

УДК 634\*09

**МЕТОДОЛОГИЯ, ПРИНЦИПЫ И ПРАКТИКА ОЦЕНКИ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ**© Ю.В. Лебедев, *д-р техн. наук*

Уральский государственный лесотехнический институт, Сибирский тракт, 37, г. Екатеринбург, Россия, 620100; e-mail: taranova@ukr.net

Лесные экосистемы в настоящее время оценивают только по лесным ресурсам и некоторым экологическим функциям, их средоформирующий потенциал – через заданные коэффициенты. Методология оценки лесных экосистем включает принципы построения совокупности лесных благ в динамике их лесообразовательного процесса; формы представления экономических характеристик (показателей, критериев, эффектов) с учетом их пространственно-временной динамики; способы определения суммарной стоимости участков лесов в зависимости от их эколого-социальной и экономической значимости и правового статуса. Основные принципы оценки: представление участка леса как объекта эколого-экономической оценки; формирование совокупности натуральных показателей лесных благ (ресурсов и функций); обоснование экономических эквивалентов натуральных показателей лесных благ; построение критерия комплексной оценки участка леса. При этом лесные экосистемы рассматривают с трех позиций: как природное явление; как часть экономической сферы; как элемент правовой системы государства. Леса как природное явление при оценке представляют в виде экологической системы, как элемент экономической сферы их рассматривают в виде источника различных видов природных благ, развивающегося по определенным закономерностям лесообразовательного процесса с учетом антропогенных факторов. Критерием оценки лесных экосистем является дисконтированная величина рентного дохода в виде разницы между суммарным потенциальным экономическим эффектом от всех лесных благ за длительный период времени и расходами лесного хозяйства на воспроизводство, охрану и защиту лесов. Суммарный эффект рассчитывается с учетом динамики пространственно-временных функциональных связей отдельных компонентов и участков леса, характера природо- и лесопользования и дисконтирования денежных величин. Схема построения экономической оценки лесов соответствует разделению их на эксплуатационные и защитные, на категории зашитности, на виды особо защитных участков лесов и леса на особо охраняемых природных территориях. Рассмотренные методология, принципы и практика эколого-экономической оценки лесов позволяют более достоверно, по сравнению с существующими подходами, определить общественную значимость лесных экосистем. Такие оценки являются научной основой разрешения (соединения) краткосрочных интересов индивидуальных лесо-

и природопользователей в максимизации дохода и долгосрочных предпочтений общества в сохранении природно-ресурсного потенциала лесных экосистем.

*Ключевые слова:* лесные ресурсы, средоформирующие функции, социальные функции, долговременный эффект, пространственные последствия, временная динамика, дисконтирование.

Исследования эколого-экономической оценки лесов ведутся как в нашей стране, так и за рубежом. Такие работы проводятся на экономическом и географическом факультетах МГУ, в Институте проблем рынка РАН, Институте географии РАН [7], Институте системного анализа РАН, Институте экологии растений и животных [1], Институте экономики УрО РАН, в вузах и отраслевых научных организациях (ВНИИЛМ).

Анализ публикаций, связанных с оценкой природных объектов и явлений, позволяет сделать вывод, что в работах по эколого-экономической оценке лесных экосистем вопросы определения значимости всего многообразия их общественно-полезных функций [5] в пространственно-временной динамике лесов, как правило, не рассматриваются. Обычно производится оценка только лесных ресурсов [6] и некоторых экологических функций леса [8], а средоформирующий (природный) потенциал лесов оценивается через заданные коэффициенты.

Разработка методологии и научных принципов комплексной эколого-экономической оценки лесов в рамках фундаментальных научных исследований проводилась в Институте леса УрО РАН

в 1991–1998 гг. [4]. Полученные результаты были использованы при разработке многих нормативно-правовых актов по формированию рациональной системы лесных отношений в Свердловской, Пермской, Тюменской областях, Республике Удмуртия, Красноярском крае, Ханты-Мансийском округе в 1998–2002 гг. В последующем эколого-экономическую оценку лесов применили при разработке методологии рационального лесо- и природопользования в системе экологической безопасности регионов, обосновании Концепции экологически устойчивого развития территорий [3].

