

## ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 630\*18

*Э. А. Курбанов, О. Н. Воробьев, Л. С. Мошкина,  
А. В. Губаев, С. А. Лежнин, С. А. Незамаев*

### К ВОПРОСУ ОБ УГЛЕРОДОДЕПОНИРУЮЩИХ НАСАЖДЕНИЯХ

*Рассмотрены основные принципы проведения проектов совместного осуществления по созданию углерододепонирующих насаждений в лесном хозяйстве в рамках соглашений Киотского протокола с учетом международного опыта в этой области.*

**Ключевые слова:** *углерододепонирующие лесные насаждения, Киотский протокол, углеродный рынок, проекты совместного осуществления.*

**Введение.** В прошлом столетии хозяйственная деятельность человека привела к эмиссии более одной третьей триллиона тонн углерода в атмосферу [1]. Продолжение такой политики в ближайшие 50 лет может способствовать выбросу еще одного триллиона тонн, что приведет к изменению климата и многочисленным природным катастрофам, которые в последние годы поражают своей разрушительной силой и негативными последствиями для населения различных стран мира.

Большая группа ученых МГЭИК (Межправительственная группа экспертов по изменению климата) считает, что существенное снижение глобальных эмиссий парниковых газов может предотвратить огромные экономические убытки от последствий изменения климата [2]. Особенно это касается большого количества организаций и компаний, коммерческий успех которых зависит от использования углеродосодержащих ресурсов.

Значительным шагом вперед в этом направлении является Киотский протокол, который вступил в силу 16 февраля 2005 г. благодаря решению России о его ратификации. По этому соглашению 39 государств должны сократить эмиссию парниковых газов в течение 2008–2012 гг. и довести их выбросы до уровня 1990 года. Решение этих вопросов может быть достигнуто посредством снижения источников или сохранения увеличения стоков парниковых газов. Влияние лесов в контексте проблемы изменения климата заслуживает внимательного изучения с позиции включения его в главные стоки углерода.

Эмиссии парниковых газов моментально рассеиваются в атмосфере планеты, в отличие от загрязняющих веществ смога, которые концентрируются над определенными территориями (напр., мегаполисы), что позволяет считать:

1) не имеет значения, где произведены сокращения эмиссий CO<sub>2</sub> на планете: любое снижение его концентрации равноценно для снижения последствий изменения климата;

2) чем дешевле проект по снижению таких эмиссий, тем больше шансов на его финансирование заинтересованными организациями в любой точке планеты.

Эти принципы легли в основу концепции международной торговли эмиссиями и включены в Киотский протокол (КП). Глобальная экономика влияет на мировой климат, и, в свою очередь, экономика подвержена трансформации на последствия изменения климата. Создается огромный уникальный рынок по снижению эмиссий парниковых газов и депонированию углерода, который в последние годы имеет тенденцию к значительному росту (рис. 1). Это предоставляет крупным организациям и компаниям, производящим большие выбросы парниковых газов, инвестировать в углерододепонирующие проекты по всему миру.

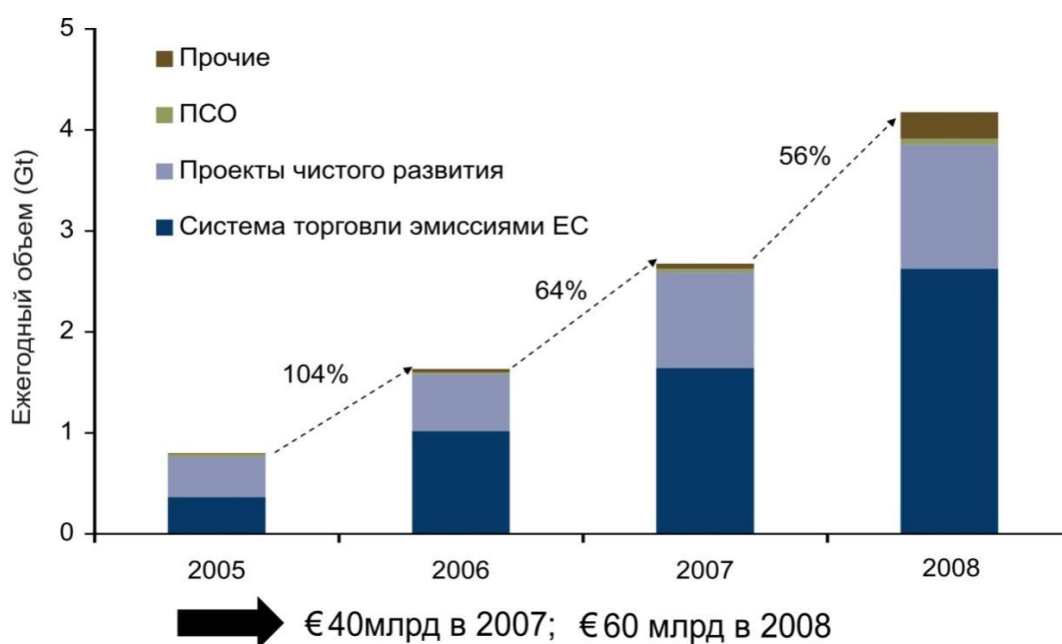


Рис. 1. Развитие глобального углеродного рынка [3]

Среди промышленно развитых стран (страны Приложения В Киотского протокола) и стран с переходной экономикой [4] Россия исторически имеет один из наиболее низких рейтингов по привлечению прямых иностранных инвестиций. С 1991 г. по апрель 2003 г. суммарные прямые иностранные инвестиции в Россию составили около 20 млрд. долларов США (для сравнения: в Китай было привлечено 350 млрд. долл.). Сегодня только 13% от общих инвестиций в энергетический сектор являются зарубежными и 95% из них идут в нефтяную отрасль. Прямые иностранные инвестиции практически не вкладываются в лесное хозяйство и другие отрасли промышленности. Их доля во внутреннем основном капитале не превышает 5%, что требует новых подходов и решений в этой сфере.

