

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ МЕЖОТРАСЛЕВЫМИ КОМПЛЕКСАМИ БЕЛАРУСИ В УСЛОВИЯХ МЕЖДУНАРОДНОЙ ИНТЕГРАЦИИ

Равино А. В., Ветеорец И. Н., Каспирович Н. Н., Цудило И. И.

Белорусский государственный технологический университет

Устойчивое развитие Беларуси, как и всех стран мира, предполагает возможность экономического развития общества в условиях неистощимого использования, непрерывного воспроизводства природных ресурсов и сохранения благоприятной окружающей среды в настоящем и будущем [1]. Однако, хозяйственная деятельность человека нанесла значительный ущерб состоянию природной среды, привела к нарушению экологического равновесия.

Среди экологических проблем требующих первоочередного реагирования выделяется проблема климатических аномалий Земли, возникающих в результате усиления «парникового эффекта» под влиянием антропогенного вмешательства. Парниковые газы (в первую очередь, диоксид углерода — CO_2), попадающие в атмосферу в результате промышленных выбросов, сжигания различных видов ископаемого топлива, сокращения площади лесов, пропускают солнечное излучение, нагревающее поверхность Земли, и заметно поглощают отраженное тепловое излучение планеты и нижних слоев атмосферы. Часть теплового излучения возвращается атмосферой к поверхности Земли, вызывая увеличение ее температуры [2]. Этот процесс («парниковый эффект») может привести к непредсказуемым климатическим изменениям, необратимой перестройке географии земного покрова и стать губительными для человечества.

Образование «парникового эффекта» в атмосфере планеты носит трансграничный характер и происходит при участии всех государств. Поэтому предотвратить глобальное потепление можно только совместными усилиями стран мира, комплексными мерами внутри них, охватывающими не отдельные сегменты народного хозяйства, а все отрасли и межотраслевые комплексы.

Выделяют следующие меры предотвращения «парникового эффекта»:

- а) внедрение энергосберегающих технологий;

б) экономия ископаемых видов топлива (энергетических ресурсов);

в) форсирование научных и опытно-конструкторских работ в области альтернативных источников энергии;

г) секвестрация углерода наземными экосистемами.

Экономико-правовым инструментом международного сотрудничества, направленным на стабилизацию атмосферной концентрации парниковых газов на уровне, предотвращающем опасное антропогенное вмешательство в климатическую систему выступает Киотский Протокол (Конференция Сторон Конвенции ООН об изменении климата, Киото, 1997 г.), принятый во исполнение Рамочной конвенции ООН об изменении климата (Всемирная Конференция по окружающей среде и развитию, Рио-де-Жанейро, 1992 г.). Документ устанавливает обязательства промышленно-развитых стран по сокращению выбросов парниковых газов в период 2008–2012 гг. (за базу количественных ограничений выбросов принят уровень 1990 г.). В Протоколе намечены экономические механизмы регулирования данного процесса:

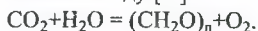
– передача (приобретение) единиц сокращения выбросов, полученных в результате реализации проектов сокращения либо абсорбции углекислого газа (так называемое, «совместное осуществление», «механизм чистого развития»);

– торговля правами на выбросы («международная торговля выбросами»).

Осуществимый вклад нашей республики в регулирование круговорота углерода при условии международного участия нам представляется как секвестрация парниковых газов на национальном уровне и продажа единиц сокращения выбросов странам европейского сообщества. Естественно, что осуществление данного проекта невозможно без изменения управления во многих межотраслевых комплексах Беларуси.

Среди экосистем главную роль в абсорбции углекислого газа играют леса, которые ежегодно путем фотосинтеза¹ депонируют более половины поглощенного углерода наземными растениями. По длительности аккумуляции углерода леса представляют собой надёжную систему для предотвращения «парникового эф-

¹ Зеленые растительные организмы используют в качестве источника энергии — солнечный свет, питательного материала — неорганические вещества, в основном углекислый газ и воду [2]:



факта» простым способом. За счёт совершенствования лесовыращивания, дополнительного облесения площадей, возможно абсорбировать часть углекислого газа и аккумулировать углерод в органической массе лесной системы.

