

из которых взыскано только 77 301 681 085 рублей. Уголовных преступлений за аналогичный период зарегистрировано 3349. Только в 2015 году было совершено 590 экологических преступлений, ущерб от которых составил 31 669 462 000 рублей [3].

Совокупные расходы на охрану окружающей среды составили с 2010 по 2015 гг. 35 402 млрд. руб. (что составляет 45,8 % от вреда, полученного от экологических правонарушений), в том числе затраты на охрану окружающей среды в указанный период составили 28 973 млрд. руб., что составляет 37,5% от вреда в денежном выражении, полученного от экологических правонарушений[4].

Согласно статье 14 Закона Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» моральный вред, причиненный гражданину нарушением его права на благоприятную окружающую среду, подлежит компенсации в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

В решении вопросов предотвращения экологического вреда и вреда, причиненного окружающей среде особую роль играет взаимодействие специально уполномоченных государственных органов Республики Беларусь в области охраны окружающей среды: Министерства по чрезвычайным ситуациям, Министерства здравоохранения, Министерства промышленности, Министерства энергетики, Министерства транспорта и коммуникаций, Министерства лесного хозяйства, Министерства сельского хозяйства и продовольствия, Министерства жилищно-коммунального хозяйства, Министерства внутренних дел, Министерства торговли, Белорусского государственного концерна по нефти и химии, Государственного таможенного комитета, Государственного комитета по стандартизации, Государственного комитета по имуществу, Государственной инспекции по охране растительного и животного мира при Президенте Республики Беларусь, Национальной академии наук.

На наш взгляд, вред окружающей среде наступает при любом объеме загрязнения окружающей среды (выбросах загрязняющих веществ в атмосферный воздух, сбросах загрязняющих веществ, размещении, хранении и захоронении отходов), порче, уничтожении, повреждении, истощении природных ресурсов, разрушении экологических систем.

#### Список использованных источников

1. Об охране окружающей среды: Закон Республики Беларусь, 26 ноября 1992 г., № 1982-XII, в ред. 30.12.1918// Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pravo.by/document/?guid=3871&p0=v19201982>
2. Постановление Совета Министров Республики Беларусь № 648 25.08.2017 О внесении изменений и дополнений в постановление Совета Министров Республики Беларусь от 17 июля 2008 г. № 1042. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://kodeksy-by.com/norm\\_akt/source-CM РБ/type](https://kodeksy-by.com/norm_akt/source-CM РБ/type).
3. Кравцова М.А. Экологический вред: содержание, предотвращение и возмещение. – Право.ру. – 2016. – № 3. – С. 60–64.
4. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь: статистический сборник. – Минск: Нац. стат. комитет Республики Беларусь, 2017. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by/upload/iblock/827/827c02e5d5a70b8854c91b7aa63de7b1>.

УДК 504.05

В.А. Марчук, БГТУ, г. Минск

#### ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЛЕСОВ В СИСТЕМЕ УСТОЙЧИВОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Лес – особый экологический ресурс, удовлетворяющий как экономические, так и экологические потребности и характеризующийся способностью естественного воспроизведения (постоянного продуцирования).

Лесные ресурсы – это запасы древесины, других продуктов и компонентов жизнедеятельности леса в сочетании со средообразующими, водоохранными, защитными, санитарно-гигиеническими, рекреационными и иными функциями леса.

Экономическая оценка природных ресурсов – это определение в денежном выражении эффекта (ценности) от использования природных ресурсов в заданных социально-экономических условиях. На ее основе строится система ценностных отношений платного природопользования, определяющих уровень эффективности использования природных ресурсов и их роль в социально-экономической жизни общества.

Эколого-экономическая оценка природных ресурсов является основой формирования ценностных отношений устойчивого природопользования. В системе традиционного природопользования содержание ценностных отношений выражает дифференциальная рента и ее дисконтированная (капитализированная) величина, учитывая фактор времени (время эксплуатации или воспроизводства природных ресурсов).

