

БАРАНОВА О. Ю. ORCID: 0000-0002-6959-1721

СЕМЕНЮК О. В.

БОДРОВ К. С.

СТОМА Г. В.

Экосистемные услуги и нормативно-методический подход как инструменты эколого-экономической оценки природного участка



**Баранова
Ольга
Юрьевна**

кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник Управления научных работ ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России»

e-mail:
ms.olgabaranova@mail.ru



**Семенюк
Ольга
Вячеславовна**

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник факультета почвоведения МГУ им. М. В. Ломоносова, Российская Федерация

e-mail: olgatour@rambler.ru

Для эколого-экономической оценки природного участка в условиях градостроительства предлагаются два подхода: расчет стоимости экологического ущерба от утраты каждого компонента природы с использованием утвержденных методик и подход, базирующийся на анализе недополученных экосистемных услуг (ЭУ). Установлена высокая стоимость природных экосистем независимо от применяемого способа расчета. Рассмотрены преимущества и недостатки каждого из них, предлагается совмещение проанализированных методических приемов.

Ключевые слова: градостроительство, природные городские территории, стоимостная оценка, экосистемные услуги, экологический ущерб, окружающая среда.

BARANOVA O. Yu., SEMENUK O. V., BODROV K. S., STOMA G. V.
ECOSYSTEM SERVICES AND REGULATORY AND METHODOLOGICAL APPROACH AS TOOLS
FOR ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC ASSESSMENT OF A NATURAL AREA

Two approaches are proposed for the ecological and economic assessment of a natural area in urban planning: calculating the cost of environmental damage from the loss of each component of nature using approved methods, and an approach based on the analysis of lost ecosystem services (ES). The high cost of natural ecosystems has been established, regardless of the calculation method used. The advantages and disadvantages of each of them are considered, and a combination of the analyzed methodological techniques is proposed.

Keywords: urban planning, natural urban areas, valuation, ecosystem services, environmental damage, environment.



**Бодров
Кирилл
Сергеевич**

руководитель направления по экологической безопасности Департамента ПЭБ, ОТ и ГЗ БЛПС ПАО «Газпром нефть», Российская Федерация

e-mail:
kirill.s.bodrov@gmail.com



**Стома
Галина
Владимировна**

кандидат биологических наук, доцент факультета почвоведения МГУ им. М. В. Ломоносова, Российская Федерация

e-mail: gstoma@yandex.ru

Урбанизация приводит к активному, агрессивно-му освоению незастроенных городских земель под жилищное строительство, административные и торгово-развлекательные и другие цели. Уменьшается площадь озелененных городских пространств — внутриквартальные зеленые зоны, парки, сады, чудом уцелевшие в городе природные участки. Естественные экосистемы превращаются в так или иначе запечатанные территории. В связи с этим необходима количественная оценка масштаба происходящих эколого-экономических потерь.

Оценка экологического ущерба в количественном стоимостном выражении может быть получена на основе применения утвержденных в 1990–2000 гг. отечественных методик исчисления размеров ущерба от утраты каждого компонента природы на рассматриваемой территории [1–8]. При таком, достаточно упрощенном, но методически проработанном по каждому компоненту подходе величина ущерба по сумме учтенных параметров дает примерную оценку утраты участка естественного ландшафта в конкретных градостроительных условиях.

Иной, новый подход к проблеме оценки изъятия природной территории из состава городских земель основывается на экономическом анализе недополученных экосистемных услуг (ЭУ). Экосистемные услуги — это экономические выгоды для потребителей, базирующиеся на обеспечении природой различного рода функций. В соответствии с разработанной Европейским агентством по окружающей среде в 2013 г. классификацией (см. исследование CICES [9]), ЭУ подразделяют на три категории. Первая обеспечивает материальные блага от экосистем (топливо, пища, биомасса и др.); вторая регулирует экосистемные процессы (геохимические потоки в ландшафтах, динамику состояния атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод и т.д.); третья группа услуг представляет нематериальную сферу — социально-культурные выгоды (эстетические, рекреационные и др.).

Немногочисленные отечественные и зарубежные разработки в части количественных методических подходов к оценке ЭУ выбирают для стоимостной оценки как различные параметры природных экосистем в зависимости от контекста исследования, так и различные методы их идентификации [14, 17, 20]. В отличие от первого, второй подход не имеет единой методологии, а использование существующих методов показывает достаточно разноречивые результаты.

Сопоставление взаимосвязанных по экологическому смыслу, но методически разных подходов к стоимостной оценке изъятия городской природной территории ново для отечественной теории. Целью работы является поиск подходов к эколого-экономической оценке утраты природного озелененного участка в условиях активного градостроительства.

Первый, **нормативно-методический подход** решения задач опирается на существующие утвержденные отечественные методики исчисления размеров ущерба каждого из компонентов природы при его утрате. Метод основывается на том факте, что земельный участок, который планируется к изъятию под застройку (и/или мощение), изначально занят естественной локальной природной экосистемой, обладающей способностью предоставлять экологические услуги человеку и обществу.