Нами проведен расчет экономической оценки углерододепонирующей способности лесов Беларуси.

Оценка аккумуляции углекислого газа на национальном уровне в натуральном выражении ($A^n, т$) рассчитывается с использованием эконометрической модели, основанной на следующей зависимости:

$$A^n = M \cdot \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m X_{ij} \cdot K_{ij},$$

где M — коэффициент перевода пулов углерода в количество углекислого газа (3,667);

i — тип компонента биологического цикла углерода в лесных системах;

j — вид основного параметра дифференциации компонента;

X_{ij} — объемный показатель j -того параметра i -того компонента ($м^3$);

K_{ij} — переводной коэффициент для j -того параметра i -того компонента (для перевода объема компонента в количество углерода).

Оценка аккумуляции проводится по следующим основным компонентам цикла углерода в лесных системах:

- фитомассе;
- органическом веществе почвы;
- мортмассе.

Используя приведенную формулу, мы оцениваем запас углерода в фитомассе. Для этого конверсионные коэффициенты расчета полной лесной органической массы (K_{ij} — табл. 1 [3]) умножаем на отношение запаса углерода к объему полной лесной фитомассы (0,5).

Вследствие недостаточной изученности запасов органики гумуса и торфа на облесенных площадях, полностью учесть с помощью конверсионно-объемного метода их количество пока не представляется возможным. При укрупненных расчетах содержание углерода в лесном гумусе и торфе принимаем на основании данных существующих исследований в размере 50 % от общего запаса органического углерода в лесных биогеоценозах [4]. Вклад мортмассы в общий углеродный запас живых насаждений не превышает 1 %.

Таблица 1

Конверсионные коэффициенты для расчета
полной лесной фитомассы (т/м³)

Порода	Молодняки	Средневозрастные	Приспевающие	Спелые и перестойные
Сосна	0,904	0,658	0,681	0,662
Ель	1,052	0,741	0,717	0,744
Дуб	1,652	1,038	0,95	1,454
Ясень	0,985	0,972	0,9	0,915
Берёза	0,888	0,802	0,738	0,737
Осина, тополь	0,853	0,834	0,619	0,702
Липа	0,809	0,677	0,623	0,654
Ольха	0,713	0,777	0,684	0,673

Полученные результаты экономической оценки углерододепонирующей способности лесов Беларуси в натуральном выражении представлены на рис. 1, 2.

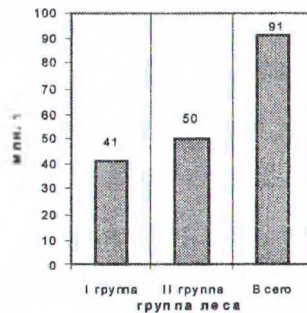
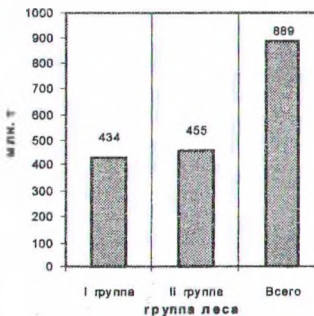


Рис. 1. Секвестрируемый углерод Рис. 2. Ежегодное депонирование CO₂

Запас углерода в лесах Беларуси (по Министерству лесного хозяйства, 2003 г.) составил 889 млн. т (132 т/га; 0,74 т/м³), ежегодное депонирование углекислого газа составляет — 91 млн. т (13 т/га; 0,08 т/м³).

Резервация лесов под аккумуляцию углекислого газа лишает народное хозяйство республики продукции, которая могла быть получена из древесины. Поэтому экономическую оценку углерододепонирующей способности лесов мы определяем по методу альтернативной стоимости с учетом упущенной выгоды от использования леса в промышленных целях.

