



Продовольственная и сельскохозяйственная организация
Объединенных Наций

ДРЕВЕСНЫЙ УГОЛЬ: ПЕРЕХОД К ЭФФЕКТИВНОМУ ПРОИЗВОДСТВУ

Экологизация производственно-сбытовой цепочки древесного угля
в целях смягчения последствий изменения климата и расширения
источников средств к существованию местного населения



Резюме

КЛЮЧЕВЫЕ ПУНКТЫ

- Около половины заготавливаемой в лесах древесины в мире используется для производства энергии, главным образом для приготовления пищи и отопления. Из всей древесины, которая используется как топливо, около 17 процентов перерабатывается в древесный уголь.
- Ожидается, что глобальное производство древесного угля в ближайшие десятилетия продолжит расти. Сектор производства древесного угля, который в значительной степени является неформальным сектором экономики, приносит доход более чем 40 млн человек, но отсутствие регулирования означает, что такое производство поощряет неэффективность, а правительства теряют миллиарды долларов доходов.
- По имеющимся оценкам, 1–2,4 Гт CO₂-экв парниковых газов ежегодно выбрасывается в атмосферу при производстве и использовании древесного топлива и древесного угля, что составляет 2–7 процентов глобальных антропогенных выбросов. Эти выбросы в значительной степени обусловлены нерациональным управлением лесными ресурсами и неэффективностью производства древесного угля и сжигания топливной древесины.
- Экологизация производственно-сбытовой цепочки древесного угля обладает значительным потенциалом для снижения выбросов парниковых газов в глобальном масштабе. Экологизации можно добиться на всех этапах производственно-сбытовой цепочки древесного угля, прежде всего на этапе заготовки древесины и карбонизации, но также и на этапах транспортировки, распределения и конечного потребления.
- Меры, необходимые для экологизации производственно-сбытовой цепочки древесного угля, включают:
 1. одновременное инициирование многочисленных мер по снижению выбросов парниковых газов, ориентированных на всю производственно-сбытовую цепочку древесного угля;
 2. повышение финансовой жизнеспособности «зеленой» производственно-сбытовой цепочки древесного угля путем реформирования систем владения и пользования, расширения законного доступа к земле и ресурсам, предоставления основанных на конкретных данных оценок преимуществ сектора производства древесного угля для национальных экономик, установления справедливой цены на древесные ресурсы, стимулирования устойчивых приемов ведения хозяйства и привлечения инвестиций для перехода к «зеленой» производственно-сбытовой цепочке древесного угля;
 3. выработку комплексных национальных политических механизмов для устойчивого управления производственно-сбытовой цепочкой древесного угля и интегрирования древесного угля в мероприятия во всех секторах, направленные на смягчение последствий изменения климата, в том числе посредством выделения производственно-сбытовой цепочки древесного угля в компонент определяемых на национальном уровне вкладов;

4. оказание путем исследований и предоставления достоверных данных национальным правительствам и другим заинтересованным сторонам поддержки в их усилиях по экологизации производственно-сбытовых цепочек древесного угля;
5. распространение информации об уроках, извлеченных из пилотных проектов, успешном опыте и исследованиях, учитывающих всю производственно-сбытовую цепочку древесного угля.

Топливная древесина и древесный уголь являются важными источниками энергии для домашних хозяйств и мелких предприятий в развивающихся странах. Более 2,4 млрд человек – около трети населения Земли – по-прежнему зависят от традиционного использования древесного топлива для приготовления пищи, и многие мелкие предприятия используют древесное топливо и древесный уголь в качестве основных энергоносителей для таких целей, как хлебопечение, переработка чайного листа и изготовление кирпичей. По имеющимся оценкам, 50 процентов заготовленной в лесах древесины в мире используется в качестве древесного топлива и древесного угля.