В общем понимании методология – это учение о принципах построения научного познания, в сфере оценки лесных экосистем – это учение о принципах построения совокупности природных благ оцениваемых объектов в динамике их природо(лесо)образовательного процесса; формах представления экономических характеристик различных видов природных благ (показателей, критериев, эффектов) оцениваемых участков лесов с учетом их пространственно-временной динамики; способах определения суммарной стоимости участков лесных земель (лесов) в зависимости от их эколого-социальной и экономической значимости и правового статуса.

В соответствии с данной методологией были сформулированы следующие основные принципы (основные исходные положения теории) оценки лесных экосистем:

- четкое представление участка леса как объекта эколого-экономической оценки;
- формирование совокупности натуральных показателей лесных благ (ресурсов и функций);
- обоснование экономических эквивалентов натуральных показателей лесных благ;
- построение критерия комплексной оценки участка леса.

При эколого-экономической оценке лесные экосистемы рассматривают с трех позиций:

- как природное явление;
- как элемент экономической сферы;
- как объект правовой системы государства.

На практике важно учитывать все три составляющие. Так, в случае экономической оценки природных объектов только биологами результаты носят ярко выраженный экологический характер; экономический аспект здесь является вспомогательным [1]. В экономических работах по оценке лесов рассматривают укрупненный учет природных свойств объектов. В работах по официальной оценке лесов (Рослесхоз, 2000 г.; Росземкадастр, 2002 г.), где лес предстает как объект права, вообще игнорируются основополагающие экологические и экономические положения оценки природных объектов, явлений, процессов.

Характеристика лесов как природного явления служит для полного отражения всех их компонентов. Леса в данном случае представляются в виде экологической системы, состоящей из совокупности древесных, кустарниковых и травянистых растений, мохового и лишайникового покровов, опада, подстилки, почвы, животных и микроорганизмов, объединенных обменом веществ и потоками энергии и информации между собой и с другими компонентами природы (воздухом атмосферой, водой, горными породами), а также с обществом. Именно на этой стадии оценки осуществляется тесный научный контакт между биологическими (лесоведческими) и экономическими исследованиями. Здесь осуществляется «передача» научных результатов по биологии (лесоведению) для дальнейшего их использования в процессе экономической оценки.

Характеристика лесных экосистем как элемента экономической сферы является наиболее важной стадией оценки. Здесь на основе рассмотрения особенностей оцениваемой экологической системы строится описание с позиций ее роли в экономической сфере. В общем случае, как элемент экономической сферы, леса рассматриваются в виде источника различных видов природных благ, развивающегося по определенным закономерностям лесообразовательного процесса с учетом антропогенных факторов. К природным благам относятся лесные ресурсы и природные условия, выражающиеся в форме общественно-полезных функций, которые сводятся в группу средоформирующих, реализующихся в основном постоянно, и в группу социальных, реализующихся при конкретном социальном заказе. Дифференциация природных благ лесов представлена на рис. 1.



Рис. 1. Дифференциация природных благ лесов

Особенностями данной дифференциации является то, что она, во-первых, охватывает практически все природные блага, возможные для использования и оценки в данный и ближайший периоды времени, во-вторых, характеризуется с позиций экономики однотипным подходом, заключающимся в рассмотрении по каждой функции леса ее первичного эффекта.

Построение комплексной оценки участка леса с использованием различных эффектов (первичных, промежуточных, конечных) приводит к искажению сравнительной значимости отдельных видов лесных благ. Все природные блага характеризуются натуральными показателями и их экономическими эквивалентами. Ресурсный потенциал лесов в большей степени определяется запасами древесины. Натуральные показатели средоформирующего потенциала лесов определяют их биометрические характеристики и интенсивность биофизических процессов в экосистемах.

В качестве основных экономических эквивалентов натуральных показателей лесов в общем случае используются:

рыночные цены, образующиеся на рынке лесных ресурсов, а по средоформирующим функциям лесов – образующиеся при возникновении рынка купли-продажи прав на выбросы парниковых газов, а также рыночные цены на такие природные компоненты, как вода, почва, кислород и др.;

суммарные затраты на ведение лесного хозяйства;

рента, обусловленная положительным влиянием лесов на эффективность труда в общественном производстве или в конкретных отраслях производства.

Для экономических эквивалентов натуральных показателей конкретных средоформирующих функций лесов используют вред, предотвращаемый средоформирующими функциями лесов; «замещающие затраты», представляющие собой расходы на создание биологических и технических объектов, эквивалентных лесам по средоформирующему значению; «человеческий капитал» (стоимость «свободного времени»), определяющий степень повышения производительности труда людей в зависимости от значимости средоформирующих и социальных функций лесов.

