

УДК 502.15:630

А. Хоссейн

Белорусский государственный технологический университет

СТОИМОСТНАЯ ОЦЕНКА СРЕДООБРАЗУЮЩИХ ФУНКЦИЙ ЛЕСОВ*

В статье представлена методика экономической оценки средообразующих функций леса, основанная на двух видах оценки: интегральной оценке и поэлементной оценке. Методология исследования базируется на рентном подходе к оценке природных ресурсов, предполагающем учет стоимости эффектов, получаемых в результате использования (эксплуатации) природных ресурсов, выделение экологической составляющей, ее дифференциацию в разрезе различных типов природных экосистем на основе концепции альтернативной стоимости. Методика может быть применена в системе регионального проектирования с учетом глобального значения без нарушения экологического баланса с использованием лесных ресурсов с максимальной эффективностью. Альтернативным выражением экологического эффекта является потеря экономического эффекта, связанного с необходимостью сохранения качества природной среды и устойчивого продуцирования экосистем, поддержания условий дикой природы и т. п.

Ключевые слова: экономическая оценка, средообразующие функции леса, интегральная и поэлементная стоимостная оценка.

A. Hossein

Belarusian State Technological University

ASSESSMENT OF ECOLOGICAL FUNCTIONS FOREST

The article presents a methodology to economical evaluation of forest-forming functions: based on two types of assessment, integral evaluation and elemental evaluation. The methodology of the research is based on the rental approach to the assessment of natural resources, taking into account the cost of the effects resulting from the use (exploitation) of natural resources, the allocation of the ecological component, its differentiation in the context of different types of natural ecosystems, based on the concept of alternative cost. The methodology can be used in the regional design system taking into account the global significance, without disrupting the ecological balance and using forest resources with maximum efficiency. An alternative expression of the ecological effect is the loss of the economic effect associated with the need to preserve the quality of the natural environment and sustainable production of ecosystems, maintenance of wildlife conditions, etc.

Key words: economic assessment, environmental functions of forests, integrated and elemental valuation.

Введение. Возрастающая ограниченность ресурсов планеты актуализирует в настоящее время разработку широкого круга вопросов, связанных с экосистемными услугами, включая их идентификацию, оценку, определение потенциальных продавцов и покупателей, механизмов компенсации, формирование рынков этих услуг. Возможность предоставления экосистемных услуг обусловлено одним из важнейших средообразующих ресурсов на планете, обеспечивающим возможность устойчивого развития экосистем, сохранения среды обитания и биологической разнообразия. Последнее является гарантом экологического равновесия на Земле и устойчивого развития в целом. Основная проблема инструментария воспроизводства экологических ресурсов (экосистемной продукции и экосистемных услуг) – недооценка их экономической ценности. В данной работе предпринята попытка обоснования методического подхода к стоимостной оценке средообразующих функций ле-

сов, основанного на теории природной ренты, альтернативной стоимости и концепции общей экономической ценности природы.

Основная часть. Содержательную сторону экологических ресурсов как первооснову удовлетворения разнообразных человеческих потребностей выражают экосистемные услуги [1].

Выделяют четыре группы экосистемных услуг:

– обеспечивающие (продовольствие, топливо, волокна, генетические ресурсы, пресная вода);

– регулирующие (регулирование качества воздуха, климата, водного баланса, почвозащитные функции);

– культурные (этнические, духовные, образовательные, эстетические, рекреационные);

– поддерживающие (почвообразование, фотосинтез и образование первичной продукции, круговорот питательных веществ).

Вещественное содержание экологических ресурсов в концентрированном виде определяет

*Под руководством А. В. Неверова

энергию биохимических процессов, которая выражает количество связанного экосистемой углерода. В свою очередь связывание углерода обусловлено интенсивностью продуцирования фитомассы. Ежегодно продуцируемая и накапливаемая во времени фитомасса наиболее полно выражает разностороннюю полезность экологических ресурсов. Эту полезность можно классифицировать как глобальный экологический ресурс. О. В. Лапицкой [2] установлена тесная корреляционная зависимость между количеством связанного диоксида углерода и другими экологическими функциями биогеоценоза (таблица).