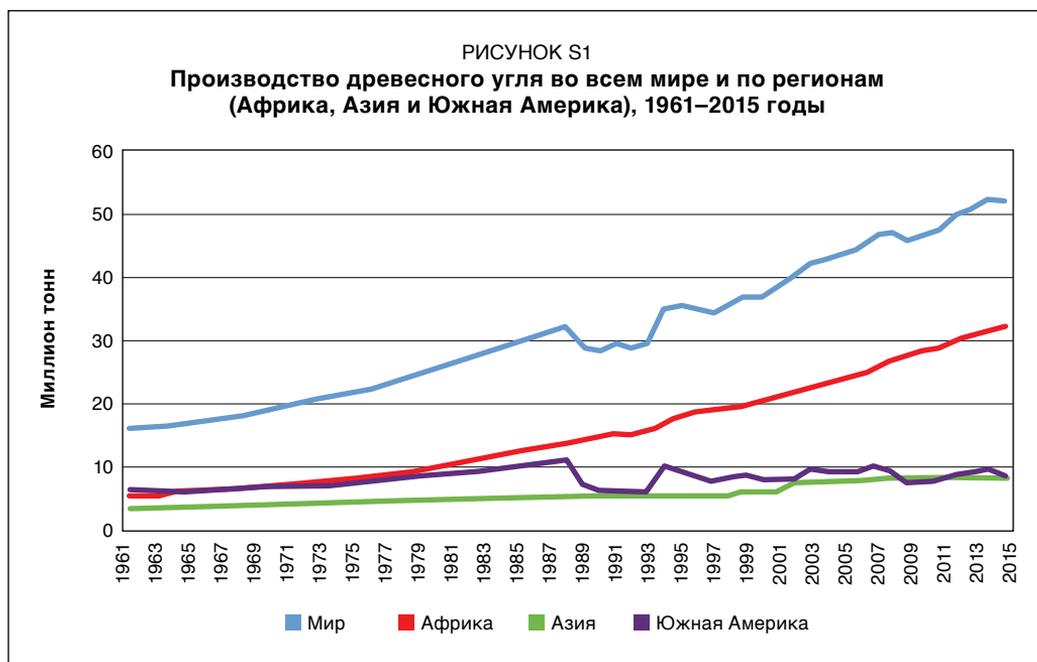
Производство древесного угля за последние десятилетия росло по мере роста спроса у городского населения и предприятий. Там, где спрос высок, в основном в странах Африки к югу от Сахары, но также и в Юго-восточной Азии и Южной Америке (рисунок S1), нерациональные методы заготовки древесины и производства древесного угля способствуют деградации лесов и обезлесиванию и выбросам парниковых газов (ПГ) на всех этапах производственно-сбытовой цепочки производства древесного угля, особенно при использовании неэффективных технологий. В то же время древесный уголь, произведенный с использованием рационально управляемых ресурсов и усовершенствованных технологий, является энергоносителем с низким уровнем чистых выбросов ПГ, тем самым способствуя смягчению последствий изменения климата и при этом расширяя доступ к энергии и продовольствию и обеспечивая возможности для получения дохода.



Мировые лидеры заявили о неотложности принятия мер по смягчению последствий изменения климата в Парижском соглашении 2015 года, и многие новые обязательства по снижению выбросов ПГ, выраженные в определяемых на национальном уровне вкладах (ОНВ), относятся к мерам в области лесного хозяйства и землепользования. Тем не менее возможности для сокращения выбросов в секторе производства древесного угля не получают надлежащего отражения в ОНВ, и потенциальная роль производственно-сбытовой цепочки древесного угля и пути реализации этого потенциала осознаны в недостаточной мере.

«Зеленая» производственно-сбытовая цепочка древесного угля – это эффективные и устойчивые заготовка, производство, транспортировка, распределение и использование древесного угля, обеспечивающие повышение благосостояния людей и социальное равенство при одновременном снижении неблагоприятного воздействия на окружающую среду и рисков экологического обеднения. Являясь низкоуглеродной, ресурсосберегающей, использующей заготовленную рациональными методами древесину и социально инклюзивной, «зеленая» производственно-сбытовая цепочка древесного угля отвечает требованиям к «зеленой» экономике.

Данный доклад содержит информацию о существующем производстве и потреблении древесного угля, выбросах ПГ на всех этапах производственно-сбытовой цепочки древесного угля, технологиях повышения эффективности производства и использования древесного угля, издержках и выгодах экологизации производственно-сбытовой цепочки древесного угля и вариантах политики для климатически оптимизированного сектора производства древесного угля. **В докладе оценивается потенциальный вклад «зеленой» производственно-сбытовой цепочки древесного угля в смягчение последствий изменения климата и расширение источников средств к существованию с целью информирования политиков и других заинтересованных сторон.** Приложения содержат данные о производстве и потреблении





древесного угля и предназначены для научных работников и всех, кто заинтересован в подробной информации обо всех аспектах производственно-сбытовой цепочки древесного угля.

