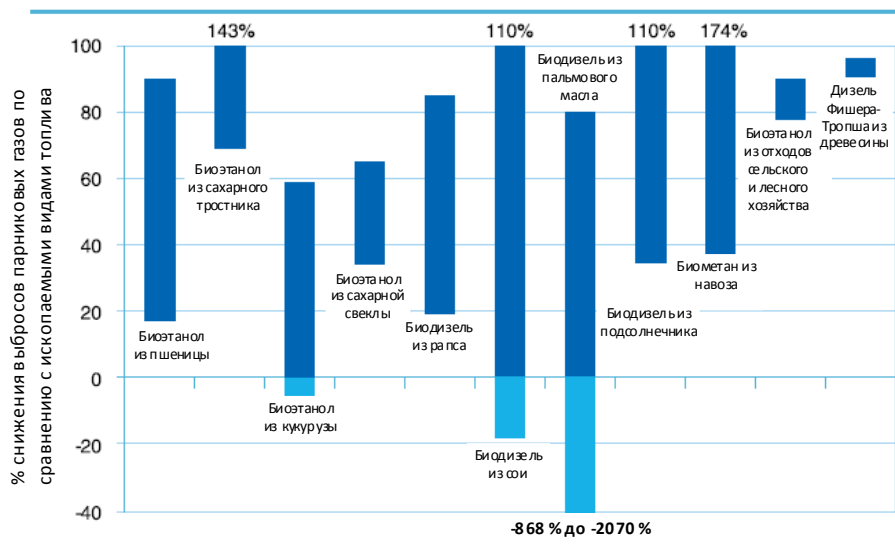
В прошлом урожайность сельскохозяйственных культур росла более высокими темпами по сравнению с ростом населения. На имеющихся землях можно было производить больше продуктов питания. В будущем тенденции могут стать менее благоприятными, поскольку средняя урожайность культур может компенсировать рост населения, но не сможет удовлетворять растущий спрос на продукты питания животного происхождения. В период с 2000 по 2030 годы ожидается рост населения в мире на 36 % (умеренный прогноз ООН/ФАО). Это примерно равно ожидаемым темпам роста средней урожайности. При этом, однако, происходит изменение спроса на продовольствие в связи с увеличением удельного веса продуктов питания животного происхождения, особенно в развивающихся странах. ФАО предполагает, что потребление мяса на душу населения возрастет в мире примерно на 22 % в период с 2000 по 2030 годы; потребление молока и молочной продукции – на 11 %; а потребление растительного масла – на 45 %. Потребление на душу населения товаров, для производства которых требуется меньше земли, таких как зерновые, корнеплоды и клубнеплоды, зернобобовые, вероятно, будет расти более медленными темпами.

Поскольку повышение урожайности, возможно, не сможет компенсировать рост и изменение спроса на продукты питания, даже для того, чтобы просто прокормить растущее население мира, необходимо будет расширять площади культивируемых земель. Пока что, похоже, не существует четких прогнозов изменений землепользования в мире в связи с изменением спроса на продукты питания. В одной публикации отмечалось, что дополнительную потребность в сельскохозяйственных угодьях для производства продуктов питания в 2020 году можно оценивать в размере от 144 до 334 млн. га. Любые дополнительные потребности, например, в связи с выращиванием культур для производства топлива, приведут к увеличению этого показателя.

Общее воздействие на окружающую среду и баланс поглощения и выброса парниковых газов в течение жизненного цикла биотоплива

Оценка жизненного цикла биотоплива указывает на значительный разброс в показателях сокращения выбросов парниковых газов на чистой основе по сравнению с ископаемыми видами топлива, что проиллюстрировано в таблице 5. Данный показатель преимущественно зависит от вида сырья и технологии преобразования, а также и от других факторов, включая методологические допущения. В случае этанола самое значительное снижение выбросов парниковых газов зарегистрировано в отношении сахарного тростника (от 70 % до более 100 %), в то время как при использовании кукурузы снижение составляет до 60 %, но может возникнуть и увеличение выбросов парниковых газов на 5 %. Самый широкий диапазон наблюдается в случае биодизеля из пальмового масла и сои. Высокие показатели сокращения выбросов в первом случае зависят от высокой урожайности, а во втором случае – от кредитов, связанных с побочными продуктами. Отрицательные показатели сокращения выбросов парниковых газов, т.е. их увеличение, могут наблюдаться, в частности, из-за использования для производства реконструированных природных земель и связанной с этим мобилизации углеродных запасов, которая учитывается при расчетах. Высокие показатели сокращения выбросов парниковых газов зарегистрированы в случае биогаза, производимого при переработке навоза, и этанола, получаемого при переработке отходов сельскохозяйственного и лесного производства, а также в случае биодизеля из древесины (технология VtL, на основе использования экспериментальных установок).

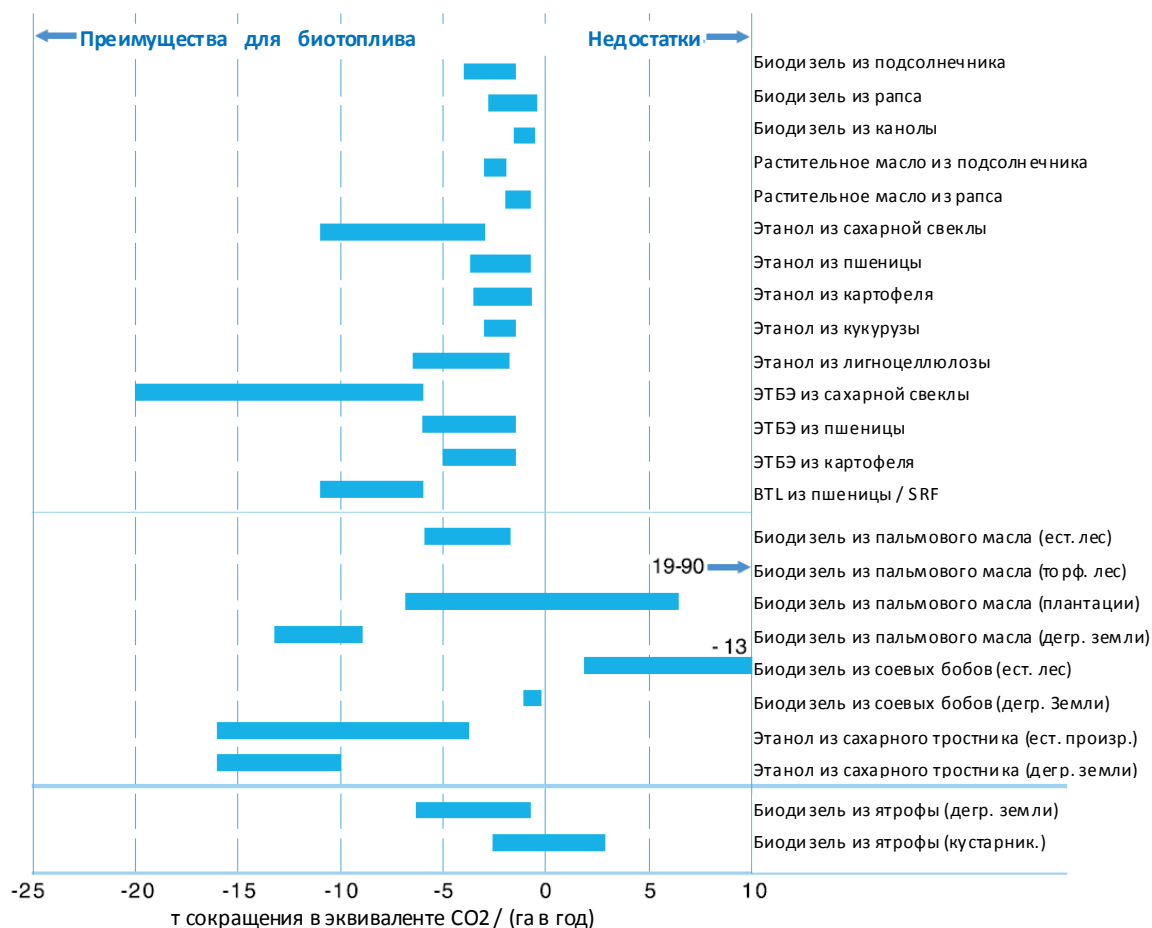
Таблица 5: Сокращение выбросов парниковых газов в случае использования биотоплива в сравнении с ископаемыми видами топлива



Источники: собственные расчеты на основе данных Меничетти/Отто (Menichetti/Otto, 2008) по биоэтанолу и биодизелю, Научно-исследовательского института по вопросам энергии и экологии (IFEU, 2007) по этанолу из сахарного тростника и Лиска и др. (Liska et al., 2009) по этанолу из кукурузы; RFA (RFA, 2008) по биометану, биоэтанолу из отходов и дизелю Фишера-Тропша.

Безусловно, существует ряд культур, используемых для производства биотоплива, и в случае каждой культуры, а также в зависимости от состояния земель, на которых эти культуры выращиваются, существуют определенные экологические преимущества и недостатки по сравнению с эквивалентным ископаемым топливом, что показано в таблице 6 на примере выбросов парниковых газов.

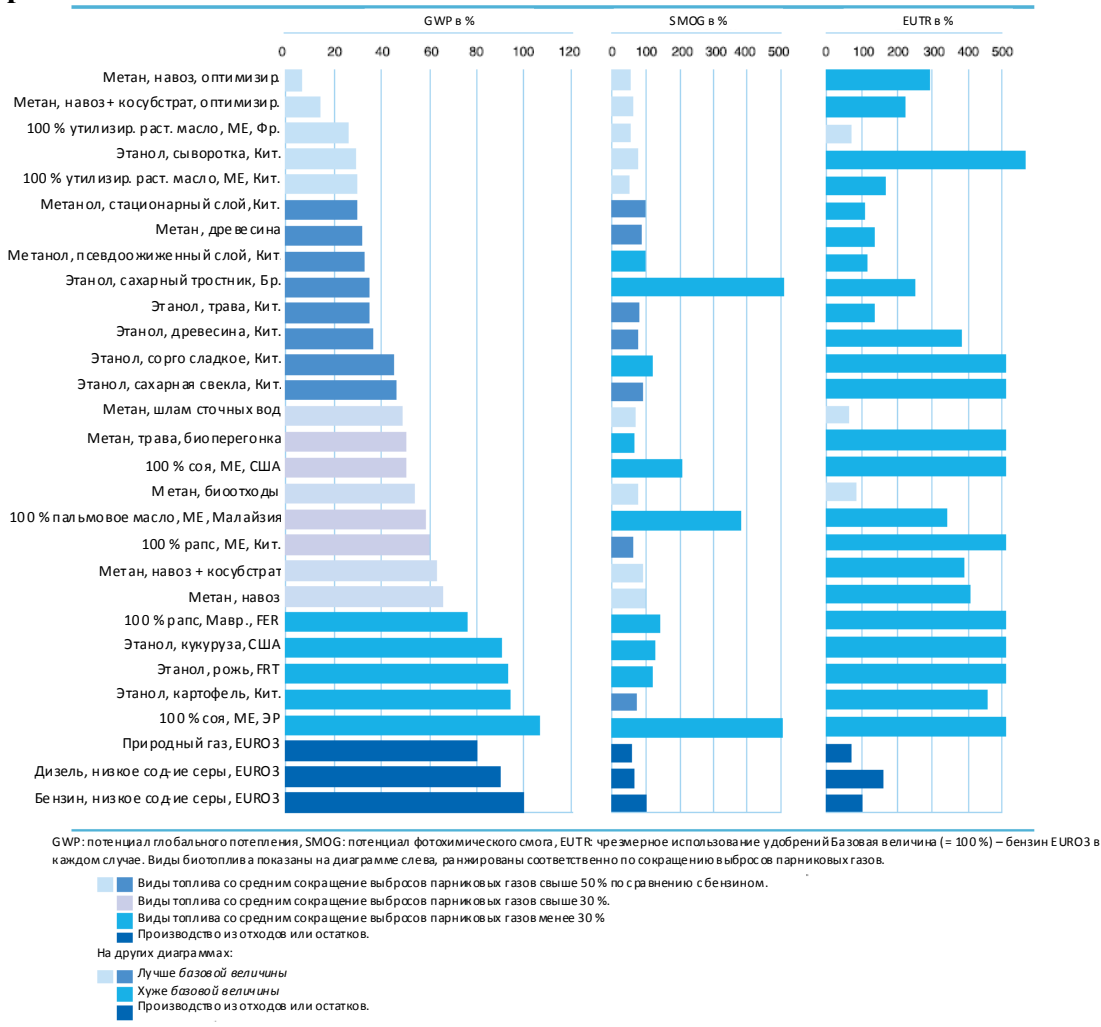
Таблица 6: Преимущества и недостатки использования биотоплива, производимого из сельскохозяйственного сырья, в сравнении с ископаемыми видами топлива с точки зрения выброса парниковых газов, на га сельскохозяйственных угодий



Источник: Рейнхардт и др. (Reinhardt et al., 2008).

И, наконец, в таблице 7 ниже приводится сравнение оценки влияния жизненного цикла различных видов биотоплива в сравнении с ископаемыми видами топлива.

Таблица 7: Оценка влияния жизненного цикла биотоплива по сравнению с ископаемыми видами топлива с точки зрения различных экологических проблем



Как показано в таблицах 4 и 5, очевидные экологические преимущества биотоплива, произведенного при переработке семян рапса, а также нынешний акцент в Республике Беларусь на использовании семян рапса в качестве предпочитаемой культуры для развития производства биодизеля несут в себе потенциальные преимущества для Республики Беларусь, если будет принято решение об экспортных поставках производимого биодизеля. Как показано ниже в таблице 9, в странах-импортерах, основным из которых является ЕС, растет интерес к приобретению биотоплива, которое произведено на устойчивой основе и наносит наименьший ущерб окружающей среде с точки зрения выбросов парниковых газов и других видов вредного воздействия. Использование деградированных земель для производства биодизеля далее укрепит данное потенциальное сравнительное преимущество.

В таблице 5 также показаны значительные экологические преимущества

использования сахарной свеклы для развития биотопливной отрасли, поскольку данная культура активно культивируется и заготавливается в Республике Беларусь, но значительная часть ее производства предназначена на экспорт.

