

СПРОС И ПРЕДЛОЖЕНИЕ ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ ГОРОДСКИХ ЛЕСОВ

Старухина Екатерина Анатольевна

аспирантка лесного факультета ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», г. Воронеж, РФ

E-mail: katestarukhina15@gmail.com

DEMAND AND SUPPLY OF ECOSYSTEM SERVICES FOR URBAN FORESTS

Starukhina Ekaterina Anatolyevna

postgraduate student, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

E-mail: katestarukhina15@gmail.com

Аннотация. Экосистемные услуги городских лесов играют ключевую роль в поддержании устойчивости городов, улучшении качества жизни и снижении негативных последствий урбанизации. В условиях стремительного роста населения и расширения городских территорий увеличивается спрос на экосистемные услуги, такие как улучшение качества воздуха, регуляция температуры, смягчение воздействия на окружающую среду и создание рекреационных зон. Однако предложение этих услуг ограничено наличием и состоянием городских лесов, что вызывает необходимость в более глубоком анализе баланса спроса и предложения, особенно в контексте устойчивого городского планирования и развития. В статье рассматриваются современные методы оценки экосистемных услуг и дисбаланс между спросом и предложением. Также предложены меры по управлению зелеными насаждениями для улучшения их вклада в устойчивое развитие городов.

Целью исследования является выявление и анализ факторов, влияющих на спрос и предложение экосистемных услуг городских лесов.

Сравнительный анализ научных публикаций, изучение статистических данных и использование инструментов пространственного анализа для оценки зелёных насаждений в городах показал, что в большинстве крупных городов наблюдается дефицит экосистемных услуг, связанный с нехваткой лесных зон. Этот дисбаланс требует срочного вмешательства на уровне планирования и управления городскими экосистемами.

Внедрение устойчивых стратегий по сохранению и расширению городских лесов может значительно улучшить предложение экосистемных услуг и смягчить последствия урбанизации.

Abstract. Ecosystem services of urban forests play a key role in maintaining urban sustainability, improving the quality of life and reducing the negative effects of urbanization. With the rapid growth of the population and the expansion of urban areas, the demand for ecosystem services is increasing, such as improving air quality, temperature regulation, environmental mitigation and the creation of recreational areas. However, the supply of these services is limited by the availability and condition of urban forests, which necessitates a deeper analysis of the balance of supply and demand, especially in the context of sustainable urban planning and development.

The article discusses modern methods of assessing ecosystem services and the imbalance between supply and demand. Green space management measures are also proposed to improve

their contribution to sustainable urban development. The purpose of the study is to identify and analyze the factors influencing the supply and demand of ecosystem services in urban forests.

A comparative analysis of scientific publications, the study of statistical data and the use of spatial analysis tools to assess green spaces in cities has shown that in most large cities there is a shortage of ecosystem services associated with a shortage of forest areas. This imbalance requires urgent intervention at the level of planning and management of urban ecosystems.

The implementation of sustainable strategies for the conservation and expansion of urban forests can significantly improve the supply of ecosystem services and mitigate the effects of urbanization.

Ключевые слова: экосистемные услуги; спрос и предложение; городские леса; урбанизация; устойчивое развитие.

Keywords: ecosystem services; supply and demand; urban forests; urbanization; sustainable development.

Введение

Городские зеленые насаждения, такие как парки, скверы, аллеи и зеленые крыши, играют жизненно важную роль в обеспечении экосистемных услуг, способствующих устойчивому развитию городов. Эти услуги не только улучшают качество жизни горожан, но и обеспечивают долгосрочную экологическую и экономическую устойчивость.

Одной из ключевых экосистемных услуг является улучшение качества воздуха. Зеленые насаждения активно поглощают диоксид углерода и другие загрязнители, а также выделяют кислород, что способствует улучшению городской атмосферы. Это особенно важно для мегаполисов, где уровень загрязнения воздуха может быть критически высоким.

Зеленые насаждения также играют значительную роль в управлении стоком дождевых вод. Они поглощают осадки, уменьшая нагрузку на городские дренажные системы, что помогает снизить риск наводнений. Кроме того, растительность способствует регуляции микроклимата, снижая эффекты городского теплового острова благодаря испарению влаги и созданию тени.

