



## КОНВЕНЦИЯ О БИОЛОГИЧЕСКОМ РАЗНООБРАЗИИ

Distr.  
GENERAL

UNEP/CBD/SBSTTA/12/9  
25 April 2007

RUSSIAN  
ORIGINAL: ENGLISH

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ОРГАН ПО НАУЧНЫМ,  
ТЕХНИЧЕСКИМ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ  
КОНСУЛЬТАЦИЯМ

Двенадцатое совещание

ЮНЕСКО, Париж, 2-6 июля 2007 года

Пункт 5.3 предварительной повестки дня\*

### НОВЫЕ И ВОЗНИКАЮЩИЕ ВОПРОСЫ, КАСАЮЩИЕСЯ СОХРАНЕНИЯ И УСТОЙЧИВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

#### *Биоразнообразие и производство жидкого биотоплива*

*Записка Исполнительного секретаря*

#### ИСПОЛНИТЕЛЬНОЕ РЕЗЮМЕ

Вспомогательному органу по научным, техническим и технологическим консультациям (ВОНТТК) поручено в пункте d) добавления А к приложению III к решению VIII/10 выявлять новые и возникающие вопросы, касающиеся сохранения и устойчивого использования биоразнообразия. На совещании, проведенном 22 сентября 2006 года в форме телеконференции, бюро ВОНТТК наметило ряд вопросов и определило взаимосвязи между биоразнообразием и производством жидкого биотоплива в качестве одного из новых и возникающих вопросов для рассмотрения ВОНТТК на его двенадцатом совещании. В настоящей записке, подготовленной в целях облегчения работы ВОНТТК, кратко обобщена информация, взятая из литературных источников и собранная в ходе начатого 29 января 2007 года шестинедельного электронного обсуждения этого вопроса.

В последние годы во всем мире растет производство жидкого биотоплива главным образом в целях смягчения воздействия выбросов парниковых газов и повышения уровня энергобезопасности. Основными видами биомассы, используемой для производства жидкого биотоплива, являются сахарный тростник, кукурузное зерно и пока еще на экспериментальной основе сырье второго поколения, например целлюлозные материалы для производства биоэтанола, а рапсовое и пальмовое масло для производства биодизельного топлива. Выход топлива, чистый энергетический баланс, снижение выбросов парниковых газов и производственные расходы зависят от вида используемой биомассы, средств производства, мест производства и рынков. Показатели выхода топлива, чистого энергетического баланса и снижения выбросов парниковых газов, как правило, наиболее высокие для сахарного тростника и пальмового масла, а самые низкие производственные расходы для сахарного тростника. Однако, по всей вероятности, использование

\* UNEP/CBD/SBSTTA/12/1.

/...

целлюлозного сырья позволит добиться более высоких показателей по выходу топлива, чистому энергетическому балансу и снижению выбросов парниковых газов.

Научные данные свидетельствуют о том, что широкомасштабное производство жидкого биотоплива может способствовать снижению выбросов парниковых газов и таким образом станет важным дополнительным косвенным вкладом в дело сохранения биоразнообразия. На четырнадцатой и пятнадцатой сессиях Комиссии по устойчивому развитию рассматривался вопрос о потенциальной возможности использования биотоплива для решения проблем, связанных с изменением климата, а также в целях содействия использованию новых и возобновляемых источников энергии. Однако широкомасштабное производство биотоплива может оказать неблагоприятное воздействие на биоразнообразие, включая, кроме всего прочего, фрагментацию и деградацию мест обитаний, увеличение выбросов парниковых газов из деградировавших поглотителей углерода, а также вырубку лесов, загрязнение воды и эвтрофикацию и чрезмерную эксплуатацию ресурсов, вызванную земельными конфликтами и повышением цен на продукты питания. Например:

а) согласно поступающим сообщениям, использование земель природного комплекса, таких как водно-болотные угодья и естественные леса для производства биотоплива, представляет собой серьезную угрозу биоразнообразию вследствие утери мест обитания, компонентов их биоразнообразия и сокращения основных услуг, обеспечиваемых экосистемами. Кроме того, использование земель природного комплекса может вызвать дополнительное увеличение выбросов парниковых газов по причине, например, вырубки лесов и деградации в результате этого таких хранилищ углерода, как торфяные болота и почва;

б) спрос на плодородные сельскохозяйственные земли для производства биотоплива может привести к земельным конфликтам, а также к повышению цен на продукты питания, что повлияет на коренные и местные общины и небольшие фермерские хозяйства, так как они будут вынуждены добывать себе продукты питания используя для этого в большей степени ресурсы дикой природы и/или расчищая дополнительные земельные участки для ведения сельского хозяйства;

с) более интенсивно будут использоваться водные ресурсы вследствие расширения сельскохозяйственных угодий и загрязнения воды в связи с процессами преобразования биомассы, что может также вести к утере биоразнообразия.

Тем не менее, в зависимости от изменений в землепользовании и выбора вида биомассы производство биотоплива может иметь и благоприятное воздействие на биоразнообразие. Например, замена однолетних культур многолетними травяными культурами и восстановление деградированных земель путем древесных насаждений может привести к расширению биоразнообразия животных и снизить использование пестицидов и удобрений.

Существуют варианты содействия развитию устойчивого производства биотоплива. Среди них следующие: i) применение руководящих принципов и стандартов, лежащих в основе экосистемного подхода; ii) применение руководящих принципов, включая касающиеся биоразнообразия, для оценки экологических последствий и стратегической оценки воздействия деятельности человека на окружающую среду; iii) разработка разумной структурной основы политики, направленной как на снижение воздействия выбросов парниковых газов, так и на сохранение и устойчивое использование биоразнообразия; и iv) содействие проведению научных исследований, направленных на повышение экономичности и увеличение количества энергетической биомассы, и разработка технологий производства из сырья второго поколения и других материалов, например, отходов.

На сегодняшний день еще довольно редко проводятся всеобъемлющие анализы полного цикла производства биотоплива, а именно от посадки растений и до его использования, включая

анализ социально-экономических и экологических последствий. С целью содействовать принятию решений на основе фактических данных и применению подходов на основе рациональной практики в отношении производства биотоплива, очень важно добиться, чтобы такие всеобъемлющие анализы проводились в рамках основных проектов, а также содействовать обмену данными и накопленным опытом, используя для этого соответствующие средства.

### ПРЕДЛАГАЕМЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Вспомогательный орган по научным, техническим и технологическим консультациям, возможно, пожелает рекомендовать, чтобы Конференция Сторон:

1. *предложила* Сторонам и другим правительствам:
  - a) создать надежную политическую основу для определения вариантов производства жидкого биотоплива, содействующую как смягчению воздействия выбросов парниковых газов, так и сохранению и устойчивому использованию биоразнообразия;
  - b) поощрять разработку и применение руководящих принципов и стандартов в рамках экосистемного подхода, направленных на снижение потенциально неблагоприятного воздействия производства жидкого биотоплива на биоразнообразие;
  - c) стимулировать проведение научных исследований, особенно в отношении сырья второго поколения, которые улучшат социально-экономические условия, повысят выход жидкого биотоплива и понизят неблагоприятное воздействие на биоразнообразие;
  - d) стимулировать развитие международного сотрудничества, включая сотрудничество «Юг-Юг», и передачу технологий для обеспечения устойчивого производства биотоплива.
2. *поручила* Исполнительному секретарю обобщить в сотрудничестве с соответствующими организациями социально-экономическую и экологическую информацию, полученную от Сторон, других правительств и из других источников, относительно полного цикла производства жидкого биотоплива и использовать эту информацию для проведения всеобъемлющих оценок возможного воздействия производства жидкого биотоплива на биоразнообразие и его вклада в снижение выбросов парниковых газов с целью распространения их результатов среди Сторон.