Величина общего экологического ущерба (Ущ) определяется суммированием отдельных величин, полученных

при исчислении размера потери каждой составляющей экосистемы (почвы — $Ущ_{почв}$, растительности — $Ущ_{раст}$, животного мира — $Ущ_{жив}$, вод — $Ущ_{вод}$), рассчитанных на единицу площади (1):

$$Ущ = Ущ_{почв} + Ущ_{раст} + Ущ_{жив} + Ущ_{вод} \quad (1)$$

Применение комплекса методик [1–8] позволяет вычислить размер экологических потерь для единицы площади природной территории, а затем распространить результат на всю изымаемую площадь участка.

Конечно, такой подход, как и многие другие модели, содержит определенные допущения и упрощения. Прежде всего, из расчетов исключается атмосферный воздух как не исчезающий (неуничтожаемый на участке) компонент природы, хотя при застройке он, несомненно, меняет свое качество. Кроме того, предложенный метод не учитывает данных анализа прошлых состояний территории (историю участка); прогноз на период градостроительного использования и воздействия на окружающую среду как при строительстве, так и в эксплуатации; возможные чрезвычайные ситуации и др. Оценка производится только на момент времени изменения градостроительной ситуации.

На сегодняшний день для стоимостной оценки ущерба, причиненного почвам, действующими являются две федеральные методики, от 1994 г. и 2010 г. [1, 2]. Согласно более поздней «Методике исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды» (2010) [2], расчет ущерба производится по формуле:

$$Ущ_{почв} = S \cdot K_r \cdot K_{исх} \cdot T_x, \quad (2)$$

где S — площадь участка, на котором обнаружена порча почвы (застроенная и/или запечатанная площадь); K_r — показатель (от 1,0 до 2,0), зависящий от глубины порчи почв (от 20 см до 150 см); $K_{исх}$ — показатель (от 2,0 до 1,0), зависящий от категории земель и их целевого назначения (максимальное значение для особо охраняемых природных территорий); T_x — установленная для каждой природной зоны такса исчисления размера вреда, причиненного почве при ее порче — для Москвы, расположенной в южно-таежной зоне, эта величина принята в 400 руб./м² [2].

Так, размер экологического ущерба, рассчитанный для утраченного почвенного покрова (на глубину профиля 150 см с $K_r = 2$) в пределах г. Москвы на природоохраняемой территории ($K_{исх} = 2$), на площади 1 га, согласно [2], составляет:

$$Ущ_{почв} = 10\,000 \text{ кв. м} \cdot 2 \cdot 2 \cdot 400 \text{ руб./м}^2 = 16 \text{ млн руб.},$$

а в пересчете по ценам 2020 г. [7] — 31,7 млн руб./га.

Для стоимостной оценки утраты *растительного покрова* в г. Москве в составе региональной нормативно-правовой базы разработана целая система соответствующих документов. Так, согласно [9], вред, причиненный растительности (включая полное уничтожение), подлежит возмещению, который должен быть осуществлен или в натуральной, или в стоимостной форме.

В случае стоимостного возмещения вреда используют комплекс подзаконных актов, утверждающих соответствующие методики; для расчетов привлекаются данные по стоимости деревьев и кустарников разных групп ценности, по размерам затрат, связанных с выращиванием деревьев и кустарников до возраста уничтоженных, по специфике восстановления посадок деревьев и кустарников, газонов и цветников и др. [3–5, 8, 9]. Для пересчета на 1 га территории используют федеральные «Нормы посадки деревьев и кустарников городских зеленых насаждений» [9].

Учитывая различия ярусного и видового состава растительности на озелененном участке, компенсационную стоимость деревьев (Сдер), кустарников (Скуст) и травя-

Работа выполнена по плану ФНИ на 2020 г. при поддержке РААСН и Минстроя России в соответствии с Государственной программой Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на 2013–2020 гг. Программой фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 гг.

ного покрова (газона) (Сгаз) определяют отдельно, а затем суммируют:

$$Ск = Сдер + Скуст + Сгаз. \quad (3)$$

Использование дополнительных поправок и коэффициентов к имеющимся формулам из актов позволяет адаптировать модель в отношении единицы площади участка и для определенных градостроительных условий. Так, общая стоимость деревьев на 1 га составит:

$$Сдер = П \cdot (Спд + Суд \cdot Вд) \cdot Км \cdot Кв \cdot Кц, \quad (4)$$

где П — норма посадки в шт. деревьев на 1 га;

Спд — сметная стоимость посадки одного дерева с учетом стоимости посадочного материала, руб.;

Суд — стоимость годового ухода за одним деревом, руб.;

Вд — количество лет восстановительного периода;

Км, Кв, Кц — поправочные коэффициенты (учитывающие расположение участка по отношению к центру города, водоохранную ценность насаждений и ценовой пересчет).