Виды воздействия, в недостаточной степени охваченные в рамках оценки жизненного цикла

Помимо выбросов парниковых газов, следует учитывать другие виды воздействия на окружающую среду, такие как эвтрофикация и окисление. Однако знания, которые получены в результате оценки жизненного цикла, представляются ограниченными, несмотря на тот факт, что по данным аспектам многие виды биотоплива создают более значительные экологические проблемы, чем ископаемые виды топлива, что показано в таблице 7. В репрезентативной выборке исследований по оценке жизненного цикла биотоплива менее трети содержали результаты исследования окисления и эвтрофикации, и лишь в немногих из них даны результаты оценки возможной токсичности (будь то для человека или для окружающей среды, или и для того, и для другого), фотохимического смога, возможного разрушения озонового слоя или истощения неживых ресурсов, и ни в одном из них не шла речь о влиянии на биоразнообразии.

Усиление эвтрофикации представляет собой ключевую особенность биотоплива, которое произведено путем переработки культур, используемых в качестве источника энергии, по сравнению с ископаемыми видами топлива. Загрязнение питательными веществами в течение жизненного цикла в значительной степени зависит от применения и потерь удобрений в ходе сельскохозяйственного производства сырья для биотоплива.

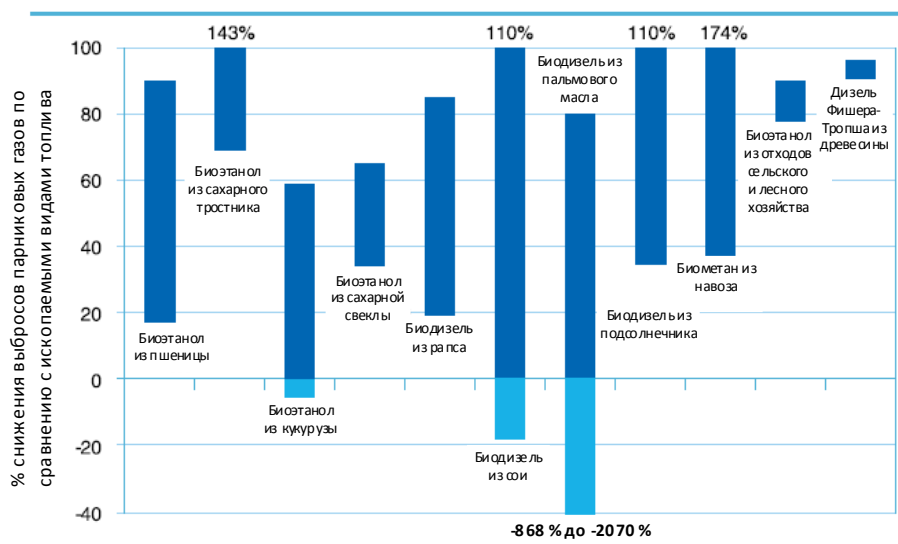
Очевидно наличие взаимосвязи между экологическими последствиями, которые оцениваются при анализе жизненного цикла, и проблемами качества воды, описанными на региональном уровне. Например, расширение посевов кукурузы и увеличение коэффициентов внесения удобрений в бассейне реки Миссисипи (США) в связи с ростом производства биотоплива привели к росту попадания нитратов и фосфорных соединений в воды ручьев, рек, озер и прибрежные воды, особенно в северной части Мексиканского залива и прибрежных водах Атлантического океана вниз по течению от регионов, где идет расширение производственных площадей, что создает серьезные проблемы с гипоксией.

Эти наблюдения указывают на то, что другие последствия биотоплива, помимо выбросов парниковых газов, такие как эвтрофикация, действительно имеют значение и уже оказывают существенное негативное воздействие на качество экологической обстановки в определенных регионах. Изменение практики сельскохозяйственного производства соответствующих культур, являющихся сырьем для биотоплива, может сократить некоторые из этих проблем, однако этого, вероятнее всего, окажется недостаточно, для улучшения экологической

обстановки в регионах, например, для улучшения качества воды. Это также указывает на ограниченность подхода, основанного на анализе жизненного цикла, который не принимает во внимание пространственную структуру воздействия на окружающую среду в результате сочетания последствий расширения производства биомассы.

Ниже в таблице 8 кратко представлена оценка сокращения выбросов парниковых газов для биотоплива, произведенного из отдельных видов культур, по сравнению с выбросами парниковых газов в случае ископаемых видов топлива.

Таблица 8: Сокращение выбросов парниковых газов в случае использования биотоплива в сравнении с ископаемыми видами топлива



Источники: собственные расчеты на основе данных Меничетти/Отто (Menichetti/Otto, 2008) по биоэтанолу и биодизелю, Научно-исследовательского института по вопросам энергии и экологии (IFEU, 2007) по этанолу из сахарного тростника и Лиска и др. (Liska et al., 2009) по этанолу из кукурузы; RFA (RFA, 2008) по биометану, биоэтанолу из отходов и дизелю Фишера-Тропша.

Ограниченность методик, влияющая на результаты

Широкий разброс результатов оценки жизненного цикла отражает разнообразие анализируемых технологий и в значительной степени также вызван разницей в допущениях и ограниченностью методик. Значительная разница в результатах возникает в связи с неопределенностью относительно выбросов оксида азота (N₂O), который является особенно опасным видом парниковых газов.

Во многих случаях для анализа жизненного цикла применяется методика МГЭИК для оценки потоков N₂O, которая, как правило, дает оценку на уровне только немногим более 1 % используемых азотных удобрений. Тем не менее, расчеты баланса атмосферы, сделанные Крутценом (Crutzen) и его коллегами, показали, что общий объем выбросов может варьироваться от 3 до 5 %. Если эти результаты будут подтверждены, необходимо будет пересмотреть

результаты многих оценок жизненного цикла.

Существует ряд сдерживающих факторов, которые ограничивают сопоставимость результатов оценок жизненного цикла и которые следует учитывать при интерпретации результатов. Например, результаты балансов парниковых газов могут сильно зависеть от того, как учитывается влияние перевода земельных участков из одной категории в другую. Например, при закладке плантаций масличных пальм на территории лесных вырубок и компенсации связанных с этим выбросов в течение 100 лет, результаты сокращения выбросов парниковых газов могут варьироваться из расчета на гектар и на год. Дополнительные выбросы будут получены при условии, что используемый период компенсации составляет 30 лет.

Представляется необходимым усовершенствовать методику оценки жизненного цикла с учетом цепочки продукта, причем такая работа ведется, но базовые недостатки можно устранить только за счет использования дополнительных методов анализа, которые учитывают общие последствия производства и использования биотоплива в пространственном и социально-экономическом контексте. В частности, это необходимо для учета косвенного влияния изменений землепользования под влиянием возросшего спроса.

Влияние роста спроса и изменения землепользования

Основная часть культур, используемых в настоящее время для производства транспортного биотоплива, также являются пищевыми культурами. В последнее время около 2 % мировых сельскохозяйственных угодий (около 36 млн. га в 2008 году) использовалось для выращивания культур для производства топлива. Такие изменения скорее вызваны объемными целевыми показателями, а не планированием землепользования. Расширение сельскохозяйственных угодий, используемых для производства биотоплива, продолжается, особенно в тропических странах, где природные условия благоприятны для получения высоких урожаев. В 2008 году в Бразилии посадки сахарного тростника составляли 9 млн. га (рост на 27 % по сравнению с 2007 годом). В настоящее время общая площадь пашни в Бразилии составляет около 60 млн. га. Общая площадь посадок соевых бобов, которые все больше используются для производства биодизельного топлива, может возрасти с 23 млн. га в 2005 году примерно до 100 млн. га.

Основной рост ожидается за счет пастбищ и в саваннах. В Юго-восточной Азии, например, расширение посадок пальм для производства масла (для употребления в пищу и для других целей) считается одной из ведущих причин вырубки тропических лесов. Если сохранятся нынешние тенденции, в 2030 году общая площадь тропических лесов в Индонезии сократится на 29 % по сравнению с 2005 годом и составит только около 49 % первоначальной площади, зарегистрированной в 1990 году.

Потребности в земельных угодьях для прогнозируемого уровня использования биотоплива

Оценки потребностей в земельных угодьях для будущего производства биотоплива сильно варьируются и зависят от базовых допущений (преимущественно относительно видов сырья, географического месторасположения, увеличения уровня используемых ресурсов и урожайности).

Существуют более консервативные оценки, которые предполагают умеренное увеличение производства и использования биотоплива и были разработаны в качестве справочных случаев, исходя из предположения о том, что не будет приниматься дополнительных мер политики для дальнейшего стимулирования спроса. Они варьируются в пределах от 35 млн. га до 166 млн. га в 2020 году. Существуют разные оценки потенциала производства биотоплива, на основе которых рассчитана потребность в сельскохозяйственных угодьях в размере 53 млн. га в 2030 году и 1 668 млн. га в 2050 году. Для удовлетворения 10 % мирового спроса на транспортное топливо за счет биотоплива первого поколения в 2030 году потребуется около 118-508 млн. га угодий (что составит 8-36 % нынешних сельскохозяйственных угодий, включая угодья, занятые под постоянные культуры).

Последствия роста спроса

Особое беспокойство вызывает изменение землепользования в связи с растущим спросом на биотопливо и связанными с этим выбросами парниковых газов и сокращением биоразнообразия. При расчистке природных зарослей происходит мобилизация запасов углерода, что может привести к углеродной задолженности и поставить под вопрос общее сокращение выбросов парниковых газов в предстоящие десятилетия в связи с использованием биотоплива.

Общий объем выбросов CO₂ от 10 % мирового потребления дизельного и бензинового топлива в 2030 году оценивается в размере 0,84 гигатонны CO₂, из которых биотопливо может заместить от 0,17 до 0,76 гигатонны CO₂ (20-90 %), в то время как годовые выбросы CO₂ только лишь за счет прямого перевода земельных участков из одной категории в другую оцениваются в пределах от 0,75 до 1,83 гигатонны CO₂. Выбросы окажутся еще выше в случае производства биодизельного топлива из пальмового масла с плантаций, созданных на осушенных торфяниках.

Текущая политика в отношении биотоплива нацелена на внедрение стандартов производства, которые определяют требования к минимальному сокращению выбросов парниковых газов и предусматривают, что для производства не используются земли, на которых недавно были вырублены природные леса, или иные виды земель с высокой ценностью с точки зрения запасов углерода или

биоразнообразия.

Тем не менее, в случае регионов, являющихся чистыми потребителями, таких как ЕС, и таких стран, как Германия, результаты моделирования показывают, что расширение использования биотоплива приведет к общему росту мировых потребностей в сельскохозяйственных угодьях. Это подразумевает, что при условии производства биотоплива с использованием уже существующих угодий, производство в других целях (в частности, для удовлетворения растущего спроса на продукты питания темпами, превышающими возможности повышения урожайности) будет смещаться в другие регионы («косвенное землепользование»).

Коль скоро будут расти мировые потребности в сельскохозяйственных угодьях для удовлетворения спроса на сельскохозяйственную продукцию, отдельные стандарты производства биотоплива не позволят предотвратить эффект смещения, перевод земельных участков из одной категории в другую и связанные с этим прямые и косвенные последствия.

Ожидается, что в предстоящие десятилетия расширение производства биотоплива значительно повлияет на биологическое разнообразие, преимущественно за счет сокращения ареала обитания, роста распространения внедряющихся видов растений и загрязнения питательными веществами. Сокращение ареала обитания будет преимущественно вызвано расширением сельскохозяйственных угодий.

Виды и генотипы трав, предлагаемые в качестве сырья для производства биотоплива в будущем, могут стать критически важными внедряющимися видами растений. Загрязнение воды и воздуха питательными веществами в результате интенсивного выращивания культур для производства топлива повлияет на видовой состав водных и наземных экосистем.

Результаты моделирования будущего баланса биоразнообразия для различных видов культур на разных видах земель показывают, что сокращение выбросов парниковых газов при производстве биотоплива, даже взятое в пределах нескольких десятилетий, нередко будет недостаточным, чтобы компенсировать сокращение биоразнообразия в результате расширенного перевода земельных участков из одной категории в другую. Благотворное воздействие на биоразнообразие было отмечено только при определенных условиях, когда использовались заброшенные земли, которые ранее интенсивно были задействованы в сельскохозяйственном производстве, или умеренно деградированные земли. В случае производства биотоплива на таких землях биоразнообразие может даже повыситься, что зависит от используемой системы производства.

Повышение урожайности и оптимизация сельскохозяйственного производства

Возможность повышения урожайности зависит от региона. В развивающихся странах урожайность культур и продуктивность земель может повышаться для увеличения производства на имеющихся сельскохозяйственных угодьях. Похоже, что большой потенциал увеличения урожайности существует, например, в случае стран Африки к югу от Сахары, где имеются примеры прогресса при совершенствовании как используемых сельскохозяйственных технологий, так и институциональной среды.

Однако хотя увеличение инвестиций в производство биотоплива может обеспечить повышение производительности в сельском хозяйстве, что может также распространиться и на производство продуктов питания, это еще не было доказано, и усиление противостояния между производством продуктов питания и производством топлива по-прежнему вызывает озабоченность.

В странах с высоким уровнем урожайности сдерживающим фактором, значимость которого усиливается, является повышение уровня загрязнения питательными веществами. Корректировка видов культур и методов их культивации с учетом местных условий может привести к повышению эффективности и сокращению нагрузки на окружающую среду. Внедрение генетических изменений может позволить повысить урожайность лигноцеллюлозы для биотоплива второго поколения, хотя риски для экосистемы остаются неясными и следует учесть принцип предосторожности.

В целом, общее развитие на мировом уровне, вероятно, проявится в виде довольно умеренного увеличения урожайности в сельском хозяйстве.

Восстановление ранее деградированных земель

В целях предотвращения ситуации, когда приходится выбирать между расширением производства биотоплива и сохранением биоразнообразия, для возможного расширения сельскохозяйственного производства рекомендуется использовать три вида земель: малопродуктивные, деградированные и заброшенные земли.

К малопродуктивным землям относятся все необрабатываемые участки (не используемые в качестве посевных площадей), где фактический уровень первичного производства слишком низкий для конкурентоспособного производства сельскохозяйственной продукции. Деградированные земли ранее возделывались, но стали малопродуктивными в связи с истощением почвы или в результате ненадлежащего землепользования или воздействия внешних факторов (например, изменения климата). К заброшенным землям относятся деградированные земли с низкой продуктивностью и земли с высокой продуктивностью (например, на которых вновь растет лес).

В случае Беларуси для производства биотоплива могут использоваться деградированные, малопродуктивные и заброшенные земли. Некоторые виды культур, такие как просо прутьевидное или, как в случае Беларуси, рапс, могут даже восстанавливать продуктивность деградированных земель. Тем не менее, озабоченность и сложности возникают в связи с вопросами производства культур и мест их выращивания, особенно, что касается возможной урожайности, необходимых ресурсов и побочного воздействия на воду и биоразнообразие.