По данным на 2008 год [5], Российский рынок проектов совместного осуществления (ПСО) является крупнейшим в мире. Имея 77 заявленных проектов с общим потенциалом сокращения выбросов ПГ (парниковых газов) 172,6 млн. тонн CO<sub>2</sub>-экв. на период с 2008 по 2012 гг., Россия занимает 58% мирового рынка ПСО. Причем на «Киотские леса» (графа прочие проекты) приходится всего 1% от всех заявленных предложений по ПСО.

**Цель работы** – исследовать вопросы потенциала и особенностей проведения совместно осуществляемых проектов на углеродном рынке лесного комплекса РФ, представляющего одну из наиболее экономически выгодных возможностей для депонирования углерода.

**Решаемые задачи.** Аналитический обзор ПСО в других странах мира и России, оценка основных критериев (дополнительность, базовая линия, утечка, экономическая эффективность), способствующих одобрению ПСО соответствующими инстанциями и инвесторами (министерство экономического развития и торговли, Всемирный Банк, UNFCCC), выработка рекомендаций по разработке ПСО в лесном секторе РФ.

**Аналитическое моделирование и интерпретация имеющихся материалов.** Среди других представителей растительного мира деревья обеспечивают наиболее долгосрочное депонирование углерода в общем углеродном цикле, удерживая его в биомассе и органике почв на сотни лет с последующей реализацией обратно в атмосферу в процессе респирации, разложения, эрозии или горения (рис. 2) [1].

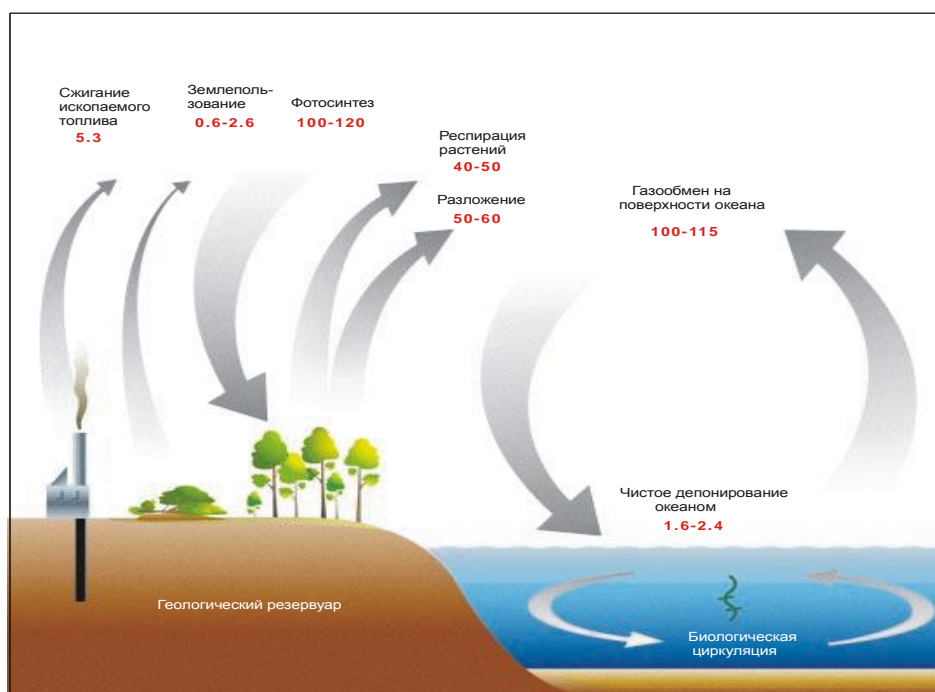


Рис. 2. Глобальный цикл углерода, ГтС [1]

Наземные экосистемы (растительность и почвы) ежегодно обмениваются с атмосферой 125 ГтС, из которых 80% приходится на леса [1]. Одновременно с накоплением углерода лесные экосистемы являются также его источником. Сведение лесов в 80-е годы прошлого столетия могло быть причиной 25% от всех антропогенных эмиссий углерода [6, 7]. Несмотря на это, считается, что наземные экосистемы могут депонировать от 60 до 87 ГтС в лесных насаждениях и 23–44 ГтС в почвах аграрного сектора.

Мировые запасы углерода, заключенного в биомассе лесных экосистем и почв, достигают 1200 Гт. Значительная часть этих запасов сосредоточена в лесных бореальных экосистемах планеты (26%), на долю тропических и умеренных лесов приходится соответственно 20 и 7% [8]. Общая картина усложняется большой изменчивостью реакции различных резервуаров углерода (атмосфера, биомасса, почвы, поверхностные и глубинные воды океана) на увеличение концентрации углекислого газа в атмосфере. Исследования показывают, что при помощи комбинированного эффекта лесовосста-

новления, возобновления лесов на нарушенных территориях и оптимального роста существующих насаждений лесами ежегодно депонируется от 1 до 3 Гт углерода, что практически соответствует эмиссии углерода в результате вырубки лесов [9].