Расчеты для древесного яруса, выполненные по норме лесопарковой зоны [18] для лиственных деревьев 1-й группы, которые произрастают между Садовым кольцом и Окружной железной дорогой (Км = 2,5), на участке, имеющем водоохранную ценность (Кв = 2) с учетом необходимого ценового пересчета для 1 квартала 2020 г. (Кц = 6,7), позволяют получить компенсационную стоимость деревьев:

$$Сдер = 360 \cdot (5\,586,12 + 299,14 \cdot 7) \cdot 2,5 \cdot 2 \cdot 6,7 = 92,6 \text{ млн руб.}$$

По аналогичным формулам определяется компенсационная стоимость кустарников (Скуст = 60,5 млн руб.), а также травяного покрова (Сгаз = 19,5 млн руб.). Общая величина эколого-экономических потерь ($Ущ_{\text{раст}}$) для всех видов уничтоженного растительного покрова (Сраст) для площади 1 га оценивается в сумму 172,6 млн руб.

Земельный участок при уничтожении растительности и почвенного слоя на его площади перестает быть средой обитания животного мира (включая почвенную фауну). Соответствующая региональная Методика [6] определяет экологический ущерб *животному миру* города ($Ущ_{\text{жм}}$) именно через оценку трансформации среды обитания в результате хозяйственной деятельности человека. Сначала определяется исходный тип местообитания (согласно разработанной таблице) и его категория (через соответствующие коэффициенты), затем устанавливается степень нарушения местообитания (по разработанным формулам и коэффициентам) и его площадь, а затем производится расчет размера экологического ущерба животному миру ($Ущ_{\text{жм}}$):

$$Ущ_{\text{жм}} = См \cdot МРОТ \cdot S \cdot K \cdot Кн, \quad (5)$$

где См — стоимость местообитаний из таблицы 1 Методики (от 300 для огородов и пашни до 2000 для болот), в единицах, кратных МРОТ (минимальному размеру оплаты труда), равному базовой сумме размером 100 руб. [6, 13]; S — площадь уничтоженного местообитания, га;

Кн — коэффициент нарушенности местообитания редких видов (в случае полного уничтожения равен 2; во всех остальных случаях уничтожения рассчитывается, исходя из наличия и степени «редкости» видов, занесенных в Красную книгу г. Москвы [20]; а при отсутствии редких видов — 1);

K — коэффициент экологической значимости (3 — для территорий ООПТ федерального значения, 2 — для территории внутри Садового кольца и для ООПТ регионального значения, 1 — для остальных территорий г. Москвы).

В результате расчетов для земельного участка площадью 1 га в границах региональной ООПТ с категорией полностью нарушенного местообитания «Луга...» [6] (например, под строительство гаража) получаем значение величины ущерба:

$$Ущ_{\text{жив}} = 1\,800 \cdot 100 \cdot 1,0 \cdot 2 \cdot 2 = 720\,000 \text{ руб. (0,72 млн руб.)}. \text{ Пересчет в цены 2020 г. [7] дает величину ущерба от уничтожения животного мира в границах Московской ООПТ 1,43 млн руб.}$$

Гибель почв, растительности и животного мира на участке и его последующее запечатывание приводит к нарушению *водного баланса и истощению водных запасов*. При этом поверхностные воды со всей запечатанной площади участка исчезают — стекают на сопредельные территории. Происходит полная потеря запасов воды на рассматриваемой территории. Используемая модель требует установления некоторых допущений (упрощений) — предусматривается, что водный баланс участка связан исключительно с атмосферными осадками, выпадающими над участком и переходящими в поверхностный сток в границах того же участка.

Ущерб от утраты естественного водообмена (нарушения водного баланса) — это еще один вид экологических потерь, который можно оценить в стоимостном выражении, применяя имеющуюся Методику исчисления размера вреда водным объектам [7]:

$$Ущ_{\text{вод}} = Кв \cdot Кин \cdot Ни \cdot Ов, \quad (6)$$

где Кв — коэффициент экологического состояния водных объектов (для бассейна р. Волги — 1,41) [7];

Кин — коэффициент индексации (стоимости) [14];

Ни — такса для исчисления размера вреда в результате частичного или полного забора (изъятия) воды для бассейна р. Волги — 8,9 руб. за 1 м³ [8];

Ов — объем воды, необходимый для восстановления водного объекта от истощения, м³ [7].

Последний показатель — Ов требует проведения экологических расчетов в части водного баланса с использованием Методического пособия [10], которое широко используется практиками при разработке градостроительной документации в г. Москве и позволяет оценить годовой объем поверхностных сточных вод (Wr) на рассматриваемом участке. Он состоит из дождевого — летнего (Wд) и талого — зимнего (Wт) стока:

$$Wг = Wд + Wт. \quad (7)$$

Определив отдельно среднегодовой объем дождевого (Wд) и отдельно талого (Wт) стока, используя климатические показатели из СНиП 23-01-99, вычисляем общий объем среднегодовых стоков $Wг = 50\,000 \text{ м}^3$ для участка площадью 1 га. Учитывая, что объем воды, необходимый для восстановления водного объекта от истощения, приравнивается к двойному объему воды, забранной из водного объекта $Ов = 2Wг$ [7], определяем величину ущерба от утраты естественного водообмена (нарушения водного баланса) при застройке участка площадью 1 га по формуле (6): $Ущ_{\text{вод}} = 1,41 \cdot 2,46 \cdot 8,9 \cdot 100\,000 = 3\,087\,054 \text{ руб. (3,09 млн руб.)}$