Хотя было предложено рассмотреть большие площади как деградированных, так и заброшенных земель, похоже, что потребуются дальнейшие исследования, чтобы уточнить реалистичные объемы возможного производства и дать рекомендации по землепользованию, особенно в части сбалансированности экологических издержек и выгод перевода любых земельных участков из одной категории в другую в сравнении с их естественной регенерацией.

Галофитные культуры могут выращиваться на довольно сильно засоленных территориях, таких как некоторые пустыни и прибрежные районы, где не могут расти виды основных культур. В процессе своего роста они поглощают соли. Такие культуры могут использоваться для очистки почв с высоким содержанием солей, хотя солончаковое сельское хозяйство находится все еще на ранних этапах своего развития и продолжают исследования экологически приемлемых методов культивирования болотистых растений.

И, наконец, выращивание культур специально для производства энергии, которые поглощают тяжелые металлы, может содействовать восстановлению

почв, загрязненных такими веществами. Например, Левановски и др. (Lewandowski et al., 2006) изучили пример Германии с точки зрения возможного использования ив для очистки загрязненных почв и последующего их использования в качестве топлива и пришли к выводу об экономической целесообразности такого проекта для фермеров при определенных условиях.

Более низкая урожайность означает, что использование деградированных земель, как правило, менее рентабельно по сравнению с использованием продуктивных земель. Если для восстановления требуется механизированная культивация, необходимость вложения средств может послужить негативным стимулом. Тем не менее, в случае восстановления земель может быть установлена низкая арендная плата за землю. Считается, что это поможет создать условия, особенно в развивающихся странах с низкой стоимостью труда (GEF 2006).

В целом, справедливо будет сделать вывод о наличии определенного потенциала для расширения сельскохозяйственной деятельности за счет восстановления деградированных земель для производства биотоплива, а также, возможно, и продовольствия. Это также может содействовать развитию сельских регионов.

Общий потенциал с точки зрения соответствующих территорий в масштабах мира и регионов все еще предстоит выявить. Степень неопределенности выше в случае потенциала малопродуктивных земель, которые никогда ранее не возделывались. В случае заброшенных земель с высокой продуктивностью (на которых вновь растет лес) необходимо провести оценку чистого экологического воздействия производства биотоплива на климат и биоразнообразие, используя при этом индивидуальный подход.

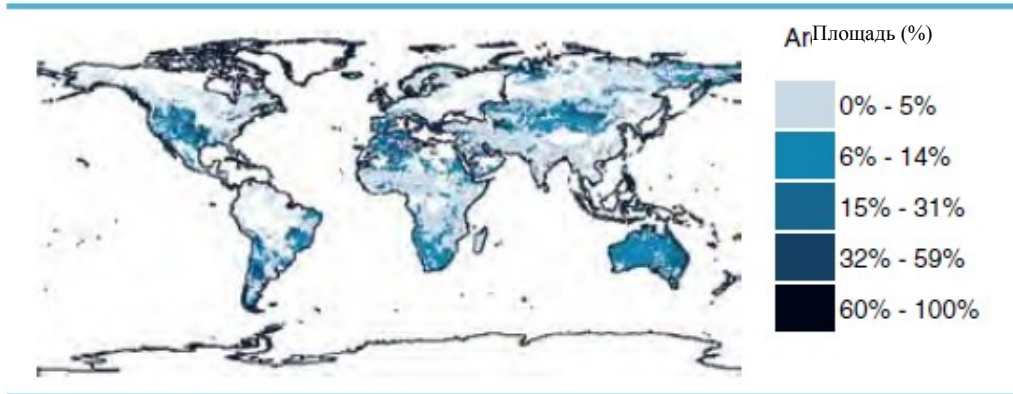
Хотя производство может оказаться менее рентабельным, опыт малых биотопливных проектов, например, с использованием ятрофы или рапса, указывает на наличие потенциала с точки зрения снабжения источниками энергии на местном уровне. Тем не менее, озабоченность и сложности возникают в связи с вопросами производства культур и мест их выращивания, особенно, что касается возможной урожайности, необходимых ресурсов и побочного воздействия на воду и биоразнообразие.

Проблема годового колебания урожайности рапса в Республике Беларусь, по крайней мере, на данный момент тормозит работу по производству достаточных объемов рапса для удовлетворения потребностей с учетом нынешних и будущих технологических мощностей для производства биодизеля в Республике Беларусь.

Хотя было предложено рассмотреть большие площади как деградированных, так и заброшенных земель, похоже, что потребуются дальнейшие исследования, чтобы уточнить реалистичные объемы возможного производства и дать

рекомендации по землепользованию, особенно в части сбалансированности экологических издержек и выгод перевода любых земельных участков из одной категории в другую в сравнении с их естественной регенерацией. На рисунке 4 представлен потенциал использования заброшенных земель для производства биотоплива.

Рисунок 2: Мировой потенциал заброшенных земель



Source: Cambell et al. (2008)
Источник: Кампбелл и др. (Campbell et al., 2008).

Использование биомассы для производства электрической и тепловой энергии

Стационарное использование биомассы (для выработки тепловой и (или) электрической энергии) обычно является более энергоэффективным, чем в случае преобразования биомассы в жидкое топливо. Это также может дать значительно более высокую экономию выбросов CO₂ при более низких затратах. Действительно, даже при рассмотрении усовершенствованного биотоплива, такого как биотопливо, произведенное с использованием технологии VtL, замена ископаемых видов топлива на древесину для выработки электрической и тепловой энергии может все же привести к росту выбросов парниковых газов. Технологии стационарного использования обеспечивают перспективные варианты обеспечения энергией общин и домашних хозяйств в развивающихся странах.

Замена традиционного использования биомассы для отопления и приготовления пищи, например, может содействовать преодолению энергетической бедности и улучшению санитарно-гигиенических условий. В развитых странах современная технология обеспечивает комплексные услуги, сочетая, например, переработку отходов и обеспечение энергией.

Биогаз служит примером применения технологий стационарного использования и, как принято считать, обладает особенно хорошим потенциалом в качестве источника возобновляемой энергии, обеспечивающего хорошее сокращение

выбросов парниковых газов, особенно в случае использования отходов. Тем не менее, если для получения биогаза используются культуры, выращиваемые для производства энергии, следует учитывать проблемы, связанные с экологией и землепользованием.

Биотопливо второго поколения

Как описано выше в настоящем отчете, МЭА пришло к выводу, что в связи с более глубоким пониманием проблемы совокупных выбросов парниковых газов в результате подробного анализа жизненного цикла и связанных с этим вопросов прямых и косвенных изменений землепользования в последнее время поднимается вопрос о том, что считается экологическими выгодами использования биотоплива. Стало очевидно, что некоторые «хорошие» виды биотоплива первого поколения, такие как этанол из сахарного тростника, потенциально могут позволить сократить выбросы парниковых газов; производятся на устойчивой основе; могут быть эффективными с точки зрения затрат при отсутствии механизмов государственной поддержки; дают полезные и ценные побочные продукты; а при условии тщательного управления с учетом вопросов устойчивого землепользования могут обеспечить поддержку перехода к устойчивому развитию во многих развивающихся странах.

Другие «менее хорошие» виды биотоплива первого поколения, такие как биодизельное топливо, произведенное на основе растительных масел, подвергаются критике в связи с присущим им сравнительно низким потенциалом сокращения выбросов парниковых газов; неустойчивым производством, связанным с вырубкой лесов, использованием воды и землепользованием; конкуренцией с использованием земель для выращивания пищевых культур, что ведет к росту цен на продовольствие; и необходимостью щедрой государственной поддержки для сохранения конкурентоспособности даже после того, как технологии стали более совершенными.

Кроме того, как уже упоминалось ранее, коммерциализация либо биохимических, либо термохимических технологий преобразования для производства биотоплива второго поколения, похоже, произойдет лишь через несколько лет. И это несмотря на несколько десятилетий исследований и разработок, и вложение средств в последнее время в ряд пилотных и демонстрационных установок в США, Европе и других регионах.

Даже при наличии щедрых государственных субсидий сохраняется высокий уровень коммерческих рисков, особенно с учетом сильных колебаний цен на нефть в последнее время и усилением неопределенности в отношении инвестиций в связи с мировым финансовым кризисом.

Не вызывает сомнений тот факт, что за последнее десятилетие, благодаря росту государственных и частных инвестиций, наблюдается хороший прогресс в области НИОКР. К успешным результатам относятся разработки в области

усовершенствования микроорганизмов и оценка инновационных технологий преобразования, обеспечивающих более высокие показатели качества работы и эффективности.

Кроме того, в отрасли сформировалось более четкое представление об общей цепочке поставок сырья (будь то в форме отходов сельскохозяйственных культур и древесины или в форме специально выращиваемых для этих целей культур), которая необходима для обеспечения постоянного уровня качества сырья и его бесперебойных поставок до места расположения установки в течение всего года.

Также были сделаны успешные разработки, связанные со строительством пилотных био-перерабатывающих заводов для совместного производства ряда продуктов, некоторые из которых производятся в малых объемах и обладают высокой стоимостью, а другие, такие как биотопливо, производятся в больших объемах и имеют низкую стоимость.

В целом, при отсутствии технического прорыва в области биохимических или термохимических технологий, который позволит значительно снизить себестоимость производства и ускорить инвестиции и внедрение разработок, ожидается, что для успешной коммерциализации производства биотоплива второго поколения потребуется еще около одного десятилетия. В течение этого периода продолжится постоянная работа над усовершенствованием демонстрационных и промышленных установок второго поколения, чтобы обеспечить способность производимого биотоплива конкурировать с нефтепродуктами и биотопливом первого поколения.

Использование отходов и остатков производства

Производство энергии с использованием отходов и остатков может позволить значительно сократить выбросы парниковых газов, для чего не потребуются дополнительные земельные ресурсы. В частности, бытовые органические отходы и отходы сельскохозяйственного (в части как растениеводства, так и животноводства) и лесопромышленного производства обладают значительным энергетическим потенциалом, который все еще по большей части не задействован. Для определения надлежащего баланса объема отходов сельскохозяйственного и лесопромышленного производства, которые должны оставаться на полях или в лесу для поддержания плодородия почв и углеродных запасов в почве, и тем объемом, который может быть изъят для производства энергии, а также с учетом повторного использования питательных веществ после производства энергии, необходимы дополнительные исследования.

Каскадное использование биомассы

Использование биомассы сначала для получения материала, а затем для производства энергии из оставшихся отходов может максимизировать

потенциал биомассы в части сокращения выбросов CO₂. За счет повторной утилизации можно заместить более значительный объем ископаемого топлива меньшим объемом биомассы, что также позволяет сократить потребности в земельных ресурсах. Это имеет особую значимость в связи с ожидаемым ростом производства биомассы, а его неконтролируемый рост может привести к проблемам и ограничениям в части изменения землепользования, которые аналогичны проблемам, возникающим при производстве биотоплива.

Хотя каскадное использование может сократить конкуренцию между использованием биомассы для получения энергии и ее использованием для получения материалов, такая конкуренция между различными видами использования также может препятствовать продлению каскадных цепочек. Это уже можно наблюдать в случае некоторых продуктов лесопромышленного производства и энергии, получаемой за счет использования древесины. Для определения возможностей каскадного использования биомассы (продукты питания, волокна, топливо и пластик) и потребностей в ресурсах (земля, первичные материалы и энергия) необходимы дополнительные исследования.

Солнечные энергосистемы на минеральной основе

Как и биомасса, солнечные энергосистемы также преобразуют солнечное излучение в пригодную для использования энергию, хотя в данном случае эффективность гораздо выше. В частности, такие системы требуют гораздо меньше земельных ресурсов и также могут оказывать менее значительное воздействие на окружающую среду. Хотя недостатком солнечной энергии по-прежнему является ее стоимость, ожидается снижение стоимости такой энергии, а автономное ее применение уже является экономически обоснованным.

Более продвинутые технологии, такие как использование плит на солнечной энергии, могут заменить «традиционную биомассу», используемую в развивающихся странах. Поскольку такие варианты обеспечивают услуги, аналогичные биотопливу, следует изучить возможности их использования как потенциально более полезные альтернативы с точки зрения местной социально-культурной и экологической обстановки.

Проводимая в последнее время политика в отношении транспортного биотоплива

Развитию биотопливной отрасли преимущественно содействует политика правительства, реализуемая за счет установления заданий, целевых показателей и других различных механизмов поддержки, включая субсидии, причем делается это в основном в целях обеспечения энергетической безопасности. Поскольку возникли вопросы, связанные с негативным воздействием биотоплива на окружающую среду, они внимательно изучаются как получившие недостаточную научную поддержку.

В частности, в то время как основным стимулом для оказания поддержки производства и использования биотоплива является смягчение последствий изменения климата, потенциал биотоплива в этой части до сих пор был довольно минимальным в целом, а затраты пока что представляются непропорционально высокими. Например, по данным ОЭСР, объем субсидий в США, Канаде и ЕС составляет от 960 до 1 700 долл. США на тонну эквивалентного сокращения выбросов CO₂ в этих странах. Данный уровень намного превышает углеродную ценность на углеродных рынках Европы и США. Хотя торговля пока что носит ограниченный характер, в результате установления в большинстве стран целевых показателей, которые не могут быть выполнены за счет внутреннего производства, ожидается рост такой торговли.

Для решения проблемы растущего беспокойства по поводу нежелательных побочных эффектов использования биотоплива некоторые страны начали внедрять критерии устойчивого производства биоэнергии. Эти системы стандартов и сертификации, которые описаны в таблицах 7 и 8 ниже, опираются на метод оценки жизненного цикла и нередко принимают во внимание лишь отдельные последствия в цепочке производства. Необходимы дополнительные усилия, чтобы в полной мере и более комплексно изучить не только влияние с точки зрения парниковых газов, но и другие виды последствий, такие как эвтрофикация. Также представляется необходимым реализовывать инициативы, нацеленные на защиту мелкого фермерства в условиях крупномасштабного производства биотоплива, например, использование «социальной маркировки» в Бразилии.

Хотя повышение эффективности биотоплива на протяжении всего жизненного цикла («вертикальное измерение» на микро уровне) можно стимулировать за счет сертификации, установление таких стандартов для продукции недостаточно для предотвращения изменения землепользования в связи с ростом спроса на используемые для производства топлива культуры («горизонтальное измерение» на макро уровне). В этих целях необходимы другие инструменты политики, которые стимулируют устойчивое землепользование и корректируют спрос до такого уровня, который можно обеспечить посредством устойчивого производства.