Для экономических эквивалентов показателей социальных функций лесов (рекреационной, оздоровительной, эстетической) используют специальные характеристики, основанные на выявлении прямых отношений людей

к значениям этих функций в зависимости от уровня социально-экономического состояния территории.

Величина комплексной (эколого-экономической) стоимости лесов выражается в виде значений специальных критериев, в качестве которых могут быть любые из натуральных показателей (например, запас древесины, количество поглощаемого из атмосферного воздуха углекислого газа, допустимые рекреационные нагрузки), любые из экономических эквивалентов (например, стоимость древесины, стоимость поглощаемого из атмосферы углекислого газа) или специально сформированные. Последний вид критериев основывается на натуральных и экономических показателях и учитывает временные факторы – динамику лесообразовательного процесса, характер лесопользования и дисконтирование денежных величин.

Существует три группы оценок природных объектов:

на основе затрат на создание новых лесов или повышение продуктивности существующих;

на основе народно-хозяйственного эффекта их использования;

эффект использования лесов учитывает и затраты на создание новых; этот принцип в большей степени отвечает задачам устойчивого управления лесами.

В последнее время в работах по экономике природопользования предлагаются косвенные подходы к экономической оценке природных ресурсов и природных услуг: альтернативная стоимость (упущенная выгода); общая экономическая ценность (прямая стоимость использования, косвенная стоимость использования, возможная стоимость, стоимость существования).

В наших работах [3, 4] критерием оценки лесных экосистем является дисконтированная величина рентного дохода в виде разницы между суммарным потенциальным экономическим эффектом от всех лесных благ за длительный период времени и расходами лесного хозяйства на воспроизводство, охрану и защиту лесов. В общем виде критерий оценки (Э) представляет собой функциональную зависимость от суммы годовых эффектов  $R_i$  за  $n$  лет, опреде-

ляемых значениями натуральных показателей  $K_i$ , экономическими эквивалентами  $C_i$  и соответствующими затратами лесного хозяйства  $З_i$  [2], которые, в свою очередь, зависят от моментов времени  $t_i$ :

$$\text{Э} = F \left( \sum_{i=1}^n R_i f(K_i, C_i, З_i) t_i \right). \quad (1)$$

Суммарный эффект рассчитывается с учетом динамики пространственно-временных функциональных связей отдельных компонентов и участков леса, характера природо- и лесопользования и дисконтирования денежных величин.

Пространственный аспект в оценке лесов заключается главным образом в сменах коренных типов леса (в основном, хвойных лесов) производными (лиственными лесами).

Временной аспект в оценке лесов заключается в учете изменения во времени биометрических параметров лесонасаждений (высоты лесонасаждений, определяющих их климаторегулирующую роль; поверхности растений, определяющей их воздухоочистительную способность и др.), и интенсивности биологических процессов (фотосинтеза и прироста фитомассы, поглощения и преобразования газообразных и аэрозольных загрязнений атмосферы и др.).

Учет характера природо- и лесопользования в оценке лесов состоит в рассмотрении различных временных периодов изъятия (заготовки) определенных видов лесных ресурсов и реализации лесных услуг, а также изменения правового статуса участка лесных земель.

При оценке лесных земель необходимо точно определять следующие факторы:

форму объекта оценки (древостой, лесонасаждение, лесная экосистема);

объем объекта оценки (фактическое состояние, потенциально возможное, в частности, модальное или эталонное насаждение);

длительность оцениваемого периода (с фактического момента оценки до заданного момента времени, с момента начала лесовосстановления до момента окончания оцениваемого периода).

По мнению экономистов, центральная и самая сложная проблема учета фактора времени при оценке природных комплексов – обоснование показателя дисконтирования. Анализ работ по экономике природопользования свидетельствует о целесообразности применения показателя дисконта при оценке лесов в зависимости от периода дисконтирования. Его значение будет

находиться в интервале от 0,01...0,02 до 0,15...0,17 в зависимости от классов и групп возраста насаждений [4].