**Механизмы Киотского протокола.** Одним из вариантов экономически выгодной стратегии депонирования (секвестирования) значительных пулов углерода является сохранение, защита и устойчивое управление мировыми лесными ресурсами. Преимуществом такого варианта является его равнозначность: атмосферный углерод, выработанный в США или Европе, может быть депонирован (секвестирован) в любой точке мира. По Киотскому протоколу леса признаны одними из лучших стоков CO<sub>2</sub>. Такая стратегия также оправдана с точки зрения дополнительных выгод, включающих защитные, рекреационные и средообразующие функции лесов.

Участие в проектах Киотского протокола взаимовыгодно для всех партнеров. Для предприятий, производящих эмиссию парниковых газов, такая стратегия представляет собой экономически выгодный вклад в научно-практические исследования, а также сможет обеспечить им преимущество за столом переговоров по налогам на выбросы этих газов.

Для предприятий лесного хозяйства, представляющих услуги углеродного депонирования, такие проекты являются закономерным продолжением реализации лесной политики и продвижением своих продуктов на рынке Киотского протокола. Это также позволит улучшить ситуацию с ведением лесного хозяйства, укрепить материально-техническую базу лесничеств и уделить больше внимания принципам устойчивого управления лесами.

В настоящее время существуют три основные международные стратегии по ведению лесного хозяйства на углерод.

**Накапливающий менеджмент.** Потенциал депонирования углерода при помощи лесовосстановления и облесения новых территорий зависит от используемых древесных пород, лесорастительных условий и проводимых лесохозяйственных мероприятий. Средний уровень депонирования при проведении этой стратегии достигает: для бореальных лесов от 0,8 до 2,4 тС га<sup>-1</sup>год<sup>-1</sup>, в умеренных широтах – 0,7–7,5 тС га<sup>-1</sup>год<sup>-1</sup> и для тропических лесов – 3,2–10 тС га<sup>-1</sup>год<sup>-1</sup>. Предполагая наличие 345 млн. га для лесовосстановления, облесения и агролесоводства, Brown и др. [10] оценили возможность глобального депонирования углерода. В целом за 50 лет за счет этих мероприятий возможно депонирование 38 ГтС, из которых 30,6 ГтС накапливаются за счет лесовосстановления и облесения, а остальные 7 ГтС – за счет расширенного агролесоводства. Однако доступность земель для проведения лесохозяйственных работ может быть значительно снижена социальными и экономическими факторами. Только третья часть экологически пригодных земель может быть использована для таких лесохозяйственных мероприятий [8]. По такому сценарию лесовосстановление, облесение и агролесоводство могут привести к ежегодному депонированию около 0,25 ГтС, а восстановление нарушенных площадей – к дополнительному поглощению 0,13 ГтС год<sup>-1</sup>. Продуктивность насаждений до определенной степени можно повысить при помощи лесохозяйственных мероприятий (рубок ухода, внесения удобрений), что приведет к дополнительному поглощению углерода.

**Охранный менеджмент.** В то время как наиболее эффективным способом снижения атмосферной концентрации CO<sub>2</sub> остается снижение эмиссий от сжигания ископаемого топлива, сохранение существующих запасов углерода в лесных насаждениях является огромным потенциалом в регулировании изменения климата. В связи с тем, что большая часть эмиссий углерода происходит в ближайшие годы после вырубки

леса, сокращение вырубки лесов может привести к непосредственному положительному эффекту на концентрацию углекислого газа в атмосфере.

Сохранение запасов углерода может быть также достигнуто путем модернизации лесозаготовительной практики, особенно в тропических регионах. Nabuurs и Mohren [11] подсчитали, что в долгосрочной перспективе сохранение углерода в процессе лесозаготовок в тропических регионах может составить от 73 до 97 тС га<sup>-1</sup>. Если учитывать, что в год вырубается около 15 млн. га тропических лесов [8], то внедрение новых лесозаготовительных технологий может дать значительный эффект для сохранения углерода.

**Замещающий менеджмент.** На сегодняшний день биотопливо обеспечивает 14 % глобального энергетического комплекса. В развивающихся странах этот ресурс составляет третью часть от потребностей энергетического сектора. Если существующее использование биотоплива при производстве энергии заменить на ископаемое, то ежегодно в атмосферу будет выбрасываться дополнительное количество 1,1 ГтС [1]. Считается, что, в отличие от сжигания ископаемого ресурса, использование биотоплива не приводит к чистым выбросам CO<sub>2</sub> в атмосферу, потому что оно компенсируется приростом древесной биомассы. Будущее использование этого ресурса для энергетических целей будет зависеть от развития технологий, позволяющих его эффективное использование.

Новые плантации для биотоплива также будут способствовать эффекту долгосрочного депонирования углерода в случае посадок на землях, которые раньше имели меньший углерододепонирующий эффект, например, не лесные или не покрытые лесом земли. В то же время, если такие посадки быстрорастущих пород будут создаваться вместо естественных насаждений, то в этом случае эффект замены ископаемого ресурса от таких мероприятий будет потерян в связи с эмиссией углерода от вырубки коренного насаждения. Использование продуктов из древесины, заменяющих материалы, производство которых связано со значительными выбросами CO<sub>2</sub> (производство цемента или стали), также может привести к снижению эмиссии CO<sub>2</sub> [12].