Таблица 9: Системы сертификации и стандартов эффективности для биомассы и биотоплива

	Принадлежность	Отрасль	Охват	Критерии
--	----------------	---------	-------	----------

	НПО	Национальное правительство	Межгосударственные	Частные	Межотраслевые	Лесное хозяйство	Сельское хозяйство	Биотопливо	Торговля	Национальные	Региональные	Международные	Экологические	Социальные	Экономические
Сертификация															
Австралийский лесной стандарт		*				*	*		*				*	*	*
Канадская ассоциация стандартов – устойчивое лесопользование	*					*	*		*				*	*	*
Совет управляющих лесным хозяйством – стандарт принципов и критериев		*				*	*	*				*	*	*	*
«Green Gold Agriculture/Forest Label» (стандарт при отсутствии системы сертификации)				*		*	*					*	*	*	*
Индонезийский институт экомаркировки – устойчивое лесопользование		*				*	*		*				*	*	
Международная федерация движений за органическое земледелие (IFOAM) – критерии аккредитации IFOAM		*		*		*	*	*				*	*	*	*
Объединение по содействию экологическому сельскому хозяйству – стандарты		*				*	*		*			*	*	*	*
Тропический альянс – система устойчивого сельского хозяйства		*				*	*					*	*	*	*
Стандарты эффективности															
Альянс по вопросам климата, общества и биологического разнообразия (CCBA) – стандарт CCB		*		*		*	*	*				*	*	*	*
Международная организации маркировки справедливой торговли – стандарты справедливой торговли		*				*	*	*				*	*	*	*
Международная организация стандартов (разрабатываются стандарты для биотоплива)		*				*	*	*				*	*	*	*
Голландия – Агентство по энергетике и экологии (в настоящее время обсуждается сертификация биотоплива)		*				*	*	*	*			*	*	*	*
Круглый стол по проблеме устойчивого биотоплива (КСУБТ), стандарты устойчивости				*		*	*					*	*	*	*
Круглый стол по проблеме ответственного производства сои				*		*	*					*	*	*	*
Круглый стол по устойчивому производству пальмового масла				*		*	*					*	*	*	*
Инициатива устойчивого лесопользования	*		*			*	*		*	*		*	*	*	*

Примечание: В данную таблицу включены только некоторые, а не все основные системы сертификации и стандартов для биоэнергии.

Источник: на основе анализа отделения ЮНЕП по технологиям, промышленности и экономике.

Таблица 10: Инициативы по укреплению устойчивости производства и использования топлива

	Инициативы по укреплению устойчивости
Бразилия	Программа сертификации Министерства сельского хозяйства «Social Fuel Seal»
Европейский Союз	Директива о возобновляемых источниках энергии – комплексные требования к биотопливу, обязательные квоты
Германия	Закон о квотах для биотоплива – закон о требованиях к устойчивости
Индия	Все культуры для производства биоэнергии должны выращиваться на пустырях или непригодных для традиционного сельского хозяйства почвах
Южная Африка	Целевой показатель не включает маис в интересах продовольственной безопасности
Великобритания	Ориентация на представление отчетности производителями о сокращении выбросов парниковых газов и влиянии производства биотоплива на окружающую среду, что может привести к добровольной сертификации
США	Основано на системе кредитов, стандарты для топлива из возобновляемых источников создают рыночные стимулы для продвижения производства этанола второго поколения в целях повышения эффективности использования ресурсов

Источник: на основе анализа отделения ЮНЕП по технологиям, промышленности и экономике.

Стимулирование устойчивого землепользования для производства биомассы

Рост производительности потребует в части сельскохозяйственного производства как пищевой, так и непищевой продукции. Ключевым фактором при этом является мобилизация потенциала в регионах, которые отстают по параметрам роста производительности, таких как страны Африки к югу от Сахары. Хотя для преодоления имеющихся препятствий требуется ряд мер, ускорение притока иностранных инвестиций в производство культур для биотоплива может привести к более широкому прогрессу, хотя преимущества для местного населения могут все же оставаться ограниченными, что требует внимания.

Расширение посевных площадей, будь то для производства пищевых или непищевых культур, не должно происходить в ущерб природным экосистемам с высокой ценностью, а также необходимо учитывать услуги экосистем. Разрабатываются различные механизмы защиты таких земель, например, за счет присвоения им экономической стоимости или агроэкологического зонирования, что в настоящее время делается в Бразилии в районе реки Амазонки. Еще одной важной стратегией является ограничение новых полей пределами деградированных земель, однако при этом необходимо дополнительно исследовать потенциальные экологические издержки и выгоды.

В целях устойчивого использования ресурсов на региональном, национальном и международном уровнях необходимо разработать комплексные указания по землепользованию с учетом аспектов сельского, лесного хозяйства, поселений/инфраструктуры/ добычи полезных ископаемых и охраны природы. Странам необходимо осуществлять мониторинг фактического и потенциального землепользования, принимая при этом во внимание влияние потребления ресурсов в стране на окружающую среду на национальном и, где это имеет значение, на глобальном уровне (включая вопросы воздействия на изменение землепользования в мире и связанные с этим выбросы парниковых газов).

Стимулирование более эффективного использования биомассы

В будущем усовершенствованные виды биотоплива, такие как целлюлозное биотопливо, получаемое из отходов переработки древесины, кукурузной и другой соломы, могут позволить повысить эффективность биотоплива с точки зрения использования ресурсов. Однако необходимы дальнейшие исследования фактического потенциала, влияния на экологию и потребностей в использовании земель. Поскольку стационарное использование биотоплива для производства тепловой, электрической энергии и на ТЭЦ, как правило, является более продуктивным с точки зрения ресурсов по сравнению с транспортом, меры политики могут быть направлены на поддержку первого вида использования биотоплива.

В развивающихся странах нередко используется такая мера политики, как микрофинансирование стационарных установок, а в некоторых развитых странах широко применяются специальные тарифы для стимулирования возобновляемой энергетики. Необходимы исследования в области возможных глобальных последствий расширения стационарного использования для окружающей среды, особенно с учетом растущего спроса на продукцию лесопромышленного производства для выработки энергии.

Разные страны используют такие меры политики, которые стимулируют вторичное использование ресурсов и энергоэффективность утилизации отходов. Для стимулирования создания новых предприятий по производству электроэнергии за счет использования отходов могут применяться специальные тарифы для стимулирования возобновляемой энергетики или рыночные меры, такие как «зеленое» ценообразование. Поскольку критерии того, что можно считать «зеленым», несколько размыты, такая политика должна основываться на комплексной стратегии в отношении использования биомассы, которая учитывает использование непищевой биомассы для получения как материалов, так и энергии.

Повышение эффективности использования энергии и материалов на транспорте, в промышленности и домашними хозяйствами

Запасы ресурсов в мире не позволяют просто перейти от ископаемых ресурсов к использованию биомассы при сохранении текущей динамики потребления. Вместо этого необходимо значительно сократить уровень потребления, чтобы обеспечить возможность замещения биотопливом соответствующей доли ископаемых видов топлива. Для этого необходимо радикально повысить эффективность использования ресурсов с точки зрения объема предоставляемых услуг на единицу первичных материалов, энергии и земельных ресурсов. В этой связи различные развитые и развивающиеся страны и международные организации сформулировали цели и целевые показатели повышения эффективности использования ресурсов.

Определение структуры политики за счет создания системы стимулов для более продуктивного использования ресурсов может оказаться более эффективным и действенным с точки зрения продвижения устойчивого использования ресурсов, чем регулирование и стимулирование конкретных технологий. Например, экономические инструменты, такие как налоги на транспортное топливо, привели к сокращению общего потребления топлива и выбросов парниковых газов в некоторых странах.

Развивающиеся страны испытывают сложности с определением сбалансированности роста поставок энергии и расширения доступа к ней, с одной стороны, и усиления воздействия на окружающую среду, с другой стороны. Для приближения к такому балансу предполагается повышение продуктивности энергии и материалов. Например, в Китае установлен амбициозный целевой показатель по повышению эффективности использования энергии за счет снижения энергоемкости на 20 % за период с 2005 по 2010 годы. Поиск альтернатив должен выходить за рамки альтернативных видов топлива.

Перед автомобильной промышленностью стоит сложная задача по радикальному сокращению потребления топлива производимым ею автомобильным парком. В некоторых странах нормативными актами установлены стандарты в этой связи. Автомобильная промышленность также заинтересована в снижении потребления топлива их продукцией и выбросов парниковых газов. Согласованные действия могут стимулировать более быстрый переход к устойчивому развитию в мире.

В этой связи решающим шагом может быть добровольное принятие мировой автомобильной промышленностью обязательств по значительному сокращению в предстоящие годы выбросов парниковых газов и, в целом, потребности в ресурсах для их продукции.

В целом, для выработки политики, которая сможет действительно стимулировать более эффективное и устойчивое использование биомассы и других ресурсов, могут быть использованы разнообразные стратегии и меры.

Директивы ЕС для биотоплива

Вопросы политики ЕС в отношении использования биотоплива регулируются двумя Директивами ЕС.

Первая из них, Директива 2003/30/ЕС, была принята 8 мая 2003 года. Она определила цель довести удельный вес возобновляемой энергии в транспортном секторе до 5,75 % к 2010 году. Это сформировало условия для роста рынка биодизеля, и в настоящее время биодизель является наиболее распространенным видом биотоплива в Европе. Это связано с тем фактом, что хотя биодизель может использоваться для транспортных средств в чистом виде, обычно его смешивают с дизельным топливом, чтобы понизить уровень содержания твердых частиц, оксида углерода в выхлопных газах транспортных средств, работающих на углеводородном топливе.

Вторая Директива была принята 23 апреля 2009 года. Она повышала требования для стран-членов ЕС к минимальному процентному содержанию биотоплива в дизельном топливе, которое следовало довести до 10 % к 2020 году. Предусматривается, что целевой показатель 10 % является совокупным, поскольку признается, что возможности каждой страны-члена ЕС достичь этого уровня будут отличаться. Будь то электроэнергия или водород из возобновляемых источников энергии, или же биотопливо первого или второго поколения, в Директиве говорится о «насущной необходимости обеспечить выполнения этой цели».

Директива также нацелена на содействие тому, чтобы расширение использования биотоплива в ЕС соответствовало цели обеспечения очевидного снижения выбросов парниковых газов на чистой основе и предотвращения негативного воздействия на биоразнообразие и землепользование.

Энергоэффективность транспортной отрасли рассматривается как необходимое условие, поскольку может возникать все больше сложностей с устойчивым выполнением обязательных целевых показателей процентного соотношения использования энергии из возобновляемых источников, если общий спрос на энергию для целей транспортной отрасли будет продолжать расти. В связи с этим обязательный целевой показатель 10 % для транспорта, который должен быть достигнут всеми странами-членами ЕС, определен как доля энергии из всех возобновляемых источников, а не только биотоплива в конечном потреблении энергии для транспорта.

Критерии устойчивости, разработанные в ЕС

ЕС разработаны критерии устойчивости производства биотоплива. Если говорить кратко, в их перечень вошли критерии, связанные с:

- Обеспечением снижения выбросов парниковых газов;
- Минимизацией использования земель, имеющих большую ценность с точки зрения биоразнообразия; и
- Недопущением использования земель с высоким содержанием углерода и применением агроэкологически приемлемых методов.

Более того, ЕС сделан вывод о том, что в целях минимизации потерь запасов углерода следует предпринимать дополнительные меры по стимулированию повышения продуктивности уже используемых для выращивания культур земель, использования деградированных земель и принятия требований к устойчивости производства биотоплива, соответствующих критериям, изложенным в Директиве от 2009 года.

И, наконец, нормативно-правовая база ЕС по вопросам биотоплива разработана на основе понимания того, что торговля транспортным топливом не должна вызывать затруднений, поэтому страны-члены ЕС, обладающие низким уровнем запасов соответствующих ресурсов, смогут беспрепятственно приобретать биотопливо в других странах. Хотя с технической точки зрения страны ЕС могут выполнить целевые показатели по использованию энергии, производимой за счет использования возобновляемых источников, опираясь при этом исключительно на внутреннее производство, вполне вероятно и желательно, чтобы в действительности при выполнении этого целевого показателя были задействованы как отечественное сырье, так и импортные поставки.

В свете такого понимания ЕС будут сформулированы соответствующие меры, необходимые для обеспечения сбалансированного подхода к использованию внутренних и импортных поставок, среди прочего принимая во внимание развитие переговорного процесса по многосторонней и двусторонней торговле, вопросы экологического, социального и экономического характера, а также проблемы энергетической безопасности.

Стандарты устойчивого производства биотоплива также разрабатывались в рамках Круглого стола по проблеме устойчивого биотоплива (КСУБТ)³. КСУБТ представляет собой международную инициативу Центра исследований в области энергетики Федеральной политехнической школы в Лозанне. Разработка этих стандартов была предпринята совместными усилиями фермеров, компаний, негосударственных организаций, экспертов, правительств и международных правительственных организаций, занимающихся обеспечением устойчивости производства и переработки биотоплива, что, среди прочего, включает в себя стандарты социальной защиты.

³ Данный доклад «Global principles and criteria for sustainable biofuels production» представлен в Приложении 3 к настоящему отчету.

Как упоминалось ранее, существуют обоснованные причины ожидать, что рынок ЕС, несомненно, являющийся самым крупным рынком биотоплива в мире, представляет собой отличный рынок для сбыта биотоплива, которое явно произведено на устойчивой основе и считается в целом «экологически чистым», и этот рынок останется таковым, что наглядно продемонстрировано в таблице 9 ниже.

Часть II. Ситуация в Республике Беларусь

Общая информация и историческая справка, 1995-2010 годы

В Республике Беларусь на протяжении определенного периода времени присутствует интерес к использованию земель вообще, и в частности земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, для производства биотоплива. Примерно до 2010 года политика страны была, в общем, сосредоточена на производстве биотоплива для потребления внутри страны, а также для поставок на экспорт. Однако в последнее время на практике, если не в части политики, акцент делается больше на производстве биотоплива для внутреннего использования, причем речь преимущественно идет о производстве биодизельного топлива.

Более того, на вебсайте Правительства Республики Беларусь в настоящее время размещено последнее заявление о том, что:

«из всех возобновляемых источников энергии, учитывая обширные лесные и сельскохозяйственные угодья республики, биотопливо представляет наибольший интерес для Беларуси. Строительство биотопливных установок мощностью 650 миллионов литров биоэтанола в год ведется на юге республики в городах Мозырь и Бобруйск, а предприятие нефтехимического комплекса «Азот» налаживает экспериментальное производство метилового эфира на основе рапсового масла».