Применение комплекса действующих методик исчисления вреда от уничтожения каждого компонента природы позволяет оценить величину общего экологического ущерба (Ущ) как сумму размеров потерь от утраты отдельных составляющих экосистемы (по формуле (1)). Подводя итог, получаем величину ущерба от утраты 1 га природной территории в г. Москве:

$$Ущ = 31,7 + 172,6 + 1,43 + 3,09 = 209,12 \text{ млн руб.}$$

При этом максимальный вклад в общую цифру единовременной полной потери 1 га природной территории вносит сведение растительности (172,6 млн руб./га), на втором месте — уничтожение почв (31,7 млн руб./га), далее, цифры на порядок меньшие: 3,09 и 1,43 млн руб./га, которые характеризуют изъятие естественных водных ресурсов и животного мира, соответственно.

Такое соотношение (явно приоритетна стоимость уничтоженной растительности) связано, скорее всего, с более

полной методической проработанностью вопроса изъятия зеленых насаждений [3–5]. При вычислении стоимости их утраты учитывается максимальное количество факторов. Наряду со стандартными для всех Методик коэффициентами по градостроительному местоположению участка, его природоохранной ценности и др., здесь учтен зональный и видовой состав растительности. Частично учтено время, необходимое для восстановления насаждений в виде стоимости посадочного материала, и ресурсов, затраченных на его выращивание.

В случае оценки почвенного покрова, из специфических параметров, кроме определения зональной принадлежности, для расчета принимается только глубина повреждения почвы, что, во-первых, может не совпадать с мощностью всего почвенного профиля (происходит недооценка потерь), во-вторых, не учитывается такой важнейший фактор, как время формирования почвы (не менее 100 лет). Заявленная в Методике [2] такса для южной тайги, составляющая всего 400 руб. за уничтожение 1 м² почвы, явно не учитывает исторически длительный период почвообразования, а также не дает возможность оценить какой-либо тип почвы, отличающийся от зональных.

Недостатки видны и при вычислении стоимости ущерба от утраты животного мира на природной территории. Так, даже оценивая исключительно формальные критерии, хотелось бы отметить, что, согласно действующему законодательству, величина МРОТ (для расчета штрафов), включенная в формулу (5) [6], до сих пор приравнивается к 100 руб., хотя на сегодняшний день официальная величина МРОТ для социального сектора составляет уже 12 130 руб. Цифра ущерба от потери сообществ животных на изымаемом земельном участке должна быть, по крайней мере, в 121,3 раза выше.

В то же время нельзя не признать, что данный подход имеет неоспоримые плюсы. Это относительная простота и прозрачность расчетов, удобство использования, официальное признание каждой из используемых методик [1–8].

Второй предлагаемый для сравнения подход предусматривает **экономическую оценку** утраты способности городских природных экосистем к оказанию комплекса экослужб, и, соответственно, изменению выгод для получателей разного уровня. Он позволяет анализировать не только природные, но и социально-культурные аспекты вопроса.

Ранее авторами предложен собственный расчетный метод эколого-экономической оценки ЭУ, разработанный на основе исследований, проведенных в Битцевском лесопарке в г. Москве [15, 18]. Он может быть схематично представлен в виде этапов:

1) Из полного перечня экосистемных услуг, включенных в международную классификацию [11], выбраны наиболее показательные в каждой из трех категорий ЭУ для лесопарка. Согласно распорядительным документам [4], это охрана объектов растительного и животного мира; создание условий для отдыха; сохранение рекреационных ресурсов и др. Учитывалась также возможность объективной оценки выделенных ЭУ при применении существующих методов исследования. Были отобраны 9 классов экосистемных услуг (Таблица 1).

2) Каждая из девяти экосистемных услуг, связанная с процессами, происходящими в естественном ландшафте, охарактеризована через свойства его компонентов с помощью качественных или количественных показателей. Так, например, оценка:

- обеспечивающей ЭУ — «запасы основных растительных ресурсов», проводилась через расчет запасов фитомассы;

- регулирующей ЭУ, определяющей процесс «фильтрации и аккумуляции химических элементов в экосистеме», производилась через определение соответствующих свойств почв: плотности, водопроницаемости и др.;
- культурной ЭУ — «развлечение и рекреация» — путем оценки способности выполнять эту функцию через социологический опрос населения.

Основное внимание уделено таким компонентам ландшафта, как растительность и почвы, а также обеспечивающим и регулирующим услугам, которые с ними связаны.

3) На завершающем этапе работы подобраны методы для экономической оценки экосистемных услуг. Это метод рыночных цен, позволяющий определить стоимость товаров и услуг, обеспечиваемых экосистемами, которые являются предметом купли-продажи на коммерческих рынках. Данный метод использован при оценке обеспечивающих услуг. Затратный метод и метод определения стоимости предотвращения ущерба позволили установить экономическую стоимость на основе денежных средств, сэкономленных за счет поддержания данной услуги, по сравнению с суммой, необходимой для ее замены [14]. Перечисленные методы применялись для расчета стоимости регулирующих ЭУ.

