DOI: 10.58168/Forestry2025_829-836
УДК 630 181.351(504.062:719)

ЭКОСИСТЕМНЫЕ УСЛУГИ ГОРОДСКИХ ЛЕСОВ КАК ОСНОВА СМАРТ-ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ

Е.В. Потапова
д. с.-х. н., к.б.н., профессор кафедры гидрологии и природопользования,
Иркутский государственный университет, Иркутск, Россия

Аннотация. Лесопользование для городских лесов в том числе, сопряжено с рядом схожих проблемных моментов. Основными указаны четыре. Определение понятия «городской лес», законодательная, административная и физическая принадлежность объектов озеленения конкретного типа и категории, разрешённые варианты лесопользования и комплекс экосистемных услуг, из которых указаны 8, разделённых на 46 функций. Приведены 10 методов оценки и 7 обобщенных примеров смарт-развития для некоторых этапов лесопользования.

Ключевые слова: устойчивое развитие, лесничество, биоразнообразие, глобальные перспективы, управление.

ECOSYSTEM SERVICES OF URBAN FORESTS AS A BASIS FOR SMART FOREST MANAGEMENT

E.V. Potapova
Doctor of Agricultural Sciences, Candidate of Biological Sciences, Professor of the Department of hydrology and environmental management
Irkutsk State University, Irkutsk, Russia

Abstract. Forest management, including for urban forests, is associated with several similar problematic issues. The main ones are four. Definition of the concept of "urban forest", legislative, administrative and possession of landscaping facilities of a specific type and category, permitted forest management options and a set of ecosystem services, of which 8 are indicated, divided into 46 functions. There are 10 assessment methods and 7 generalized examples of smart development for some stages of forest management.

Keywords: sustainable development, forestry, biodiversity, global perspectives, management

Оценка глобальных проблем современности, одной из которых является обезлесение, их региональная реализация и локальные решения задач в контексте Целей устойчивого развития и специальных международных инициатив, как Программы Организации Объединённых Наций по сокращению выбросов в результате обезлесения и деградации лесов – исключительно научный тренд, способствующий как верификации связей между этими векторами, так и оптимизации вариантов их дальнейшей совокупной реализации [8]. Актуальность подобных разработок учёными позволяет использовать триединство мирового развития в контексте страновых и местных особенностей. Однако такая работа сопряжена с проблемами на каждом элементе, например в контексте данной статьи – это и городские леса, и лесопользование, и экосистемные услуги, и смарт-технологии.

Городские леса – как часть системы озеленения населённых пунктов, относится в соответствии с основной классификацией ГОСТ 28329–89 «Озеленение городов. Термины

© Потапова Е. В., 2025

и определения» к категории общего пользования. По земельному кадастру они обычно не принадлежат землям лесного фонда и могут находиться в ведении органов местного самоуправления. Тем не менее, к ним применяются ограничения и требования, установленные для лесов. Отдельным пунктом обсуждения в контексте темы статьи могли бы служить защитные зелёные зоны городов, но это ещё более сложная задача [3].

В связи с некоторыми спорными вопросами владения, содержания и другими, преимущественно административно-юридическими концепциями, для этих объектов с 1 января 2022 года муниципальные власти наделены полномочиями по созданию лесничеств на землях населенных пунктов. Городские лесничества, как структурные подразделения, отвечают за управление, охрану, защиту и воспроизводство лесов в муниципальном образовании. Указано, что на 1 января 2023 года их число приближается к трём сотням – 296 [9]. По данным Сведений о Лесистости муниципальных образований, субъектов РФ и федеральных округов (по состоянию на 01.01.2024 года) для 163 городов указана лесистость. В Иркутской области их семь – Иркутск (лесистость – 21,2 %), Братск (36,9), Саянск (38,1), Тулун (28,8), Усолье-Сибирское (17,5), Усть-Илимск (37,3) и Черемхово (12,4). Конечно, происхождение и значение этого показателя может отражать различные сведения, особенно если попытаться выяснить, что такое «лес» и с какого времени искусственно лесовосстановленный участок начнёт считаться лесом. По данным Рослесхоза леса в России расположены на землях лесного фонда и землях иных категорий. Площадь лесов России на 01.01.2024 года составляет 1188,3 млн га, в том числе: на землях населенных пунктов (городские леса) – 1,3 млн га [6].