Постановление Совета Министров

Государственная программа по обеспечению производства дизельного биотоплива в Республике Беларусь на 2007–2010 годы

В декабре 2007 года в целях создания источников обеспечения экономики Республики Беларусь автомобильным топливом по стабильным ценам, гарантированного рынка сбыта растительного сырья, уменьшения импорта энергоносителей, Совет Министров Республики Беларусь принял программу (далее – Программа) производства и использования биодизельного топлива из продуктов переработки семян рапса, в соответствии с системой мер экономической политики и нормативно-правовой базой, направленными на стимулирование производства биотоплива, повышения урожайности и расширения посевных площадей рапса.

Целью программы является:

....повышение уровня экологической и энергетической безопасности Республики Беларусь, уменьшение зависимости национальной экономики от импорта нефти, обеспечение транспорта конкурентоспособным дизельным биотопливом путем создания на отечественной сырьевой базе системы промышленных производств нового вида топлива из возобновляемого источника энергии, а также конкурентоспособных по мировым критериям химических продуктов, получаемых при переработке побочных продуктов производства биотоплива.

Программой определены задачи в рамках выполнения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ (НИОКТР), а также в рамках освоения разработок в области производства биодизельного топлива из продуктов переработки рапса.

Основные задачи Программы в рамках НИОКТР:

- создать новые технологические процессы получения дизельного биотоплива и химических продуктов, получаемых при переработке побочных продуктов производства биотоплива;
- разработать технологии получения удобрений и твердого топлива из рапсовой соломы, кормов из жмыха и товарных химических продуктов при производстве биотоплива;
- утвердить необходимые стандарты Республики Беларусь на создаваемые процессы и продукты;
- создать опытные производства дизельного биотоплива и конкурентоспособных химических материалов на основе побочных продуктов получения дизельного биотоплива; и
- осуществить эффективную организацию и координацию работ ведущих научно-исследовательских организаций республики и производственных организаций в рамках выполнения Программы.

Основные задачи Программы в рамках освоения разработок:

- наладить промышленное производство дизельного биотоплива (не менее 100 тыс. тонн в год) и смесевых топлив (не менее 2 млн. тонн в год), а также химических материалов на основе побочных продуктов получения биотоплива;
- установить для производителей биотоплива перспективные планы объемов производства биологического топлива и установить контроль за выполнением планов; и
- разработать систему стимулирования использования биологического топлива.

Программа имеет межотраслевой характер, поскольку ряд ее разделов будет выполняться в интересах Белорусского государственного концерна по нефти и химии (Белнефтехим), Министерства сельского хозяйства и продовольствия,

Министерства транспорта и коммуникации, Министерства образования, Национальной академии наук Беларуси, Белорусского государственного концерна пищевой промышленности «Белгоспищепром» и Министерства промышленности.

Так называемым «государственным заказчиком Программы» является Белнефтехим, который объединяет в своем составе основные организации химических и нефтехимических производств Беларуси, а также профильные проектные организации (открытое акционерное общество «ГИАП», открытое акционерное общество «Белгорхимпром») Белнефтехим также имеет соответствующие производственные площади, высококвалифицированный персонал и осуществляет управление налаженной системой производства и сбыта продукции химического и топливно-энергетического назначения.

При этом отмечалось, что Белнефтехим обеспечивает выполнение программных мероприятий в части производства и сбыта дизельного биотоплива, разработки конкретных мер по обеспечению производства дизельного биотоплива. Сырьевое обеспечение производства дизельного биотоплива (рапсовое масло) уже предусмотрено в рамках Государственной программы развития масложировой отрасли Республики Беларусь на 2007-2010 годы, утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 14 мая 2007 года № 588.

Организациями, реализующими результаты разработок Программы, в частности биодизеля, на производство которого ориентирована Программа, являются организации не только Белнефтехима, но и Министерства транспорта, Министерства сельского хозяйства и продовольствия, потребляющие биотопливо и производящие возобновляемые источники сырья. Организациями-соисполнителями Программы являются ведущие научно-исследовательские институты химического профиля Национальной академии наук Беларуси и Министерства образования, организации Белнефтехима, Министерства сельского хозяйства и продовольствия, областные исполнительные комитеты.

В Программе дано довольно конкретное описание подробных мероприятий и целевых параметров в части:

- предлагаемой схемы производства и реализации дизельного биотоплива;
- научного обеспечения Программы;
 - мероприятий по достижению целевых параметров Государственной программы по обеспечению производства дизельного биотоплива; и
 - целевых показателей выполнения Государственной программы по обеспечению производства дизельного биотоплива в Республике Беларусь.

Хотя степень, в которой были выполнены все целевые показатели, указанные в Постановлении, неясна, в результате реализации Программы производство биодизеля в Республике Беларусь за счет использования продуктов переработки семян рапса, безусловно, стало сформировавшейся отраслью.

В Программе не затрагивался вопрос использования земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, для производства биодизеля.

Как понятно из названия Постановления, срок его действия истек в 2010 году. В настоящее время, по-видимому, отсутствует документ, который заменил бы упомянутое ранее Постановление, или иной инструмент для координации политики производства биотоплива в Беларуси.

Другие прошлые программы и инициативы Правительства Республики Беларусь в области производства и использования биотоплива

Кроме Постановления Совета Министров, в 2008 году на самом высоком уровне были сделаны заявления о том, что в рамках политики в области производства и использования биотоплива предпочтение будет отдаваться использованию сельскохозяйственной продукции для производства биотоплива для внутреннего потребления, а также для поставок на экспорт, и что в ближайшем будущем в Республике Беларусь будут строиться новые биотопливные установки.

В то же время рядом высокопоставленных государственных чиновников отмечалось, что в Республике Беларусь имеется достаточно сельскохозяйственных угодий для выращивания семян рапса, и что правительство занимается привлечением иностранных инвестиций в биотопливную промышленность Беларуси и, в конечном итоге, заинтересовано в экспорте биотоплива в страны ЕС.

Проект «Greenfield»

Заинтересованность правительства страны в использовании земель в Беларуси вообще, и в частности земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, для развития биотопливной отрасли и других видов энергии также была очевидна в случае попытки создания государственно-частного партнерства с ирландской компанией «Greenfield Project Management Limited» (Greenfield).

В 2007 году Правительство подписало соглашение о деловом сотрудничестве (Соглашение) с компанией «Greenfield» в области поставок сырья для производства биоэтанолового топлива. Соглашение было подписано Заместителем Премьер-министра Республики Беларусь. В соответствии с этим

Соглашением, Беларусь должна была обеспечить поставки для компании «Greenfield» достаточных объемов сырья, в том числе и сырья растительного происхождения, зерна и сахарной свеклы для производственных целей.

Проект предполагал строительство таких биоэтаноловых установок по переработке выращенных на загрязненных территориях семян рапса в биоэтанол, которые стали бы крупнейшими в Европе.

С белорусской стороны партнерами «Greenfield» должны были стать такие производители алкогольной продукции, как Мозырьский комбинат «Этанол» и Бобруйский гидролизный завод. В этом случае в рамках проекта «Greenfield» предполагалось начать строительство этаноловых установок мощностью 10 млн. декалитров и 55 млн. декалитров соответственно.

Предполагалось, что первоначальная общая стоимость проекта составит 220 млн. евро, причем финансирование планировалось в основном за счет средств кредита банка «ABN Amro Bank» в Голландии. Компания «Greenfield» должна была получить 80 % акций в обоих совместных предприятиях, а 20 % должны были контролироваться государством. В конечном итоге, инвестиции должны были составить 2 млрд. евро.

В рамках проекта также предполагалось частично использовать земли, пострадавшие в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, для выращивания сырья, необходимого для производства биотоплива. Планировалось использовать пятьдесят тысяч квадратных километров земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, а в конечном итоге также предполагалось вовлечь в проект и пострадавшие в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС земли на территории России и Украины. Хотя эти земли оставались загрязненными, они все же были плодородными землями, пригодными для выращивания культур, которые можно было безопасно, как это декларировалось, перерабатывать в биотопливо.

Выращивание культур на данных загрязненных землях должно было содействовать очистке пострадавших земель, поскольку такие культуры способны поглощать токсины из почвы. Компания «Greenfield» и Правительство страны планировали в рамках данного проекта исследовать способы использования данных культур для обеспечения возврата к полноценному использованию загрязненных земель, и собирались задействовать пострадавшие в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС территории для реализации более широкого исследования экологических выгод производства биотоплива на загрязненных землях.

Соглашение рассматривалось как благоприятное для Беларуси, поскольку, помимо прочего, оно обеспечивало бы:

- укрепление энергетической безопасности Республики Беларусь;

- отсутствие конкуренции с использованием земель для выращивания культур, потребляемых человеком, на охваченных проектом территориях, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС;
- соответствие действующей политике республики, в рамках которой развитие биотопливной отрасли является важным государственным приоритетом; и
- соответствие предпочтениям Совета Министров.

К 2008 году была проведена более детальная разработка данного проекта. Предполагалось производить четыре вила биотоплива:

- биодизель;
- биоэтанол;
- биогаз; и
- «зеленую» электроэнергию.

Помимо обеспечения поставок 1,5 млн. тонн товарного зерна для нужд совместного предприятия, необходимо было, чтобы правительство гарантировало поставки биомассы для текущих потребностей проекта, а также поставки нефти, необходимой для смешивания с биотопливом. Предполагалось заключить соглашение о смешивании биотоплива и нефти на Калининградском (Российская Федерация) терминале, а также соглашение с некой российской нефтяной компанией о так называемой «реализации» готовой продукции переработки.

Поскольку компания «Greenfield» не сумела привлечь необходимый объем международного финансирования для проекта, включая прямые инвестиции и банковские кредиты, что составляло основную часть ее обязательств, а также в силу ряда других причин совместный проект «Greenfield» и Республики Беларусь реализован не был.

Совместные целевые инициативы агентств ООН и Республики Беларусь, касающиеся использования земель, пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС

В соответствии с заинтересованностью правительства в производстве биотоплива в целом, были предприняты две инициативы ООН и Республики Беларусь для определения в частности возможности рентабельного использования земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, для развития биотопливной отрасли. С Республикой Беларусь сотрудничали такие агентства ООН, как МАГАТЭ и ФАО.

Совместная инициатива МАГАТЭ и Республики Беларусь по развитию биотопливной отрасли

В период с 1995 по 2001 год МАГАТЭ, действуя совместно с Государственным

комитетом по проблемам последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС, Министерством сельского хозяйства и продовольствия и Институтом почвоведения и агрохимии провели исследование⁴, чтобы определить возможности использования земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, для производства биотоплива из семян рапса. При этом были задействованы инвестиции МАГАТЭ на сумму 819 000 долл. США и инвестиции Правительства Республики Беларусь на сумму 1 900 000 долл. США. В рамках исследования были поставлены следующие задачи:

- Оценка пригодности загрязненных земель для выращивания рапса с точки зрения почвенно-климатических характеристик;
- Оценка высокоурожайных сортов ярового рапса, характеризующихся минимальным уровнем накопления радионуклидов;
- Разработка эффективной технологии внесения удобрений, нацеленной на сокращение загрязнения рапса;
- Создание испытательной лаборатории для регулярного анализа и обеспечения контроля качества; и
- Реконструкция опытной установки для перегонки и дезодорирования масла рапса.

В то время рапс был относительно новым видом масличных культур для Беларуси, однако площади посевов рапса для производства масла росли с середины 1980-х годов.

В частности, посевы рапса в Беларуси в целом выросли с 35 000 га в 1994 году до 129 000 га в 2001 году, а на территориях, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, – с 6 000 га до 25 000 га за аналогичный период, что представлено в Таблице 11 ниже.

Таблица 11: Расширение производства семян рапса в Республике Беларусь: период 1994-2001 годов



⁴ International Atomic Energy Agency. (2003). Technical Co-operation Project BYE 5004, Edible Oil from Rapeseed Grown on Contaminated Land.

Данное исследование было разбито по этапам проекта, причем на каждой стадии производился тщательный анализ результатов и выводов. Данные этапы предполагали исследование и изучение следующих вопросов:

➤ Пригодность почв

В соответствии с собранными данными и проведенными в рамках исследования расчетами, а также принимая во внимание почвенно-климатические характеристики земель, уровень загрязнения которых цезием-137 превышал 185 кБк на м², а стронцием-90 – 11 кБк на м², было установлено наличие около 200 000 га пахотных земель, пригодных для выращивания рапса, что составляет около 40 000 га в год. Также было установлено, что увеличение посевов озимого, и особенно ярового рапса, позволит полностью решить проблему выращивания этих культур с учетом имеющихся ресурсов и повысит эффективность землепользования.

➤ Радионуклиды в пищевой цепочке

Было установлено, что от общего объема поглощаемых биомассой радионуклидов на единице площади в соломе рапса накапливается 64,3 % цезия-137 и 81,8 % стронция-90, в коробочках – 5,9 и 6,5 %, а в корневой части – 26,5 и 5,9 % соответственно. Лишь 3,2 % цезия-137 и 5,8 % стронция-90 из этого общего объема поглощенных радионуклидов могут попасть в пищевую цепочку через семена рапса.

➤ Фитодезактивация

Результаты исследований показали, что рапс обладает высокой способностью накапливать стронций-90. В ходе экспериментов выяснилось, что в рапсовой соломе, коробочках и корнях за год накапливается около 3 % стронция-90, содержащегося в почве. Радионуклиды, накопившиеся в рапсовой соломе, не будут поступать в зеленые растения на протяжении, по крайней мере, 1-2 лет, пока не завершится процесс минерализации соломы в почве. Было установлено, что степень связывания стронция-90 в соломе сопоставима с «самоочищением» почвы в результате годового распада радионуклидов и представляет собой интерес, учитывая то, что насыщение рапсом в севообороте может составлять 10-20 %.

➤ Агротехнические меры защиты

Различия между сортами ярового рапса были очевидны как с точки зрения производительности, так и с точки зрения накопления радионуклидов в семенах. Средняя урожайность сортов ярового рапса достигала 2,0 тонны семян с гектара, что эквивалентно 0,87 тонны масла с гектара. Отклонение значений продуктивности семян изученных сортов рапса бралось по сравнению с сортом Нанпа, который был ранее завезен из Швеции и который составлял от 12% до

+26 % урожайности стандартного сорта в Беларуси. Выход рапсового масла из семян, собранных с 1 гектара, зависел как от урожайности семян (которая варьировалась в диапазоне 1,71-2,44 тонны с гектара в зависимости от сорта), так и от процента содержания в них масла, который варьировался от 38,9 до 47,5 %.