В соответствии с общепринятой практикой оценка рыночной стоимости проводится с использованием методологических подходов: затратного, рентного и новых методов.

Государство устанавливает размер платы за 1 м<sup>3</sup> заготавливаемой древесины, которая называется «лесная такса». Таксы дифференцированы по породам, разрядам такс (по расстоянию вывозки) и пр. Таксы рассчитаны с помощью остаточного метода, периодически пересматриваются и утверждаются Постановлением Совета Министров Республики Беларусь. Экономическая оценка лесных ресурсов по действующим таксам имеет вид, формула 1:

$$O_t = \sum_{i=1}^n \frac{T \cdot V}{(1+E_n)^{A_f - A}}, \quad (1)$$

где  $O_t$  – оценка лесных ресурсов по действующим таксам в возрасте конкретного насаждения ( $A$ );  $T$  – таксовая стоимость спелого леса, руб/м<sup>3</sup>;  $V$  – древесный запас, м<sup>3</sup>;  $E_n$  – норматив дисконтирования, доля;  $A_f$  – фактический возраст рубки (спелости), лет;  $A$  – средний возраст конкретного насаждения, лет [1].

Древесина на корню реализуется в Беларуси на бирже. Стартовая цена на древесину на корню для реализации на биржевых торгах ОАО «Белорусская универсальная товарная биржа» не может быть ниже утвержденных такс, действующих на момент проведения биржевых торгов. Окончательная цена на древесину на корню при ее реализации на торгах определяется по результатам биржевых торгов.

Эколого-экономическая оценка лесных ресурсов, как комплексная оценка леса для полного денежного выражения многочисленных полезных эффектов, приносимых им обществу, как в настоящее время, так и в долгосрочной перспективе, базируется на рентном подходе и остаточном методе оценки, формула 2 [2]:

$$O_{lp} = \sum_{i=1}^n \frac{R \cdot V}{(1+E_n)^{A_f - A}}, \quad (2)$$

где  $O_{lp}$  – эколого-экономическая оценка лесов ресурсов в возрасте конкретного насаждения ( $A$ );  $R$  – эколого-экономическая оценка (рента) 1 м<sup>3</sup> леса, руб/м<sup>3</sup>.

Сравнительный анализ основных видов эколого-экономической оценки лесов представлена в таблице [2].

Сложность экономической оценки многих лесных благ по рыночному принципу состоит в том, что они не продаются на рынке (чистый воздух в лесу, лесные ландшафты, чистая вода речного стока и пр.). Большинство этих лесных благ не имеют явной рыночной стоимости (ценности) и являются общественными товарами и услугами. Это означает, что потребление общественных товаров и услуг одним лицом не уменьшает возможности потребления их другими людьми. Например, рекреационные услуги лесного ландшафта для одного человека не снижают их количество для других отдыхающих.

С. Н. Бобылев разделял принципы оценки лесных благ, базирующиеся на рыночной оценке, ренте, затратах, альтернативной стоимости (упущенной выгоде) и общей экономической

ценности. В целом все перечисленные принципы основаны на оценке конкретного вида лесного ресурса или оценке лесных земель. Оценка леса как экосистемы обычно рассматривалось обобщенно (например, с помощью коэффициентов, прилагаемых к оценке лесной земли и к оценке древесины) [3].