**Оценка рисков.** На сегодняшний день выделяют следующие типы рисков при проведении углерододепонирующих проектов:

- *Выполнение проекта* должно обеспечивать депонирование углерода и его сохранение в древесине в течение проекта. Потеря углерода может произойти в результате неконтролируемых причин – лесные пожары, ураганы или вспышки различных болезней леса. Не достаточно проработанные проекты в этом направлении могут привести к полной потере углерода, депонированного в течение длительных сроков. Есть риск последующего увеличения стоимости проектов, если бюджет мониторинга, сертификации и оценки накопленного углерода будет недостаточно разработан. Кроме того, существуют экономические и финансовые риски, связанные с относительной стоимостью инвестиционного капитала, колебаниями курса валют и финансовой политики. Как один из вариантов гарантирования вкладов в углерододепонирующих проектах можно использовать опыт Коста-Рики, которая закладывает в бюджет проектов такие риски и создает резервный фонд по защите своих углерододепонирующих обязательств.

- *Политический риск* – правительства стран, являющихся участницами Киотского протокола, должны учредить институциональные основы, процедуру и секторальную политику (финансовую, распределение ресурсов и т.п.), необходимые для совместного осуществления. Неустойчивая политическая ситуация может привести к отмене контрактов, национализации фондов (активов) или изменению правил по управлению потоками капитала.

- *Институциональный риск* – должны быть своевременно решены вопросы Киотского протокола. До настоящего времени нет четкого определения базовых линий углерододепонирующих проектов, институциональных структур, методологии выполнения, руководящих критериев и принципов. Существует необходимость в упорядочении международной терминологии таких проектов и выработке правил торговли углеродными кредитами.

- *Рынок углерода.* Существует большая неопределенность международной торговли депонированным углеродом в лесном секторе, возникающая в результате игнорирования той или иной страной обязательств создания четкой политики в этой области и равных условий для всех участников рынка.

За последние десятилетия были разработаны новые механизмы и методы управления рисками международного рынка углерода. Этот опыт будет способствовать созданию условий и страховых возможностей, чтобы ограничить непредвиденные обстоятельства при проектировании проектов совместного осуществления в лесном секторе. Приведем несколько примеров таких механизмов.

*Снижение рисков.* Глобальные страховые компании имеют большой опыт по оценке управления рисками проектов и созданию страховых фондов с целью снижения риска непредвиденных событий в таких динамичных системах, как, например, сельское или лесное хозяйство. Эти страховые механизмы и средства уже изучаются такими компаниями на возможность использования при управлении рисками углеродных проектов. В отдельных случаях современная страховая практика при разработке и управлении углеродными проектами (охрана от пожаров, борьба с вредителями леса) может минимизировать или даже устранить некоторые риски.

Неопределенность и риски при подготовке таких проектов могут быть снижены за счет:

- 1) четкого определения базовой линии проекта, на основании которой будут получены углеродные дивиденды;
- 2) выбора продолжительности проекта, который точно оценивает чистое поглощение парниковых газов из атмосферы;
- 3) правильного определения границ проекта (например, стоит ли учитывать демографические тенденции и их влияние на вырубку создаваемого леса);
- 4) оптимальной оценки утечки углерода по проекту.

*Утечка* является потенциально серьезной проблемой, которая заключается в том, что снижение эмиссий в одном месте приведет к их росту в другом. Например, если лесное насаждение, которое использовалось местным населением для топлива, выделено по проекту с целью дальнейшего депонирования углерода, то это может привести к заготовке дров на соседнем лесном участке (утечке). Соответственно это приведет к простому смещению источника углеродных эмиссий. Поэтому при разработке проектов совместного осуществления должны быть учтены также интересы местного населения (например, посредством денежного стимулирования или выращивания дополнительной топливной древесины по проекту). Механизмы сокращения рисков при проведении углерододепонирующих проектов приобретают новые формы и способы применения на практике. Перераспределение риска с небольшого проекта на несколько других, больших по масштабам и возможностям, приводит к увеличению доверия и финансовым возможностям участников проектов.

Страхование проектов, обеспечивающее дополнительные кредиты или средства для компенсации инвестиционных издержек, представляет большой интерес для покупателя, продавца или инвестора. В случае лесного пожара на участке углерододепонирующего

насаждения до конца отчетного периода возможны компенсации со стороны частных или государственных структур. Например, правительство Коста-Рики гарантирует вкладчикам компенсацию углерода при непредвиденных обстоятельствах в виде буферного фонда лесов, который составляет 15 % от всех лесов этой страны.

Некоторые риски компенсируются банковскими гарантиями и финансовыми кредитами соответствующих организаций в странах, в которых проводятся проекты совместного осуществления. Обобщая вышесказанное, можно констатировать, что в настоящее время риски углерододепонирующих проектов в лесном хозяйстве прогнозируемы, а также появляются новые формы для их предотвращения и компенсаций.

Всемирный Банк разработал модель, демонстрирующую, как риск может быть снижен посредством его распределения в нескольких проектах, объединенных общим фондом. Любая торговля, предусмотренная в проекте, не только удовлетворяет потребностям инвесторов в углеродной компенсации, но также стимулирует устойчивое управление лесами в развивающихся странах. Для решения вопросов по таким проектам Всемирный Банк основал проект «Прототип углеродного фонда» (PCF) с максимальным потенциалом 150 млн. долл. Планируется, что PCF будет действовать до 2012 г., когда развитие частного финансового сектора приведет к ликвидности рынка официально санкционированных эмиссий парниковых газов и сертифицированных углеродных кредитов.