## I. ВВЕДЕНИЕ

1. Вспомогательному органу по научным, техническим и технологическим консультациям (ВОНТТК) поручено в пункте d) добавления А к приложению III к решению VIII/10 выявлять новые и возникающие вопросы, касающиеся сохранения и устойчивого использования биоразнообразия. На совещании, проведенном 22 сентября 2006 года в форме телеконференции, бюро ВОНТТК наметило ряд вопросов и определило взаимосвязи между биоразнообразием и производством жидкого биотоплива в качестве одного из новых и возникающих вопросов для рассмотрения ВОНТТК на его двенадцатом совещании.

2. Вопрос о роли биотоплива в качестве нового и возобновляемого источника энергии в решении проблем, связанных с изменением климата, рассматривался соответствующими международными форумами, включая Комиссию по устойчивому развитию и Научно-техническую консультативную группу Глобального экологического фонда (НТКГ/ГЭФ). Кроме того, в 2006 году было создано Глобальное биоэнергетическое партнерство для обсуждения на высоком уровне глобальной политики в области биоэнергетики, а также с целью содействовать более эффективному и устойчивому использованию биомассы. Определив в соответствии с решением VIII/10 вопрос о биотопливе как один из возникших вопросов, бюро ВОНТТК рекомендовало, чтобы ВОНТТК рассмотрел его на двенадцатом совещании с точки зрения сохранения и устойчивого использования биоразнообразия.

3. Настоящая записка подготовлена на основе результатов научных исследований и выводов, сделанных в докладах и других соответствующих документах, с целью облегчить рассмотрение этого вопроса Вспомогательным органом. Хотя всеобъемлющий обзор этого вопроса не был проведен, тем не менее, большую пользу принесла информация, собранная в ходе начатого 29 января 2007 года секретариатом Конвенции о биологическом разнообразии шестинедельного электронного обсуждения этого вопроса. Вся информация, полученная в ходе электронного обсуждения этого вопроса, была обобщена в документе для сведения.

4. После описания в разделе II различных видов жидкого биотоплива, в разделе III записки приводится информация о преимуществах производства и использования биотоплива, а в разделе IV содержится информация о возможном воздействии производства биотоплива на биоразнообразии. В разделе V описываются примерные варианты содействия использованию биотоплива с учетом необходимости обеспечивать сохранение и устойчивое использование биоразнообразия.

## II. ОПИСАНИЕ ВИДОВ БИОТОПЛИВА

5. Изменение климата оказывает серьезное воздействие на биоразнообразие и поэтому необходимо принять неотложные меры по смягчению последствий выбросов парниковых газов. В настоящее время основной причиной связанных с деятельностью человека выбросов двуокиси углерода (CO<sub>2</sub>) является потребление энергии, получаемой от использования органических ископаемых видов топлива (Межправительственная группа по изменению климата (МГИК), 2001 год). Топливо, получаемое в результате переработки биомассы, называется биотопливом, что включает спирты, растительные масла, биогаз и топливную древесину, и может использоваться в качестве заменителя органического ископаемого топлива. Вследствие того, что транспорт является сектором, на который приходится значительная доля выбросов CO<sub>2</sub>, в данной памятной записке основное внимание уделяется жидкому биотопливу, используемому транспортом.

6. В настоящее время существуют два основных вида жидкого биотоплива, которые могут использоваться транспортными средствами, а именно: i) биоэтанол, который производится из растительного крахмала, сахара и, в последнее время и пока еще на экспериментальной основе,

целлюлозы; и ii) биодизельное топливо, которое производится из растительного или зернового масел и отработанного пищевого масла. Биоэтанол и биодизельное топливо могут использоваться в существующих транспортных средствах или после смешивания их с дизельным топливом на основе бензина или других нефтепродуктов, или даже в чистом виде в гибридных автомобилях (Институт глобального мониторинга (ИГМ) и Немецкое агентство технического сотрудничества (НАТС), 2006 год).

7. В настоящее время для производства биоэтанола используются в основном такие виды биомассы, как сахарный тростник и кукуруза, а для производства биодизельного топлива – рапс и пальмовое масло. Кроме того, для производства биодизельного топлива используются также такие виды биомассы как семена подсолнечника, соевые бобы, арахис, ятрофа, семена клещевины и косовое масло, а для производства биоэтанола используются пшеница, сахарная свекла, сахарное сорго и кассава (Brown, 2006 год; НТКГ/ГЭФ, 2006 год). Выход топлива и показатель отдачи энергии зависят от того, какой растительный материал используется для производства. Как правило, выход топлива самый высокий, если используется сахарный тростник, а показатель отдачи энергии самый высокий, если используется кокосовое масло или сахарный тростник (см. ниже таблицу 1).

8. Кроме того, разнообразные целлюлозные материалы, такие как скошенная трава, побочные продукты лесного хозяйства и сельскохозяйственного сектора (включая древесные отходы, стебли и черенки), и бытовые отходы представляют собой так называемое вторичное сырье для переработки которого в настоящее время разрабатываются новые технологии. Использование целлюлозного сырья может дать более высокий показатель выхода чистой энергии, а это способствует дальнейшему снижению выбросов парниковых газов, так как они имеют сравнительно высокий потенциал связывания углерода и их получение требует меньше затрат энергии, чем нецеллюлозных видов сырья (Cook и Beuеа, 2000 год; Farrell и др., 2006 год; НТКГ/ГЭФ, 2006 год; ИГМ и НАТС, 2006 год). Исследования низкзатратных лугопастбищных угодий многообразных форм пользования свидетельствует о том, что с помощью существующих технологий биотопливо можно также получать из смеси многолетних трав природных лугопастбищных угодий (Tilman и др., 2006 год). Хотя процесс переработки целлюлозных материалов с экономической точки зрения еще не рентабелен, тем не менее, расходы на производство биотоплива из целлюлозы постоянно снижаются (ИГМ и НАТС, 2006 год) и в настоящее время производство целлюлозного этанола из некоторых видов биомассы уже осуществляется на коммерческой основе. Водоросли являются еще одним видом биомассы, который рассматривается в настоящее время на предмет использования для производства биотоплива. Кроме того, недавно были проведены испытания биодизельного топлива, полученного из водорослей, в качестве 5 процентной добавки в смешанном биодизельном топливе.

### **III. ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ВЫГОДЫ ПРОИЗВОДСТВА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОТОПЛИВА**

9. Энергетический кризис 1970-х годов заставил страны искать пути повышения своей энергобезопасности путем снижения зависимости от органического ископаемого топлива и диверсификации источников энергоснабжения. Хотя фактически производство биотоплива еще никогда не имело особого значения вследствие низких цен на нефть, тем не менее, за последнее десятилетие очень возрос интерес к биомассе в качестве заменителя энергии органического ископаемого топлива по следующим причинам: i) нестабильности в странах, где добывается нефть; ii) повышения цен на нефть за последнее десятилетие от менее чем 20 долл. США за баррель в 1995 году (в долл. США 2006 года) до более чем 60 долл. США в 2006 году (консалтинговая фирма "WTRG Economics", 2006 год); и iii) принятия и вступления в силу Киотского протокола, в котором от стран, ратифицировавших его, требуется снизить выбросы парниковых газов. Поэтому производство биотоплива может принести странам желанную энергобезопасность, защитить их от риска роста цен на энергию, которые некоторые страны не

имеют возможность контролировать, и в результате они смогут сэкономить значительные средства от валютных операций, которые можно инвестировать в развитие внутренней экономики.