ПРОИЗВОДСТВЕННО-СБЫТОВАЯ ЦЕПОЧКА ДРЕВЕСНОГО УГЛЯ

Производственно-сбытовая цепочка древесного угля включает сбор или заготовку древесины на месте (например, в лесах, редколесьях, кустарниковых степях, агролесных системах и на лесных участках, а также на участках деревообработки), карбонизацию древесины в промышленных (углевыжигательных) печах, транспортировку древесного угля, торговлю древесным углем, его распределение и потребление домашними хозяйствами или предприятиями.

Использование заготавливаемой устойчивым образом древесины для производства древесного угля в целом находится на низком уровне. Большая часть древесного угля, потребляемого в странах с низким уровнем доходов, производится (т.е. карбонизируется) с использованием простых технологий с низкой эффективностью (10–22 процента). Что касается потребления, то преобладают традиционные бытовые печи с низкой энергоэффективностью. Степень, в которой производство древесного угля влияет на обезлесение, не поддается количественной оценке в полной мере и сильно отличается от страны к стране и внутри стран; она зависит от метода производства, интенсивности вырубki и регенерационной способности источника древесины, наличия альтернативных источников древесины и воздействия других способствующих обезлесиванию факторов, таких как сельское хозяйство.

Нерациональные методы производства древесного угля являются причиной чистых выбросов ПГ и влияют на природные ресурсы, такие как леса, водные ресурсы, биоразнообразие и почвы. Производство и потребление древесного угля может отрицательно сказываться на здоровье дыхательной системы людей, но также обеспечивает доходы, источники средств к существованию и энергетическую безопасность.

ВЫБРОСЫ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ, ОБРАЗУЮЩИЕСЯ В ПРОИЗВОДСТВЕННО-СБЫТОВОЙ ЦЕПОЧКЕ ДРЕВЕСНОГО УГЛЯ

Выбросы от традиционного использования энергии из древесины (топливная древесина и древесный уголь) оцениваются в 1–2,4 Гт эквивалента диоксида углерода ($\text{CO}_{2\text{-экв}}$) в год, что составляет 2–7 процента от общих антропогенных выбросов ПГ; на страны Африки к югу от Сахары приходится одна треть выбросов ПГ от производства и потребления древесного топлива. Высокий уровень неопределенности в отношении выбросов ПГ, связанных с использованием

энергии из древесины, обусловлен широким диапазоном исходных предположений о темпах регенерации лесов и о потреблении древесного угля.

Выбросы ПГ генерируются на различных этапах производственно-сбытовой цепочки древесного угля, но основными факторами, определяющими суммарный выброс ПГ, являются устойчивость лесозаготовок и эффективность технологий производства древесного угля. В случае очень низкой эффективности операций выброс ПГ, обусловленный производством древесного угля (включая выбросы в результате деградации лесов и обезлесивания) может достигать 9 кг $\text{CO}_2\text{-экв.}$ на 1 кг произведенного древесного угля.

Учитывая растущий спрос на древесный уголь, можно ожидать, что продолжение нерационального производства и использования древесного угля усугубит изменение климата, что, в свою очередь, может негативно сказаться на здоровье и продуктивности лесов и лесонасаждений и тем самым снизить будущее снабжение энергией из древесины во многих районах мира. В отсутствие реалистичных и возобновляемых альтернатив древесному углю в ближайшем будущем экологизация производственно-сбытовой цепочки древесного угля имеет важнейшее значение для смягчения последствий изменения климата при сохранении в то же время доступа домашних хозяйств к возобновляемым источникам энергии.

МЕРОПРИЯТИЯ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ПРОИЗВОДСТВЕННО-СБЫТОВОЙ ЦЕПОЧКИ ДРЕВЕСНОГО УГЛЯ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА СМЯГЧЕНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА

Экологизация производства древесного угля может снизить выбросы ПГ на протяжении всей производственно-сбытовой цепочки (рис. S2) и играть важную роль в национальных стратегиях низкоуглеродного развития. Семь ключевых технических мероприятий могут способствовать снижению выбросов ПГ на разных этапах производственно-сбытовой цепочки древесного угля (Таблица S1).