*Дополнительность.* Процедура подготовки ПСО или МЧР (механизма чистого развития) обычно включает в себя анализ технических, социально-экономических, финансовых, правовых, организационных, экологических и других аспектов его реализации. По Маракешскому соглашению среди важных показателей проекта выделяют его *дополнительность* – «когда снижение антропогенной эмиссии парниковых газов его источниками достигает того уровня, который ниже при отсутствии проведения соответствующего проекта». Другими словами, проект должен привести четкое обоснование, что проводимые мероприятия не связаны с обычной практикой ведения лесного хозяйства. Создаваемые посадки не должны входить в общий план лесокультурных мероприятий в регионе или лесхозе. В оптимальном варианте дополнительность ПСО должна отвечать следующим критериям:

- 1) способствовать увеличению депонирования углерода по сравнению с тем вариантом, который продолжал бы иметь место без вмешательства проекта;
- 2) не должна приводить к увеличению вырубки леса в другом месте;
- 3) содействовать устойчивому развитию на местном социально-экономическом уровне, например, предоставление рабочих мест, доступность продукции леса и т.п.

Анализ литературы показывает, что, несмотря на то, что большие лесные территории подвергаются вырубке в странах, не вошедших в Приложение 1 Киотского протокола, в них одновременно проводятся масштабные программы по лесовосстановлению и лесоблесению. Такие программы осуществляются без учета соглашений, заложенных в протоколе и конвенции по изменению климата.

Обычная практика лесовосстановления приводит к ежегодному созданию 4,5 млн. га лесных насаждений в развивающихся странах. Таким образом, при отсутствии проектов чистого развития лесной покров в Китае удвоился в течение 50 лет. Если программы лесовосстановления в этих странах будут продолжаться такими же темпами, то между 2003–2012 гг. это приведет к депонированию около 890 млн. т CO<sub>2</sub>, что составляет приблизительно 6,5% от эмиссии CO<sub>2</sub> уровня 1990 г. в странах Приложения 1 Киотского протокола [13, 14]. Однако, поскольку эти процессы происходят независимо от соглашений по Киотскому протоколу, то проекты по созданию лесных плантаций

не имеют фактор дополнительности и, следовательно, не обеспечивают углеродные кредиты. Поэтому этот вопрос остается открытым и требует дальнейшего уточнения.

Для большей убедительности в обосновании дополнительности от реализации проекта рекомендуется приводить следующие доводы:

1) всесторонний анализ вопроса с приведением нескольких аргументов в пользу того, что без финансирования работа по созданию, например, лесных посадок на данной территории проводиться не будет. Иначе говоря, они не включены в региональные или федеральные программы по лесовосстановлению (*институциональная дополнительность*);

2) обоснование того, что для проекта еще потребуются мероприятия по преодолению ряда препятствий по его осуществлению (*технологическая дополнительность*);

3) предоставление количественных и экономических индикаторов того, что дополнительное депонирование углерода не реально без проведения проекта и он не будет финансироваться другими организациями (*экономическая дополнительность*).

В таблице приводятся примеры дополнительности, разработанные в проектах по депонированию углерода в различных странах мира.

#### Дополнительность в лесных углерододепонирующих проектах

Проект (страна)	Обоснование дополнительности
Гуаракукуба (Бразилия)	Убедительный аргумент, основанный на исторических тенденциях в землепользовании: продолжается вырубка лесов, что не может привести к переводу пастбищ в лесные плантации.
Киломберо (Танзания)	Сравнение с базовой линией проекта: в течение проекта будет депонировано больше углерода, чем без его осуществления.
PROFAFOR (Эквадор)	Расположение проекта выбрано за пределами лесных земель (документы верификации проекта не показывают, почему проект является дополнительным).
Румыния, совместно с PCF	Финансовый анализ и аргументы: посадки проводятся редко и лесовосстановление не выгодно без отсутствия проектов по депонированию углерода.
Sco1e1 Te (Мексика)	Экономическое обоснование: финансирование привлечет ресурсы для выполнения проекта.
Sumitomo (Индонезия)	Экономическое обоснование: проект является пилотным. Кроме того, не высокая вероятность проведения подобных проектов при стоимости накопленного углерода \$20 за тонну.

Разработчики этих проектов используют экологические и экономические аргументы для обоснования дополнительности проводимых мероприятий. Обоснования колеблются от простых формулировок, предполагающих, что проект не будет эффективным без углеродной прибыльности, до сложных расчетов изменения сценариев лесопользования (румынский проект).

Таким образом, на сегодняшний день существуют большие неопределенности с определением дополнительности проектов совместного осуществления или чистого развития. Основным критерием дополнительности в этой ситуации остается предположение, что *без проведения проекта не произошло бы существенного депонирования или расширения уже существующих стоков углерода*. В этом случае важным условием регистрации проекта является его соответствие существующим правилам финансирующих его организаций.

*Базовая линия.* Часто среди важных элементов оценки проектов совместного осуществления называется правильное определение *базовой линии* проекта. Базовая линия – критерий, по которому можно судить, как будет развиваться ситуация на территории (участок лесного или нелесного фонда) при отсутствии мероприятий по проекту. Иначе



говоря, насколько выполнение проекта сможет повлиять на снижение эмиссий парниковых газов.

Определение базовых линий проводится сравнением с ситуацией без осуществления проекта. Например, на необлесенных участках могут произрастать кустарниковая растительность или отдельные деревья (естественное возобновление). Этот фактор должен быть включен в общий расчет в виде будущей разницы фитомассы этих кустарников и деревьев из общей биомассы создаваемых плантаций (рис. 3).