На основании опросов населения установлено наличие и ценность отдельных услуг территории, а также готовность платить за них или принять компенсацию в денежном выражении — этот метод подошел для оценки культурных услуг.

Использовался и комплексный подход к экономической оценке ЭУ [12], согласно которому величина общей экономической ценности экологических услуг является суммой стоимости их использования и неиспользования.

Следует отметить, что расчеты ценности ЭУ учитывали неоднородность территории лесопарка, связанную с наличием как нарушенных (частично благоустроенных), так и естественных природных участков [15, 19]. Полученные в результате абсолютные величины показателей по свойствам растительности и почв разной степени нарушенности были переведены в соответствующие баллы [19], которые дифференцировали парковую территорию по экологическому состоянию экосистем.

В результате получены удельные показатели стоимости каждой ЭУ в расчете на 1 га в год (Таблица 1) и определена общая стоимость услуг, поставляемых потребителям всей территорией Битцевского лесопарка (41,6 млрд руб./год) [18]. Анализ представленных результатов расчета стоимости ЭУ показывает, что наиболее ценной (14 млн руб./га в год) является услуга почвообразования, что объясняется уникальностью и трудностью ее восполнения, сложностью формирования искусственных почв (для оценки применялся затратный метод, определяющий стоимость замещения). В отличие от последних, услуга по восстановлению профиля естественных почв, по-видимому, является бесценной, значит, стоимость ЭУ природных почв несоизмеримо выше полученной цены. Если учесть, что восстановление профиля почв происходит в течение 100 лет, то полученную стоимость в расчете на один год необходимо увеличить в соответствующее число раз.

Наименее дорогими среди обеспечивающих и регулирующих услуг оказались запасы основных растительных ресурсов (0,189 млн руб./га в год), а также устойчивость масс вещества и контроль уровня эрозии (0,026 млн руб./га в год), что обусловлено относительно невысокой рыночной стоимостью данного природного ресурса и небольшими затратами на восстановление в случае полной утраты. Тем не менее восстановление растительных сообществ, близких по видовому составу и структуре к естественным, потребует не один десяток лет и, соответственно, итоговая

Таблица 1. Стоимостная оценка экосистемных услуг компонентов ненарушенных ландшафтов природно-исторического парка «Битцевский лес»

Экосистемные услуги		Свойства компонентов ландшафта	Методы экономической оценки ЭУ	Ценность, тыс.руб./га в год для ненарушенных участков
Секция	Класс			
Обеспечивающие услуги	1. Генетический материал почвенной биоты	Численность почвенной мезофауны в слое 0–20 см Разнообразие почвенной мезофауны	Метод рыночных цен	2 160
	2. Запасы основных растительных ресурсов	Запасы фитомассы		189
Регулирующие услуги и устойчивость	3. Фильтрация и аккумуляция химических элементов в экосистеме	Плотность сложения в слое 0–10 см Водопроницаемость с поверхности Гранулометрический состав Запасы гумуса в слое 0–20 см Содержание тяжелых металлов	Затратный метод (стоимость замещения)	5 733
	4. Процессы выветривания, процессы почвообразования	Мощность органогенной толщи почв		14 000
	5. Устойчивость масс вещества и контроль уровня эрозии	Площадь под древесными насаждениями на склонах	Метод определения стоимости предотвращения ущерба	26
Культурные услуги	6. Физическое (прямое) использование ландшафта для разных назначений	Способность лесопарка выполнять эстетические, природоохранные, рекреационные, средообразующие и иные функции	Метод субъективной оценки	1 925
	7. Развлечения и рекреация			15
	8. Эстетическое наслаждение			350
	9. Ценность существования			91

реальная стоимость данной услуги возрастет, по крайней мере, на порядок. Если добавить стоимости ЭУ других ландшафтных компонентов (животный мир, водные ресурсы и др., не вошедшие в данные расчеты), то стоимость природного участка еще более увеличится.

Культурные услуги природных территорий оцениваются в 2,3 млн руб./га в год, что сопоставимо со стоимостью обеспечивающих услуг и на порядок выше стоимости услуг растительного покрова. Соотношение свидетельствует о том, что для городских жителей эстетическая и рекреационная функции лесопарковой территории так же важны, как и экологические функции.

Использование ЭУ в качестве инструмента комплексного эколого-экономического анализа предоставляет достаточно широкие возможности в части сравнительной стоимостной оценки как естественных ресурсов природного участка, так и социально-культурных составляющих, что особенно ценно в условиях активного градостроительства и современных потребностей общества.

Конечно, предлагаемый метод оценки ЭУ имеет определенные недостатки. Во-первых, для проведения расчетов требуется наличие обширной базы данных по свойствам ландшафтных компонентов, которые можно получить либо в результате комплексных обследований, либо за счет использования уже существующих материалов по инвентаризации природных территорий. Во-вторых, необходима

доработка методики по оптимизации набора показателей, характеризующих функции ландшафтных компонентов.