10. Полученное из возобновляемых источников биотопливо потенциально может быть более или менее нейтральным с точки зрения выбросов углерода, так как теоретически выбросы углерода во время сжигания биотоплива будут компенсироваться выращиванием растений. Согласно полученной информации при сжигании жидкого биотоплива выбрасывается меньше парниковых газов, чем при сжигании обычного органического ископаемого топлива (Perlack и др., 1992 год; Huston и Marland, 2003 год; Kim и Dale, 2005 год; ИГМ и НАТС, 2006 год). ИГМ и НАТС (2006 год) сообщили о снижении выбросов CO<sub>2</sub> на 20–40 процентов при использовании крахмалов (кукуруза, пшеница), на 45–75 процентов при использовании растительных масел (рапс, подсолнечник, соя), на 40–90 процентов при использовании сахара (сахарный тростник, сахарная свекла) и на 100 процентов при использовании такого сырья второго поколения, как мусор (нечистоты и отходы) и волокнистой массы (просо, тополь). Использование низкочастотных систем с высоким разнообразием на деградированных землях может привести к реальному снижению выбросов углерода благодаря связыванию углерода вследствие повышения уровней органического вещества почвы (Tilman и др., 2006 год). Однако, проведенные оценки жизненного цикла свидетельствуют о существовании многих неопределенностей, особенно в том, что касается выбросов, связанных с побочными продуктами, а также о том, что организация землепользования часто не принимается во внимание, хотя может иметь существенное воздействие на количество выбросов углерода. Поэтому вопрос о том насколько можно снизить общий объем выбросов углерода благодаря биотопливу на всем протяжении цикла от начала его производства до использования, еще только обсуждается, а в результате уже проведенных нескольких исследований получены разные цифры. Таким же образом обстоит дело и с чистым энергетическим балансом (см. ниже таблицу 1).

11. Если исходить из производственных затрат, то некоторые виды биотоплива могут вскоре стать более предпочтительными для производства и использования, чем нефть. В соответствии с данными ИГМ и НАТС (2006 год), если цены на нефть выше 50 долл. США за баррель, как это было в течение большей части 2005, 2006 и начала 2007 годов, то биоэтанол, полученный из сахарного тростника (Бразилия) становится значительно дешевле, чем бензин. Биодизельное топливо, полученное из рапса (Европа) и сои (Соединенные Штаты Америки) сравнимо по ценам с обычным дизельным топливом, а биодизельное топливо, полученное из отработанных пищевых масел (Европа и Соединенные Штаты Америки), еще более конкурентоспособно с дизельным топливом. Однако конкурентоспособность и цены зависят от страны производства и используемой для производства топлива биомассы. Например, в Германии цена барреля нефти, на уровне которой биотопливо становится более экономичным, чем нефть, составляет от 95 до 105 долл. США за баррель в отношении биодизельного топлива, 90 долл. США за баррель в отношении биоэтанола, полученного из сахара и крахмала и от 120 до 180 долл. США за баррель в отношении биоэтанола, полученного из целлюлозной биомассы (Агентство возобновляемых ресурсов, 2006 год).

Таблица 1. Отдельные характеристики видов жидкого биотоплива

<b>Биотопливо</b>	<b>Выход топлива<sup>a</sup> (л/га)</b>	<b>Чистый энергетический баланс<sup>b</sup></b>	<b>Снижение выбросов CO<sub>2</sub><sup>c</sup> (в %)</b>	<b>Источник (для колонок 3 и 4)</b>
Этанол из кукурузы и зерновых	~3000	1,25	12 <sup>d</sup>	Hill и др., 2006 год
		1,03 (наихудший вариант)	32	De Oliveira и др., 2005 год
		1,12 (наилучший вариант)	нет данных	Sharouri и McAloon, 2004 год
		1,67 (с побочными продуктами) 1,06 (без побочных продуктов) ~1.5	нет данных	ИГМ и НАТС, 2006 год
Этанол из сахарного тростника	~6000	3,14 (наихудший вариант)	67	De Oliveira и др., 2005 год
		3,87 (наилучший вариант)	72 to 75	Sadones, 2006 год
		5,82	нет данных	ИГМ и НАТС, 2006 год
		~8		
Этанол из сахарной свеклы	~ 5000	1,25	31	Sadones, 2006 год
		~2	нет данных	ИГМ и НАТС, 2006 год
Этанол из пшеницы	~ 2500	1,35	45	Sadones, 2006 год
		~2	нет данных	ИГМ и НАТС, 2006 год
Этанол из целлюлозы	не определено	2,36	нет данных	ИГМ и НАТС, 2006 год
Биодизельное топливо из сои	~ 500	1,93 (с побочным продуктом)	41 <sup>d</sup>	Hill и др., 2006 год
		3,67 (без побочных продуктов) ~3	нет данных	ИГМ и НАТС, 2006 год
Биодизельное топливо из рапса	~ 1100	2,23	68	Sadones, 2006 год
		~2,5	нет данных	ИГМ и НАТС, 2006 год
Биодизельное топливо из семян подсолнечника	~ 1000	~3	нет данных	НТКГ/ГЭФ, 2006 год
Биодизельное топливо из пальмового масла	~ 4500	~9	нет данных	ИГМ и НАТС, 2006 год

a. Источник: ИГМ и НАТС, 2006 год

b. Соотношение энергии, содержащейся в биотопливе к невозобновляемой энергии, использованной для производства этого биотоплива

c. Снижение выбросов в процентах в сравнении с использованием энергетически эквивалентного количества бензина.

d. Урожай, собранный с уже используемых земель (без конверсии естественных мест обитания).

12. Кроме того, биотопливо привлекательно для внутренней экономики стран. Если организовать его производство на местах, то это может привести к созданию рабочих мест и

увеличению внутреннего продукта (Brown, 2006 год). Производство биотоплива на местах может способствовать развитию местной экономики благодаря расширению предпринимательства и повышению доходов фермеров. Соответственно рост производства сырьевых материалов для биотоплива в сельских районах может стать весомым вкладом в борьбу с нищетой (Coelho, 2005 год). Как отмечалось на четырнадцатой сессии Комиссии по устойчивому развитию, сотрудничество и развитие "Юг-Юг" можно укрепить в области производства биотоплива. Однако, экономическая эффективность и даже экологическая эффективность различных видов биотоплива зависят от места производства и используемого сырья. Например, согласно данным Немецкого агентства возобновляемых ресурсов, биоэтанол, произведенный в Германии из сахарной свеклы, позволил сэкономить 7,2 т/га CO<sub>2</sub> а затраты составили 24 Евро/ГДж, а биоэтанол, произведенный в Бразилии из сахарного тростника, позволит, как сообщается, сэкономить 15,5 т/га CO<sub>2</sub>, а затраты составят 9,5 Евро/ГДж (Агентство возобновляемых ресурсов, 2006 год). Однако, содействуя развитию производства биотоплива на местах, тем не менее, при этом необходимо в полной мере понимать, что существует возможность реализовать потенциально более экономически и экологически эффективные региональные или глобальные варианты.

13. Кроме того, использование биотоплива в качестве заменителя нефти считается практически обоснованным решением, так как особая ценность жидкого биотоплива заключается в том, что уже существует инфраструктура для его распределения (а именно, газовые станции) и нет необходимости значительно модифицировать существующие автотранспортные средства, если смешивать нефть с биотопливом (ИГМ и НАТС, 2006 год).