Оценка лесных ресурсов как лесных благ разового изъятия производится на основе исходной формулы сложных процентов и ее модификаций. При определенных условиях может использоваться и формула простых процентов. Отдельные случаи оценки ресурсов древесины на лесных землях приводятся в Методике государственной кадастровой оценки земель лесного фонда РФ (Росземкадастр, 2002 г.).

Для оценки средоформирующих функций лесов в качестве эффектов  $R_i$  в формуле (1) принимаются их суммарные годовые значения за последовательные классы (или группы) возраста  $R_i^0$ . За период одного оборота рубки леса (например, за 6 классов возраста) критерий оценки конкретной средоформирующей функции

$$\Theta = \sum_{i=1}^6 \frac{R_i^0}{(1 + P_i)^{t_i}} = \sum_{i=1}^n R_i^0 d_i, \quad (2) \text{ где } P_i - \text{ставка}$$

дисконта для момента времени  $t_i$ ;

$d_i$  – коэффициент дисконтирования для момента времени  $t_i$ .

Значения эффектов  $R_i$  за последовательные классы возраста определяются в соответствии с гистограммами изменения биометрических параметров (высоты древостоев) и интенсивности биологических процессов (текущих приростов).

Графическая интерпретация определения эффектов  $R_i^0$  за последовательные классы возраста, их дисконтированных значений  $\Theta_i$  и суммарной величины  $\Theta$  приведена на рис. 2.

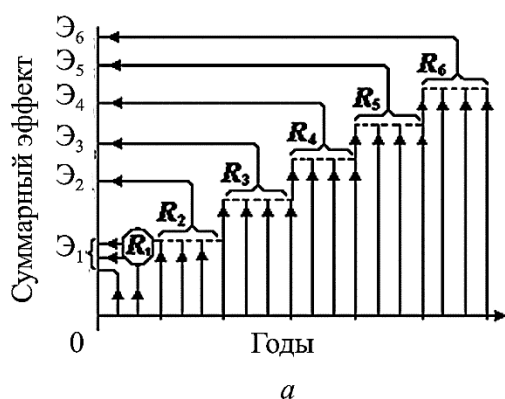
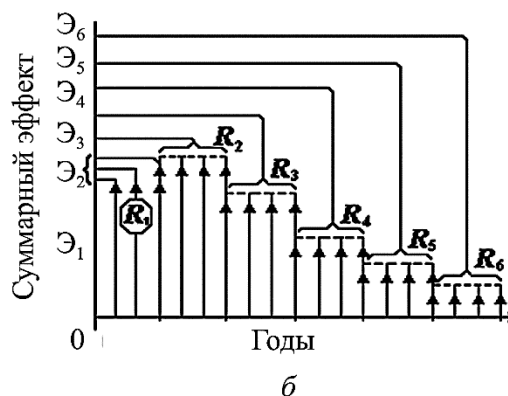


Рис. 2. Дисконтирование суммарных эффектов средоформирующих функций леса за последовательные периоды: а – эффекты, зависящие от высоты лесонасаждения; б – эффекты, зависящие от среднего

оценке представляется в виде системы, для каждого компонента установлены общеобязательные использования и защиты. Важным данным этапе экономической является необходимость учета лесных благ, соответствующей статусу оцениваемого участка леса.

Схема построения экономической оценки лесов соответствует разделению их на эксплуатационные и защитные, на категории защитности, на виды особо защитных участков леса и леса на особо охраняемых природных территориях.



Лес как объект правовой системы государства при экологической которой правила их моментом на оценки лесов совокупности правовому

Рассматривая леса как экологические системы, состоящие из различных компонентов (лесная растительность, лесные почвы, лесная фауна, сток воды в лесу), связанных между собой и с обществом обменом веществ и потоками энергии, считаем, что при экономической оценке эксплуатационных лесов необходимо учитывать не только их ресурсный потенциал, но и часть средоформирующих функций, присущих всей территории лесов: поддержание состава атмосферного воздуха, водоохранно-водорегулирующую, климаторегулирующую и почвообразующую функции. Тогда экономическая оценка участков лесных земель в эксплуатационных лесах будет равна сумме оценок этих видов лесных благ (лесных ресурсов, средоформирующих функций).

В защитных лесах стоимость лесных земель определяется правовым статусом лесов защитных категорий (видов) и статусом особо защитных участков леса. Степень выраженности средоформирующих функций этих участков леса зависит от конкретных экологических условий на данных территориях. Так, стоимость лесов в запретных полосах по берегам рек, озер, водохранилищ и других водных объектов дополнительно к стоимости эксплуатационных лесов включает стоимость еще почвозащитной и водоочистительной функций.