Для упрощения расчетов можно предложить использование коэффициента, представляющего собой соотношение полученных результатов по стоимости экосистемных услуг и стоимости ущерба, рассчитанной на основе нормативных методик. Физическим смыслом использования данного коэффициента пересчета является учет экологических функций ландшафтных компонентов, и, в первую очередь, функций глобального уровня, что крайне актуально в рамках глобальных программ по устойчивому развитию биосферы.

Вычисление коэффициента потребует дополнительных исследований, которые должны помочь как в объяснении выявленных несоответствий по соотношению стоимости растительности и почв между различными подходами, так и различия в самих результатах, характеризующих применение «оценки ущерба», с одной стороны, и «оценки экосистемных услуг» — с другой.

Заключение

Анализ двух методических подходов показал, что, несмотря на их расхождения, стоимость природных экосистем независимо от применяемого способа расчета очень высока, исчисляется в сотнях миллионов рублей на гектар. Это еще раз подчеркивает экологическое значение и уни-

кальность природных ландшафтов, сохранившихся среди застроенных городских территорий.

«Экосистемный» метод позволяет дать более полное и развернутое представление о самой экосистеме, поскольку использует механизм оценки экологической деградации, а стоимость рассчитывается на основе реальных рыночных цен на конкретные услуги/продукты. Здесь учитывается мнение всех потребителей услуг разного уровня (причем государство может являться точно таким же потребителем и бенефициаром). Кроме того, учитываются рекреационные и культурно-эстетические функции естественных ландшафтов. В целом это дает наиболее реальную комплексную оценку ценности природной территории, находящейся в условиях градостроительства.

В свою очередь, нормативно-методический подход зародился как один из способов взимания штрафа при деградации природной территории с потребителя/нарушителя — природопользователя. Оценка ущерба строится, в основном, на изменении показателей природной территории (часто до полной ее утраты), согласно установленной государством таксе, что сужает возможности исследования. Метод оценки ущерба не способен оценить спрос на конкретную экосистемную услугу, поставляемую природным участком, что может достаточно сильно влиять на общую ценность рассматриваемой территории в зависимости от градостроительной ситуации. Этот инструмент позволяет быстро получить представление о «цене» ущерба в связи с утратой природного сообщества при градостроительном освоении участка.

В итоге оба метода могут действовать в синергии. Основной метод оценки экосистемных услуг дает корректную оценку и является основой для изменения ценности услуг при изменении городского ландшафта. Использование нормативно-методических документов для оценки ущерба может являться важным дополнением. С одной стороны, оценка ущерба выступает в качестве механизма реагирования государства (штраф, единовременный неналоговый платеж) на нарушение закона и несанкционированные изменения природных ландшафтов города конкретным виновником. С другой стороны, она может быть использована для определения базовых показателей в целях дальнейшего пересчета стоимости экосистемных услуг, оказываемых природными городскими территориями.