#### **IV. ВОЗМОЖНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРОИЗВОДСТВА БИОТОПЛИВА НА БИОРАЗНООБРАЗИЕ**

##### ***A. Обзор***

14. Темпы расширения масштабов биотопливной отрасли и увеличение количества стран, занимающихся его производством и использованием, постоянно возрастают (ИГМ и НАТС, 2006 год). Если за период с 2000 года по 2005 год мировая добыча нефти увеличилась на 7 процентов, то за это же время производство биоэтанола увеличилось приблизительно в три раза, а производство биодизельного топлива увеличилось даже больше чем в три раза (Brown, 2006 год; ИГМ и НАТС, 2006 год). В 2005 году на долю биодизельного топлива приходилось приблизительно 2 процента от мирового потребления бензина. Биоэтанол составляет 90 процентов от производимого во всем мире биотоплива, а биодизельное топливо – остальные 10 процентов (ИГМ и НАТС, 2006 год). В Бразилии, которая лидирует в производстве биоэтанола, в качестве основного сырья используется сахарный тростник. Бразилия служит единственным крупномасштабным примером развитой отрасли биотоплива, которая делает биоэтанол экономически выгодным для потребителей, и сейчас он удовлетворяет 40 процентов потребности этой страны в автомобильном топливе (Brown, 2006 год; ИГМ и НАТС, 2006 год). В настоящее время эта отрасль функционирует без прямых субсидий. Соединенные Штаты Америки являются вторым по величине производителем биоэтанола. В этой стране биоэтанол производится из кукурузного зерна и обеспечивает чуть меньше 2 процентов от общей потребности в автомобильном топливе (Brown, 2006 год; ИГМ и НАТС, 2006 год). В 2004 году эти две страны произвели вместе приблизительно 71 процент биоэтанола (расчеты Brown, 2006 год, и ИГМ и НАТС, 2006 год). Что касается производства биодизельного топлива, то здесь лидирует Европа, в которой Германия в 2005 году произвела 55 процентов от общего количества биодизельного топлива, за которой следует Франция, чья доля составляет 15 процентов (согласно расчетам ИГМ и НАТС, 2006 год). Обе страны используют рапс в качестве основного сырья (Brown, 2006 год).

15. Биотопливо играет все более важную роль в решении проблемы удовлетворения растущих потребностей в энергии и к тому же его использование способствует улучшению охраны окружающей среды. На четырнадцатой сессии Комиссии по устойчивому развитию



подчеркивалась важная роль таких возобновляемых источников энергии, как биотопливо, в снижении загрязнения воздуха и выбросов парниковых газов. В настоящее время постоянно растет число правительственных программ, партнерств и других инициатив, направленных на смягчение воздействия выбросов парниковых газов и увеличение производства и использование биотоплива. В постановлении Европейского Союза (ЕС) по биотопливу, принятом в мае 2003 года, указывается, что в 2010 году доля биотоплива на рынке должна составлять 5,75 процентов (Европейская Комиссия, 2004 год). Кроме того, в марте 2007 года на совещании Совета Европейского Союза 27 глав государств и правительств согласовали увеличение на 10 процентов использования биотоплива и обязательное достижение к 2020 году 20-процентного использования возобновляемых источников энергии (Европейская Комиссия, 2007 год). Согласно подготовленным в Соединенных Штатах Америки прогнозам к 2030 году потребляемые в настоящее время нефтепродукты на 30 процентов будут заменены биотопливом. (Perlack и др., 2005 год). Во многих других странах также установлены цели развития производства и использования биотоплива (см. ниже таблицу 2).

**Таблица 2. Производство в настоящее время и прогнозируемое использование биотоплива по основным производителям.**

<i>Страна</i>	<i>Производство в настоящее время</i>		<i>Прогнозируемое использование</i>
	<i>Биоэтанол</i>	<i>Биодизельное топливо</i>	
Бразилия	16 500 x 10 <sup>6</sup> л (ИГМ и НАТС, 2006 год)		нет данных
США	16 230 x 10 <sup>6</sup> л (ИГМ и НАТС, 2006 год)	290 x 10 <sup>6</sup> л (ИГМ и НАТС, 2006 год)	К 2030 году 30 процентов нефтепродуктов будут заменены биотопливом, в связи с чем потребуется использовать 1 млрд. тонн сухой сырьевой биомассы в год (Перлак и др., 2005 год)
Китай	2,000 x 10 <sup>6</sup> л (ИГМ и НАТС, 2006 год)		К 2020 году будет удовлетворяться 15 процентов потребностей транспорта в энергии (Всемирная информационная сеть сельского хозяйства (ВИСС), 2006 год)
Европейский Союз	950 x 10 <sup>6</sup> л (ИГМ и НАТС, 2006 год)	3 184 000 тонн. (20 основных производителей) (Европейская палата по биодизельному топливу)	К 2010 году доля биотоплива на рынке составит 5,75 процента (Европейская Комиссия, 2004 год) К 2020 году использование биотоплива увеличится на 10 процентов (Европейская комиссия, 2007 год)
<i>Страна</i>	<i>Производство в настоящее время</i>		<i>Прогнозируемое использование</i>
	<i>Биоэтанол</i>	<i>Биодизельное топливо</i>	

Индия	300 x 10 <sup>6</sup> л (ИГМ и НАТС, 2006 год)		Министерство нефти и газа Индии планирует к 2006-2007 годам добиться 5-процентного использования по всей стране смешанного с этанолом бензина, и в дальнейшем довести использование этой смеси до 10 процентов. Кроме того, правительство Индии планирует добиться к 2012 году 20-процентного использования смеси с биодизельным топливом, (ВИСС, 2006 год).
Германия		1,920 x 10 <sup>6</sup> л (ИГМ и НАТС, 2006 год)	Обеспечить использование по меньшей мере 5,75 процента биотоплива от общего объема потребления топлива в энергетических единицах (правительство Германии, 2006 год)
Франция	161 172 тонн. (правительство Франции, 2005 год)	511 x 10 <sup>6</sup> л (ИГМ и НАТС, 2006 год) 323 720 тонн (правительство Франции, 2005 год)	Доля в процентах биотоплива, смешанного с обычными марками ископаемого топлива: 5,75 процентов в 2008 году, 7 процентов в 2010 году и 10 процентов в 2015 году (Министерство сельского хозяйства и рыболовства, 2006 год)
Италия		227 X 10 <sup>6</sup> л (ИГМ и НАТС, 2006 год)	нет данных
Австрия	незначительное производство	83 x 10 <sup>6</sup> л (ИГМ и НАТС, 2006 год) 55 000 тонн (Федеральное агентство по охране окружающей среды, 2005 год)	Замена 5,75 процента исходя из энергетического содержания (Федеральное агентство по охране окружающей среды, 2004 год)

16. Если учесть, что в некоторых странах сельскохозяйственные земли ограничены, а самый большой объем биомассы можно получить в странах с благоприятными климатическими условиями, то есть все основания предполагать, что производство биотоплива в развивающихся странах значительно увеличится (например, пальмовое масло в Индонезии для удовлетворения потребностей Китая и Европы в биотопливе). В марте 2007 года Бразилия и Соединенные Штаты Америки подписали соглашение о совместной работе по развитию технологии производства биотоплива и расширению производства биоэтанола в других странах Южной Америки (Ewing, 2007 год). Согласно результатам исследования потенциальных возможностей развития

биоэнергетики в глобальном масштабе до 2050 года (Smeets и др., 2004 год), наиболее обещающими регионами в плане получения биоэнергетики, при условии, что в них будет применяться наилучшая практика систем управления сельским хозяйством и технология, являются регион Африки, расположенный к югу от Сахары, Латинская Америка, район Карибского моря, а также Восточная Азия.

17. Существует общепринятое мнение, что производство и использование жидкого биотоплива вместо органического ископаемого топлива может стать вкладом в снижение выбросов парниковых газов и позволит странам, входящим в приложение I, получить в рамках Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата кредиты, а также принять меры по смягчению воздействия изменения климата и таким образом внести свой вклад в сохранение биоразнообразия. Однако, до сих пор не ясно, в какой точно степени можно будет добиться снижения выбросов парниковых газов.

18. Фарел и др. (2006 год) отмечали, что, за исключением производства биоэтанола в Бразилии, дополнительное снижение выбросов парниковых газов в результате перехода к использованию большинства видов биотоплива было меньше, чем предполагалось, а иногда этого вообще не происходило. Кроме того, несколько международных неправительственных организаций высказали свою озабоченность в отношении большой вероятности неблагоприятного воздействия производства биотоплива на местные и коренные общины и на биоразнообразие (организация "Biofuelwatch", 2007 год; Глобальная лесная коалиция, 2006 год), в связи с чем они призвали осмотрительно решать вопрос о производстве биотоплива. Ниже приведен обзор возможных неблагоприятных последствий производства биотоплива.