Во многих зарубежных работах стоимостная оценка экологических функций природного капитала в методологическом плане основывается на теории общественного благосостояния и методах, реализующих данную теорию: методы выявленных предпочтений (с использованием кривых спроса) и методы, основанные на определении воздействия на окружающую среду (например, оценка экологического ущерба).

В данном контексте наибольшую популярность имеет концепция общей экономической ценности природы (ОЭЦ). Величина общей экономической ценности является суммой четырех показателей: ОЭЦ = стоимость использования + стоимость неиспользования = стоимость использования прямая (рекреация, древесина, продукты дикой природы и т. п.) + стоимость использования косвенная (стабилизация климата, вода регулирование и др.) + стоимость отложенной альтернативы (потенциальная ценность лесов) + стоимость существования (готовность платить).

Как показало время, концепция ОЭЦ содержит дискуссионные положения, в частности, предусматривает простое суммирование функций (услуг), не учитывая, что одна функция может быть основой нескольких экосистемных услуг. Кроме того, концепция ОЭЦ предполагает

ет некорректное суммирование ценности природного ресурса (например, растущего леса) и ценностей готовой продукции (заготовленная древесина, заготовленные ягоды, грибы и т. п.). Вместе с тем использование данного подхода к измерению стоимости ценности природных благ помогает повысить конкурентноспособность природных проектов и утверждать на практике принципы устойчивого развития.

Учитывая вышеизложенные обстоятельства, а также имея разработки собственных учебных, основанных на теории альтернативной стоимости, воспроизводственной и экологической ренты [1], концепции ОЭЦ [3], в Беларуси разработан технический кодекс установившейся практики (ТКУП) «Методика по определению стоимостной оценки экосистемных услуг и стоимостной ценности биологического разнообразия».

В зависимости от целей стоимостной оценки и сферы применения результатов используются следующие ее виды:

- интегральная стоимостная оценка экосистемных услуг (ИСОЭУ) и стоимостная ценность биоразнообразия применяются для обоснования альтернативных вариантов их использования;

- поэлементная стоимостная оценка (ПСОЭУ) связана с учетом ценности конкретных социально-значимых нетоварных экосистемных услуг, а также с проводимыми на международном уровне оценками. ИСОЭУ базируется на теории экологической ренты и механизме ее выражения – альтернативной стоимости с учетом эффективности воспроизводства в экономической и экологической сферах. ПСОЭУ основана на оценке величины депонирования двуокиси углерода лесными и естественными болотными экологическими системами, сорбционной (водоочистительной) функции болот, ассимиляционного потенциала лесных экологических систем, в методологическом отношении связана с концепцией ОЭЦ.

Корреляция между количеством связанного диоксида углерода и другими экологическими функциями [2]

Функция	CO ₂	O ₂	БАВ	П	Z _M	K ₃
CO ₂	1,000	–	–	–	–	–
O ₂	0,996	1,000	–	–	–	–
БАВ	0,681	0,699	1,000	–	–	–
П	0,963	0,984	0,701	1,000	–	–
Z _M	0,991	0,981	0,656	0,939	1,000	–
K ₃	0,990	0,995	0,748	0,978	0,981	1,000

Примечание. CO₂ – поглощения диоксида углерода; O₂ – выделение кислорода; БАВ – выделение биологических активных веществ (санитарно-гигиенические функции); П – пылезадержание, противоэрозионные функции; Z_M – прирост углерода, м³; K₃ – коэффициент экологической эффективности древостоя.

Интегральная оценка. Расчет текущей (ежегодной) оценки R_i для лесных экосистем осуществляется по формуле

$$R_i = \frac{\Pi K_R}{1 + p + K_R} K_{\text{пп}} \cdot K_{\text{вых}} \cdot K_{\text{хщ}} \cdot K_3 \cdot P, \quad (1)$$

где Π – рыночная цена основного продукта природопользования (по пиломатериалам хвойных пород), руб./м³; K_R – коэффициент эффективности воспроизводства основного продукта природопользования, $K_R = 0,3$; p – коэффициент эффективности (рентабельности) производства продукции в результате эксплуатации основного продукта природопользования, $p = 0,3$; $K_{\text{пп}}$ – коэффициент, отражающий стоимость продукции побочного лесопользования, $K_{\text{пп}} = 1,25$; $K_{\text{вых}}$ – коэффициент выхода конечной основной продукции природопользования с единицы природного сырья, $K_{\text{вых}} = 0,7$; $K_{\text{хщ}}$ – коэффициент хозяйственной ценности главной древесной породы на оцениваемом участке; K_3 – коэффициент экологической значимости редких лесных биотопов, $K_3 = 2$; P – ежегодная продуктивность ресурса основного продукта природопользования в расчете на 1 га площади, м³/га в год.