Стоимость роли чистых насаждений (р./га лесных земель) в поддержании состава воздуха атмосферы  $\mathcal{E}_a$  за период одного оборота рубки леса определяется по следующей формуле:

$$\mathcal{E}_a = \sum_{i=1}^n q_i W (1 + V_1 Y_{1i} + V_2 Y_{2i}) t_i (P_c \Pi_c + P_o \Pi_o) d_i, \quad (3)$$

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

$q_i$  – текущий среднепериодический прирост стволовой древесины в  $i$ -й группе возраста, м<sup>3</sup>/га;

$W$  – плотность древесины в  $i$ -й группе возраста, т/м<sup>3</sup>;

$V_1, V_2$  – коэффициенты соизмерения прироста древесины пней и корней, сучьев и ветвей;

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

$t_i$  – продолжительность  $i$ -й группы возраста, лет;

$P_c, P_o$  – интенсивность поглощения углекислого газа и выделения кислорода при образовании 1 т абсолютно сухой древесины, т/т;

$\Pi_c, \Pi_o$  – замещающие затраты при оценке данной функции леса, р./т;

$d_i$  – коэффициент дисконтирования для  $i$ -й группы возраста.

**Пример 1.** Определить стоимость роли леса в поддержании состава воздуха атмосферы при следующих его параметрах:  $q_1 = 3,2$  м<sup>3</sup>/га;  $q_2 = 2,6$  м<sup>3</sup>/га;  $q_3 = 1,5$  м<sup>3</sup>/га;  $q_4 = 1,4$  м<sup>3</sup>/га;  $W = 0,54$  т/м<sup>3</sup>;  $V_1 = 0,10$  и замещающих затратах  $P_c = P_o = 485$  р./т по (3):

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_a = & [(3,2 \times 0,54 (1 + 0,13 \times 0,8 + 0,10 \times 0,85) 40 \times 0,25 + 2,6 \times 0,54 \times \\ & \times (1 + 0,13 + 0,10) 40 \times 0,161 + 1,5 \times 0,54 (1 + 0,13 \times 0,8 + \\ & + 0,10 \times 0,9) 20 \times 0,142 + 1,4 \times 0,54 (1 + 0,13 \times 0,7 + \\ & + 0,10 \times 0,7) 20 \times 0,137)] (1,802 \times 485 + 1,389 \times 485) = 56\,964 \text{ р. / га.} \end{aligned}$$

Стоимость водоохранно-водорегулирующей роли лесов  $\mathcal{E}_b$  (р./га) определяется по среднегодовому приросту подземного стока как разница между фактическим стоком на лесопокрытом водосборе и теоретическим подземным стоком на безлесной территории. Наиболее выражен первичный эффект водорегулирующей роли лесов в летний период:

$$\mathcal{E}_b = \sum_{i=1}^n X \alpha K_1 \mu (C_1 K_2 K_3 K_4 - (1 - \beta) C_2) t_i r d_i, \quad (4)$$

где  $X$  – сумма осадков;

$\alpha$  – коэффициент речного стока;

$K_1$  – коэффициент заболоченности территории;

$\mu$  – доля (от 1) летних осадков в сумме годовых;

$C_1$  и  $C_2$  – коэффициенты подземной составляющей речного стока соответственно для данной лесопокрытой и безлесной территорий;

$K_2, K_3$  – коэффициенты, корректирующие соответственно возраст и класс бонитета насаждений;

$K_4$  – коэффициент, корректирующий полноту насаждений;

$\beta$  – коэффициент прироста осадков благодаря лесам;

$t_i$  – продолжительность  $i$ -й группы возраста, лет;

$r$  – стоимость (водная рента) 1 м<sup>3</sup> воды, р./м<sup>3</sup>.