### ***В. Борьба за землю***

19. Количество земель, которые могут быть выделены для производства энергетической биомассы, ограничено, так как большинство пригодных для этого земель уже используется для сельского хозяйства или на них расположены населенные пункты, или они покрыты лесами, или расположены в охраняемых районах (ФАО, 2003 год). Поэтому посадка растений, предназначенных для производства энергетической биомассы, может конкурировать с уже существующими видами использования сельскохозяйственных земель и/или может привести к тому, что для насаждений будут использоваться участки еще нетронутого природного ландшафта, которые следует сохранять.

20. Проведенные университетом Флориды исследования свидетельствуют о том, что для замены биотопливом всего потребляемого Соединенными Штатами Америки бензина потребуется использовать 60 процентов всех возделываемых земель (Moreira, 2005 год). Кроме того, согласно расчетам потребуется использовать до 13 процентов сельскохозяйственных земель стран Европейского Союза для выполнения поставленной сейчас цели добиться, чтобы доля биотоплива в общем балансе потребляемой Европой энергии составила 5,75 процента (Совет по научным исследованиям по биотопливу, 2006 год).

21. Все большее беспокойство вызывает и то, что замена биотопливом все возрастающей части органического ископаемого топлива приведет к ускоренному расширению сельскохозяйственных угодий. Расширение насаждений, предназначенных для производства энергетической биомассы, путем использования участков нетронутого природного ландшафта, по всей вероятности, напрямую ведет к утере биоразнообразия из-за разрушения и фрагментации мест обитания. Неправительственные организации уже подняли вопрос о вырубке лесов и других разрушениях экосистем, среди которых водно-болотные угодья, в целях расширения насаждений культур, предназначенных для получения энергетической биомассы (Организация "Biofuelwatch", 2007 год; Глобальная лесная коалиция, 2006 год). Дополнительная утеря биоразнообразия произойдет, если в процессе организации и посадки растений для производства биомассы будут применяться

неустойчивые виды практики ведения сельского хозяйства (например, чрезмерное использование химических удобрений, что ведет к эвтрофикации водоемов и загрязнению воды; и такие виды обработки земли, которые ведут к эрозии или уплотнению почвы). Так как количество пригодных земель ограничено, расширение насаждений для производства энергетической биомассы может осуществляться за счет прибрежных участков или выведенных из хозяйственного пользования земель, или участков границы древесной растительности, а ведь они все играют важную экологическую роль. В ходе исследования, которое было проведено для подготовки второго издания Глобальной перспективы в области биоразнообразия (Нидерландское агентство по оценке окружающей среды и консорциум ГЛОБИО, 2006 год), был изучен сценарий, в котором биоэнергия играет очень важную роль в снижении эквивалентных выбросов CO<sub>2</sub>. В этом сценарии к 2050 году будет достигнута значительная экономия потребления энергии, а 23 процента оставшейся части требуемых мировых энергетических ресурсов будут получены за счет использования биотоплива. Однако, к 2050 году прибавление биоразнообразия (+1 процент) благодаря смягчению последствий изменения климата и снижения осадений азота вследствие уменьшения количества сжигаемого органического ископаемого топлива, не сможет компенсировать утерю природных мест обитания (-2 процента) по причине насаждений, необходимых для производства биотоплива, приблизительно еще на 10 процентах земель мировых сельскохозяйственных районов. Это приведет к дополнительной утере биоразнообразия приблизительно еще на 1 процент.

22. Однако риск дальнейшей деградации окружающей среды, вызванный выращиванием энергетической биомассы, не одинаковый для всех типов энергетических культур. Например, Perlack и др. (1992 год), а также Кук и Бейя (2000 год) сообщили, что замена однолетних культур многолетними травяными культурами и взвешенное применение вторичного сырья позволить уменьшить использование пестицидов и чистых удобрений и приведет к расширению биоразнообразия животных, так как улучшатся условия в местах их обитания и восстановятся природные функции экосистем. Кроме того, посадку насаждений, предназначенных для производства энергетической биомассы, можно использовать для восстановления малопродуктивных и деградированных земель (Tilman и др., 2006 год).

23. Другие вопросы, касающиеся сельского хозяйства, включают: i) предпочтение может быть отдано посадке монокультур энергоэффективных культур (сахарный тростник, масличная пальма) и культуры перестанут чередоваться, в результате чего может упроститься структура агроэкосистем, и как следствие снизится урожайность и сократится биоразнообразие фермерских хозяйств; ii) появление созданных генетическим путем энергетических культур для повышения урожайности и энергетической эффективности может привести к перекрестному опылению с дикорастущими родственными культурами, что окажет воздействие на биоразнообразие; iii) потенциальный риск, что в результате попыток повысить урожайность в целях удовлетворения растущих потребностей в биотопливе, энергетические культуры, обладающие многими свойствами сорняковых растений, например, ятрофа, могут стать инвазивными.

### *C. Дополнительные выбросы парниковых газов*

24. На долю сельского хозяйства приходится значительная часть неэнергетических выбросов. Согласно Обзору Стерна (Stern, 2006 год) общий объем выбросов парниковых газов в результате ведения сельского хозяйства, исключая вырубку лесов и не принимая во внимание увеличение производства биотоплива, как ожидается, увеличится еще на 30 процентов к 2020 года. Большой частью это увеличение произойдет вследствие дополнительных выбросов окислов азота по причине увеличения использования минеральных удобрений, в частности, в тропической зоне (МГИК, 2001 год). Кроме того, такая практика ведения сельского хозяйства, как пахотное земледелие, ведет к увеличению выбросов почвенного углерода. Повышение спроса на биотопливо может привести к широкомасштабной распашке неиспользуемых для сельского хозяйства земель и пастбищ, в результате чего могут значительно увеличиться выбросы углерода.

25. Аналогичным образом деградация торфяных угодий в связи с расширением производства биотоплива может также привести к значительным выбросам углерода. В докладе о результатах Глобальной оценки торфяных угодий, биоразнообразия и изменения климата говорится о том, что торфяные угодья имеют очень важное значение для сохранения биоразнообразия и обеспечения существования уникальных видов и экосистем, а также служат имеющими критическое значение поглотителями углерода, в которых содержится такое же количество углерода, как во всей наземной биомассе и в два раза больше, чем во всей биомассе лесов, хотя занимают они только 3 процента поверхности суши земли. Кроме того, в докладе указывается, что меры по сохранению, восстановлению и рациональному использованию торфяных угодий имеют очень важное значение и являются очень эффективными с точки зрения затрат, так как они направлены на долгосрочное смягчение последствий изменения климата и адаптации к ним, а также на сохранение биоразнообразия. В другом докладе (Нooijer и др., 2006 год) указывается, что 27 процентов предоставленных на условиях концессии районов для лесозаготовок и выращивания масличных пальм в Индонезии находится в зоне торфяных угодий. Поэтому увеличение производства биотоплива может фактически свести на нет потенциальные выгоды снижения выбросов парниковых газов, связанные с использованием биотоплива. Согласно Оценке экосистем на пороге тысячелетия (2005 год) и второму изданию Глобальной перспективы в области биоразнообразия (секретариат КБР, 2006 год), изменение климата является одним из стимулов изменений биоразнообразия и экосистем, так как способствует быстрому возрастанию воздействия на них.

### *D. Вырубка лесов*

26. Кроме потенциальной утраты лесов вследствие расчистки земель для ведения сельского хозяйства все большую озабоченность вызывает то, что потребность в целлюлозной биомассе (вторичное сырье) может привести к более интенсивной эксплуатации лесов вследствие увеличения объема заготовки топливной древесины (особенно в развивающихся странах), а это усугубит уже вызывающую тревогу утерю биоразнообразия в этих экосистемах. Кроме того, аналогично расширению сельскохозяйственных угодий, заготовки лесных ресурсов для производства биотоплива могут препятствовать достижению цели сокращения выбросов парниковых газов, так как ежегодно от 25 до 30 процентов парниковых газов выбрасывается в атмосферу (1,6 млрд. тонн) вследствие вырубки лесов. Установлено, что девственные леса в Индонезии удерживают в среднем 306 тонн углерода на гектар биомассы на земной поверхности и в лесной подстилке, а рощи спелых масличных пальм удерживают только 63 тонны на гектар и, кроме того, трудно ожидать, что они проживут более 25 лет (Palm и др., 1999 год).