В целом, было определено, что сорта рапса, завезенные из Германии, давали более высокое содержание масла, чем сорта белорусской селекции.

Для разработки севооборота на загрязненных территориях большое значение должен иметь такой показатель, как оценка связывания радионуклидов в различных сортах данного вида растений. В ходе экспериментов в зависимости от года наблюдалась разница в степени накопления радионуклидов различными сортами рапса, которая составила в случае цезия-137 1,8-2,7 раза, а в случае стронция-90 – 1,8-4,0 раза. Тем не менее, следует отметить, что тот сорт, который накапливал меньше всего радиоактивного цезия, не всегда накапливал меньше всего стронция-90.

Полученные результаты позволили сделать вывод, что в качестве простого и экономически целесообразного метода снижения загрязненности продовольственных культур следует рекомендовать выращивание тех сортов, которые накапливают меньше всего радионуклидов, причем эффективность таких агротехнических мер защиты не будет существенно снижаться с течением времени после катастрофы на Чернобыльской АЭС.

В исследовании был сделан вывод о том, что кислотность почв (рН) оказывала влияние на присутствие растворенных нуклидов и их поглощение растениями. В результате известкования почв с помощью доломита или мела в объеме 6 тонн на гектар, кислотность почв (рН в КСl) менялась в ходе экспериментов с 5,12 до 5,85-6,04, а содержание взаимозаменяемого кальция возрастало с 26 до 39-45 ммоль на кг почвы. Это способствовало снижению накопления стронция-90 в семенах на 42 %, а в сочетании с удобрениями – до 59 %.

Увеличение содержания калия до 180 кг К₂O на гектар снижало поглощение рапсом цезия-137 на величину до 45 %. Было обнаружено, что минимальная радиоактивность ярового рапса наблюдалась при обработке N90P90K180 в сочетании с внесением доломита или мела.

➤ Первичная фильтрация масла

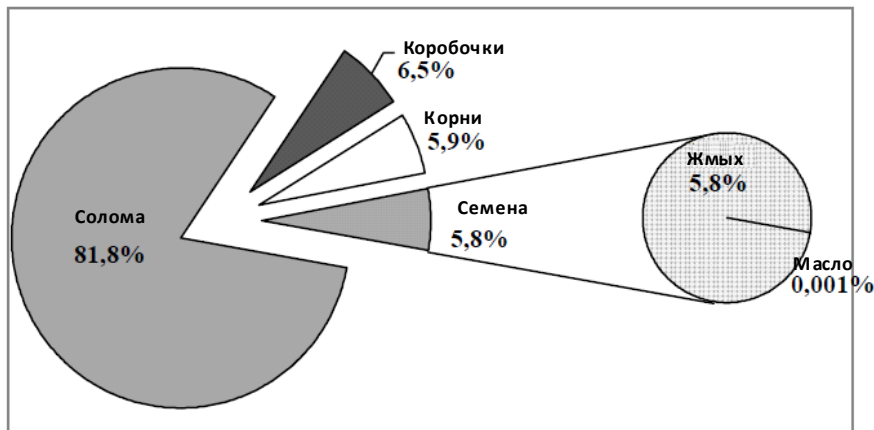
Основной продукт, т.е. само масло, характеризовался очень низким уровнем радиоактивности. Передача радиоактивности в масло не столько представляет собой физиологический механизм, сколько преимущественно вызвано загрязнением в процессе извлечения масла.

Радиоактивность масла после надлежащей очистки нерафинированного масла

от твердых частиц в процессе фильтрации была во много раз ниже допустимого в соответствии с национальными стандартами уровня (40 Бк/л). Для анализа отбирались образцы нерафинированного масла на разных стадиях обработки и очистки (фильтрации) масла. Результаты корреляционного анализа показали тесную взаимосвязь ($R^2 = 0,80$) между содержанием цезия-137 в масле и процентным содержанием твердых частиц в нем (рисунок 3). По данным контрольных замеров на предприятии по производству растительных масел «Припять» в г. Мозырь, содержание цезия-137 в нерафинированном масле, как правило, было значительно ниже 0,5-0,8 Бк/л.

Таким образом, было обнаружено, что с радиологической точки зрения рапсовое масло, очищенное от твердых частиц, можно употреблять в качестве пищевого масла. По данным расчетов, сделанных в ходе реализации проекта, при наиболее неблагоприятных с радиологической точки зрения условиях выращивания рапса максимальная степень загрязнения нерафинированного масла не превышала 1,8 Бк/л в случае цезия-137, а при засоренности, допустимой в соответствии с действующими стандартами для производства рафинированного масла, уровень загрязнения будет значительно ниже 1,8 Бк/л и будет удовлетворять требованиям гигиенических стандартов Республики Беларусь (РДУ-99). На рисунке 3 ниже представлен остаточный уровень заражения масла рапса после его обработки.

Рисунок 3. Распределение стронция-90 в биомассе ярового рапса



Проведенный в рамках исследования экономический анализ, результаты которого представлены в таблице 12 ниже, показал, что производство и переработка рапса могут быть рентабельными в условиях Беларуси в целом, и на загрязненных в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС землях в частности, причем как в случае сельскохозяйственных производителей, так и в случае переработчиков.

Таблица 12: Расчет расходов и прибыли, составленный в рамках совместного исследования МАГАТЭ и Республики Беларусь

Наименование расходов	Затраты, долл. США
Производство семян рапса	
Совокупные расходы на производство 1 т семян	102
Закупочная цена 1 т сырых семян рапса (I сорт)	132
Прибыль от реализации 1 т семян рапса	30
Производство сырого масла рапса	
Стоимость 3 т семян (I сорт) для производства 1 т сырого масла рапса	459
Совокупные расходы на производство 1 т сырого масла (переработка семян)	320
Совокупные расходы (семена и переработка)	579
Реализация 2 т жмыха	143
Цена продажи 1 т сырого масла	390
Прибыль от реализации 1 т сырого масла и 2 т жмыха рапса	56
Производство пищевого рапсового масла	
Стоимость 1 т сырого масла рапса	355
Совокупные расходы на производство 1 т пищевого масла (рафинирование, дезодорирование)	96
Упаковка	120
Совокупные расходы (сырое масло и переработка)	571
Цена 1 т пищевого масла в Беларуси	690
Прибыль от реализации 1 т пищевого масла	119

Таким образом, в рамках проекта МАГАТЭ и Правительства Республики Беларусь был сделан вывод о том, что развитие переработки семян рапса имеет хорошие долгосрочные перспективы для экономики сельских регионов Беларуси и может способствовать повышению социально-экономического благосостояния территорий, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС.

Следует отметить, что хотя оценка всех трех проанализированных сценариев указывает на возможность получения прибыли, при переработке семян рапса в пищевое растительное масло достигалась самая высокая прибыль, которая более чем в два раза превышала прибыль, получаемую при переработке семян рапса для производства сырой нефти. И хотя текущие экономические оценки прибыли недоступны, определенные факты указывают на то, что использование семян рапса для производства пищевого масла, будь то на землях, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, или на всей территории Республики Беларусь в целом, по-прежнему дает более высокую экономическую отдачу.

Результаты исследования впоследствии нашли отражение в работе под названием «Стратегия и практика реабилитации сельскохозяйственных угодий

Республики Беларусь, подвергшихся заражению цезием-137 и стронцием-90»⁵, автором которой являлся Иосиф Богдевич, Белорусский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии (Бел НИИПА). Д-р Богдевич пришел к выводу о том, что:

При реализации контрмер на личных подсобных участках и землях хозяйств основное внимание следует уделить тем мерам, которые обеспечивают рентабельность сельскохозяйственного производства, а также сокращение дозы радиации. В части земледелия к наиболее эффективным контрмерам относится радикальное и поверхностное улучшение состояния лугов. Они обеспечивают снижение уровня загрязнения травы цезием-137 в среднем примерно в 3 раза. Данные меры реабилитации являются рентабельными. Использование веществ, связывающих цезий-137, (берлинская лазурь) также обеспечивает снижение уровня загрязнения и требует умеренных объемов инвестиций.

В долгосрочный период после аварии на Чернобыльской АЭС основной контрмерой является повышение плодородности почв за счет известкования, внесения навоза и азотных, фосфорных и калийных удобрений. Внесение сбалансированных удобрений с содержанием калия до 160 – 240 кг K₂O на га является рентабельным для растениеводства на почвах с низким содержанием калия. Повышение уровня содержания калия в дерново-подзолистой супесчаной почве за счет использования обменного K₂O от 150 до 250 мг активного вещества на 1 кг позволяет повысить урожайность и сократить передачу радионуклидов цезия-137 из почвы в выращиваемые культуры в 1,8-2 раза. Для почв, богатых калием, необходимо лишь умеренное внесение калийных удобрений (250 мг K₂O на 1 кг и более), чтобы восстановить уровень калия, поглощаемого растениями. Реализация проекта использования современных технологий выращивания картофеля на личных подсобных участках (подход ETHOS) имеет большое социальное значение. Вовлечение сельских жителей в процесс самореабилитации и саморазвития может содействовать повышению уровня жизни населения на территориях, подвергшихся радиоактивному заражению, став общим достоянием.

За счет выращивания и переработки семян рапса на загрязненных территориях можно получать пищевое масло, практически не содержащее радионуклиды. Проект технического содействия МАГАТЭ ВУЕ/5004 представляет собой успешное сочетание научных разработок, технических решений, максимального использования местных ресурсов и продуктивной кооперации Республики Беларусь с международными организациями.

⁵ Eurosafe. Paris, 2003. 25&26 November 2003. Environment and Radiation protection. Seminar 4, p. 83-92.

В рамках проекта МАГАТЭ и Правительства Республики Беларусь был сделан общий вывод о том, что перестройка производства продукции растениеводства на загрязненных территориях за счет расширения выращивания рапса для производства масла может дать значительные положительные результаты с точки зрения радиоэкологической обстановки и экономических аспектов жизни населения на загрязненных в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС территориях. В рамках исследования также был сделан вывод о возможности получения на загрязненных территориях как технического, так и пищевого масла, практически не содержащего радионуклидов, при использовании существовавших на тот момент технологий переработки семян масличных культур (2001 год).

Совместная инициатива ФАО и Республики Беларусь по развитию биотопливной отрасли

По данным ФАО, первая экспериментальная партия биодизельного топлива была произведена в Республике Беларусь в 2006 году. Учитывая данный эксперимент по производству биодизеля, а также, среди прочего, положительные результаты, представленные в совместном исследовании МАГАТЭ и Правительства Республики Беларусь, в 2007 году ФАО совместно с Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь были подготовлены предложения по проекту по изучению целесообразности и перспектив производства биотоплива на территориях, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, на основе использования рапса в качестве предпочитаемой культуры.

В рамках предложенного ФАО и Министерством сельского хозяйства и продовольствия проекта отмечалось, что проведенные ранее исследования белорусских ученых и технологических институтов, а также исследования международных организаций доказали, что в масле из семян рапса, выращенного на загрязненных радионуклидами почвах, практически не содержится радионуклидов, и это рапсовое масло может быть использовано для производства биотоплива (биодизеля).

В проектной документации отмечалось, что для оказания поддержки Республике Беларусь в области производства биотоплива, особенно в контексте реализации соответствующих государственных стратегий и политики развития энергетики, сельского хозяйства и территорий, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, необходимо будет:

- Опирается на системный подход ко всему комплексу мер от отбора сортов растений, подготовки почв и выращивания рапса до переработки семян рапса для получения масла, транссертификации производства биодизеля и использования биодизеля;
- Помимо вопросов маркетинга и технологии производства, рассмотреть

политические, экономические, социальные, экологические аспекты и вопросы безопасности, в том числе и возможности участия местного населения в проекте;

- Определить наиболее передовые технологии и практики производства рапса, включая оценку возможных уровней сельскохозяйственного производства;
- Определить наиболее оптимальные технологии и практики получения масла и процедур транссертификации, включая определение материально-энергетического баланса и стоимости единицы продукции, а также потенциальной урожайности и уровней агропромышленного производства;
- Определить соответствующие вопросы безопасности с точки зрения радиоактивности на стадии как производства, так и использования; и
- Учитывая вышесказанное, описать условия для жизнеспособного производства биодизеля и составить прогнозы на будущее.

ФАО были сделаны выводы о том, что при реализации такого проекта будут получены следующие результаты:

- Расширение общей базы знаний о производстве биотоплива на основе использования местных возобновляемых источников энергии;
- Сокращение импортных поставок энергоресурсов в Республику Беларусь;
- Устойчивое развитие регионов, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, за счет повышения эффективности производства на землях, подвергшихся загрязнению радионуклидами; и
- Содействие развитию агропромышленного комплекса, укрепление социальной и институциональной инфраструктуры и защита окружающей среды.

Предложенный ФАО двухлетний проект был рассчитан на период 2007-2009 годов, а в качестве исполнителя предполагалось привлечь Министерство сельского хозяйства и продовольствия.

Хотя совместный проект ФАО и Министерства сельского хозяйства и продовольствия реализован не был, причины этого не были связаны с предметно-содержательными аспектами, а также следует отметить, что проектная документация была официально одобрена Министерством сельского хозяйства и продовольствия.

Резюме усилий МАГАТЭ, ФАО и Правительства Республики Беларусь

Таким образом, совместное исследование МАГАТЭ и Правительства Республики Беларусь, предложенный проект ФАО и Правительства Республики Беларусь, а также ряд других исследований четко продемонстрировали возможность продуктивного и рентабельного использования земель,

подвергшихся загрязнению в результате аварии на Чернобыльской АЭС, для производства биотоплива, в частности за счет выращивания семян рапса, а возможно, и за счет выращивания других культур.

Результаты показательного исследования, проведенного совместными усилиями МАГАТЭ и Правительства Республики Беларусь, и разработанных ФАО и Правительством Республики Беларусь предложений по проекту, а также заявления официальных должностных и иных лиц также указывают на то, что при использовании земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, для производства биотоплива могут быть получены социально-экономические выгоды.

Текущая политика и мероприятия Республики Беларусь в области производства и использования биотоплива

По результатам работы двух миссий ЮНЕП при содействии МЭА и ПРООН, а также на основе анализа имеющихся документов и бесед с белорусскими партнерами, мы смогли сделать следующие выводы касательно использования земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, для производства биотоплива и производства биотоплива в целом в Республике Беларусь:

Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь

Минприроды выступало в качестве главного партнера, отвечавшего за работу с ЮНЕП по данному направлению и с двумя миссиями, результаты которых стали частью настоящего отчета. На основании непосредственного обращения Совета Министров Минприроды принимало участие в работе над вопросом о том, в какой степени земли, пострадавшие в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, могут быть использованы для производства биотоплива.