Не меньшее значение имеет и социальная функция зеленых насаждений. Они предоставляют жителям возможность для отдыха, физической активности и общения, что положительно влияет на физическое и психическое здоровье населения. Исследования показывают, что наличие зеленых зон способствует снижению уровня стресса и улучшению настроения.

С точки зрения экономической устойчивости, зеленые зоны повышают привлекательность городской среды, что может стимулировать приток инвестиций и развитие туризма. Они также способствуют повышению стоимости недвижимости в прилегающих районах.

Для интеграции этих экосистемных услуг в стратегию устойчивого развития городов необходимо учитывать ряд факторов, включая правильное планирование и управление зелеными пространствами, а также вовлечение местных сообществ в процесс принятия решений. Поддержка биоразнообразия и адаптация к изменяющимся климатическим условиям являются важными аспектами, которые следует учитывать при разработке политики в этой области [1, 2, 12].

Расширение городских территорий и развитие инфраструктуры нередко приводят к сокращению площади зелёных насаждений, что создаёт дисбаланс между спросом на экосистемные услуги и их предложением. Этот дисбаланс становится всё более актуальной проблемой в условиях изменения климата и увеличения экологических вызовов. Целью данной статьи является анализ спроса и предложения экосистемных услуг городских лесов и рассмотрение возможных стратегий по оптимизации управления зелёными насаждениями для улучшения их вклада в экологическое благополучие городов [3].

Экосистемные услуги городских лесов – это блага, которые городские зелёные насаждения предоставляют людям и окружающей среде. Эти услуги можно разделить на несколько категорий: регулирующие, культурные, поддерживающие и поставляющие.

Регуляционные услуги - снижение уровня шума, очистка воздуха, регулирование температуры, смягчение последствий изменения климата.

Культурные услуги - создание рекреационных зон, эстетическое и культурное значение, улучшение психического здоровья горожан.

Поддерживающие услуги - поддержание биоразнообразия, создание среды для городской флоры и фауны.

Продуктивные услуги - предоставление сырья, таких как древесина, лекарственные растения.

Основные услуги включают климатическую регуляцию, фильтрацию загрязнителей, поддержание биоразнообразия и рекреацию. Исследования Gómez-Baggethun и Barton (2013) подчеркивают, что городские леса влияют на культурные услуги, включая эстетику и психическое здоровье. Спрос на экосистемные услуги обусловлен такими факторами, как микроклимат, качество воздуха, здоровье, а также климатическая устойчивость. Зеленые насаждения смягчают "эффект теплового острова", охлаждая воздух и снижая использование кондиционеров. В городах с высоким загрязнением леса улучшают качество воздуха, поглощая вредные вещества, что снижает респираторные заболевания и стресс. В условиях плотной застройки зеленые зоны важны для отдыха и общения, повышая качество городской среды. На фоне климатических угроз расширяется спрос на устойчивые экосистемные решения: городские леса помогают адаптироваться к изменениям климата, предотвращая наводнения и снижая риск экстремальных погодных условий [4-6].

Эти факторы стимулируют рост спроса на экосистемные услуги, особенно в мегаполисах. В городах, таких как Нью-Йорк, согласно исследованиям Kremer, Hamstead и McPhearson (2016), услуги городских лесов, такие как снижение температур и создание рекреационных зон, стали важнейшими элементами городского планирования, а также снижения стресса и улучшения здоровья горожан [7].

Предложение экосистемных услуг зависит от площади городских лесов, их здоровья и управления ими. Исследования показывают, что урбанизация часто приводит к сокращению зелёных насаждений, что ограничивает предложение таких услуг, как регуляция микроклимата и очистка воздуха [8]. Однако, при правильном управлении, городские леса могут оставаться продуктивными и обеспечивать устойчивое предложение экосистемных услуг.