ТАБЛИЦА S1

Технические мероприятия для обеспечения более экологически чистого и эффективного производства и потребления древесного угля

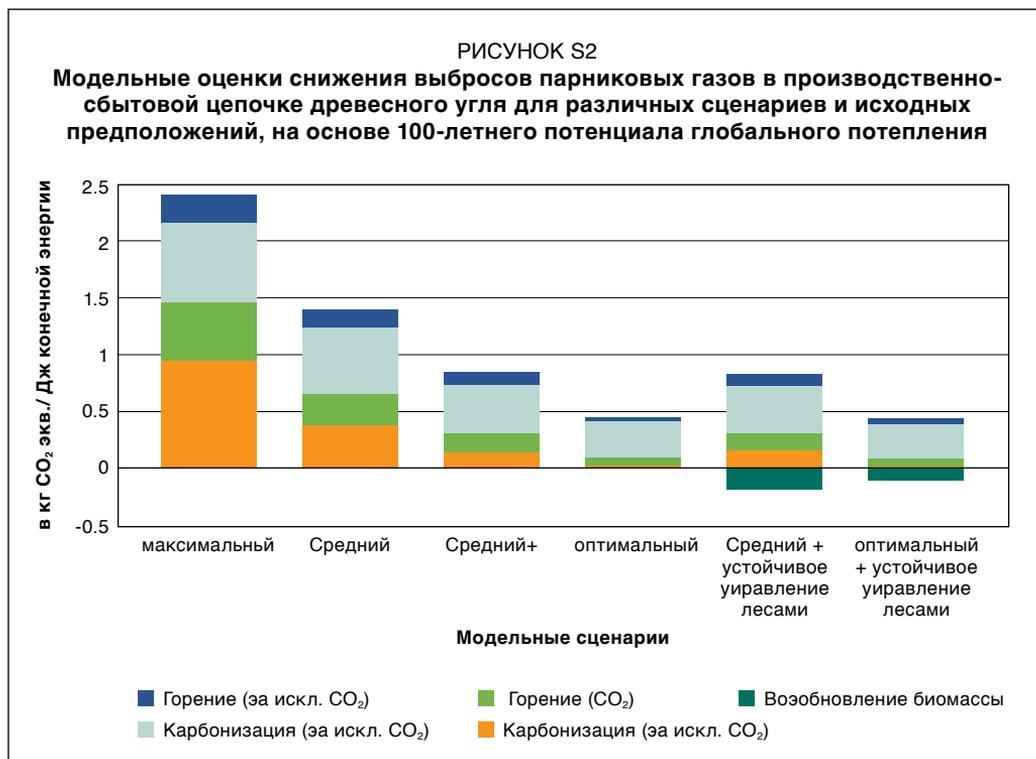
Этап производственно-сбытовой цепочки	Мероприятие
Заготовка древесины/ древесного угля	1 Устойчивое управление источником древесины (например, естественными лесами, лесопосадками и общинными лесами)
	2 Переход на альтернативные источники, такие как сельскохозяйственные отходы, остатки переработки древесины и древесина, заготовленная вне лесов, включая агролесоводческие хозяйства
	3 Брикетирование угольной пыли в топливные брикеты
Карбонизация	4 Оптимизация использования традиционных печей для повышения их эффективности и использование усовершенствованных печей с высокой эффективностью
	5 Когенерация: одновременное производство древесного угля и электроэнергии (в случае промышленного производства)
Транспортировка и распределение	6 Сокращение потребления ископаемых видов топлива при транспортировке
Конечное потребление	7 Использование модернизированных кухонных плит

Заготовка древесины

При устойчивом производстве древесины чистые выбросы ПГ крайне незначительны, и, следовательно, замена нерационально заготавливаемой древесины устойчиво управляемыми ресурсами может существенно снизить общий объем выбросов ПГ в производственно-сбытовой цепочке древесного угля. Существует целый ряд возможностей для такой замены, в числе которых: устойчивое управление естественными лесами; устойчивые энергетические плантации, управляемые общинами; объединенные продовольственно-энергетические системы; агролесоводство и городское лесоводство; оптимальное использование остатков биомассы и отходов. Спрос на устойчивое производство древесного угля может открыть возможности для лесонасаждения и лесовосстановления. Дальнейшего повышения эффективности можно достичь сокращением отходов производства древесного угля, например формированием топливных брикетов из угольной пыли.