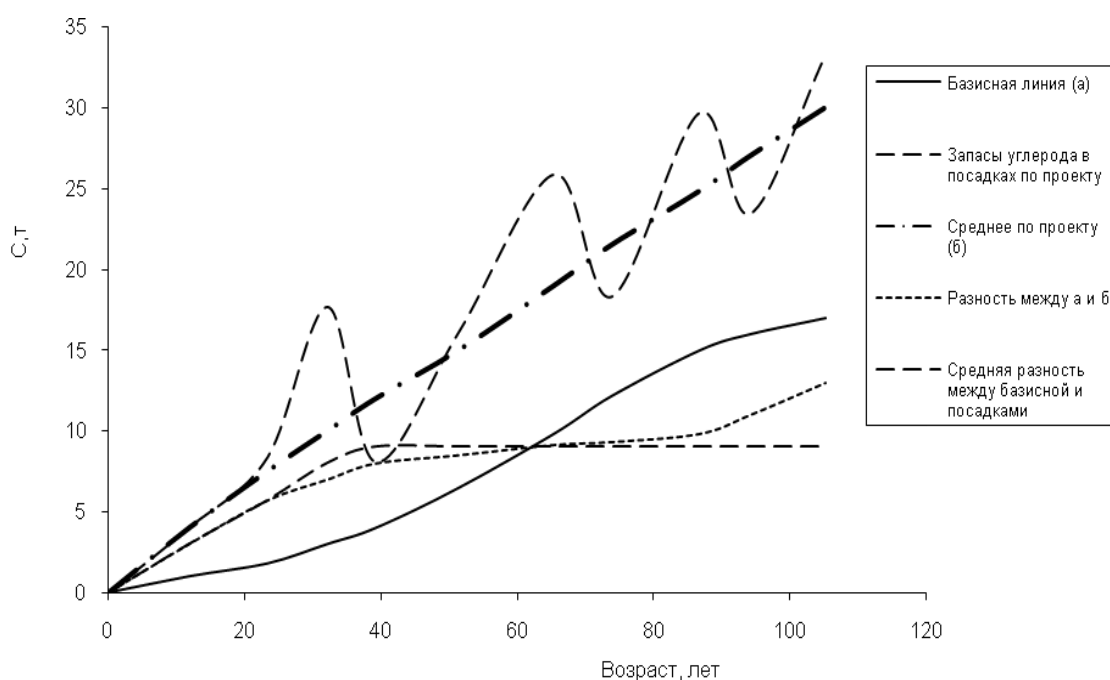


Рис. 3. Пример оценки базисной линии и депонирования углерода по проекту совместного осуществления в лесном хозяйстве

Базовая линия эмиссий и затрат по проекту определяется уровнем эмиссий или депонирования углерода в рамках текущего состояния участка, влияние на который является основной целью реализации проекта. При этом должны учитываться все заранее планируемые изменения на этом участке. Это означает, что базовая линия является своеобразным прогнозом (будущим сценарием) того, что вероятнее всего произойдет, если участок будет оставлен без изменений.

Базовая линия для большинства рассматриваемых углерододепонирующих проектов совместного осуществления предполагает, что тенденции землепользования на планируемых под лесопосадки участках останутся без изменения при существующем традиционном ведении хозяйства. Тем не менее, существуют другие нестандартные подходы к обоснованию базовой линии проекта.

Базовая линия, которая снижается в процессе проведения проекта вследствие антропогенного влияния на запасы пулов углерода в экосистеме (например, вырубка леса без последующего лесовозобновления, естественные нарушения), может позволить заинтересованным сторонам декларировать об успешно созданных углеродных кредитах, которые не относятся ни к лесовозобновлению, ни к облесению (если только антропогенные снижения запасов углерода не учитываются в самом проекте). Следовательно, такая базовая линия не отвечает требованиям Марракешских соглашений [14],

предъявляемым к проектам совместного осуществления и МЧР, несмотря на разумное обоснование депонирования углерода при отсутствии проекта.

На рис. 4 представлена модель проекта по лесовозобновлению на заброшенных землях, предполагающая отсутствие эмиссии углерода при проведении проекта. При варианте базовой линии, допускающей продолжение настоящего землепользования и дальнейшую деградацию земель под влиянием естественных и антропогенных факторов, полученные углеродные кредиты будут выглядеть в виде суммы областей А+В+С. При этом области В и С отражают снижение запасов в пуле углерода экосистемы в результате антропогенных и естественных нарушений. При варианте базовой линии, рассматривающей только природные нарушения насаждения, углеродные кредиты будут складываться из двух составляющих областей (А + В), в то время как проект с базовой линией постоянного запаса углерода получит кредиты, эквивалентные области А.