**Пример 2.** Определить стоимость водоохранно-водорегулирующей роли леса на 1 га при следующих исходных данных: среднее количество осадков за год  $X = 800$  мм;  $\alpha = 0,14$ ;  $K_1 = 0,95$ ;  $\mu = 0,78$ ;  $\beta = 0,10$ ;  $C_1 = 0,85$ ,  $C_2 = 0,40$ ;  $K_2 = 1$ ;  $K_3 = 1$ ;  $K_4 = 1$ ;  $r = 13,8$  р./м<sup>3</sup> по (4):

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_b = & [800 \times 0,14 \times 0,95 \times 0,78 (0,85 \times 0,28 \times 1 \times 1 - \\ & - (1 - 0,10) 0,40) 40 \times 0,250 + (0,85 \times 0,78 \times 1 \times 1 - \\ & - (1 - 0,10) 0,40) 40 \times 0,160 + (0,85 \times 0,92 \times 1 \times 1 - \\ & - (1 - 0,10) 0,20) 20 \times 0,142 + (0,85 \times 1 \times 1 \times 1 - \\ & - (1 - 0,10) 0,40) 20 \times 0,137] 13,8 = 44\ 896 \text{ р./га.} \end{aligned}$$

**Шкала стоимости (тыс. р./ га) лесных земель в эксплуатационных лесах Свердловской области  
(Екатеринбургский лесокатастровый район;  
стоимость пересчитана с уровня 1999 г. на 2010 г.)**

Группа типов леса	Стоимость лесных ресурсов	Стоимость средоформирующих функций				Стоимость участка леса
		поддержание состава воздуха атмосферы	водоохранно-водорегулирующая	климаторегулирующая	почво-образующая	
<i>Сосна</i>						
Разнотравная	25,5	57,0	45,0	21,6	27,9	177
Ягодниковая	24,0	54,0	42,0	21,6	27,0	168
Брусничная	21,0	49,5	37,5	16,5	22,5	147
Мшисто-хвощевая	14,1	35,1	26,4	10,5	12,9	99
Сфагновая и травяно-болотная	9,3	19,2	16,2	6,6	8,4	60
<i>Ель</i>						
Разнотравная	15,6	47,7	35,7	18,0	24,8	141
Травяно-зеленомошная	14,6	45,0	33,0	15,9	21,9	132
Крупнотравно-приручейная	14,1	37,5	28,8	13,8	16,8	111
Мшисто-хвощевая	10,8	27,6	22,2	9,9	13,5	84
<i>Береза</i>						
Разнотравная	9,9	40,8	32,1	17,0	20,1	120
Ягодниковая	6,9	38,1	29,1	13,8	17,1	105
Мшисто-хвощевая	4,8	21,9	18,6	8,1	9,6	63
Сфагновая и травяно-болотная	3,3	14,4	11,7	5,4	7,2	42

В таблице приведены результаты расчетов стоимости участков эксплуатационных лесов на Среднем Урале (Постановление Правительства Свердловской области № 1265-ПП от 04.11.1999 г.).

Рассмотренная методология, принципы и практика эколого-экономической оценки лесов позволяют более достоверно по сравнению с существующими подходами определить общественную значимость лесных экосистем. Такие оценки являются фундаментальной основой

разрешения (соединения) краткосрочных интересов индивидуальных лесо- и природопользователей в максимизации дохода и долгосрочных предпочтений общества в сохранении природно-ресурсного потенциала территорий.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Большаков В.Н., Корытин Н.С., Кряжимский Ф.В., Шишмарев В.М.* Новый подход к оценке стоимости биотических компонентов экосистем. М.: Экология, 1998. № 5. С. 339–448.
2. *Кожухов Н.И.* Экономика воспроизводства лесных ресурсов. М.: Лесн. пром-сть, 1988. 262 с.
3. *Лебедев Ю.В.* Оценка лесных экосистем в экономике природопользования. Екатеринбург: УрО РАН, 2011. 574 с.
4. *Лебедев Ю.В., Копылова Ю.Ю., Потравный И.М.* Учет фактора времени при оценке долговременного эффекта средоформирующих функций леса // Экономика природопользования. 2003. №1. С. 32–43.
5. *Мусеев Н.А., Мусеева Т.И.* О взаимоотношениях человека, общества и природы // Лесн. хоз-во. 2009. № 1. С. 8–14.
6. *Петров А.П.* Лесной кадастр и стоимостная оценка лесных ресурсов // Лесн. хоз-во. 1996. № 2. С. 11–16.
7. *Тишков А.А.* Биосферные функции природных экосистем России. М.: Наука, 2005. 309 с.
8. *Туркевич И.В.* Кадастровая оценка лесов. М.: Лесн. пром-сть, 1977. 318 с.