Карбонизация

При производстве древесного угля можно добиться значительного снижения выбросов ПГ простыми мерами. Основываясь на имеющихся в литературе и полученных методом моделирования данных, можно сказать, что переход от традиционных промышленных печей к высокоэффективным современным установкам может снизить выбросы ПГ на этапе карбонизации на 80 процентов¹; усовершенствованная технология производства в сочетании с когенерацией, или одновременным производством древесного угля и электроэнергии (в случае промышленного производства), может снизить выбросы на 50 процентов или более.



Транспортировка и распределение

Транспортировка относительно мало влияет на суммарные выбросы ПГ в производственно-сбытовой цепочке древесного угля. Снижения расходов используемого ископаемого топлива можно достичь оптимизацией транспортного режима; сокращением расстояния между источниками древесины, установками для производства древесного угля и центрами потребления; рациональной транспортной обработкой готового продукта.

Конечное потребление

Использование топливно-эффективных печей для приготовления пищи и обогрева на уровне домашних хозяйств повышает эффективность использования древесного угля и снижает выброс ПГ. Основываясь на имеющихся в литературе и полученных методом моделирования данных, можно сказать, что переход от традиционных печей к усовершенствованным (современным) печам снизит выбросы ПГ на 63 процента¹. Внедрение более эффективных печей на (мелкомасштабном) производстве также приведет к снижению выбросов.

Влияние экологизации производственно-сбытовой цепочки древесного угля на смягчение последствий изменения климата может быть оптимизировано одновременным осуществлением комплекса мер, и это влияние будет особенно значительным, если в комплекс входят меры, способствующие возобновлению биомассы. Так, модельные сценарии для лесовмиombo показывают, что осуществление комплекса мер может снизить выбросы ПГ в общей производственно-сбытовой цепочке древесного угля с 2,4 кг $\text{CO}_{2\text{-экв}}$ на мегаджоуль (МДж) конечной энергии до 0,4 кг $\text{CO}_{2\text{-экв}}$ /МДж конечной энергии, и до 0,3 кг $\text{CO}_{2\text{-экв}}$ /МДж конечной энергии, если учитывать возобновление биомассы, что составляет снижение выбросов на 86 процентов².

Несмотря на такой потенциал и предпринятые до настоящего времени усилия масштаб внедрения мер по экологизации производственно-сбытовой цепочки древесного угля относительно мал, и такие меры осуществляются главным образом в рамках отдельных проектов. Требуется значительные усилия для создания благоприятных условий для расширения масштабов мероприятий, включая проведение соответствующей политики и создание привлекательного инвестиционного климата для «зеленого» сектора производства древесного угля.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИЗДЕРЖКИ И ВЫГОДЫ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННО-СБЫТОВОЙ ЦЕПОЧКИ ДРЕВЕСНОГО УГЛЯ

Сектор производства древесного угля имеет существенное экономическое значение (оцениваемое, например, в Объединенной Республике Танзания в 650 млн долл. США в год и в Кении в 1,6 млрд долл. США в год) и предоставляет возможности для получения доходов – например, от налогообложения и лицензионных сборов – которые можно частично реинвестировать в создание более устойчивой производственно-сбытовой цепочки древесного угля, в том числе поощряя восстановление лесов и устойчивых источников сырья для производства древесного угля. Однако в настоящее время выделенные участки для устойчивого производства сырья для древесного угля редко рассматриваются как экономически жизнеспособные, что обусловлено заниженной оценкой

¹ На основе 100-летнего потенциала глобального потепления, включая CO_2 .

² На основе 100-летнего потенциала глобального потепления. Обратите внимание, что результаты носят иллюстративный характер: они основываются на сценарии, включающем много исходных допущений, и не должны использоваться для определения воздействия различных вариантов на смягчения последствий изменения климата.

ресурсов и их последующей чрезмерной эксплуатацией и нерациональным использованием, а также неэффективностью карбонизации и конечного потребления. На национальном уровне сектор производства древесного угля характеризуется потерянными возможностями получения дохода в виде налогов и лицензионных сборов и скрытыми затратами, связанными с такими внешними факторами, как влияние производства на окружающую среду и здоровье людей.