27. Однако Кук и Бейя (2000 год) в своем докладе сообщили, что леса или древесные насаждения для производства биотоплива могут оказывать благоприятное воздействие на биоразнообразии, если только ими не заменяют естественные насаждения, и особое значение они приобретают, если ими заменяют пропашные культуры или их насаждение помогает восстановлению деградированных земель (восстанавливаются популяции птиц и молодая

растительность, благоприятствующая среде обитания мелких млекопитающих). Кроме того, неблагоприятное воздействие заготовок леса можно смягчить путем использования остающихся в лесах отходов от вырубki деревьев, что может составлять около 60 процентов от общего объема заготовленных деревьев (Paikka, 2004 год).

#### ***Е. Земельные конфликты и цены на продукты питания***

28. Некоторые организации, такие как общественная организация Программа народов леса (Великобритания) и организация «Савит Уотч» высказали свою озабоченность тем, что подготовка к предполагаемому производству биотоплива, например, посадка масличной пальмы оказывает воздействие на коренные и местные общины, а также на рабочих плантаций и мелких фермеров, так как ведется без учета их прав, средств к существованию и благосостояния (Colchester и др., 2006 год). Кроме того, спрос на продукты питания во всем мире растет и поэтому переход от выращивания на сельскохозяйственных землях продовольственных культур к выращиванию культур для производства энергетической биомассы может привести к повышению цен на продукты питания, что в свою очередь заставит коренные и местные общины производить расчистку дополнительных участков земли для производства продуктов питания (натуральное сельское хозяйство) или выпаса скота и, кроме того, в еще большей мере полагаться на продовольственные ресурсы дикой природы, что окажет неблагоприятное воздействие на биоразнообразие.

#### ***Ф. Последствия, связанные с водными ресурсами***

29. Интенсивное производство биомассы для получения биотоплива может увеличить потребность в водных ресурсах, особенно для выращивания культур, требующих обильного полива водой. Во многих районах мира воды уже и так не хватает и это стало основным ресурсным ограничением дальнейшего расширения сельскохозяйственной деятельности. Этот аспект вызывает серьезную озабоченность, так как утеря биоразнообразия во внутренних водах происходит быстрее, чем в любой другой основной экосистеме, а использование водных ресурсов идет все интенсивнее, непосредственными стимулами чего служит необходимость производства продуктов питания и урбанизация.

30. Кроме того, следует учитывать использование воды и ее загрязнение в процессе производства биотоплива. Причиной загрязнения воды могут быть необработанные жидкие отходы от прессования пальмового масла, которые содержат химические вещества (Европейская Комиссия, 2006 год). Конечно в процессе преобразования биомассы в жидкое топливо потребляется незначительное количество воды, если сравнить с суммарными потерями при испарении воды в процессе выращивания энергетических культур. Однако, жидкие отходы, образующиеся в процессе ферментации при производстве биоэтанола, могут быть значительными (Berndes, 2002 год). Однако, кроме загрязнения воды в процессе ведения сельского хозяйства, существуют и другие причины загрязнения воды и последующей утери биоразнообразия, например, вода, которая использовалась в процессе производства, не обрабатывается должным образом перед возвратом в окружающую среду.

### **VI. ПРИМЕРНЫЕ ВАРИАНТЫ СОДЕЙСТВИЯ ПРОИЗВОДСТВУ БИОТОПЛИВА, ОРИЕНТИРОВАННОМУ НА СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ**

31. Некоторые аспекты производства биотоплива вызывают озабоченность в связи с тем, что имеют отношение к сохранению и устойчивому использованию биоразнообразия. Однако в соответствующей литературе предлагается ряд вариантов действий, ориентированных на снижение неблагоприятного воздействия и содействие благоприятному воздействию на биоразнообразии.

***А. Применение руководящих принципов или стандартов в целях снижения неблагоприятного воздействия на биоразнообразие***

32. Несколько организаций изучили возможные варианты действий по смягчению неблагоприятного воздействия и разработке надежных систем производства биотоплива и соответствующих инструментов. Например, организован Круглый стол по проблемам устойчивого производства пальмового масла для совместного обсуждения этого вопроса представителями коммерческого сектора, организаций по сохранению, групп гражданского общества, правительств и других субъектов деятельности и в результате были разработаны принципы и критерии устойчивого производства пальмового масла, а также общий кодекс поведения для его членов (Круглый стол по проблемам устойчивого производства пальмового масла, 2006 год). Этот кодекс включает принципы, касающиеся наилучшей практики для плантаторов и, кроме того, в нем предусматривается ответственность за охрану окружающей среды и сохранение естественных ресурсов и биоразнообразия.

33. Эко-институт подготовил документ, опубликованный Всемирным фондом природы (Германия) по вопросу о стандартах устойчивости биоэнергии (Fritsche и др. 2006 год). Организация Гринпис разработала критерии оценки технологий производства биоэнергии, а также определила рамки ведения устойчивого сельского хозяйства. Другие неправительственные организации, такие как Общество «Друзья Земли» (Бразилия), также разработали критерии устойчивого производства биотоплива (Moret и др., 2006 год).

34. Кроме того, Всемирный фонд природы предложил правила сертификации и маркировки биоэнергии, чтобы содействовать производству и использованию ориентированных на интересы охраны окружающей среды видов биотоплива (Denruyter и Earley, 2006 год).

35. Экосистемный подход, который является основной структурной основой действий в рамках Конвенции, а также другие инструменты, одобренные Конференцией Сторон, такие как оценка воздействия на окружающую среду, включая биоразнообразие, и стратегическая оценка состояния окружающей среды, призваны помочь в планировании и осуществлении планов и программ производства биотоплива.

***В. Содействие проведению научных исследований с целью разработки устойчивого варианта***

36. Сырье второго поколения и соответствующие технологии подают надежды с точки зрения снижения выбросов парниковых газов и сохранения биоразнообразия. Использование низкократных разнообразных видов биомассы лугопастбищных угодий и организация основного производства биотоплива на землях, уже используемых в сельскохозяйственных целях, в частности на деградированных землях, позволит создать благоприятные с точки зрения выбросов углерода системы производства биотоплива, которые будут иметь лишь незначительное воздействие на использование водных ресурсов и качество воды и станут вкладом в дело сохранения сельскохозяйственного биоразнообразия (Tilman и др., 2006 год). Поэтому научные исследования играют решающую роль в разработке возможного варианта использования сырья второго поколения. Наконец, существует возможность повышения экономической эффективности и расширения производства энергетической биомассы. Это можно достигнуть путем селекции или применения генетической инженерии, а для этого необходимо провести дополнительные генетические исследования и разработку.

***С. Установление надежных рамок политики***

37. Все предпринимаемые в настоящее время инициативы по жидкому биотопливу зависят от участия правительств в их организации и большинство из них продолжает осуществляться за счет

субсидий и других программ стимулирования. В этой связи применение подходящих схем стимулирования может содействовать реализации тех вариантов производства биотоплива, которые будут способствовать как снижению выбросов парниковых газов, так и сохранению и устойчивому использованию биоразнообразия (Farrell и др., 2006 год).