Информация, производимые работы, ответственность, варианты контроля и надзора над лесами распределены, исходя из активных ссылок между или вместе: Федеральным агентством лесного хозяйства, находящейся в ведении Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации (до 2010 – Минсельхозу) – Рослесхозу (стоит отметить, что классификация числа территориальных органы и подведомственных организаций скорее всего самое большое среди всех министерств, ведомств, агентств, органов власти), Департаментами лесного хозяйства, Министерствами лесного комплекса, Комитетами лесного хозяйства, Администрацией муниципального образования (отличаются по субъектам страны). А особенности и число отделов даже по федеральным округам вызывает дальнейшее недоумение. Например, Департамент лесного хозяйства по Уральскому федеральному округу, состоит из 5 (или 8) отделов, а Дальневосточного – из 12 и лишь три-четыре совпадают по названию и относятся они обычно к финансово-правовой сфере [1]. В г. Иркутске есть ещё Муниципальное казенное учреждение «Городская среда» (функционирующее с целью: сохранения и развития озелененных территорий общего пользования города Иркутска) и Служба городских лесов или Сектор городских лесов. Многообразие и/или «беспорядок» в системе органов управления и контроля вряд ли прибавляет даже понимание проблем различных объектов озеленения. Например, выяснить официальное количество озеленённых территорий, относящихся к городским лесам, не представляется возможным в разумный промежуток времени. Но даже если этот вопрос считать локально решённым, например в г. Иркутске на учёт поставлены фактически все объекты, отнесённые к этой категории, но в Реестре контролируемых объектов в разделе Муниципальный лесной контроль, например «Плишкинский лес» разделён на 9 земельных участков с указанными площадями, два из которых обозначены как «Охрана природных территорий» и 4 «Городские леса, лесопарки». А объект, являющийся ООПТ «Кайская роща» разделён на 17 участков, из которых лишь один обозначен как «Земли населённых пунктов/ Городской лес/ Особо охраняемая природная территория местного значения природного ландшафта», но площади ни для одного не указаны. На специальном, местном законодательстве о городских лесах останавливаться фактически нет смысла, оно существует и было, например закон Пермской области от 27 декабря 2004 года № 1967-426 «О городских лесах» (отменён в 2007 г.), а в Иркутской области действует Решение Думы

города Иркутска от 27 июня 2008 года № 004-20-510851/8 «Положение об организации использования, охраны, защиты, воспроизводства городских лесов города Иркутска».

Не стоит даже сомневаться, что для любого управления в первую очередь необходим учёт и такая его форма, чтобы было без сомнений и всем понятно – сколько и кто, и чем управляет. А мы имеем лишь вопросы, что это за объекты, где они и кому принадлежат и подчиняются.

Экосистемные услуги городских лесов являются базой смарт-лесопользования и в структуре умного города, подразумевая оптимизацию использования ресурсов леса/озеленения с учетом их экологической, экономической и социальной значимости [2]. Оно предполагает экономически целесообразное применение современных технологий и методов для поддержания качества таких экосистем и максимизации их вклада в благополучие общества. Но услуги и функции, если и обсуждаются, то чаще лишь для природных объектов и до сих пор, в основном, в общем и нематериальном виде. Например, можно предложить (снова лишь списком) следующие экосистемные услуги городских лесов (таблица 1):