Поэлементная оценка. Порядок проведения поэлементной стоимостной оценки экосистемных услуг ПСОЭУ включает определение стоимостной оценки углерододепонирующей способности лесных экологических систем (СОУД) и ассимиляционного потенциала лесных экологических систем (АПЛЭ).

Стоимостная оценка СОУД. СОУД для лесных экологических систем определяется как стоимостная оценка ежегодного поглощения диоксида углерода лесными и болотными экосистемами ($O_{\text{удл}}$, руб.) по формуле

$$O_{\text{удл}} = \Pi_{\text{CO}_2} \cdot A, \quad (2)$$

где Π_{CO_2} – средняя мировая цена поглощения 1 т CO_2 , руб.; A – аккумуляция диоксида углерода (CO_2) лесной экологической системой, т/год:

$$A = \sum_{ij} V_{ij} \cdot K_{\text{о.к}} \cdot K \cdot I \cdot K_{\text{ф}} \cdot S_{ij}, \quad (3)$$

где V_{ij} – объемный показатель среднего изменения запаса стволовой древесины – средний ежегодный прирост (определяется как отношение древесного запаса i -й лесообразующей породы j -й возрастной группы (в разрезе I и II групп леса) к фактическому возрасту насаждения), м³/га в год (при проведении предварительной оценки данного показателя для основных лесообразующих пород (сосна, ель, дуб, береза, осина) могут быть использованы значения среднего изменения запаса согласно нормативным материалам для таксации леса);

$K_{\text{о.к}}$ – объемно-конверсионные коэффициенты для перевода объемного запаса (изменения запаса) стволовой древесины (м³/га) в массу отдельных фракции фитомассы (т/га) – древесина, кора стволов, ветви, корни, листья, подрост, подлесок, напочвенный покров; K – переводной коэффициент (для перевода объема компоненты лесного ресурса в количество поглощенного углерода, принимается равным 0,5); I – коэффициент перевода пулов углерода в количество диоксида углерода (принимается на уровне 3,67); $K_{\text{ф}}$ – коэффициент, учитывающий запас углерода в органическом веществе почвы и мортмассе (принимается на уровне (2,42)); S_{ij} – площадь оцениваемого участка насаждений i -й породы j -го типа леса.

Стоимостная оценка АПЛЭ. Стоимостная оценка АПЛЭ (O_{acc}) определяется как сумма оценок по отдельным загрязняющим веществам (соединения фтора, сернистый ангидрид, окислы азота, углеводороды и др.). Ежегодная (среднегодовая) экономическая оценка АПЛЭ определяется по формуле

$$O_{\text{acc}} = \sum_{ijn} \frac{1}{T_{ij}} \cdot O_{ijn} \cdot T_n, \quad (4)$$

где T_{ij} – фактический возраст насаждения i -й древесной породы j -го типа леса, лет; O_{ijn} – оценка предельной нагрузки n -го загрязняющего вещества на насаждения i -й древесной породы j -го типа леса в натуральных показателях, т; T_n – такса для определения возмещение вреда, нанесенного окружающей природной среде загрязнением атмосферного воздуха в соответствии с классом опасности n -го загрязняющего вещества.