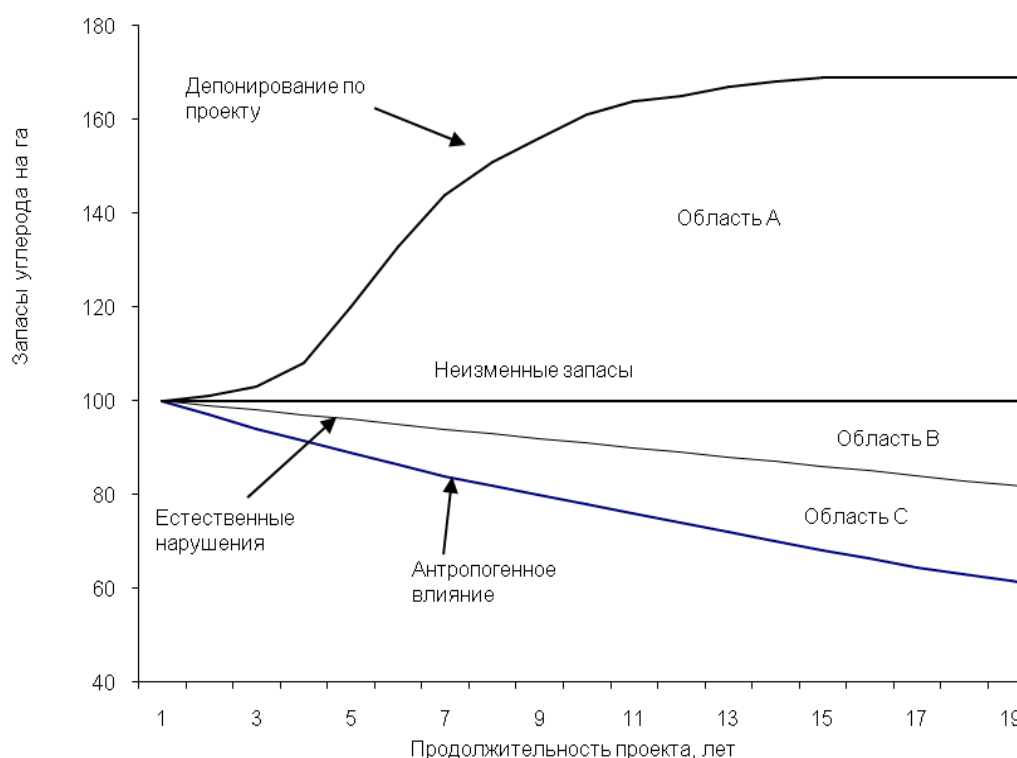


Рис. 4. Различные базовые линии при проведении углерододепонирующих проектов в лесном хозяйстве

В связи с возможностью выполнения потенциально крупномасштабных проектов различие между вариантами базовой линии может быть существенным. Поэтому во избежание дальнейших неопределенностей при определении углеродных кредитов, полученных в процессе проекта, в проектную документацию должно быть включено условие, по которому «базовая линия не должна отражать уменьшения в запасах углерода вследствие антропогенного влияния на создаваемые посадки».

Принимая во внимание все вышеперечисленные аспекты, можно сделать вывод, что базовая линия должна определяться в начале проектной деятельности и может корректироваться в процессе реализации проекта только при условии взаимного согласия участвующих сторон. Например, базовая линия может быть скорректирована, если в процессе реализации проекта произошли неожиданные изменения в Российском

лесном законодательстве, вынуждающие владельца проекта провести мероприятия по расширению лесных посадок. Тем не менее, базовая линия является важным условием и определяет основу контракта между инвестором и инициатором проекта.

#### **Выводы.**

1. Незначительное количество ПСО на международном и российском рынке углеродных кредитов в лесной отрасли по сравнению с другими отраслями хозяйства объясняется сложностью и неопределенностью проведения таких проектов для инвесторов. Все три типа менеджмента (ведения лесного хозяйства) с целью снижения концентрации  $\text{CO}_2$  в атмосфере, предложенные IPCC, могут быть применены для лесных насаждений РФ. Наиболее привлекательным на сегодняшний день может быть охранный менеджмент, который будет способствовать сохранению огромных пулов углерода в лесных насаждениях, сохранению биоразнообразия и развитию принципов устойчивого лесопользования.

2. Общий подход, использованный различными разработчиками проектов для установления базовой линии, является универсальным в большинстве случаев. При этом наблюдается значительная вариация в уровне запасов углерода базовых линий.

3. Депонирование углерода в процессе ПСО не должно быть занижено по сравнению с проектируемыми мероприятиями, если только не ожидается естественное нарушение экосистемы. Кроме того, базовая линия должна быть повышена в случае предполагаемого естественного возобновления леса и растительности на лесных землях. Тем не менее, опыт проведения таких проектов свидетельствует о том, что в отдельных случаях допускается сценарий базовой линии, предполагающий небольшое снижение запасов углерода или увеличение антропогенной эмиссии по сравнению с текущим уровнем.

4. Для лесного хозяйства России определенную трудность представляет критерий дополненности, означающий, что только те сокращения выбросов, которые не могли бы произойти в отсутствие проекта, могут претендовать на получение «кредитов». Полное соблюдение всех требований, необходимых для осуществления ПСО, могло бы решить большинство российских проблем с дополненностью, поскольку в этом случае не требуется внешняя верификация проекта и поэтому как инвестор, так и реципиент имеют больше гибкости при интерпретации принципа дополненности. Однако ситуация может измениться, если следующая Конференция Сторон или Наблюдательный Комитет одобрит более строгие критерии дополненности, что может исключить возможность выполнения некоторых российских проектов совместного осуществления.

5. Для практического осуществления таких возможностей администрациям лесничеств, министерствам и управлениям лесного хозяйства субъектов РФ следует больше уделять внимание международному сотрудничеству с организациями, осуществляющими проекты по снижению концентрации  $\text{CO}_2$  путем создания лесных посадок.

6. Лесничества могут напрямую участвовать в проектах совместного осуществления. Однако более удобным вариантом, на наш взгляд, может быть участие в проекте нескольких заинтересованных партнеров с российской стороны. Например, проект может осуществляться лесничеством и университетом лесного профиля, расположенным в регионе. Лесхоз (лесничество) обеспечивает проведение необходимых лесохозяйственных мероприятий по созданию плантаций, уходу за ними и инвентаризацию. Представители университета разрабатывают проект, согласовывают его с зарубежным или отечественным инвестором, обеспечивают мониторинг и верификацию углеродных кредитов. Такая взаимовыгодная практика по созданию Киотских лесов проводится в

Республике Марий Эл. Марийский государственный технический университет является исполнителем Федерального проекта по восстановлению лесов в этой республике, в то время как непосредственные работы по закладке культур осуществляются местными лесничествами. Тем не менее, материализация потенциальных выгод будет зависеть от выполнения Россией обязательств по Киотскому протоколу и от эффективности государственного управления.