Список использованной литературы

- 1 Письмо Роскомзема от 29.07.1994 № 3-14-2/1139 «Методика определения размеров ущерба от деградации почв и земель». — URL: <http://docs.cntd.ru/document/9014048>.
- 2 Приказ Минприроды России от 08.06.2010 № 238 «Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды» (с изм. на 11 июля 2018 г.). — URL: <http://docs.cntd.ru/document/902227668>.
- 3 Постановление Правительства Москвы от 29.07.2003а № 616-ПП «О совершенствовании порядка компенсационного озеленения в городе Москве» (с изм. на 25 ноября 2019 г.). — URL: <http://docs.cntd.ru/document/3646852>.
- 4 Постановление Правительства Москвы от 30.07.2007 № 630-ПП «Об исчислении размера вреда, причиненного не отнесенным к лесным насаждениям деревьям, кустарникам и лианам» (с изм. на 25 октября 2011 г.). — URL: <http://docs.cntd.ru/document/3675144>.
- 5 Постановление Правительства Москвы от 14.11.2006 № 897-ПП «Об утверждении Методики оценки размера вреда, причиненного окружающей среде повреждением и (или) уничтожением зеленых насаждений на территории города Москвы» (с изм. на 12 декабря 2014 г.). — URL: <http://docs.cntd.ru/document/3669456>.
- 6 Распоряжение Мэра Москвы от 17.06.1999 № 624-РМ «Об утверждении Методики исчисления размера ущерба, вызываемого уничтожением и повреждением мест обитания объектов животного мира на территории Москвы» (с изм. на 8 апреля 2003 г.). — URL: <http://docs.cntd.ru/document/901736823>.
- 7 Приказ Минприроды России от 13.04.2009 № 87 «Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства» (с изм. на 26 августа 2015 г.). — URL: <http://docs.cntd.ru/document/902159034>.
- 8 Приказ Москомэкспертизы от 25.12.2019 № МКЭ-ОД/19-84 «Об утверждении коэффициентов пересчета сметной стоимости строительства объектов государственного заказа в текущий уровень цен». — URL: <https://www.mos.ru/mke/documents/prikazy/view/232847220/>.
- 9 Нормы посадки деревьев и кустарников городских зеленых насаждений / Отдел научно-технической информации АКХ. — М., 1988 (федеральный). — URL: <http://1000gost.ru/Index1/41/41805.htm>.
- 10 Методическое пособие «Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты (разраб. и утв. ГНЦ РФ ФГУП НИИ ВОДГЕО). — М., 2016. — 146 с.
- 11 Учет и оценка экосистемных услуг (ЭУ) — опыт, особенно Германии и России / под ред. К. Груневальда, О. Бастиана, А. Дроздова и др.; Федеральное ведомство охраны природы Германии. — Бад-Годесберг, 2014. — Материалы № 373–374 с.
- 12 Pearce D.W. The Economic Value of Biodiversity // Earthscan Pubns Ltd. — 1994. — 172 p.
- 13 Федеральный закон «О минимальном размере оплаты труда» от 19.06.2000 № 82-ФЗ (с изм. на 27 декабря 2019 г.). — URL: <http://docs.cntd.ru/document/901763361> (дата обращения: 16.03.2020).
- 14 Бобылев С.Н., Захаров В.М. Экосистемные услуги и экономика. — М., 2009. — 72 с.
- 15 Бодров К.С., Яковлев А.С., Семенюк О.В. Оценка экосистемных услуг особо охраняемых и парковых территорий // Использование и охрана природных ресурсов в России. — М.: Изд-во НИА-Природа, 2016. — № 2. — С. 62–68.
- 16 Кузнецов В.А., Стома Г.В., Бодров К.С. Состояние сообщества мезопедобионтов в московских лесопарках как индикатор рекреационной нагрузки и формирования импактных зон вдоль тропинок // Вестн. Моск. ун-та. Сер. Почвоведение. — 2014. — № 1. — С. 44–52.
- 17 Перелет Р.А. О некоторых актуальных аспектах оценки экосистемных товаров и услуг в России // ТЕЕВ процессы и экосистемные оценки в Германии, России и в некоторых других странах Северной Евразии. — Бонн, 2014. — С. 83–93.
- 18 Семенюк О.В., Бодров К.С., Стома Г.В., Яковлев А.С. Оценка стоимости экосистемных услуг природного парка «Битцевский лес» // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 17, Почвоведение. — 2019. — № 3. — С. 23–30.
- 19 Строганова М.Н., Прокофьева Т.В., Прохоров А.Н. и др. Экологическое состояние городских почв и стоимостная оценка земель // Почвоведение. — 2003. — № 7. — С. 867–875.
- 20 Тишков А.А. Экосистемные услуги ландшафтов как один из главных стратегических ресурсов России. Стратегические ресурсы и условия устойчивого разви-

тия Российской Федерации и ее регионов // Краткие итоги реализации Программы фундаментальных исследований Отделения наук о Земле РАН № 13 в 2012–2014 гг. / под ред. В.М. Котлякова, А.А. Тишкова. — М., 2014. — С. 70–88.

