

Н.А. Сурков
(N.A. Surkov)
СГГА, Екатеринбург
(SSGA, Ekaterinburg)

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РОЛИ СЕВЕРНЫХ ЛЕСОВ В ПОДДЕРЖАНИИ СОСТАВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА (ECONOMIC EVALUATION OF THE ROLE OF THE NORTHERN FORESTS IN MAINTENANCE OF AIR)

Роль северных лесов в поддержании состава атмосферного воздуха заключается:

- в углекислогазопоглощающей роли лесов;
- кислородопroduцирующей роли лесов.

База исходных данных для экономической оценки роли лесов в поддержании состава атмосферного воздуха включает:

- экономические эквиваленты единицы натуральных показателей;
- значения самих натуральных показателей для лесов Западной Сибири, отражающие их особенности.

Наиболее распространенным показателем являются «замещающие затраты» (экономическим эквивалентом) при оценке средоформирующих функций леса. «Замещающие затраты» представляют собой затраты живого и овеществленного труда на создание эквивалентных по значимости объектов (биологических или технических). Реальность такого подхода обусловлена наличием достаточно полных сведений о качественных и количественных показателях средоформирующих функций, а также данных о затратах на создание и функционирование биологических и технических систем для выполнения аналогичных функций, производительностью, эквивалентной 1 га лесных насаждений.

Удельные затраты на предотвращение выбросов 1 т CO₂ составляют:

- Япония – 100 – 300 дол.;
- Западная Европа – 65 – 200 дол.;
- США, Канада – 20 – 50 дол.;
- Россия – 1 – 20 дол. (до 550 руб.).

Результаты двухгодичного действия национальной системы торговли квотами на выбросы CO₂ в Англии колебались от 3 до 12 английских фунтов (до 550 руб.).

Цена квот существенно зависит от участия России. Разброс прогнозов цен на квоты велик: как показывают различные экономические модели,

при любых сценариях развития на углеродном рынке с 2012 г. цена разрешений на выбросы будет составлять до 12 дол. (до 350 руб.).

В табл. 1 приведены величины удельных затрат на производство 1 т кислорода техническим и биологическим способами; их сравнение свидетельствует о том, что лесонасаждения в настоящее время являются самым дешевым (а главное – надежным) стабилизатором экологической обстановки. Правда, при этом должен учитываться временной фактор – лесонасаждение создается десятилетиями.

Основными натуральными показателями роли леса в поддержании состава атмосферного воздуха являются: средние периодические приросты древесины, коэффициенты соизмерения прироста фитомассы отдельных компонентов лесонасаждений, способность поглощать CO₂ и выделять O₂, коэффициенты, корректирующие эту способность, объемный вес древесины.

Таблица 1

«Замещающие затраты» при оценке
кислородопroduцирующей роли леса, руб./т

Характеристика кислорода	«Замещающие затраты», руб./т
1. Производится на промышленных предприятиях (заводах техн. газов)	Цена/себестоимость На 01.06.98 г.
медицинский	2700/1900
особо чистый	800/500
1-го сорта	660/380
2. Производится лесонасаждениями в группах типов леса:	
Травяная	45
Ягодниково-зеленомошниковая	40
Долгомошниковая	50
Сфагновая, травяно-болотная	60

Стоимость роли чистых насаждений (1 га лесных земель) в поддержании состава воздуха атмосферы \mathcal{E}_0 , руб/га, за период одного оборота рубки леса определяется по формуле

$$\mathcal{E}_a = \left(\sum_{i=1}^n q_i W (1 + K_1 Y_{1i} + Y_{2i}) d_i P_c C_c \right),$$

где n – число групп возраста (молодняки, средневозрастные, приспевающие, спелые);

q_i – текущий среднепериодический прирост стволовой древесины в i -й группе возраста, м³/га;

W – плотность древесины в i -й группе возраста, т/м³;

K_1 – коэффициенты соизмерения прироста древесины пней и корней, сучьев и ветвей;

Y_{1i}, Y_{2i} – коэффициенты соизмерения прироста фитомассы отдельных компонентов лесонасаждения по i -м различным возрастным периодам;

t_i – продолжительность i -й группы возраста лет;

P_c – интенсивность поглощения углекислого газа при образовании 1 т абсолютно сухой древесины, т/т;

C_c – величина «замещающих затрат» при оценке данной функции леса, руб/т;

d_i – коэффициент дисконтирования для i -й группе возраста.

Пример

Стоимость роли соснового леса в поглощении CO_2 при следующих параметрах: $Q_1 = 3,2$ м²/га, $Q_2 = 2,6$ м²/га, $Q_3 = 1,5$ м²/га, $Q_4 = 1,4$ м²/га, $W = 0,54$ т/м³, $V_1 = 0,13$, $V_2 = 0,10$ и при величине $C_c = 350$ руб./т равна:

$$\mathcal{E}_a = \left[\begin{array}{l} 3,2 \cdot 0,54 \cdot (1 + 0,13 \cdot 0,8 + 0,10 \cdot 0,85) \cdot 40 \cdot 0,251 + 2,6 \cdot 0,54 \cdot (1 + 0,13 + 0,10) \times \\ \cdot 40 \cdot 0,161 + 1,5 \cdot 0,54 \cdot (1 + 0,13 \cdot 0,8 + 0,10 \cdot 0,9) \cdot 20 \cdot 0,142 + 1,4 \cdot 0,54 \cdot (1 + 0,13 \cdot 0,7 + 0,10 \cdot 0,7) \cdot 20 \cdot 0,137 \end{array} \right] \times \\ \times 1,802 \cdot 350 = 23357$$

Соответственно при величине $C_c = 550$ руб./т стоимость углекислогазопоглощающей роли составляет:

$$\mathcal{E}_c = 36\,987 \text{ руб./га}$$

В табл. 2 приведены результаты расчетов стоимости углекислогазопоглощающей роли северных лесов Западной Сибири. Они являются составной частью стоимости средоформирующего потенциала данной территории.