Объектом экономической оценки ассимиляционного потенциала ресурса является предельное содержание загрязняющих веществ в фитомассе основных лесообразующих пород. Предельная нагрузка загрязняющих веществ на древесные породы в натуральных показателях определяется по формуле

$$O_{ijn} = H \cdot Y \cdot 3 \cdot K_{\text{о.к}} \cdot S_{ij}, \quad (5)$$

где H – предельное возможное содержание n -го загрязняющего вещества в хвое сосны (как наиболее чувствительной к газообразным токсикантам породе), т/т (предельная нагрузка основных загрязнителей на сосновые фитоценозы для серы (S) соответствует 0,0013 т/т; для азота (N) – 0,02844 т/т, для фтора (F) – 0,00012 т/т); Y – коэффициенты устойчивости лесных фитоценозов к воздействию n -го загрязняющего вещества (для сосны данный коэффициент принят на уровне 1, ели – 1,29; мелколиственных пород – 1,86; широколиственных – 2,14) [4]; 3 – средний запас насаждений, м³/га; $K_{\text{о.к}}$ – объемно-конвер-

сионные коэффициенты для перевода объемного запаса (изменения запаса) стволовой древесины ($m^3/га$) в массу отдельных фракций фитомассы ($t/га$) – древесина, кора стволов, ветви, корни, листья, подрост, подлесок, напочвенный покров; S_{ij} – площадь оцениваемого участка насаждений i -й породы j -го типа леса, га.

Предельная нагрузка (H) на лесные экосистемы других токсичных соединений, ввиду недостаточной изученности характера их вредного воздействия, может быть определена путем введения в формулу (5) соотношения показателей относительной агрессивности примеси i -го загрязняющего вещества в атмосфере и показателя относительной агрессивности примеси газообразных соединений фтора (A_n).

Заключение. Для стоимостной оценки средообразующих функций лесов наиболее доступным и практически эффективным является метод, предлагаемый в техническом кодексе установившейся практики «Методика по определению стоимостной оценки экосистемных услуг и стоимостной ценности биологического разнообразия». Данная методика, учитывая теоретические положения альтернативной стоимости и общей экономической ценности природы, функционально стоимостную оценку разделяет на два вида: интегральную и поэлементную. В зависимости от целей оценки можно использовать ту или иную оценки. В аспекте реальных стоимостных отношений предпочтение следует отдавать интегральной оценке.

Литература

1. Неверов А. В. Экономика природопользования. Минск: БГТУ, 2008. 113 с.
2. Лапицкая О. В. Эколого-экономические основы определения спелости леса: автореф. дис. ... канд. экон. наук. Минск, 2001. 21 с.
3. Шимова О. С., Лопачук О. Н., Байчоров В. М. Экономическая эффективность мероприятий по сохранению биологического разнообразия. Минск: Беларуская навука, 2009. 123 с.
4. Белоусова Т. Н. Методика экономической оценки ассимиляционного потенциала лесов // Проблемы лесоведения и лесоводства: сб. науч. тр. Института леса НАН Беларуси. Вып. 53. Гомель: ИММСИАНБ, 2001. С. 353–355.

References

1. Neverov A. V. *Ekonomika prirodopolzovaniya* [Economics of nature management]. Minsk, BSTU Publ., 2008. 113 p.
2. Lapitskaya O. V. *Ekologo-ekonomicheskie osnovy opredilinia spelociti lesa: avtoref. dis. ... kand. econ. nauk* [Ecological and economic foundations of the definition of ripeness of the forest: abstract of the thesis PhD (Economics)]. Minsk, 2001. 21 p.
3. Shimova O. S., Lopachuk O. N., Baychorov V. M. *Ekonomicheskaya effektivnoct meropriatij po sokhraneniu biologicheskovo roznoobrazia* [Economic efficiency of measures to conserve biological diversity]. Minsk, Belaruskaya Navuka Publ., 2009. 123 p.
4. Belousova T. N. Technique of economic evaluation of forest's assimilation potential. *Problemy lesovedeniya i lesovodstva: sb. nauch. tr. Instituta lesa NAN Belarusi* [Problems of forest science and forestry: Collection of scientific proceedings of the Forest Research Institute of the National Academy of Sciences of Belarus]. Issue 53. Gomel, IMMSIANB Publ., 2001, pp. 353–355 (In Russian).

Информация об авторе

Хоссейн Аскари – аспирант кафедры менеджмента, технологий бизнеса и устойчивого развития. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail:hsasgari@gmail.com

Information about the author

Hossein Askari – PhD student, the Department of Management, Business Technology and Sustainable Development. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: hsasgari@gmail.com

Поступила 16.03.2017