Сложности возникают из-за урбанизации и расширения инфраструктуры, что сокращает доступные зелёные пространства. Elmqvist et al. (2015) обсуждают вызовы, связанные с урбанизацией и управлением городскими лесами, подчёркивая необходимость интеграции экосистемных услуг в политику устойчивого развития городов [9]. Предложение экосистемных услуг часто зависит от вложений в инфраструктуру городских лесов, включая их поддержание, расширение и восстановление после деградации.

Дисбаланс между спросом на экосистемные услуги и их предложением часто наблюдается в густонаселённых городах. Справедливое распределение зелёных насаждений в городах становится всё более актуальной проблемой. Например, в бедных районах городов часто наблюдается недостаток доступа к зелёным зонам, что усиливает социальное неравенство и ухудшает качество жизни жителей этих районов [6]. Это создаёт ситуацию, когда спрос на экосистемные услуги значительно превышает их предложение.

С другой стороны, городские леса могут эффективно снижать эффект "городского теплового острова", но их эффективность зависит от площади зелёных насаждений. Ограниченное предложение таких услуг может привести к ухудшению условий жизни в некоторых частях города, где уровень урбанизации особенно высок [8,9].

Для устранения дисбаланса между спросом и предложением экосистемных услуг городских лесов необходимо усилить меры по их сохранению и устойчивому управлению.

Dobbs, Escobedo и Zipperer (2011) предлагают использовать индикаторы для мониторинга состояния городских лесов и оценки их вклада в экосистемные услуги [10]. Также необходимо внедрять инновационные подходы в планирование и управление зелёными насаждениями, чтобы минимизировать негативные последствия урбанизации и улучшить качество предоставляемых услуг.

Перспективы развития экосистемных услуг городских лесов заключаются в активном участии городских властей и общественных организаций в сохранении и восстановлении зелёных зон. Инвестирование в расширение лесных массивов, использование экологических технологий и внедрение природоподобных решений для улучшения городской среды могут помочь справиться с растущим спросом на экосистемные услуги в условиях урбанизации [11].

Заключение

Спрос и предложение экосистемных услуг городских лесов является важной темой для устойчивого городского развития. Увеличение спроса на экосистемные услуги, такие как регуляция микроклимата, очистка воздуха и создание рекреационных зон, требует более эффективного управления и планирования зелёных насаждений в городах. При правильном подходе к управлению городскими лесами можно обеспечить устойчивое предложение экосистемных услуг и улучшить качество жизни горожан, несмотря на вызовы, связанные с урбанизацией.

Список литературы

1. Гарбузова, Т. Г. Устойчивое управление лесами как действенный инструмент сохранения лесного биоразнообразия / Т. Г. Гарбузова // Леса России: политика, промышленность, наука, образование: Матер. третьей междунар. науч.-техн. конференции, Санкт-Петербург, 23–24 мая 2018 года / под ред. В.М. Гедьо. Т. 2. – Санкт-Петербург, 2018. – С. 270-273. – EDN LXFCLR.
2. Гарбузова, Т. Г. Система экологической биобезопасности как важный элемент реализации концепции устойчивого развития / Т. Г. Гарбузова // Экология и здоровье человека: Матер. III Всерос. науч.-практ. конференции с междунар. участием, памяти профессора Ю.Д. Жилова, Москва, 28 февраля – 01 марта 2022 г. / отв. ред. Ю.П. Молоканова. – Москва, 2022. – С. 113-115. – EDN NUINAR.
3. Минин А. А. Устойчивое развитие Москвы и экосистемные услуги ее природных территорий // Бюллетень «На пути к устойчивому развитию России». Устойчивое развитие городов. 2014. № 69. С. 3–9.
4. Дмитриева, А. А. Экосистемные услуги городских лесов / А. А. Дмитриева, Н. В. Яковенко // Подготовка кадров в условиях перехода на инновационный путь развития лесного хозяйства: Научно-практическая конференция, Воронеж, 21–22 октября 2021 года. – Воронеж, 2021. – С. 465-469. – EDN CYNIFU.
5. Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and human well-being: synthesis. Washington, D.C.: Island Press, 2005.
6. Gómez-Baggethun E., Barton D. N. Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. Ecological Economics. 2013. Vol. 86, pp. 235-245.
7. Wolch J. R., Byrne J., Newell J. P. Urban green space, public health, and environmental justice: The challenge of making cities ‘just green enough’. Landscape and Urban Planning. 2014. Vol. 125, pp. 234-244.
8. Kremer P., Hamstead Z. A., McPhearson T. The value of urban ecosystem services in New York City. Ecosystem Services. 2016. Vol. 22, pp. 46-57.
9. Haase, D. et al. A quantitative review of urban ecosystem services assessment: Concepts, models, and implementation. Ambio. 2014. Vol. 43, pp. 413-429.
10. Elmqvist, T. et al. Urbanization, biodiversity and ecosystem services: challenges and opportunities. New York: Springer, 2015.