## VII. ВЫВОДЫ

38. Воздействие производства биотоплива на биоразнообразии зависит от используемого сырья, практики организации управления, изменений в землепользовании и процессов получения энергии. Хотя благодаря использованию биотоплива можно добиться снижения выбросов парниковых газов, тем не менее, есть опасения, что последствия вырубки лесов, изменений в землепользовании и утери основных поглотителей углерода, таких как торфяные угодья, могут в некоторых случаях перекрыть преимущества, полученные в результате использования энергии биотоплива. Некоторые участники электронного обсуждения вопроса о биотопливе высказывали свою озабоченность тем, что расширение производства биотоплива приведет к ускорению изменения климата и утере биоразнообразия вследствие вырубки лесов, разрушения экосистем, осушения торфяных угодий и более широкого использования удобрений.

39. Кроме того, необходимо определять потенциальные потребности производства биотоплива исходя из происходящих изменений климата. В подготовленном Межправительственной группой по изменению климата (МГИК) сводном докладе за 2007 год прогнозируются долговременные засухи в Южной Америке, Африке и в большей части Юго-восточной Азии, вследствие чего следует ожидать, что снизится объем производства сельскохозяйственной продукции в тех странах, которые потенциально могут произвести больше всего биотоплива.

40. Увеличение производства биотоплива в огромной степени зависит от участия правительств. Очень важно добиваться, чтобы государственная политика и соответствующие структуры стимулирования разрабатывались таким образом, чтобы увеличение производства биотоплива не только способствовало снижению объема выбросов парниковых газов, но также отвечало интересам сохранения и устойчивого использования биоразнообразия. Кроме того, вероятно, еще слишком рано говорить о понимании всех аспектов воздействия производства биотоплива на биоразнообразии, и поэтому целесообразно было бы провести в соответствии с национальными требованиями и процедурами оценки социально-экономических и экологических последствий производства биотоплива для крупномасштабных проектов.



## СПИСОК СПРАВОЧНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Agency of Renewable Resources, 2006. Biokraftstoffe-eine vergleichende analyse. Fachagentur Nachhaltigkeitsforschung e.V. Available at: <http://www.bio-kraftstoffe.info>.
- Berndes, G. 2002. Bioenergy and water - The implications of large-scale bioenergy production for water use and supply. *Global Environmental Change* 12: 253-271.
- Biofuels Research Advisory Council. 2006. Biofuels in the European Union: a vision for 2030 and beyond. European Commission-Energy Research. Available at: [http://ec.europa.eu/research/energy/pdf/draft\\_vision\\_report\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/energy/pdf/draft_vision_report_en.pdf).
- Biofuelwatch. 2007. Open Letter: we call on the EU to abandon targets for biofuel use in Europe. Available at: <http://www.biofuelwatch.org.uk/2007Jan31-openletterbiofuels.pdf>.
- Brown, L.R. 2006. Plan B 2.0: Rescuing a Planet Under Stress and a Civilization in Trouble. Earth Policy Institute. Available at: <http://www.earth-policy.org/Books/PB2/index.htm>.
- Coelho, S.T. 2005. Biofuels: advantages and trade barriers. United Nations Conference on Trade and Development Document. Available at: [http://www.unctad.org/en/docs/ditcted20051\\_en.pdf](http://www.unctad.org/en/docs/ditcted20051_en.pdf).
- Colchester, M., Jiwan, N., Andiko, Sirait, M., Firdaus, A.Y., Surambo, A. and Pane, H. 2006. Promised Land: Palm Oil and Land Acquisition in Indonesia – Implications for Local Communities and Indigenous People. First published by Forest People Programme, Perkumpulan Sawit Watch, HuMA and the World Agroforestry Centre. Available at: [http://www.forestpeoples.org/documents/prv\\_sector/oil\\_palm/promised\\_land\\_eng.pdf](http://www.forestpeoples.org/documents/prv_sector/oil_palm/promised_land_eng.pdf).
- Cook, J. and Beyea, J. 2000. Bioenergy in the United States: progress and possibilities. *Biomass and bioenergy* 18: 441-455.
- Denruyter, J-P. and Earley, J. 2006. Sustainable Bioenergy. Paper drawn from a background paper presented at the International Conference on Sustainability Criteria for Bioenergy organized by the United Nations Foundation and the German NGO Forum Environment and Development, Bonn, Germany, 12-13 October 2006 (Unpublished).
- De Oliveira, M.E.D., Vaughan, B.E. and Rykiel, E.J. 2005. Ethanol as fuel: energy, carbon dioxide balances and ecological footprint. *Bioscience* 55(7): 593-602.
- European Commission. 2004. Directive 2003/30/EC of the European Parliament and of the Council of 8 May 2003 on the promotion of the use of biofuels and other renewable fuels for transport. Official Journal of the European Union. Available at: [http://ec.europa.eu/energy/res/legislation/biofuels\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/res/legislation/biofuels_en.htm).
- European Commission. 2006. An EU Strategy for Biofuels: Impact assessment. Commission of the European Community: Brussels, Belgian. Available at: [http://ec.europa.eu/agriculture/biomass/biofuel/sec2006\\_142\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/agriculture/biomass/biofuel/sec2006_142_en.pdf).
- European Commission. 2007. Ambitious target agreed to reduce global warming. Press release by the European Commission. Available at: [http://ec.europa.eu/news/environment/070309\\_1\\_en.htm](http://ec.europa.eu/news/environment/070309_1_en.htm).
- Ewing, R. 2007. Brazil, US to promote ethanol, but skirt tariff. Planet Ark press release. Available at: <http://www.planetark.com/dailynewsstory.cfm?newsid=40797&newsdate=12-Mar-2007>.

FAO (Food and Agriculture Organization). 2003. World Agriculture towards 2015/2030: An FAO Perspective. FAO/Earthscan Publishers: Rome, Italy. Available at: <http://www.fao.org/docrep/004/y3557e/y3557e00.htm>.

Farrell, A.E., Plevin, R.J., Turner, B.T., Jones, A.D., O'Hare, M. and Kammen, D.M. 2006. Ethanol can contribute to energy and environmental goals. *Science* 311: 506-508.

Federal Environment Agency. 2004. Biofuels in the transport sector in Austria in 2004. Summary of information of Austria in accordance with Article 4(1) of Directive 2003/30/EC for the reporting year 2003. Federal Environment Agency: Vienna, Austria. Available at: [http://www.ebb-eu.org/legis/Austria1st%20report%20Dir%202003%2030\\_EN.pdf](http://www.ebb-eu.org/legis/Austria1st%20report%20Dir%202003%2030_EN.pdf).

Fritsche, U.R., Hünecke, K., Hermann, A., Schulze, F., Wiegmann, K. and Adolphe, M. 2006. Sustainable Standards for Bioenergy. WWF Germany: Frankfurt, Germany. Available at: <http://www.oeko.de/service/bio/dateien/wwf.pdf>.

GAIN (Global Agriculture Information Network). 2006a. China, People's Republic of: Bio-fuels, an alternative future for agriculture. USDA Foreign Agricultural Service. Available at: <http://www.fas.usda.gov/gainfiles/200608/146208611.pdf>.

GAIN (Global Agriculture Information Network). 2006b. India bio-fuels, bio-fuels production report. USDA Foreign Agricultural Service. Available at: <http://www.fas.usda.gov/gainfiles/200606/146197994.pdf>.

GEF-STAP (Scientific and Technical Advisory Panel of the Global Environmental Facility). 2006. Report of the GEF-STAP workshop on liquid biofuels. United Nations Environment Programme-GEF. Available at: [http://www.gefweb.org/Documents/council\\_documents/GEF\\_30/documents/C.30.Inf.9.Rev.1ReportoftheGEF-STAPWorkshoponLiquidBiofuels.pdf](http://www.gefweb.org/Documents/council_documents/GEF_30/documents/C.30.Inf.9.Rev.1ReportoftheGEF-STAPWorkshoponLiquidBiofuels.pdf).

Global Forest Coalition. 2006. Biofuels: a disaster in the making. Global Forest Coalition. Available at: [http://www.wrm.org.uy/GFC/material/Disaster\\_in\\_Making.html](http://www.wrm.org.uy/GFC/material/Disaster_in_Making.html).