Таблица 1. Экосистемные услуги городских лесов

№	Услуги	Функции
1	Средообразование	Местообитание Почвообразование Создание микроклиматических условий Строительство домов Обеспечение, поддержание безопасности от бедствий
2	Глобальные	Биоразнообразие Производство кислорода Поглощение и депонирование углекислого газа Круговорот веществ Круговорот воды Регулирование климата Производство первичной продукции и поддержание вторичной продукции Почвообразование Обеспечение существенными экономическими ценностями
3	Ресурсные	Пищевая Топливная Генетическая Банк семян Ресурс минеральных веществ Ресурс лекарственных средств
4	Экологические	Влияние на радиационный, в том числе тепловой режим Изменение ионизации, влажности и состава воздуха (выделение специфических веществ в т.ч. ароматических) Ветрозащитная и образование ветров Регулирование речного стока
5	Санитарно-гигиенические	Фильтрующая воздуха и воды Газозащитная Водоохранная Шумозащитная Почвозащитная

6	Медико-социальные	Рекреационная Влияние на центральную нервную систему Влияние на зрение Влияние на органы дыхания Антисептическая Духовная или духовно-религиозная Эстетическая: вид из окна – как произведение искусства Лечебно-профилактическая
7	Декоративно-планировочные	Ландшафтообразующая Структурно-планировочная Декоративно-художественная Берего-, склоно- и откосоукрепление Другие формы защитных функций, например защита от эрозии и наводнений
8	Научно-познавательные	Общение с природой Объект изучения, Система знаний. Биоиндикаторная Историческая ценность

Значительная часть из них при определённой, правильной и контролируемой организации обеспечивает целый комплекс мер безопасности, как от природных катастроф, так и промышленных аварий и других форм негативного влияния человеческой деятельности, то есть значимость не вызывает сомнений.

Возникает, точнее продолжается вот уже чуть не 50 лет, 30 – точно, вопрос оценки таких услуг. Вроде бы что проще – известна цена за литр кислорода и сколько кислорода вырабатывает лист растения, делим/умножаем и – ничего не выходит. Известно сколько стоит вход в парк (некоторые – платные, а в ОАЭ многие), снова экстраполируем и снова не сработало. Почему? Ответ неизвестен. Методов оценки или перевода качества в денежный эквивалент предложено больше десяти:

1) прямого и косвенного рыночного ценообразования;
2) гедонистического ценообразования;
3) основанные на восстановлении и/или предотвращении ущерба;
4) условной оценки (Contingent Valuation Method – CVM);
5) оценки стоимости путешествий к благу;
6) стоимостного замещения искусственным аналогом;
7) основанные на снижении проявления зависимых от услуги рисков;
8) затрат на смягчение последствий от потери услуги;
9) выбора между разными услугами;
10) страхования.

И некоторые другие, в том числе качественные, но имеющие материальные коэффициенты. Однако потенциальное применение с однозначным выводом, так и не осуществимо. Мы даже не можем без сомнений утверждать, что выгоднее – вырубить лес на дрова или оставить для сбора ягод и грибов (и/или полсотни всех других услуг) при совершенно понятных ценах на первое и второе.

Городские леса украшают окружающую среду поселения, повышают качество жизни горожан и имеют культурную и историческую значимость и являются охраняемыми объектами, но приносят слишком много и в основном именно больше расходов, чем доходов. Проблема именно в отсутствии эффективного менеджмента.

Смарт-лесопользование – это не только интеллектуальное управление в режиме умного города, но выполнение основных положений этой концепции. Объективный учёт – это не просто первоначальный этап, но сложнейшая процедура оценки качества, места, роли и перспектив, которая, и только она сможет стать основой для следующих этапов [7].

Планирование не просто должно быть, но должно соответствовать конкретному объекту и его цели в системе озеленения населённого пункта. Быть измеримым, достижимым, реалистичным и в определённый период, а также учитывать вызовы времени – инклюзии всех групп населения, использование данных дистанционного зондирования, сенсоров, дронов и других технологий для мониторинга и контроля, цифровизации, иметь образовательные и просветительские функции.

СМАРТ-развитие предполагает четыре (исключая существующую полемику и по этому пункту) обязательных элемента: Specific (конкретный), Measurable (измеримый), Achievable (достижимый), Realistic (реалистичный), Time related (связанный со временем) (таблица 2).