Для поглощения 1 т углекислого газа требуется посадить около 0,1 га леса. Рассчитав текущую цену 1 га леса по действующим таксам и перенеся ее на стоимость 1 т углекислого газа, получаем, что для резервации лесов в целях секвестрации 1 т углекислого газа лесное хозяйство страны будет терять 1,6 USD.

Используя данные натуральных показателей, производим расчет экономической оценки углерододепонирующей способности лесов Беларуси в стоимостном выражении (табл. 2).

Таблица 2

Оценка углерододепонирующей способности лесов Беларуси

Группа леса	Поглощенный углерод			Ежегодное депонирование углекислого газа		
	всего, млн. USD	на га, USD	на м ³ , USD	всего, млн. USD	на га, USD	на м ³ , USD
I	2546	816	4,3	66	21	0,11
II	2672	734	4,4	80	22	0,13
Всего	5218	774	4	146	21	0,13

Экономическая оценка способности лесных ресурсов Беларуси поглощать углекислый газ составила 5,2 млрд. USD, причем ежегодная способность оценивается в 146 млн. USD.

Каждый год леса Беларуси поглощают около 115 млн. т углекислого газа (рассчитано для лесных насаждений всех лесфондодержателей республики), в то же время, прогнозная эмиссия парниковых газов в эквиваленте CO₂ по Беларуси составляет 98,6 млн. т. Образуется резерв связывания атмосферного углекислого газа в размере свыше 16 млн. т, который наша страна предоставляет всему мировому сообществу. В стоимостном выражении величина «углеродного кредита» составит более 25 млн. USD (без учета секвестрации углекислого газа иными природными ресурсами — болотами, землями, водными объектами и пр.).

Проведенные нами исследования по определению количества поглощенного CO₂ лесами Беларуси позволяют сделать вывод

о том, что в республике образуется резерв связанного углекислого газа, а значит, страна может оказать существенное влияние на совместные действия мирового сообщества по регуляции климата и использовать экономические инструменты Протокола (в частности, привлеченные инвестиции при реализации «механизма чистого развития»).

Само по себе поглощение и накопление парниковых газов лесами не является достаточным для регуляции климата. Через определенный интервал времени, часть углекислого газа (после рубки леса, изготовления продукции) вновь попадет в атмосферу. На наш взгляд, аккумуляция лесами CO_2 как способ предупреждения глобального потепления будет действенным при условии реализации всех перечисленных мер его предотвращения (а-г), т. е. использования временного периода аккумуляции углекислого газа лесами для научных разработок в этой области.

Кроме того, участие только лесного комплекса Беларуси в данном процессе не может быть признано рациональным. Мы считаем, что механизм секвестрации углекислого газа возможен в случае комплексного участия отраслей республики и мировой поддержке: аккумуляция позволит выиграть время для проведения крупномасштабных исследований по разработке малоотходных и безотходных технологий (химико-лесной комплекс); энерго-сберегающих технологий, новых источников энергии (топливно-энергетический комплекс) и пр., а наша республика получит финансовую поддержку в случае ратификации Киотского Протокола и проведения указанных действий.

Литература

1. Национальная стратегия устойчивого развития Республики Беларусь. — Минск: НИЭИ Минэкономики РБ, 1997. — 232 с.

2. Инженерная экология и экологический менеджмент/ М.В. Буторина, П.В.Воробьев, А.П.Дмитриева и др. — М.: Логос, 2002. — 528 с.

3. Уткин А.И., Ермолова Л.С., Замолодчиков Д.Г. Конверсионные коэффициенты для определения площади листовой поверхности насаждений основных лесообразующих пород России // Лесоведение. — 1997. — № 3. — С. 74–78.

4. Макаревский М.Ф. Запасы и баланс органического углерода в лесных и болотных биогеоценозах Карелии // Экологии, 1991. — № 3. — С. 3–10.