Gouvernement de la France. 2005. Deuxième rapport de la France prévu par la Directive 2003/30/EC visant à promouvoir l'utilisation des biocarburants. European Biodiesel Board. Available at: [http://www.ebb-eu.org/legis/FRANCE\\_2nd%20report%20Dir2003\\_30\\_report\\_FR.pdf](http://www.ebb-eu.org/legis/FRANCE_2nd%20report%20Dir2003_30_report_FR.pdf).

Government of Germany. 2006. Third National Report on the Implementation of Directive 2003/30/EC of 8 May 2003 on the Promotion of the Use of Biofuels or Other Renewable Fuels for Transport. European Biodiesel Board. Available at: [http://www.ebb-eu.org/legis/GERMANY\\_3rd%20report%20Dir2003\\_30\\_report\\_EN.pdf](http://www.ebb-eu.org/legis/GERMANY_3rd%20report%20Dir2003_30_report_EN.pdf).

Hill, J., Nelson, E., Tilman, D., Polasky, S. and Tiffany, D. 2006. Environmental, economic and energetic costs and benefits of biodiesel and ethanol biofuels. *Proceedings of National Academy of Sciences of the US* 103(30): 11206-11210

Hooijer, A., Silvius, M., Wösten, H. and Page, S. 2006. PEAT-CO<sub>2</sub>, Assessment of CO<sub>2</sub> emissions from drained peatlands in SE Asia. Delft Hydraulics report Q3943. Available at: <http://www.wetlands.org/getfilefromdb.aspx?ID=b16d46c5-ea7b-469a-a265-408b59aab5d1>.

Huston, M.A. and Marland, G. 2003. Carbon management and biodiversity. *Journal of Environmental Management* 67: 77-86.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2001. Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the IPCC. Cambridge University Press: Cambridge, U.K. Available at: [http://www.grida.no/climate/ipcc\\_tar/wg1/index.htm](http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/wg1/index.htm).

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2007. Climate Change 2007: The Physical Basis – Summary for Policymakers. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the IPCC. IPCC Secretariat: Geneva, Switzerland. Available at: <http://www.ipcc.ch/SPM2feb07.pdf>.

Kim, S. and Dale, B.E. 2005. Life cycle assessment of various cropping systems utilized for producing biofuels: bioethanol and biodiesel. *Biomass and Bioenergy* 29: 436-439.

Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystems and Human Well-Being: Biodiversity Synthesis. World Resource Institute: Washington DC, U.S.A.

Ministère de l'Agriculture et de la Pêche. 2006. La valorisation de la biomasse : une nouvelle dynamique pour l'agriculture Française. Ministère de l'Agriculture et de la Pêche: Paris, France. Available at: [http://www.agriculture.gouv.fr/spip/IMG/pdf/retranscription\\_colloque\\_biomasse\\_6avril2006.pdf](http://www.agriculture.gouv.fr/spip/IMG/pdf/retranscription_colloque_biomasse_6avril2006.pdf).

MNP and GLOBIO Consortium (Netherlands Environmental Assessment Agency). 2006. Cross-road of Planet Earth's life – Exploring means to meet the 2010-biodiversity target. In Collaboration with UNEP-WCMC and UNEP/GRID-Arendal. Available at: <http://www.biodiv.org/doc/gbo2/cbd-gbo2-global-scenarios.pdf>.

Moreira, N. 2005. Growing expectations – new technology could turn fuel into a bumper crop. *Science News* 168(14): pp. 218.

Moret, A., Rodrigues, D. and Ortiz, L. 2006. Sustainability criteria and indicators for bioenergy. Brazilian Forum of NGOs and Social Movements. Available at: <http://www.foei.org/publications/pdfs/bioenergy.pdf>.

Palm C.A., Woomer, P.L., Alegre, J.C., Arévalo, L., Castilla, C., Cordeiro, D.G., Feigl, B., Hairiah, K., Kotto-Same, J., Mendes, A., Moukam, A., Murdiyarso, D., Njomgang, R., Parton, W.J., Riese, A., Rodrigues, V., Sitompul, S.M. and van Noordwijk, M. 1999. Climate Change Working Group Final Report, Phase II: Carbon sequestration and trace gas emissions in slash-and-burn and alternative land uses in the humid tropics. ASB Working Group Report (Reprinted 2000). ICRAF: Nairobi, Kenya.

Parikka, M. 2004. Global biomass fuel resources. *Biomass and Bioenergy* 27: 613-620.

Perlack, R.D., Ranney, J.W. and Wright, L.L. 1992. Environmental emissions and socioeconomic considerations in the production, storage, and transportation of biomass energy feedstocks. Prepared for the U.S. Department of Energy. Oak Ridge National Laboratory: Oak Ridge, U.S.A. Available at: <http://www.ornl.gov/info/reports/1992/3445603664390.pdf>.

Perlack, R.D., Wright, L.L., Turhollow, A.F., Graham, R.L., Stokes, B.J. and Erbach, D.C. 2005. Biomass as feedstock for a bioenergy and bioproducts industry: the technical feasibility of a billion-ton annual supply. U.S. Department of Energy and U.S. Department of Agriculture. Available at: [http://feedstockreview.ornl.gov/pdf/billion\\_ton\\_vision.pdf](http://feedstockreview.ornl.gov/pdf/billion_ton_vision.pdf).

RSPO (Roundtable on Sustainable Palm Oil). 2006. RSPO principles and criteria for sustainable palm oil production – Guidance document. RSPO. Available at: <http://www.rspo.org/PDF/CWG/RSPO%20Criteria%20Final%20Guidance%20with%20NI%20Document.pdf>.

Sadones, P. 2006. Les agrocarburants. Rapport Énergie Durable en Normandie (EDEN): Yvetot, France. Available at :

[http://www.confederationpaysanne.fr/images/imagesFCK/File/07/Energie/Biocarburants\\_rapport\\_EDEN.pdf?PHPSESSID=ea8b77f36cef4fc1](http://www.confederationpaysanne.fr/images/imagesFCK/File/07/Energie/Biocarburants_rapport_EDEN.pdf?PHPSESSID=ea8b77f36cef4fc1).

SCBD (Secretariat of the Convention on Biological Diversity). 2006. Global Biodiversity Outlook 2. SCBD: Montreal, Canada. Available at: <http://www.biodiv.org/doc/gbo2/cbd-gbo2.pdf>.

Shapouri, H. and McAloon, A. 2004. The 2001 net energy balance of corn-ethanol. U.S. Department of Agriculture: Washington D.C., U.S.A. Available at: <http://www.ethanol-gec.org/netenergy/NEYShapouri.htm>.

Smeets, E., Faaij, A. and Lewandowski, I. 2004. A quickscan of global bio-energy potentials to 2050 – An analysis of the regional availability of biomass resources for export in relation to the underlying factors. FairBiotrade Project Study by the Copernicus Institute in the Netherlands. Available at: <http://www.bioenergytrade.org/downloads/smeetsglobalquickscan2050.pdf>.

Stern, N. 2006. Stern Review: The Economics of Climate Change. Cambridge University Press: Cambridge, U.K.

Tilman, D., Hill, J. and Lehman, C. 2006. Carbon-Negative Biofuels from Low-Input High-Diversity Grassland Biomass. *Science* 314(5805): 1598-1600.

WI and GTZ (Worldwatch Institute and the German Agency for Technical Cooperation). 2006. Biofuels for transportation: global potential and implications for sustainable agriculture and energy in the 21<sup>st</sup> century (Extended Summary). Prepared by the WI and GTZ, Washington D.C., for the German Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection. Available at: <http://www.worldwatch.org/taxonomy/term/445>.

WTRG Economics. Oil Price History and Analysis. Available at: <http://www.wtrg.com/prices.htm>.

-----