Таблица 2. Обобщенные примеры смарт-развития для некоторых этапов лесопользования

S	M	A	R	T
Учёт	чел./час. Сколько человек смогут выполнить эту работу	лет (по расчёту показателя M)	если сотрудник один, то фактически невыполнимая задача	отражает связь A и R
План развития	на каждый год и/или до (например, 2030)	разрабатывать дополнения в перспективе грантов, пожертвований	исключительно в рамках финансирования	ежегодные и в связи с трендами, пункт M
Увеличение доли насаждений	по группам: посадка, замена, усиление привлекательности	исходя из имеющихся средств	план, выполнение, подпись	в год
Мониторинг /контроль	для каждого объекта	разделить между ведомствами	не более двух органов власти	число в год
Сбор ягод	площади ягодников	может исходить из доступности	ежегодный	месяц в году
Рубка	один раз, один день	единовременно	если нет ограничений	вывод из всех других форм эксплуатации на 20–30 лет
Рекреация	доступность 1 км и 15 минут	цель рекреации, группы населения	другие объекты	перспективы

Как понятно из некоторых приведённых примеров, даже обязательные этапы лесопользования – учёт, планирование, контроль сложно осуществимы без специальных мер, но без них дальнейшая эксплуатация и устойчивое развитие концептуально невозможны. Обязательным планом для каждого пункта должны быть Цели устойчивого развития. Ведь, например сбор ягод – это обеспечение продовольствием и/или средствами какой-то группы населения и других живых организмов и как минимум дополнительная рекреационная функция, а рубка – это полная ликвидация других возможностей. Увеличение доли насаждений связана как с семеноводством, селекцией и заготовками семян, что тоже включает дополнительные услуги.

Безусловная сложность этой многозадачной системы приводит к трудоёмкости и затратности исполнения. Именно для этого необходимо привлечение к реализации таких планов всех – жителей и администрации, учёных, студентов и волонтёров. Использование мировых тенденций, осуществлённых практик на опережающую перспективу и налаживание связей с местными сообществами должны стать базовыми составляющими такого развития.

Смарт-лесопользование, в первую очередь направленное на поддержание и улучшение экосистемных услуг, предоставляемых городскими лесами. Понимание ценности этих услуг позволяет более осознанно подходить к управлению лесами, обеспечивая баланс между интересами общества, экономики и природы. Современные технологии и научные знания, применяемые в смарт-лесопользовании, позволяют эффективно сохранять и приумножать природные богатства, обеспечивая устойчивое развитие городов и повышение качества жизни их жителей.

Стратегический приоритет развития лесного комплекса Иркутской области (самой лесистой области страны на 2024 г) до 2036 года содержит две цели и почти 40 задач, самыми поразительными можно указать:

- осуществление мероприятий по лесоустройству за счет средств федерального бюджета на всей территории Иркутской области;
- доведение численности лесных инспекторов до нормативного уровня;
- выращивание лесных насаждений ценных пород из селекционно отобранного и генетически улучшенного семенного и посадочного материала;
- увеличение объемов заготовки семян лесных растений с улучшенными наследственными свойствами;
- обеспечение рационального использования дикорастущих лесных ресурсов;
- реализация мероприятий по снижению объемов незаконно заготовленной и перерабатываемой древесины;
- создание цивилизованного внутрирегионального рынка лесопродукции и развитие деревянного домостроения на территории Иркутской области [4].

Россия – донор экосистемных услуг лесов для всего мира. Указом Президента Российской Федерации В.В. Путина от 7 мая 2024 года утвержден новый национальный проект «Экологическое благополучие», который фиксирует стратегические направления развития и лесного хозяйства России с 2025 по 2030 год в рамках федерального проекта «Сохранение лесов», целью которого является обеспечение баланса выбытия и воспроизводства лесов в соотношении 100 % к 2024 году. Цель была достигнута к 2021 году [10].