**Таблица – Сравнительный анализ основных видов эколого-экономической оценки лесов**

Виды оценки	Формула оценки	Предназначение оценки
Капитальная (воспроизводственная), $R_k$	$R_k = R_a \cdot Z_{cp}$ $R_a = \frac{\Pi \cdot K_R}{1 + p + K_r} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4$ $K_4 = \frac{1}{(1 + E_d)^{A_f - A}}$ <p><math>R_a</math> – предельный уровень ренты как эффект воспроизведения лесных ресурсов, руб.;  <math>Z_{cp}</math> – средний запас насаждений, м<sup>3</sup>/га;  <math>\Pi</math> – цена на конечную лесную продукцию, руб.;  <math>K_R</math> – рентный коэффициент (равный 0,3);  <math>p</math> – коэффициент эффективности продукции лесного комплекса (<math>p = 0,3</math>);  <math>K_1</math> – коэффициент выхода конечной продукции с единицы природного сырья;  <math>K_2</math> – коэффициент хозяйственной ценности древесной породы;  <math>K_3</math> – коэффициент экологической ценности;  <math>K_4</math> – коэффициент, учитывающий фактор времени;  <math>E_d</math> – средний коэффициент дисконтирования (равный 0,02);  <math>A_f</math> – возраст рубки конкретного насаждения, лет;  <math>A</math> – средний возраст конкретного насаждения, лет.</p>	Выражает метод капитализации суммированием текущих оценок. В основе – положения о неравноценности равномерных затрат и результатов и необходимости их проведения в сопоставимый вид
Текущая оценка, $R_T$	$R_T = \frac{R_k}{A}$	Представляет ежегодный эффект воспроизводства ресурсов
Стоимостная интегральная оценка экосистемных услуг, $\Pi_{\text{эу}}$	$\Pi_{\text{эу}} = \sum_i^n R_{\text{эк}} \cdot S_i$ $R_{\text{эк}} = R_T \cdot \left( \frac{q_{\text{э}}}{q_{\text{эк}}} - 1 \right)$ <p><math>R_{\text{эк}}</math> – ежегодная оценка услуг экосистемы;  <math>S_i</math> – площадь территории i-го типа экосистемы, га;  <math>q_{\text{э}}</math> – коэффициент эффективности в экологической сфере;  <math>q_{\text{эк}}</math> – коэффициент эффективности в экономической сфере.</p>	Денежное выражение экономической ценности системы взаимосвязанных и взаимообусловленных функций природных экологических систем, способствующих удовлетворению социоэкономических потребностей

В связи с введением в практику хозяйствования элементов рыночной экономики подходы к оценке лесных благ базируются на рыночной оценке. Так, «Методика экономической оценки использования важнейших видов природных ресурсов» (1985) рекомендует средозащитную и рекреационную роль лесов первой группы принимать на уровне тройной оценки их лесоэксплуатационной ценности, но не ниже кадастровой оценки пашни в данном районе. В других случаях показатели, не имеющие денежного выражения и не отражаемые в инвестиционных потоках, рекомендуется характеризовать в натуральном исчислении [3].

В настоящее время назрела необходимость разработки методических подходов к равнодостоверной оценке как лесных ресурсов, так и средоформирующих, а также социальных функций леса. Трудности при оценке многообразных средоформирующих и социальных функций леса зачастую преодолеваются путем оценки сначала лесных ресурсов, а затем – средоформирующего и социального значения лесов в зависимости от оценки ресурсов. Одно из главных прикладных значений оценки лесов – ее применение при формировании экономических отношений в лесопользовании. Поэтому экономическая оценка леса должна

быть сопоставимой с показателями, используемыми для оценки эффективности всего народного хозяйства. Конкретно это может быть выражено, например, в идентичности принципов оценки лесных благ и действующих положение оценки других видов природных благ.

Одной из важнейших экологических функций лесов является способность поглощать углерод. Развитие глобальных углеродных рынков, которым послужил механизм гибкости Киотского протокола для решения климатической проблемы, позволяет определить стоимость поглощения углерода лесами, которая может быть оценена как рентная плата за использование ассимиляционного потенциала лесов. В настоящее время не существует утвержденной методики подсчета депонирования углерода лесами. В основном для расчетов используется конверсионно-объемный метод. Стоимостная оценка углерододепонирующей полезности лесных экосистем, отражает в стоимостном выражении ежегодное поглощение  $\text{CO}_2$  лесной экосистемой, формула 3:

$$\Pi_{\text{эд}} = \Pi_{\text{CO}_2} \cdot A_a, \quad (3)$$

где  $\Pi_{\text{CO}_2}$  – средняя мировая цена квоты на выброс 1 т  $\text{CO}_2$  – эквивалента (принят на уровне 10 долл. США по курсу Нацбанка РБ на дату проведения оценки), руб.;  $A_a$  – аккумуляция оксида углерода лесной экосистемы в год, формула 4:

$$A_a = V_{\text{ц}} \cdot K_{\text{ок}} \cdot K_p \cdot Y \cdot K_{\phi}, \quad (4)$$

где  $V_{\text{ц}}$  – объемный показатель среднего уменьшения запаса стволовой древесины – ежегодный прирост (определяется как отношение древесного запаса лесообразующей породы по группам возраста (в разрезе категории лесов) к фактическому возрасту древесины),  $\text{м}^3/\text{га}$  в год;  $K_{\text{ок}}$  – конверсионный коэффициент;  $K_p$  – коэффициент, принятый на уровне 0,5;  $Y$  – коэффициент, принятый на уровне 3,67;  $K_{\phi}$  – коэффициент, принятый на уровне 2,04.

Стоимостная интегральная оценка экосистемных услуг – денежное выражение экономической ценности системы взаимосвязанных и взаимообусловленных функций природных экологических систем, способствующих удовлетворению совокупности социо-экономических потребностей общества, формула 5:

$$\Pi_{\text{эу}} = \sum_1^n R_{\text{ек}} \cdot S_i, \quad (5)$$

Рекреационная ценность лесов (на основе альтернативной стоимости) отражает сумму потерь возможного дохода от древесины в результате антропогенного фактора, как альтернативная величина, формула 6:

$$C_{\text{рц}} = \Pi_{\phi} \cdot K_p \cdot R_a, \quad (6)$$

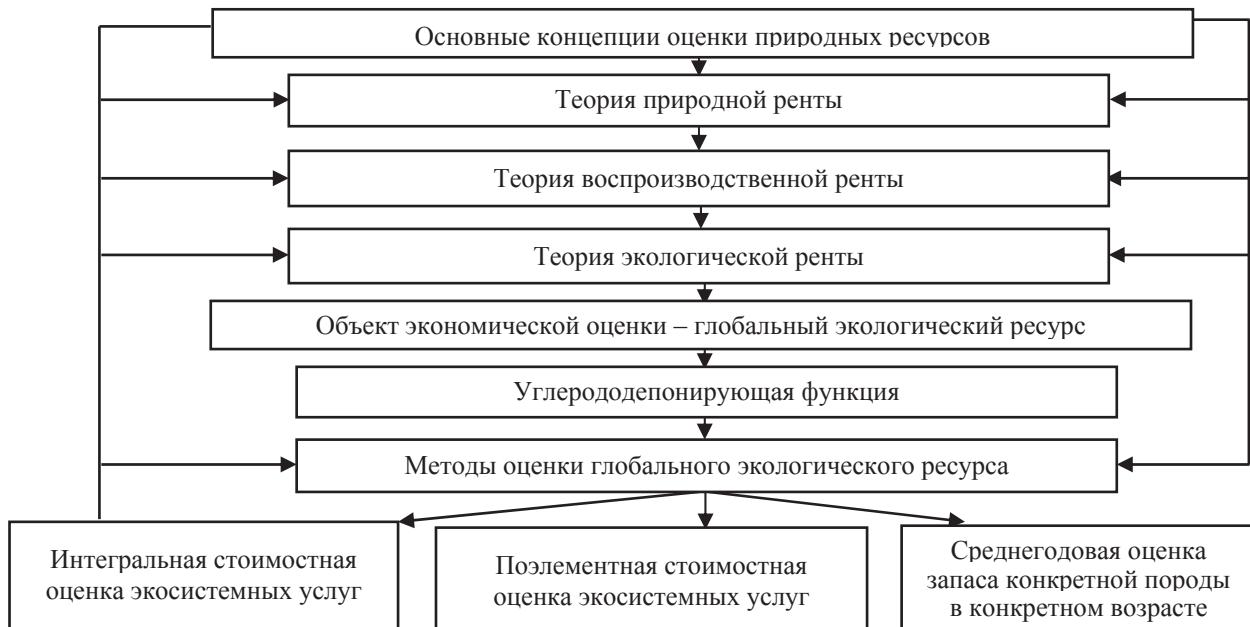
где,  $\Pi_{\phi}$  – фактическая продуктивность (средний запас на 1 га);  $K_p$  – коэффициент потерь;  $R_a$  – эколого-экономическая оценка 1  $\text{м}^3$  конкретной породы в конкретном возрасте.