Более того, Минприроды в целом очень активно поддерживает идею использования земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, для производства биотоплива или их использования для других устойчивых проектов. В частности, выражалась заинтересованность в использовании малопродуктивных земель для производства биотоплива как способ найти надлежащий баланс между использованием земли для сельскохозяйственного производства продукции для потребления человеком и использованием культур для производства биотоплива.

Минприроды четко заявило, что Республика Беларусь нуждается в усилении межведомственного сотрудничества и в межведомственном плане, чтобы продвинуться вперед в реализации проекта или проектов, связанных с биотопливом, вне зависимости от того, идет речь о землях, пострадавших в

результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, или в более общем плане о Беларуси.

Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь

В ходе работы обеих миссий ЮНЕП проводились встречи с представителями Министерства сельского хозяйства и продовольствия. На обеих этих встречах данное Министерство четко дало понять, что оно выступает не только против использования для производства биотоплива земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, но и в целом против использования любых имеющихся сельскохозяйственных угодий в Республике Беларусь для этой цели. Министерство сельского хозяйства и продовольствия получило распоряжение от Совета Министров в предстоящие пять лет увеличить производство сельскохозяйственных культур для потребления человеком на 50 %. В связи с этим данное министерство выступало и продолжает выступать против широко распространенного использования имеющихся земель для производства биотоплива.

Официальные лица Министерства сельского хозяйства и продовольствия заявили, что по мере того, как земли, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, становятся доступны для выращивания культур, они отдают предпочтение использованию таких земель для производства продуктов питания для потребления человеком и для производства кормов для крупного рогатого скота и свиней. Совместно с Гомельской и Могилевской областями велась и продолжает вестись работа, результатом которой станет поэтапный переход к 2015 году к новой системе землепользования на основе эффективного использования ресурсов.

Министерство сельского хозяйства и продовольствия, тем не менее, дало понять, что оно не выступает категорически против использования некоторых земель для производства биодизеля. Использование биодизеля для сельскохозяйственной техники гораздо более рентабельно для сельскохозяйственной отрасли, чем использование дизеля из ископаемых видов топлива. Следовательно, данное министерство видит возможность поддержать производство биодизеля в объемах, соответствующих его потребностям для максимизации эффективного с точки зрения затрат производства культур для потребления человеком. Ведется работа с Белнефтехимом по обеспечению потребностей министерства в биодизеле и рапса для сельскохозяйственной техники, однако до сих пор посевов рапса недостаточно для удовлетворения этого спроса.

Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь

В ответ на письменный запрос ЮНЕП от 3 ноября 2011 года Министерство по чрезвычайным ситуациям предоставило актуальную информацию о землях,

выведенных из сельскохозяйственного пользования после аварии на Чернобыльской АЭС в связи с их техническими и мелиоративными параметрами.

По данным предварительной оценки, которая была предоставлена миссии, работавшей в мае 2011 года, площади, которые потенциально могут быть пригодны, чтобы вернуться к их использованию для нужд сельского хозяйства, в общей сумме составляют 18 383 га (по состоянию на январь 2011 года), из которых 17 066 га расположены в Гомельской области, а 1 317 га – в Могилевской области. Для проведения полной оценки пригодности этих земель для сельскохозяйственного производства необходимо будет сделать на этих землях замеры радиологических и агрохимических показателей. Также отмечалось, что данные земли расположены в 19 районах Гомельской и Могилевской областей, что не позволит рассматривать их в качестве значительного резерва для выращивания культур для целей производства биотоплива.

Кроме того, в письме за подписью Заместителя Министра говорится, что было бы правильно не увязывать вопрос производства биотоплива только с землями, пострадавшими в результате аварии на Чернобыльской АЭС, а рассматривать его в отношении всей территории Республики Беларусь. В ответе Министерства содержалась следующая таблица (таблица 13) с информацией о землях, выведенных из сельскохозяйственного пользования в Гомельской и Могилевской областях:

Таблица 13: Пострадавшие в результате аварии на Чернобыльской АЭС земли, выведенные из хозяйственного пользования

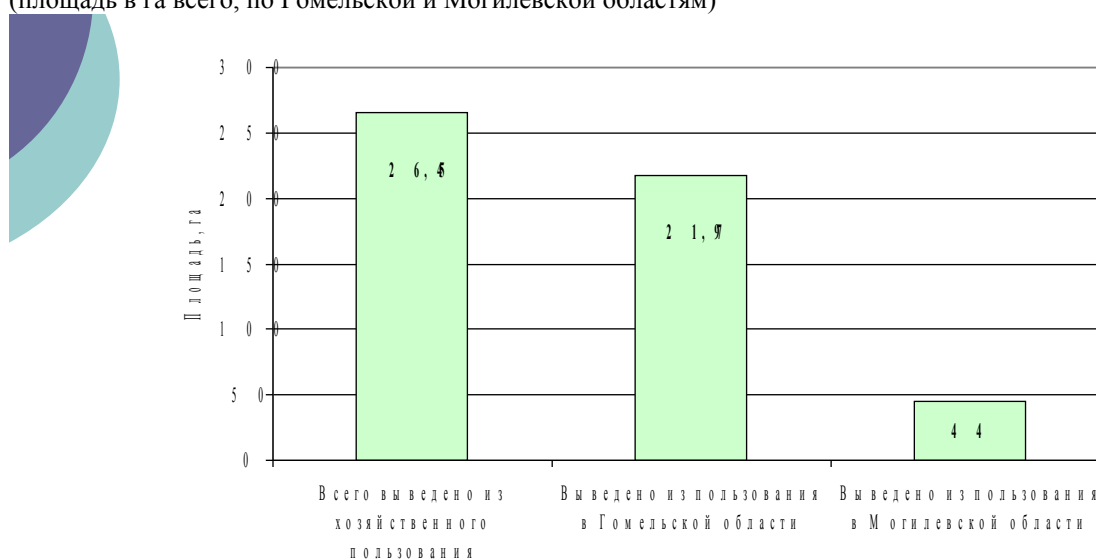
	Район	Площади земельных угодий, пригодных для ведения сельского хозяйства (га)
	Гомельская область	
1	Брагинский	4 276
2	Буда-Кошелевский	559
3	Гомельский	98
4	Добрушский	586
5	Жлобинский	5 897
6	Калинковичский	226
7	Кормянский	2 130
8	Лоевский	213
9	Мозырский	815
10	Наровлянский	58
11	Октябрьский	129
12	Петриковский	23
13	Речицкий	351
14	Рогачевский	6

15	Чечерский	1 699
	Итого по области	17 066
Могилевская область		
1	Климовичский	89
2	Костюковичский	-
3	Краснопольский	487
4	Славгородский	654
5	Чериковский	87
	Итого по области	1 317
	Всего по Республике Беларусь	18 383

Во время работы второй миссии ЮНЕП в Республике Беларусь 1 февраля 2012 года Министерство уточнило свой ответ.

Во время работы второй миссии ЮНЕП в январе-феврале состоялась встреча с должностными лицами Министерства по чрезвычайным ситуациям, на которой была предоставлена актуализированная информация (за 2011 год) о состоянии земель, подвергшихся загрязнению в результате аварии на Чернобыльской АЭС. Как показано в таблице 14 ниже (подготовлено Министерством по чрезвычайным ситуациям), общая площадь пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС земель, которые были выведены из сельскохозяйственного пользования после этой аварии, немногим превышает 265 000 га, причем основная часть этих земель (немногим более 80 %) находится в Гомельской области.

Таблица 14: Пострадавшие в результате аварии на Чернобыльской АЭС земли, которые были выведены из хозяйственного пользования
(площадь в га всего, по Гомельской и Могилевской областям)



Министерство по чрезвычайным ситуациям далее проинформировало миссию о том, что по состоянию на конец 2011 года 18 000 га ранее загрязненных в результате аварии на Чернобыльской АЭС земель в настоящее время пригодны

для сельскохозяйственного использования. Однако, по данным министерства, только 5,5 тыс. га из этих 18 000 га могут быть использованы для выращивания сельскохозяйственных культур, поскольку остальная часть, около 13,5 тыс. га, представляет собой водосборы и может использоваться только для выпаса скота и заготовки фуража. Кроме того, эти 5,5 тыс. га не сосредоточены в одном месте, а разбросаны довольно сильно по всей территории, пострадавшей в результате аварии на Чернобыльской АЭС.

Учитывая вышесказанное, Министерство по чрезвычайным ситуациям по-прежнему придерживается мнения, что выведенные из хозяйственного пользования земли в регионах, пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС, не следует использовать для производства биотоплива.

Гомельская область

В своем письме Заместитель Председателя исполнительного комитета Гомельской области сообщил, что, в соответствии с действующим законодательством, уровень загрязнения земель, которые могут использоваться для сельскохозяйственных целей, не должен превышать 40 кБк на км² по цезию-137 и кБк на км² по стронцию-90.

Как говорится в этом письме, по состоянию на 1 января 2011 года на территории Гомельской области в производстве сырья и пищевой продукции было задействовано 580,7 тыс. га земель, загрязненных цезием-137, и 332,3 тыс. га земель, загрязненных стронцием-90, что соответственно составляет 46,9 и 26,8 процента всех сельскохозяйственных угодий Гомельской области. На территории области в 20 районах сельскохозяйственные земли подверглись заражению цезием и в 17 районах – стронцием.

Все загрязненные земли использовались для сельскохозяйственного производства. За счет защитных мер производство на данных землях продукции, уровень загрязнения которой превышает допустимые нормы, было сведено к минимуму в части уровня содержания цезия-137. Меры, предпринятые для ограничения концентрации стронция-90 в сельскохозяйственной продукции, дали положительные результаты. Уровень содержания стронция-90 в зерне стабилизировался, а объем стронция-90 сокращается с каждым истекшим годом. Все зерно, производимое в настоящее время в области, пригодно для использования на корм животным.

15 августа 2011 года в рамках совместного заседания с участием представителей Министерства сельского хозяйства и продовольствия и Национальной академии наук был одобрен план работы, результатом которой станет поэтапный переход к 2015 году к новой системе землепользования на основе эффективного использования ресурсов. Предложенная система позволит сформировать оптимальную структуру сельскохозяйственных угодий для устойчивого развития производства продовольствия и животноводства.

Для выполнения повышенных заданий по производству культур и для полного удовлетворения потребностей населения в сельскохозяйственной продукции, а также для снабжения животноводства кормами для скота было предусмотрено расширение посевов пищевых и технологических культур за счет разработки несельскохозяйственных земель.

Как говорится в письме, основная часть земель с опасным уровнем радиоактивного загрязнения находится на территории «Полесского государственного радиационно-экологического заповедника».

Некоторые небольшие участки земель с опасным уровнем загрязнения расположены в разных частях области и находятся под контролем Администрации зон отчуждения и отселения Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. Любые виды деятельности на таких землях регулируются Законом Республики Беларусь «О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС».

Учитывая вышесказанное, власти Гомельской области полагают, что отводить сельскохозяйственные земли под производство биотоплива нежелательно.

Могилевская область

В ответ на письменный запрос ЮНЕП Заместитель Председателя исполнительного комитета Могилевской области также сообщил, что, в соответствии с действующим законодательством, уровень загрязнения пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС земель, которые могут использоваться для сельскохозяйственных целей, не должен превышать 40 кБк на км² по цезию-137 и кБк на км² по стронцию-90.

Заместитель Председателя далее сообщил, что все подвергшиеся загрязнению земли в настоящее время используются для сельскохозяйственного производства с применением защитных мер, в результате чего загрязнение сельскохозяйственной продукции сведено к минимальному приемлемому уровню.

Заместитель Председателя исполнительного комитета Могилевской области проинформировал, что земли с опасным уровнем загрязнения разбросаны по всей загрязненной территории в форме небольших участков. Любые виды деятельности на таких землях регулируются Законом Республики Беларусь «О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС». Такие земли находятся под контролем Администрации зон отчуждения и отселения Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь.

Учитывая вышесказанное, Заместитель Председателя исполнительного комитета Могилевской области высказался в поддержку позиции своего коллеги из Гомельской области, заявив о нежелательности отведения сельскохозяйственных земель, пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС, для выращивания биомассы для биотоплива.

Белнефтехим

Во время первой миссии ЮНЕП и МАГАТЭ в Республику Беларусь в мае 2011 года членам миссии была представлена презентация об использовании Белнефтехимом рапса для производства биотоплива. Постановлением Совета Министров по вопросам производства биотоплива определены задачи по данной инициативе на 2006-2010 годы.

Полученные Белнефтехимом указания также предполагают производство биодизеля с использованием культур, выращиваемых на территории Беларуси, и в достаточных объемах для смешивания дизельного топлива белорусского производства и биотоплива в пропорции 95 % и 5 % соответственно. Члены миссии поинтересовались, был ли выбор рапса основан на результатах какого-либо сравнительного анализа с другими возможными видами культур, однако представитель Белнефтехима не обладал информацией о каком-либо проведенном сравнительном анализе.

Однако были представлены некоторые преимущества рапса. Как сообщил Белнефтехим, производство рапса продолжается на протяжении всего периода вегетации (данное утверждение вызывает сомнения, поскольку представляется необходимым производить ротацию посевов рапса, как и других культур, для поддержания последовательного уровня производства на отведенных посевных площадях), отходы при выращивании данной культуры невелики⁶, а также рапс можно использовать на установках с такой технологии перегонки, которая позволяет размещать эти установки вблизи мест производства сырья. Рапс также дает два урожая в год.

Цепочка производства и использования рапса, похоже, довольно хорошо сформирована. Под «цепочкой» подразумевается определение земель, производство продукта, его переработка и сбыт, которые налажены хорошо. В представленной ниже таблице 15 (подготовлено Белнефтехимом) дана общая схема переработки семян рапса, а в таблице 16 более подробно описан процесс использования семян рапса для производства и смешивания биодизеля с традиционным дизельным топливом.

⁶ Данный показатель является особенно важным в контексте использования земель пострадавших от Чернобыльской аварии, так как культуры с высоким уровнем отходов создали бы проблемы с их утилизацией. Такое сравнительное преимущество рапса с точки зрения производства отходов проанализировано в отчете МАГАТЭ / правительства Республики Беларусь и описано на страницах 71-72 данного отчета.