11. Dobbs C., Escobedo F. J., Zipperer W. C. A framework for developing urban forest ecosystem services and goods indicators. *Landscape and Urban Planning*. 2011. Vol. 99, pp. 196-207.
12. Yakovenko, N. V. The Ecosystem Approach to Assessing the Quality of the Urban Environment and Managing Urban Development / N. V. Yakovenko, I. V. Komov // *World Sustainability Series*. – 2021. – No. 6/II. – P. 87-106. – DOI 10.1007/978-3-030-78825-4_6.

References

1. Garbuzova, T. G. Sustainable forest management as an effective tool for the conservation of forest biodiversity / T. G. Garbuzova // *Forests of Russia: policy, industry, science, education: Proceedings of the third international scientific and technical conference, St. Petersburg, May 23-24, 2018* / edited by V.M. Gedyo. Vol. 2. St. Petersburg: St. Petersburg State Forest Engineering University named after S.M. Kirov. S.M. Kirov, 2018. P. 270-273. - EDN LXFCLR.
2. Garbuzova, T. G. System of ecological biosafety as an important element of the implementation of the concept of sustainable development / T. G. Garbuzova // *Ecology and human health: Proceedings of the III All-Russian scientific and practical conference with international participation, in memory of Professor Y.D. Zhilov, Moscow, February 28 – March 01, 2022* / editor-in-Chief Y.P. Molokanova. Moscow: Moscow State Regional University, 2022. P. 113-115. - EDN NUINAR.
3. Minin A. A. Sustainable development of Moscow and ecosystem services of its natural territories // *Bulletin “On the Way to Sustainable Development of Russia”*. Sustainable development of cities. 2014. № 69. P. 3-9.
4. Dmitrieva, A. A. Ecosystem services of urban forests / A. A. Dmitrieva, N. V. Yakovenko // *Personnel training in the conditions of transition to the innovative way of forestry development: Scientific and practical conference, Voronezh, October 21-22, 2021*. - Voronezh, 2021. - P. 465-469. - EDN CYNIFU.
5. Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystems and human well-being: synthesis*. Washington, D.C.: Island Press, 2005.
6. Gómez-Baggethun E., Barton D.N. Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. *Ecological Economics*. 2013. Vol. 86, pp. 235-245.
7. Wolch J.R., Byrne J., Newell J.P. Urban green space, public health, and environmental justice: The challenge of making cities ‘just green enough’. *Landscape and Urban Planning*. 2014. Vol. 125, pp. 234-244.
8. Kremer P., Hamstead Z.A., McPhearson T. The value of urban ecosystem services in New York City. *Ecosystem Services*. 2016. Vol. 22, pp. 46-57.
9. Haase D. et al. A quantitative review of urban ecosystem services assessment: Concepts, models, and implementation. *Ambio*. 2014. Vol. 43, pp. 413-429.
10. Elmqvist T. et al. *Urbanization, biodiversity and ecosystem services: challenges and opportunities*. New York: Springer, 2015.
11. Dobbs C., Escobedo F.J., Zipperer W.C. A framework for developing urban forest ecosystem services and goods indicators. *Landscape and Urban Planning*. 2011. Vol. 99, pp. 196-207.
12. Yakovenko N. V., Komov I. V. The Ecosystem Approach to Assessing the Quality of the Urban Environment and Managing Urban Development // *World Sustainability Series*. 2021. P. 87-106. DOI 10.1007/978-3-030-78825-4_6.