Таблица 2

Стоимость углекислогазопоглощающей роли северных лесов Западной Сибири, руб./га

Порода	Группа типов леса	Преобладающий класс бонитета	Стоимость углекислогазопоглощающей роли северных лесов при цене 1 т CO_2	
			350 руб./т	550 руб./т
Сосна	Зеленомошная Сфагновая Лишайниковая	II	23 357	36 987
		II – III	17 246	26 690
		IV – V	12 135	18 842
		V	9 468	11 313
Ель	Зеленомошная Разнотравная Сфагновая	III	18 579	28 260
		II – III	14 468	21 983
		V	7 357	10 994

Порода	Группа типов леса	Преобладающий класс бонитета	Стоимость углекислогогазопоглощающей роли северных лесов при цене 1 т CO ₂	
			350 руб./т	550 руб./т
Береза	Травяная Долгомошниковая	II	20 681	31 406
		III	16 960	25 124
	Травяно-болотная Сфагновая	V	11 345	16 507
		V _a	9 790	13 370

В настоящее время кислород выступает в качестве природного ресурса, общая потребляемая масса которого превышает объемы промышленного потребления любого другого ресурса, исключая, пожалуй, только воду. Значительные по своей массе (в сравнении с массой других изымаемых природных ресурсов) объемы расходуемого людьми кислорода вызывают тревогу специалистов и общества в целом.

Особенностью северных лесов Западной Сибири является их большая способность насыщать ионами продуцируемый кислород, благодаря чему воздух в таких регионах способствует нормализации физиологической деятельности организма человека. Наряду с ионизацией кислорода воздуха лесная растительность обладает способностью выделять химически активные летучие органические вещества – фитонциды. Такие вещества уничтожают болезнетворную микрофлору, находящуюся в воздухе и в организме человека.

Стоимость кислородопродуцирующей роли северных лесов Западной Сибири определяется экономическими эквивалентами – стоимостью 1 т продуцируемого кислорода, которая выступает в формах:

– стоимости кислорода, производимого промышленным способом, равной 2000 – 3600 руб./т;

– стоимости кислорода, обосновываемой по величине затрат на ведение лесного хозяйства, равной 420 – 480 руб. за 1 т.

Первые значения стоимости 1 т кислорода в диапазоне 420-480 руб. следует использовать при оценке кислородопродуцирующей роли лесов по всей площади, включая эксплуатационные и защитные. Вторые значения стоимости 1 т кислорода в диапазоне 2000-3600 руб. следует использовать при оценке участков в отдельных защитных лесах, где практически реализуется оздоровительная функция лесов.

Пример

Стоимость роли соснового леса в поглощении CO₂ при следующих параметрах: Q₁ = 3,2 м²/га, Q₂ = 2,6 м²/га, Q₃ = 1,5 м²/га, Q₄ = 1,4 м²/га, W = 0,54 т/м³, V₁ = 0,13, V₂ = 0,10 и при величине Ц_c = 350 руб./т равна:

$$\mathcal{E}_a = \left[3,2 \cdot 0,54 \cdot (1 + 0,13 \cdot 0,8 + 0,10 \cdot 0,85) \cdot 40 \cdot 0,251 + 2,6 \cdot 0,54 \cdot (1 + 0,13 + 0,10) \times \right. \\ \left. \times 40 \cdot 0,161 + 1,5 \cdot 0,54 \cdot (1 + 0,13 \cdot 0,8 + 0,10 \cdot 0,9) \cdot 20 \cdot 0,142 + 1,4 \cdot 0,54 \cdot (1 + 0,13 \cdot 0,7 + 0,10 \cdot 0,7) \cdot 20 \cdot 0,137 \right] \times \\ \cdot 1,389 \cdot 450 = 26426 \text{ руб./га.}$$

Соответственно при величине $C_c = 2800$ руб./т стоимость углекислогазопоглощающей роли составляет:

$$Э_c = 164428 \text{ руб./га}$$

В табл. 3 приведены результаты расчетов стоимости кислородопroduцирующей роли северных лесов Западной Сибири.

Таблица 3

Стоимость кислородопroduцирующей роли северных лесов Западной Сибири, руб./га

Порода	Группа типов леса	Преобладающий класс бонитета	Стоимость углекислогазопоглощающей роли северных лесов при цене 1 т CO_2	
			420-480 руб./т	2000-3600 руб./т
Сосна	Разнотравная	II	26 426	164 428
	Зеленомошная	II – III	22 204	130 659
	Сфагновая	IV – V	17 648	33 846
	Лишайниковая	V	11 537	27 645
Ель	Зеленомошная	III	22 315	117 978
	Разнотравная	II	24 213	148 537
	Разнотравная	V	8 968	31 206
	Сфагновая	–	–	–
Береза	Травяная	II	24 780	93 218
	Долгомошниковая	III	19 416	66 547
	Травяно-болотная	V	13 604	29 606
	Сфагновая	V _a	11 880	20 410

Приведенные значения стоимости кислородопroduцирующей роли северных лесов являются составной частью стоимости средоформирующего потенциала данной территории Западной Сибири. Причем значения стоимости C_0 при C_0 в диапазоне существующих цен (420 – 490 руб./т кислорода) характеризуют значимость всей территории лесов, включая эксплуатационные и защитные. А значения стоимости C_0 при C_0 в диапазоне существующих цен (2000 – 3600 руб./т кислорода) характеризуют значимость отдельных защитных и особо охраняемых территориях; это соответствует оздоровительной функции леса.