Специальная программа ФАО по лесному хозяйству работает и публикует отчёты с 1947 года. ФАО признает, что наука и инновации являются важнейшими составляющими решений, основанных на использовании лесных ресурсов [11]. Инновационные тренды, связанные с лесными ресурсами в общемировом значении, объединяются лишь в пять категорий:

1) технологические (Цифровые (базы данных, открытый доступ к данным дистанционного зондирования, глобальная оценка лесных ресурсов в т. ч. предлагаемая ФАО Global Forest Resources Assessment и Open Foris. Связанные с продуктами/процессами для конкретных регионов, контроль происхождения леса и ресурсов. Биотехнологические – новые машины, новые способы выращивания, анализа состояния);

2) социальные инициативы, призванные активизировать участие женщин, молодежи и коренных народов поддержка кооперативов с целью усиления позиций мелких фермеров;

3) политические – складываются в разработке решений на местном уровне, содействие созданию многосторонних партнерств и межотраслевых подходов к разработке мер политики и планированию землепользования;

4) институциональные, особенно мирового уровня для осознания глобальных проблем и принятия решений;

5) финансовые: например, инновации в сфере государственно-частного финансирования, нацеленные на повышение ценности естественных лесов, активизации усилий по восстановлению и расширению доступа мелких фермеров к кредитам для обеспечения устойчивости производства.

Даже городским лесам и другим объектам озеленения населённых пунктов присваивают фактически весь спектр экосистемных услуг и в рамках проектов «Зелёный город» эффективное городское планирование, в том числе создание озеленённых территорий и развитие устойчивых продовольственных систем, может положительно повлиять на ситуацию с продовольственной безопасностью и питанием, а также способствовать повышению уровня жизни и благосостояния жителей городских и пригородных районов. С продолжающимся ростом городов расширяются возможности для обеспечения их устойчивости за счёт: развития городского сельского хозяйства, пропаганды здорового питания, сокращения объёма (пищевых) отходов и их утилизации, озеленении в целях формирования более здоровой среды и улучшения образа жизни, восстановлении связи городов с прилегающими сельскими районами. В условиях, когда мировое сообщество сталкивается с усиливающимися угрозами и постоянными рисками, леса помогут найти решения глобальных проблем [11].

В целях реформирования лесного законодательства России необходимы изменения в вопросах признания «материальности» экосистемных услуг лесов, их измеримости и стоимости; отражение в лесном законодательстве страны перечня экосистемных услуг в составе видов использования лесов; формирование правовых основ для создания и развития рынка экосистемных услуг лесов и нормативное установление потребителей и бенефициаров этих услуг [5].

В 2012 году Генеральная Ассамблея ООН в ознаменование важности всех типов лесов и с целью повышения осведомленности об их роли провозгласила 21 марта Международным днем лесов. Каждый Международный день лесов проводится с новой темой (в 2025 году – это была – «Леса и продовольствие») для оказания поддержки усилиям на местном, национальном и международном уровнях по организации мероприятий, связанных с лесами и деревьями. Леса – это не только источники пожарной опасности, но зелёное золото!

Список литературы

1. Департаменты лесного хозяйства. – URL: https://rosleshoz.gov.ru/agency/territorial/ (дата обращения: 10.08.2025)

2. Замолодчиков Д. Г., Грабовский В. И., Каганов В. В. Экосистемные услуги и пространственное распределение защитных лесов Российской Федерации / Лесоведение, 2021.– № 6, С. 581–592

3. Зоны с особыми условиями использования и озеленённые территории городов / Е.В. Потапова, М. С. Красавцева, Ю. В. Безбородова, А. А. Макаров // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии, 2021. –№1. – С.63–76.