Таблица 15: Схема переработки семян рапса



Таблица 16: Процесс производства биодизельного топлива на основе семян рапса



Белнефтехим установил, что 1 га посевов позволяет получить 0,9 тонны биотоплива. В настоящее время ежегодный объем производства составляет от 5 до 20 тыс. тонн масла. Данный разброс связан с разницей в погодных и других условиях выращивания.

Концерн информирует о своих потребностях Министерство сельского хозяйства и продовольствия, которое обеспечивает поставки семян рапса, опять-таки полностью за счет источников внутри Беларуси.

По состоянию на май 2011 года целевой показатель на 2012 год составлял 105 000 тонн семян рапса, предназначенных для производства биотоплива. Более того, как сообщил Белнефтехим, присутствует заинтересованность в выполнении целевого показателя смешивания традиционного дизельного и биотоплива в соотношении 70/30 процентам в Беларуси к 2015 году.

В ответ на письменный запрос ЮНЕП от 3 ноября 2011 года Белнефтехим также сообщил, что в пределах своей компетенции концерн проанализировал отчет первой миссии экспертов ЮНЕП и МАГАТЭ по оценке возможности использования земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, для выращивания культур для производства биотоплива.

Заместитель Председателя Белнефтехима отметил, что вопрос, поднятый в отчете первой миссии ЮНЕП и МАГАТЭ в отношении площадей для выращивания семян рапса и причин, по которым предпочтение отдается данной культуре, выходят за рамки компетенции концерна. Было предложено адресовать данный вопрос об объемах и источниках семян рапса, поставляемых для нужд Белнефтехима для производства биодизеля, Министерству сельского хозяйства и продовольствия.

Белнефтехим проинформировал ЮНЕП о том, что начиная с 1994 года в Научно-исследовательском институте физико-химических проблем Белорусского государственного университета проводились работы по изучению способов и созданию технологии получения биотоплива из растительных масел. Разработан технологический процесс получения биотоплива из рапсового масла.

Совместно с научно-производственным объединением «Гранстехника» проведен комплекс работ по определению физико-химических свойств и эксплуатационных параметров биотоплива, определены технико-экономические показатели его производства. В результате этого в Беларуси создан эффективный способ получения биотоплива и сопутствующих продуктов из зерна рапса.

Во время второй миссии в Республику Беларусь в конце января – начале февраля 2012 года Белнефтехим предоставил ЮНЕП дополнительную информацию. Как сообщили членам миссии, к середине 2012 года Белнефтехим

будет иметь технические мощности для производства 90 000-100 000 тонн биодизеля из семян рапса в год на новой крупной установке, расположенной вблизи территории, пострадавшей в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС (Могилевская область). При смешивании с традиционным дизельным топливом в пропорции 5 % общий объем биодизеля, смешанного с традиционным дизельным топливом, составит примерно 1 800 000 тонн в год.

Белнефтехим также сообщил, что Министерство сельского хозяйства и продовольствия будет получать 40 000 тонн биотоплива в год для работы сельскохозяйственной техники, и что Белнефтехим был бы заинтересован в экспорте остальной части своего потенциального объема производства, возможно, в ЕС. Белнефтехим в настоящее время адаптирует свою цепочку производства биодизеля, чтобы выполнить условия, установленные в ЕС для сертификации устойчивости.

Должные лица Белнефтехима отметили, что хотя технические мощности позволяют к середине 2012 года довести производство до 90 000-100 000 тонн биотоплива в год, имеющиеся и даже проектируемые мощности превышают имеющиеся объемы семян рапса. Это связано с плохими погодными условиями, которые привели к низкому уровню урожайности рапса в Беларуси. Министерство сельского хозяйства и продовольствия в настоящее время предпринимает меры по выведению таких сортов рапса, которые были бы лучше приспособлены к условиям выращивания в Беларуси и, следовательно, давали бы более высокие урожаи.

Представители ЮНЕП поинтересовались у Белнефтехима, рассматривался ли вопрос о производстве этанола из семян рапса, помимо биодизеля. В ответ Белнефтехим сообщил, что в настоящее время производства этанола обошлось бы в 1,5 раза дороже по сравнению с традиционным дизелем, и что действующие установки по производству этанола считаются устаревшими. Несмотря на то, что сравнительный экономический анализ использования других видов культур для производства биотоплива не был проведен в Беларуси (представителям ЮНЕП не удалось собрать никаких данных на этот счет), мировая практика показывает, что за исключением Бразилии, использование любых альтернативных культур для производства биотоплива требует значительных субсидий и остается актуальным скорее из соображений энергобезопасности страны, нежели экономической рентабельности.

Часть 3: Выводы

Преимущества использования земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, для производства биотоплива

- Потенциально в сельскохозяйственное пользование может быть введено 5,5 тыс. га земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС.
- Эти земли будут пригодны для выращивания биомассы, которая может быть преобразована в биотопливо, номинально не содержащее радионуклидов.
- Существует потенциал как для внутреннего, так и для мирового рынка.
- Технологические мощности для производства биодизеля уже существуют в Беларуси, и расположены они близко к территории, пострадавшей в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС.
- Учитывая общие возможности технологий для производства биодизеля, использование земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, для выращивания культур для производства биодизеля (семян рапса) позволит закрыть разрыв между объемом мощностей и уровнем производства семян рапса.
- Учитывая желание Министерства сельского хозяйства и продовольствия получать более значительные объемы поставок биодизеля для сельскохозяйственной техники, использование земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, для выращивания культур для производства биодизеля (семян рапса) позволит закрыть разрыв между желаемым объемом поставок биодизеля для нужд министерства и текущим уровнем производства.
- Использование земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, для производства биотоплива, вероятно, будет удовлетворять критериям устойчивости, установленным ЕС.

Недостатки использования земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, для производства биотоплива

- Возможно, что площадь земель невелика по сравнению с выраженной потребностью в наращивании объемов производства биодизельного топлива из семян рапса.
- Большие затраты на подготовку земель, а также разбросанность 5,5 тыс. га потенциально доступных земель осложняют производство и снижают эффективность с точки зрения затрат.
- Действующая политика направлена на максимизацию использования любых имеющихся угодий для производства культур для потребления человеком.
- Министерство сельского хозяйства и продовольствия, Министерство по чрезвычайным ситуациям, а также Заместители Председателей исполнительных комитетов Гомельской и Могилевской областей не поддерживают идею

использования земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, для производства биотоплива.

➤ Могут возникнуть сложности с обеспечением безопасной утилизации зараженных отходов, а также, по мнению некоторых экспертов, существует риск облучения работников.

Общие выводы

➤ Имеется технология для производства биодизельного топлива на землях, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС.

➤ Со стороны Министерства сельского хозяйства и продовольствия присутствует внутренний спрос на более значительный объем биодизельного топлива.

➤ Правительство Республики Беларусь по-прежнему заинтересовано в использовании семян рапса для производства биодизеля. Данная заинтересованность подкрепляется исследованиями, проводимыми Научно-исследовательским институтом физико-химических проблем Белорусского государственного университета, который совместно с научно-производственным объединением «Транстехника» разработал современный и эффективный метод получения биотоплива и связанных с ним продуктов из семян рапса.

➤ К середине 2012 года мощности для производства биодизеля в Республике Беларусь будут достаточными, чтобы не только удовлетворить внутренний спрос, но и поставлять избыточную продукцию на потенциальные экспортные рынки (вероятно, на рынки ЕС).

➤ Производство биотоплива на ранее деградированных землях может оказаться особенно привлекательным в случае рынка ЕС, судя по нынешней политике ЕС в отношении биотоплива.

➤ Существует социально-экономическая необходимость как можно быстрее вернуть земли, пострадавшие в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, в хозяйственное пользование.

➤ Разбросанность и ограниченность площади пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС земель, которые могут быть доступны для производства биотоплива, похоже, является еще одним сдерживающим фактором для отведения данных земель под такой вид использования.

➤ Учитывая текущую политику правительства, нацеленную на использование всех возможных площадей сельскохозяйственных угодий для выращивания культур для потребления человеком, использование земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, для производства биотоплива представляется низкоприоритетной задачей.

➤ Эти заявления также четко указывают на то, что та часть пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС земель, которая пригодна для сельскохозяйственного производства, должна быть охвачена новой и эффективной системой землепользования, нацеленной на формирование к 2015 году оптимальной структуры сельскохозяйственных угодий для устойчивого развития производства продовольствия и животноводства.

- Тем не менее, если речь идет о том, что использование земель, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, может не предполагать достаточных возможностей для Республики Беларусь, это не означает отсутствие возможностей на национальном уровне для усиления акцента на производстве биотоплива.
- Действительно, в Беларуси присутствует как потенциал, так и возможности воспользоваться преимуществами быстро растущего мирового рынка биотоплива. Чтобы в максимально возможной степени задействовать эти возможности, необходима комплексная стратегия развития торговли биотопливом, включая развитие технологических и производственных мощностей для производства биотоплива второго поколения.
- Учитывая огромные размеры рынка ЕС как будущего потребителя импортируемого биотоплива, особенно действующее требование ЕС о доле биодизеля на уровне 10 % в составе дизельного топлива к 2020 году, а также усиление требований о том, что импортируемое биотопливо должно производиться на устойчивой основе, близость рынка ЕС к Республике Беларусь обеспечивает доступ страны к готовому и большому рынку, если в республике будет принято решение о поставках биотоплива на экспорт.

Выборочная библиография

International Energy Agency (2008). From 1st to 2nd Generation Biofuel Technologies: An overview of current industry and RD&D activities.

United Nations Environment Programme. (2009) Towards sustainable production and use of resources: Assessing Biofuels. A report conducted by the International Panel for Sustainable Resources Management. September 2009.

International Atomic Energy Agency. (2003) Technical Co-operation Project BYE 5004, Edible Oil from Rapeseed Grown on Contaminated Land.

I. Bogdevitch, Yu. Putyatin, C. Rigney, A. Chupov Edible Oil Production from Rapeseed Grown on Contaminated Lands/ Innovation Forum, Value chains in the processing of renewable raw materials”, 10-11 December 2001, Gardelegen, Germany, 2001, p. -148-156. (in English)

Bogdevitch, I. Agricultural protective measures in Belarusian regions affected by Chernobyl accident / I. Bogdevitch, N. Mikhailouskaya // Proceedings of International Scientific Conference “Soil Stability in Ecologically and Socially Vulnerable Regions”. - Kedainiu, 2009. - P. 6-12.

Bogdevitch, I. Manure and fertilizer effect on wheat grain yield and radionuclides accumulation // Practical Solutions for Managing Optimum C and N Content in Agricultural Soils IV : Abstracts an International Workshop, Prague, 20-22 June 2007. - Prague, 2007. - P. 6.

Dornburg, V., Faaij, A., Verweij, P., Langeveld, H., van de Ven, G., Wester, F., van Keulen, H., van Diepen, K., Meeusen, M., Banse, M., Ros, J., van Vuuren, D., van den Born, G.J., van Oorschot, M., Smout, F., van Vliet, J., Aiking, H., Londo, M., Mozaffarian, H. and Smekens, K. (2008) Assessment of global biomass potentials and their links to food, water, biodiversity, energy demand and economy. Bilthoven/ The Netherlands.

EC (European Commission) (2006) *Biofuels Progress Report*. Report on the progress made in the use of biofuels and other renewable fuels in the Member States of the European Union. Commission Staff working document, SEC (2006) 1721/2, Brussels, Belgium.

EU (European Union) (2009) Setting emission performance standards for new passenger cars as part of the Community’s integrated approach to reduce CO₂ emissions from light-duty vehicles. *Regulation (EC)* No 443/2009, OJ L 140 Vol. 52, p. 1 of 5.6.2009.

EU (European Union) (2009b) The promotion of the use of energy from renewable sources.

Directive 2009/28/EC, OJ L 140 Vol. 52, p. 16 of 5.6.2009.

Eurostat (2007) Energy Yearly statistics 2005. European Communities.

Lobell, D. B., Genova, R. C., and Field, C. B. (2008) The global potential of bioenergy on abandoned agriculture lands. *Environmental Science & Technology*: DOI: 10.1021/es800052w.

Bringezu, S., S. Ramesohl, K. Arnold, M. Fishedick, J. von Geibler, C. Liedtke, and H. Schütz (2007) What we know and what we should know: Towards a sustainable biomass strategy. Wuppertal Paper 163. Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy. www.wupperinst.org.

Bekunda, M., C.A. Palm, C. de Fraiture, P. Leadley, Luc Maene, L.A. Martinelli, J. McNeely, M. Otto, N.H. Ravindranath, R.L. Victoria, H. Watson, J. Woods (2009) Biofuels in developing countries. Pages 249-269 in R.W. Howarth and S. Bringezu (eds.) *Biofuels: Environmental Consequences and Interactions with Changing Land Use*. Proceedings of the Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE) International Biofuels Project Rapid Assessment, 22-25 September 2008, Gummersbach Germany. Cornell University, Ithaca N Y, USA. <http://cip.cornell.edu/biofuels/>.

Banse, M., H. Van Meijl, A. Tabeau und G. Woltjer (2008b) Will EU Biofuel Policies affect Global Agricultural Markets? *European Review of Agricultural Economics* 35(2): 117-141.

Banse, M., H. Van Meijl und G. Woltjer (2008c) Consequences of EU Biofuel Policies on Agricultural Production and Land Use. *Choices: The Magazine of Food, Farm and Resource Issues* 23 (3). pp: 22 - 27.

Pacini, Henrique. Silveira, Semida. (2010) Ethanol or gasoline? Consumer choice in face of different fuel pricing systems in Brazil and Sweden. *Biofuels* vol 1, issue 5. pp. 685-695.

Milmo, Sean (April 2003) EU's Push to Biofuels Raises Concerns Over Energy Costs, *Chemical Market Reporter*;4/7/2003, Vol. 263 Issue 14, p6.

Seguin, Armand. (March 2011) How could forest trees play an important role as feedstock for bioenergy production? *Current Opinion in Environmental Sustainability* Volume 3, Issues 1-2, Pages 90-94.

Von Braun, Joachim. (2011) Food Crisis Prices and Health. Editorial: Policies on trade, grain reserves, and biofuel subsidies all have to change. *BMJ* 2011; 342:d2474.

Miguel A. Carriquiry, Xiaodong Du, Govinda R. Timilsina. Second generation biofuels: Economics and policies. *Energy Policy*, Volume 39, Issue 7, July 2011, Pages 4222-4234.

Paul Upham, Hauk Riesch, Julia Tomei, Patricia Thornley. (2011) The sustainability of forestry biomass supply for EU bioenergy: A post-normal approach to environmental risk and uncertainty. *Environmental Science and Policy*, Volume 14, Issue 5, August 2011, Pages 510-518.