Для финансовой жизнеспособности экологизации производственно-сбытовой цепочки древесного угля по сравнению с обычной практикой требуется установление цены на ресурсы для производства древесного угля (которые в настоящее время часто находятся в свободном доступе) и наличие достаточных экономических стимулов для устойчивого управления этими и другими древесными ресурсами; рационально используемые лесные ресурсы могут оказаться слишком дорогостоящими, когда источники древесины де-факто имеются и в свободном доступе. Использование отходов лесопильного производства станет более рентабельным по мере роста цены древесного угля. Переход от традиционных печей к усовершенствованным и к более эффективному использованию традиционных печей требует вложения средств, но также позволит повысить выход древесного угля на тонну сырья. Экономическая эффективность модернизированных печей для приготовления пищи и обогрева выше в тех районах, где цены на древесный уголь (и альтернативные энергоносители) высоки.

Экологизация сектора древесного угля повысит устойчивость доходов более чем 40 млн человек, участвующих в производстве коммерческой топливной древесины и древесного угля. Африканские страны потенциально могли бы реинвестировать 1,5–3,9 млрд долл. США в экологизацию производственно-сбытовой цепочки древесного угля из ежегодных доходов, которые они сейчас недополучают из-за неформального характера сектора. Для предупреждения обезлесивания и выбросов ПГ страны также могли бы привлечь средства фондов, связанных с проблемами изменения климата, в том числе используя свои ОНВ как свидетельства долгосрочных обязательств и политические сигналы, а также разрабатывая портфели экономически обоснованных проектов. Еще одним преимуществом более экологичного сектора производства древесного угля, менее заметным, но важным, является сокращение расходов на здравоохранение и природовосстановление, особенно в более долгосрочной перспективе.

Переход от нерациональных методов заготовки древесины к устойчивым и от неформальных структур к формальным может создать дополнительные издержки для производственно-сбытовой цепочки древесного угля, например издержки, связанные с устойчивым управлением ресурсами. Для такого перехода потребуется передача потенциала и знаний в области эффективной карбонизации и методов и технологий конечного использования. Анализ экономической эффективности в Кении, например, показал, что переход на эффективное производство древесного угля потребует инвестиций в размере 15,6 млн долл. США в год (без учета первоначальных затрат). С другой стороны, такой переход обеспечил бы прибыль в размере 20,7 млн долл. США и, следовательно, в целом оказал бы позитивное воздействие на экономику.

ВОЗМОЖНЫЕ ПОЛИТИЧЕСКИЕ МЕРЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИ ОПТИМИЗИРОВАННОГО СЕКТОРА ПРОИЗВОДСТВА ДРЕВЕСНОГО УГЛЯ

Производственно-сбытовая цепочка древесного угля функционирует в многоуровневой, многосекторальной нормативно-правовой среде. Требуется надлежащая государственная политика для привлечения инвестиций, необходимых для внедрения в массовом масштабе

усовершенствованных технологий производства древесного угля в общем контексте национального планирования лесо-, энерго- и землепользования.

С учетом ожидающегося в ближайшие десятилетия роста потребления древесного угля в некоторых странах, древесному углю и его интеграции в стратегии и политику в области развития, энергетики, окружающей среды, землепользования и продовольственной безопасности в национальных повестках дня в области развития должно уделяться первостепенное внимание. Требуется долгосрочная политическая концепция, чтобы повысить устойчивость производственно-сбытовой цепочки древесного угля и одновременно диверсифицировать и сделать общедоступными источники экологически чистой энергии для снижения вызванной быстро растущим спросом на древесный уголь нагрузки на леса. Согласованность политики в области производства древесного угля с признанными на глобальном уровне принципами и режимами повышает законность и эффективность сектора и помогает увязать его деятельность с другими национальными мероприятиями. Развивающимся странам с высоким уровнем потребления древесного угля следует рассмотреть варианты экологизации производственно-сбытовой цепочки древесного угля в своих ОНВ и стратегиях развития.

Для экологизации производственно-сбытовой цепочки древесного угля потребуется благоприятная политика в области стимулов, распределения благ, устойчивого управления древесными ресурсами, планирования землепользования, управления ландшафтами и «зеленой» экономики. Дифференцированное налогообложение может стимулировать устойчивые лесозаготовки и производство древесного угля, а доходы от сборов и выдачи лицензий могут быть реинвестированы в технологические усовершенствования. Субсидии могут покрыть первоначальные издержки и стимулировать производителей и конечных пользователей к переходу на более эффективные технологии. Международные финансовые механизмы, связанные со смягчением последствий изменений климата, такие как Механизм чистого развития, и программы сокращения выбросов, вызванных обезлесением и деградацией лесов (REDD+), могут предоставить дополнительные финансовые стимулы.