Рекреационная ценность лесов (на основе стоимостной оценки полезности рекреационных функций) определяет в денежном выражении полезность рекреационных функций лесов с учетом как стоимости благоустройства, так и стоимости углерододепонирующих функций, формула 7:

$$C_{\text{рф}} = \Pi_q \cdot T \cdot C_b, \quad (7)$$

где,  $C_{\text{рф}}$  – эколого-экономическая ценность на основе стоимостной оценки полезности рекреационных функций;  $\Pi_q$  – стоимость полезности рекреационных функций руб/час в расчете на 1 чел;  $T$  – плотность посещения участка чел/час на 1 га в год;  $C_b$  – стоимость благоустройства долл/га.

Предложенные комплексные подходы к оценке выполняемых лесами различных благ (рисунок 1), услуг и функций будет стимулировать устойчивое лесопользование, выравнивать условия и результаты лесозаготовительного производства, справедливое изъятие лесного рентного дохода, который может направляться не только на восстановление, защиту и охрану лесов, но и на реализацию экологически значимых проектов и программ.



**Рисунок 1 – Основные концепции оценки природных ресурсов**

Лес – специфический вид природных ресурсов, сложный природный комплекс, поэтому могут рассчитываться различные оценки: количественная, качественная, абсолютная, сравнительная, текущая, капитальная, потенциальная, фактическая. Объектом оценки могут выступать: лес на корню, годичный прирост, продукты побочного пользования, полезные функции леса (почвозащитные, водоохранные, углерододепонирующие и другие), лесные земли, лесное угодье (биогеоценоз).

Многочисленные отличительные признаки лесных ресурсов: особенности воспроизводства, функции в экономическом процессе, специфика действий ряда биологических и экономических законов в сфере лесопользования, локальный и одновременно планетарный характер проявления эффектов от использования функций леса, показывают насколько сложен этот объект для оценки.

#### Список использованных источников:

- Правила отвода и таксации лесосек в лесах Республики Беларусь – Пост. Мин. Лесного хозяйства РБ от 26 декабря 2016 г.– № 84 – Минск 2016.
- Неверов А.В. Экономика природопользования. / А.В. Неверов – Минск: БГТУ, 2008. – 538 с.
- Рожков, Л. Н. Основы теории и практики рекреационного лесоводства – Минск, 2001 – 292 с.

УДК 635.713: 631,5(476)

Е.В. Карпинская, А.Р. Цыганов  
БГТУ, г. Минск

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОРГАНИЗАЦИИ

На Витебской ТЭЦ ведется производственный экологический контроль, направленный на защиту воздушного бассейна, предотвращение загрязнения водоемов и почвы, рациональное использование водных ресурсов. Ведется контроль за соблюдением лимитов выбросов, сбросов, размещение отходов производства.

Производственный экологический контроль на ТЭЦ проводит лаборатория промышленной экологии (ЛПЭ) в соответствии с требованиями соответствующих нормативно-правовых актов согласно области аккредитации.