References

- 1 Pis'mo Roskomzema ot 29.07.1994 № 3-14-2/1139 «Metodika opredeleniya razmerov ushcherba ot degradatsii pochv i zemel'». — URL: <http://docs.cntd.ru/document/9014048>.
- 2 Prikaz Minprirody Rossii ot 08.06.2010 № 238 «Ob utverzhdenii Metodiki ischisleniya razmera vreda, prichinnogo pochvam kak ob'ektu ohrany okruzhayushchej sredy» (s izm. na 11 iyulya 2018 g.). — URL: <http://docs.cntd.ru/document/902227668>.
- 3 Postanovlenie Pravitel'stva Moskvy ot 29.07.2003a № 616-PP «O sovershenstvovanii poryadka kompensacionnogo ozeleneniya v gorode Moskve» (s izm. na 25 noyabrya 2019 g.). — URL: <http://docs.cntd.ru/document/3646852>.
- 4 Postanovlenie Pravitel'stva Moskvy ot 30.07.2007 № 630-PP «Ob ischislenii razmera vreda, prichinnogo ne otnesennym k lesnym nasazhdeniyam derev'yam, kustarnikam i lianam» (s izm. na 25 oktyabrya 2011 g.). — URL: <http://docs.cntd.ru/document/3675144>.
- 5 Postanovlenie Pravitel'stva Moskvy ot 14.11.2006 № 897-PP «Ob utverzhdenii Metodiki ocenki razmera vreda, prichinnogo okruzhayushchej srede povrezhdeniem i (ili) unichtozheniem zelenyh nasazhdenij na territorii goroda Moskvy» (s izm. na 12 dekabrya 2014 g.). — URL: <http://docs.cntd.ru/document/3669456>.
- 6 Rasporyazhenie Mera Moskvy ot 17.06.1999 № 624-RM «Ob utverzhdenii Metodiki ischisleniya razmera ushcherba, vyzvayemogo unichtozheniem i povrezhdeniem mest obitaniya ob»ektov zhivotnogo mira na territorii Moskvy» (s izm. na 8 aprelya 2003 g.). — URL: <http://docs.cntd.ru/document/901736823>.
- 7 Prikaz Minprirody Rossii ot 13.04.2009 № 87 «Ob utverzhdenii Metodiki ischisleniya razmera vreda, prichinnogo vodnym ob»ektam vsledstvie narusheniya vodnogo zakonodatel'stva» (s izm. na 26 avgusta 2015 g.). — URL: <http://docs.cntd.ru/document/902159034>.
- 8 Prikaz Moskomekspertizy ot 25.12.2019 № MKE-OD/19–84 «Ob utverzhdenii koefitsientov perescheta smetnoj stoimosti stroitel'stva ob»ektov gosudarstvennogo zakaza v tekushchij uroven' cen». — URL: <https://www.mos.ru/mke/documents/prikazy/view/232847220/>.
- 9 Normy posadki derev'ev i kustarnikov gorodskih zelenyh nasazhdenij / Otdel nauchno-tehnicheskoy informacii AKKH. — M., 1988 (federal'nyj). — URL: <http://1000gost.ru/Index1/41/41805.htm>.
- 10 Metodicheskoe posobie «Rekomendacii po raschetu sistem sbora, otvedeniya i ochistki poverhnostnogo stoka selitebnyh territorij, ploshchadok predpriyatij i opredeleniyu uslovij vypuska ego v vodnye ob»ekty (razrab. i utv. GNC RF FGUP NII VODGEO). — M., 2016. — 146 s.
- 11 Uchet i ocenka ekosistemnyh uslug (EU) — opyt, osobenno Germanii i Rossii / pod red. K. Gruneval'da, O. Bastiana, A. Drozdova i dr.; Federal'noe vedomstvo ohrany prirody Germanii. — Bad-Godesberg, 2014. — Materialy № 373–374 s.
- 12 Pearce D.W. The Economic Value of Biodiversity // Earthscan Pubns Ltd. — 1994. — 172 p.
- 13 Federal'nyj zakon «O minimal'nom razmere oplaty truda» ot 19.06.2000 № 82-FZ (s izm. na 27 dekabrya 2019 g.). — URL: <http://docs.cntd.ru/document/901763361> (data obrashcheniya: 16.03.2020).
- 14 Bobylev S.N., Zaharov V.M. Ekosistemnye uslugi i ekonomika. — M., 2009. — 72 s.
- 15 Bodrov K.S., Yakovlev A.S., Semenyuk O.V. Ocenka ekosistemnyh uslug osobo ohranyaemyh i parkovyh territorij // Ispol'zovanie i ohrana prirodnyh resursov v Rossii. — M.: Izd-vo NIA-Priroda, 2016. — № 2. — S. 62–68.
- 16 Kuznecov V.A., Stoma G.V., Bodrov K.S. Sostoyanie soobshchestva mezopedobiontov v moskovskih lesoparkah kak indikator rekreacionnoj nagruzki i formirovaniya impaktnyh zon vdol' tropinok // Vestn. Mosk. un-ta. Ser. Pochvovedenie. — 2014. — № 1. — S. 44–52.
- 17 Perelet R.A. O nekotoryh aktual'nyh aspektah ocenki ekosistemnyh tovarov i uslug v Rossii // TEEV processy i ekosistemnye ocenki v Germanii, Rossii i v nekotoryh drugih stranah Severnoj Evrazii. — Bonn, 2014. — S. 83–93.
- 18 Semenyuk O.V., Bodrov K.S., Stoma G.V., Yakovlev A.S. Ocenka stoimosti ekosistemnyh uslug prirodnogo parka «Bitcevskij les» // Vestn. Mosk. un-ta. Ser. 17, Pochvovedenie. — 2019. — № 3. — S. 23–30.
- 19 Stroganova M.N., Prokof'eva T.V., Prohorov A.N. i dr. Ekologicheskoe sostoyanie gorodskih pochv i stoimostnaya ocenka zemel' // Pochvovedenie. — 2003. — № 7. — S. 867–875.
- 20 Tishkov A.A. Ekosistemnye uslugi landshaftov kak odin iz glavnih strategicheskikh resursov Rossii. Strategicheskie resursy i usloviya ustojchivogo razvitiya Rossijskoj Federacii i ee regionov // Kратkie itogi realizacii Programmy fundamental'nyh issledovanij Otdeleniya nauk o Zemle RAN № 13 v 2012–2014 gg. / pod red. V.M. Kotlyakova, A.A. Tishkova. — M., 2014. — S. 70–88.

Olga Baranova

Candidate of biological Sciences, leading researcher of the Department of scientific works of the Federal state budgetary institution «TsNIIP of the Ministry of construction of Russia», Russian Federation
e-mail: ms.olgabaranova@mail.ru

Olga Semenuk

Candidate of biological Sciences, Senior researcher at the faculty of soil science of Lomonosov Moscow state University, Russian Federation
e-mail: olgatour@rambler.ru

Kirill Bodrov

Head of the environmental safety Department of the Department of PEB, OT and GZ BLPS of PJSC Gazprom Neft, Russian Federation
e-mail: kirill.s.bodrov@gmail.com

Galina Stoma

Candidate of biological Sciences, associate Professor of the faculty of soil science of Lomonosov Moscow state University, Russian Federation
e-mail: gstoma@yandex.ru

Статья поступила в редакцию в марте 2020 г.
Опубликована в июне 2020 г.