4. Лесной комплекс. – URL: https://irkobl.ru/region/economy/forest/ (дата обращения: 10.08.2025)

5. Лукина Н. В. Формирование рынка экосистемных услуг лесов – направления совершенствования российского лесного законодательства. – URL: https://cepl.rssi.ru/wp-content/uploads/2017/11/Экосистемные-услуги-лесов_Лукина.pdf (дата обращения: 10.08.2025)

6. Обобщенные данные Государственного лесного реестра. – URL: https://rosleshoz.gov.ru/activity/forest-register/ (дата обращения: 10.08.2025)

7. Применение региональной геоинформационной системы «Умный лес» при управлении лесным хозяйством Пермского края / Т. С. Воробьева, Л. А. Белов, Я.Ю. Кетова, К.В. Галка// Леса России и хозяйство в них. 2023. – № 1. – С. 74–80

8. Программа ООН-СВОД. – URL: https://www.un-redd.org/ (дата обращения: 10.08.2025)

9. Рослесхоз: более 70% лесничеств в городских лесах внесены в ЕГРН. – URL: https://rosleshoz.gov.ru/news/federal/rosleskhoz-bolee-70-lesnichestv-v-gorodskikh-lesakh-vneseny-v-egrn-n10903/ (дата обращения: 10.08.2025)

10. Сохранение лесов. Экологическое благополучие / Национальные проекты России. – URL: https://xn--80aapampemcchfmo7a3c9ehj.xn--p1ai/new-projects/ekologicheskoe-blagopoluchie/ sokhranenie-lesov/ (дата обращения: 10.08.2025)

11. ФАО. 2024. Устойчивость в цифрах. Лесная статистика в ФАО / Рим, 2024.– 122 с. – URL: https://doi.org/10.4060/cc7561ru (дата обращения: 10.08.2025)

References

1. Departamenty lesnogo hozyajstva. – URL: https://rosleshoz.gov.ru/agency/territorial/ (Accessed: 10.08.2025)

2. Zamolodchikov D. G., Grabovskij V. I., Kaganov V. V. The ecosystem services and spatial distribution of protective forests in Russian Federation i / Russian Journal of Forest Science, 2021.– № 6, S. 581–592

3. Areas with special conditions of use and green areas of cities / E.V. Potapova, M. S. Krasavceva, YU. V. Bezborodova, A. A. Makarov // Biospheric compatibility: human, region, technologies, 2021. –№1. – S.63–76.

4. Lesnoj kompleks. – URL: https://irkobl.ru/region/economy/forest/ (Accessed: 10.08.2025)

5. Lukina N. V. Formirovanie rynka ekosistemnyh uslug lesov – napravleniya sovershenstvovaniya rossijskogo lesnogo zakonodatel'stva. – URL: https://cepl.rssi.ru/wp-content/uploads/2017/11/Ekosistemnye-uslugi-lesov_Lukina.pdf (Accessed: 10.08.2025)

6. Obobshchennye dannye Gosudarstvennogo lesnogo reestra. – URL: https://rosleshoz.gov.ru/activity/forest-register/ (Accessed: 10.08.2025)

7. Primenenie regional'noj geoinformacionnoj sistemy «Umnyj les» pri upravlenii lesnym hozyajstvom Permskogo kraya / T. S. Vorob'eva, L. A. Belov, YA.YU. Ketova, K.V. Galka// Lesa Rossii i hozyajstvo v nih. 2023. – № 1. – S. 74–80

8. Programma UN-REDD. – URL: https://www.un-redd.org/ (Accessed: 10.08.2025)

9. Rosleskhoz: bolee 70% lesnichestv v gorodskih lesah vneseny v EGRN. – URL: https://rosleshoz.gov.ru/news/federal/rosleskhoz-bolee-70-lesnichestv-v-gorodskikh-lesakh-vneseny-v-egrn-n10903/ (Accessed: 10.08.2025)

10. Sohranenie lesov. Ekologicheskoe blagopoluchie / Nacional'nye proekty Rossii. – URL: https://xn--80aapampemcchfmo7a3c9ehj.xn--p1ai/new-projects/ekologicheskoe-blagopoluchie/ sokhranenie-lesov/ (Accessed: 10.08.2025)

11. FAO. 2024. Ustojchivost' v cifrah. Lesnaya statistika v FAO / Rim, 2024.– 122 c. – URL: https://doi.org/10.4060/cc7561ru (Accessed: 10.08.2025)