Совершенствование правоприменения и управления в лесном секторе может способствовать росту поступлений в государственный бюджет и инвестиций в устойчивое управление лесами и эффективные технологии переработки древесины. Предоставление местным жителям гарантии защищенности их прав владения и пользования может повысить их желание и возможности вкладывать средства в устойчивые подходы. Передача полномочий и выделение финансовых и кадровых ресурсов местным властям может помочь во внедрении устойчивого управления лесами и производством древесного угля.

Программы сертификации могут служить ориентиром для внедрения устойчивой производственно-сбытовой цепочки и содействовать мониторингу. Правительства могут инициировать политику поощрения участия субъектов частного сектора в распространении усовершенствованных технологий и создании систем маркетинга для продуктов, производимых на устойчивой основе.

Процессам планирования и принятия решений в области управления производством древесного угля будет содействовать участие всех заинтересованных сторон – правительства, частного сектора, производителей и потребителей. Прозрачность потоков поступления средств и подотчетность всех сторон имеют важнейшее значение для оптимизации вклада сектора производства древесного угля в национальную экономику и местные общины. Надежная институциональная структура, включающая организации специалистов по управлению

лесным хозяйством, лесоводов, производителей древесного угля и продавцов, необходима для координации инициатив при выработке устойчивой производственно-сбытовой цепочки древесного угля и уточнения полномочий заинтересованных сторон. Создание такой структуры требует тесного взаимодействия между заинтересованными сторонами, секторами и всеми уровнями государственной власти.

Реформа производственно-сбытовой цепочки древесного угля должна поощрять прочные связи между ключевыми заинтересованными сторонами, которым следует учитывать коррупционный риск и не допускать исключения меньшинств. Политика регулирования и совершенствования производственно-сбытовой цепочки должна гарантировать принятие мер по обеспечению и защите права на доступ к энергии тех групп населения, у которых отсутствуют другие варианты.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭКОЛОГИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННО-СБЫТОВОЙ ЦЕПОЧКИ ДРЕВЕСНОГО УГЛЯ

1. Содействовать многочисленным широкомасштабным мерам по существенному снижению выбросов ПГ на всех этапах производственно-сбытовой цепочки древесного угля.
2. Обеспечить финансовую жизнеспособность «зеленой» производственно-сбытовой цепочки древесного угля путем совершенствования систем владения и пользования и расширения законного доступа к ресурсам для производства и приобретения древесины и другой биомассы для производства древесного угля, подготовки основанных на конкретных данных оценок преимуществ экологичного сектора производства древесного угля для национальных экономик, установления справедливой цены на древесные ресурсы, стимулирования устойчивых приемов ведения хозяйства и привлечения инвестиций для перехода к «зеленой» производственно-сбытовой цепочке древесного угля.
3. Выработать комплексные национальные политические механизмы для устойчивого управления производственно-сбытовой цепочкой древесного угля и интегрирования древесного угля в мероприятия во всех секторах, направленные на смягчение последствий изменения климата, в том числе посредством выделения производственно-сбытовой цепочки древесного угля в отдельный компонент ОНВ.
4. Оказывать поддержку национальным правительствам и другим заинтересованным сторонам в их усилиях по экологизации производственно-сбытовой цепочки древесного угля путем содействия в проведении исследований в следующих областях:
 - систематические оценки жизненного цикла производственно-сбытовой цепочки древесного угля в странах – основных производителях древесного угля;
 - систематический сбор данных о выбросе ПГ на различных этапах производственно-сбытовой цепочки древесного угля;
 - роль производства древесного угля в обезлесении и деградации лесов, в том числе в сочетании с другими факторами обезлесения и деградации лесов вблизи городов;
 - социально-экономические и экологические долгосрочные результаты и альтернативные издержки «зеленой» производственно-сбытовой цепочки древесного угля на местном, субнациональном, национальном и региональном уровнях.
5. Распространение информации об уроках, извлеченных из пилотных проектов, успешном опыте и исследованиях, учитывающих всю производственно-сбытовую цепочку древесного угля.