### Список литературы

1. IPCC: *Climate change 2001: The Scientific basis. Contribution of working group I to the third assessment report of the Intergovernmental panel of Climate Change* / J.T. Houghton, Y. Ding, D.J. Griggs, M. Noguer, P.J. van der Linden, X. Dai, K. Maskell, and C.A. Johnson (eds.) // Cambridge University Press. Cambridge, United Kingdom and New York. NY, USA, 2001. – 881 p.
2. МГЕИК, Улавливание и хранение двуокиси углерода, IPCC, 2005 [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)
3. Россия и Киотский протокол. Данные получены с [www.ncsf.ru/conf2008/materials](http://www.ncsf.ru/conf2008/materials) в июле 2008
4. Россия и Киотский протокол: проблемы и возможности / Корппо А., Карас Ж., Граб М. (ред.). – М.: WWF России. – 2006. – 176 с.
5. *Joint implementation projects overview*. Retrieved 15 July, 2008. from [http://ji.unfccc.int/ji\\_projects](http://ji.unfccc.int/ji_projects)
6. Houghton, R. A. The annual net flux of carbon to the atmosphere from changes in land use, 1850-1990. *Tellus Series B* / R.A. Houghton // *Chemical and physical meteorology*. – 1999. – № 51(2). – P. 298–313.
7. Houghton, R. A. Why are estimates of the terrestrial carbon balance so different? / R. A. Houghton // *Global change biology*. – 2003. – № 9. – P. 500–509.
8. *Food and agriculture organization. FAO Yearbook: Global Forest Resources Assessment 2007*. – Rome: 2007. – 440 p.
9. Malhi, Y. The carbon balance of tropical, temperate and boreal forests / Y. Malhi, D. D. Baldocchi, P. G. Jarvis // *Plant, Cell and the Environment*. – 1999. – № 22. – P. 715–740.
10. Management of forests for mitigation of greenhouse gas emissions. In R. T. Watson, M. C. Zinyowera & R. H. Moss, eds. *Climate change 1995, impacts, adaptations and mitigation of climate change: scientific-technical analyses. Report of Working Group II, Assessment Report, IPCC* / S. Brown, J. Sathaye, M. Cannel, P. Kauppi. – Cambridge: Cambridge University Press, 1996. – P. 773–797.
11. Nabuurs G.J. Modelling analysis of potential carbon sequestration in selected forest types / G.J. Nabuurs, G.M.J. Mohren // *Canadian Journal of Forest Research*. – 1995. – Vol. 25. – P. 1157–1172.
12. Курбанов, Э. А. Бюджет углерода сосновых экосистем Волго-Вятского района России / Э. А. Курбанов. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2002. – 300 с.
13. Курбанов, Э. А. Углерододепонирующие насаждения Киотского протокола / Э. А. Курбанов. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. – 183 с.
14. OECD. *Forestry projects: lessons learned and implications for CDM modalities*. Paris: Organisation for economic cooperation and development, 2003. – 49 p.

Статья поступила в редакцию 23.07.08

*E. A. Kurbanov, O. N. Vorobyov, L. S. Moshkina,  
A. V. Gubayev, S. A. Lezhnin, S. A. Nezamayev*

### TO THE PROBLEM OF CARBON-SEQUESTERING PLANTATIONS

*Major principles of managing joint projects on carbon-sequestering plantations in forestry within the Kyoto Protocol agreements with the view of foreign experience in the field are considered.*

**Key words:** *carbon-sequestering forest plantations, Kyoto Protocol, carbon market, joint projects.*

---

КУРБАНОВ Эльдар Аликрамович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры лесоводства МарГТУ. Область научных интересов – оценка фитомассы и бюджета углерода лесных насаждений, дистанционные методы в лесном хозяйстве, международное

лесное хозяйство, пространственный анализ в изучении лесных экосистем. Автор более 70 публикаций.

*ВОРОБЬЕВ Олег Николаевич* – доцент кафедры лесоводства МарГТУ. Область научных интересов – оценка фитомассы древесного детрита, Киотские леса, дистанционные методы в лесном хозяйстве, международное лесное хозяйство, пространственный анализ в изучении лесных экосистем. Автор 15 публикаций.

*МОШКИНА Любовь Сергеевна* – аспирант кафедры лесоводства МарГТУ, магистр лесного дела. Область научных интересов – проекты Киотского протокола в лесном хозяйстве, оценка углерододепонирующей способности древесной растительности и ее пространственное распределение. Автор 5 публикаций.

*ЛЕЖНИН Сергей Анатольевич* – магистр факультета лесного хозяйства и экологии МарГТУ. Область научных интересов – использование космических снимков в лесном хозяйстве, международное сотрудничество в лесном хозяйстве. Автор 5 публикаций.

*ГУБАЕВ Александр Владимирович* – программист, соискатель кафедры лесоводства МарГТУ. Область научных интересов – оценка фитомассы лесных насаждений дистанционными методами. Автор 4 публикаций.

*НЕЗАМАЕВ Сергей Александрович* – магистрант факультета лесного хозяйства и экологии МарГТУ. Область научных интересов – использование космических снимков в лесном хозяйстве, международное сотрудничество в лесном хозяйстве.