Поступила 01.08.13

UDC 634.09

**Methodology, Principles and Practice of Forest's Ecosystems Estimation***Yu. V. Lebedev, Doctor of Engineering*

Ural State Forest Engineering University, Sibirsky tract, 37, Ekaterinburg, 620100, Russia; e-mail: taranova@ukr.net

Now forest ecosystems usually are estimated only by the forest resources and some ecological functions, and the environment- generating potential is estimated by the set factors. The methodology of forest ecosystems estimation includes the principles of construction of the forest goods set in their dynamics of forest-forming process; forms of representation of economic characteristics (indicators, criteria, effects) taking into account their spatio-temporal dynamics; ways of definition of total cost of forests sites depending on their environmental and social and economic importance and legal status. Main principles of forest ecosystems estimation: representation of a forest site as object of the environmental and economic estimation; formation of natural indicators set of the forest goods (resources and functions); the substantiation of economic equivalents of natural indicators of the forest goods; construction of complex estimation criterion of a forest site. Forest ecosystems at their estimation are considered from three positions: as natural phenomenon; as a part of economic sphere; as an element of legal system of the state. As the natural phenomenon forests at an estimation are represented in the form of ecological system. As an element to economic sphere they are considered in the form of a source of various natural goods, developing on certain regularities of forest-forming process taking into account anthropogenous factors. Criterion of forest ecosystems estimation is the discounted quantity of the rental income in the form of difference between total potential economic benefit of all forest goods for a long period of time and expenses of forestry on reproduction, preservation and protection of forests.

The total effect is calculated considering dynamics of the spatio-temporal functional connections of separate components and forest sites, character of nature- and forest- management and discounting of monetary quantity. The scheme of construction of an economic estimation of forests corresponds to their division on operational and protective, on protective categories, on types of especially protective forests sites and forests in especially protected natural territories. Considered methodology, principles and practice of the environmental and economic estimation of forests allow to define more authentically, in comparison with existing approaches, the public importance of forest ecosystems. Such estimations are a scientific basis of the permission (connection) of short-term interests of the individual forest-, nature users in income maximization and long-term preferences of a society in preservation of nature-resource potential of forest ecosystems.

*Keywords:* forest resources, environment-generating functions, social functions, long-term effect, spatial consequences, time dynamics, discounting.

## REFERENCES



1. Bol'shakov V.N., Korytin N.S., Kryazhimskiy F.V., Shishmarev V.M. Novyy podkhod k otsenke stoimosti bioticheskikh komponentov ekosistem [New Approach to Estimated Value of the Biotic Components of Ecosystems]. *Ekologiya*, 1998, no. 5, pp. 339–448.
2. Kozhukhov N.I. *Ekonomika vosproizvodstva lesnykh resursov* [Reproduction Economy of Forest Resources]. Moscow, 1988, 262 p.
3. Lebedev Yu.V. *Otsenka lesnykh ekosistem v ekonomike prirodopol'zovaniya* [Evaluation of Forest Ecosystem in the Economy of Nature]. Ekaterinburg, 2011, 574 p.
4. Lebedev Yu.V., Kopylova Yu.Yu., Potravnyy I.M. Uchet faktora vremeni pri otsenke dolgovremennogo effekta sredoformiruyushchikh funktsiy lesa [Time Factor in the Assessment of Long-Term Effect of Environment-Forming Functions of Forest]. *Ekonomika prirodopol'zovaniya*, 2003, no.1, pp. 32–43.
5. Moiseev N.A., Moiseeva T.I. O vzaimootnosheniyakh cheloveka, obshchestva i prirody [On the Relationships Between Human, Society and Nature]. *Lesnoe khozyaystvo*, 2009, no. 1, pp. 8–14.
6. Petrov A.P. Lesnoy kadastr i stoimostnaya otsenka lesnykh resursov [Forest Cadaster and Forest Valuation]. *Lesnoe khozyaystvo*, 1996, no. 2, pp. 11–16.
7. Tishkov A.A. *Biosfernye funktsii prirodnnykh ekosistem Rossii* [Biospheric Functions of Natural Ecosystems in Russia]. Moscow, 2005, 309 p.
8. Turkevich I.V. Kadastrovaya otsenka lesov [Cadastral Valuation of Forests]. *Lesnaya promyshlennost'*, 1977, 318 p.

Received on August 01, 2013

---

---