Нормативно-техническое регулирование в области озеленения городской среды

М.В. Борисов¹, Н.В. Бакаева², И.В. Черняева¹

¹ Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева (ОГУ имени И.С. Тургенева); г. Орел, Россия;

² Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ); г. Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Введение. Одна из ключевых задач градостроительной деятельности — обеспечение безопасности жизнедеятельности и создание высокого качества городской среды, определяемые как способность среды удовлетворять потребностям человека. Создание благоприятной городской среды является также одной из главных стратегических задач государства, для чего в ближайшей перспективе необходимо обеспечить радикальное повышение комфортности городской среды, увеличение индекса качества городской среды, а также уменьшение числа городов с неблагоприятной средой. Возникает необходимость внедрения новых системных подходов градостроительства к оценке эффективности проектных решений в области озеленения городской среды. Предмет исследования — нормативно-техническое регулирование в области озеленения городской среды. Цель — анализ основных проблем нормативно-технического регулирования в области озеленения городской среды.

Материалы и методы. Методологическая основа исследования — принципы градостроительства, базирующиеся на расчете троичных балансов биотехносферы. Варьируя элементами озеленения, можно регулировать уровень восстановительных сил биосферы, уравновешивая антропогенное воздействие на городскую среду. Методы исследования: ознакомление с соответствующими нормативно-правовыми документами в области озеленения городской среды и комплексный анализ градостроительной документации с целью решения задач стратегического планирования развития территорий.

Результаты. Выполнен анализ основных проблем нормативно-технического регулирования в области озеленения городской среды. Раскрыты функции озеленения в составе территориальных зон города. Приведена градация систем озеленения в планировочной урбанизированной структуре на различных градостроительных уровнях. Проведен сравнительный анализ озеленения территориальных зон трех крупных городов ЦФО — Орла, Смоленска и Тамбова. Предложен способ регулирования восстановительных сил биосферы балансовыми соотношениями составляющих баланса биотехносферы, включая элементы озеленения различной интенсивности.

Выводы. Создание непрерывной системы озелененных территорий и других открытых пространств, основанных на принципах градостроительства, на сегодняшний день — основной инструмент формирования благоприятной городской среды. Требуются новые системные подходы к оценке эффективности проектных решений в области благоустройства и внедрения нового комплексного показателя обеспеченности озеленением.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: градостроительство, нормирование, комфортность, безопасность, озеленение, городская среда, баланс биотехносферы, территориальное зонирование, система озелененных территорий города, норма озеленения

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Борисов М.В., Бакаева Н.В., Черняева И.В. Нормативно-техническое регулирование в области озеленения городской среды // Вестник МГСУ. 2020. Т. 15. Вып. 2. С. 212–222. DOI: 10.22227/1997-0935.2020.2.212-222

Normative and technical regulation in the field of urban green space arrangement

Mikhail V. Borisov¹, Natalia V. Bakaeva², Irina V. Chernyaeva¹

¹ Orel State University named after I.S. Turgenev (Orel State University); Orel, Russian Federation;

² Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU); Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Introduction. One of the urban planning key tasks is to ensure the personal and social safety and create a high-quality urban environment defined as the ability of the environment to meet human needs. Creating a favorable urban environment is also one of the most important strategic tasks of the state. For that reason, in the nearest future, it is necessary to ensure a cardinal increase in the urban environment comfort, increase the urban environment quality index and reduce the number

of settlements with an unfavorable environment. Thus, there is a need to introduce new urban planning system approaches to the assessment of the effectiveness of design solutions in the field of urban green space arrangement. The scope of the research is normative and technical regulation in the field of urban green space arrangement, while its objective is the analysis of the main regulation problems.

Materials and methods. The methodological basis of the study is the principles of urban planning based on the calculation of triple balances of the biotechnosphere. By varying the elements of the green space arrangement, it is possible to regulate the level of the biosphere's regenerative forces, thus balancing the anthropogenic impact on the urban environment. Methods of the research are familiarization with the relevant legal documents in the field of urban green-space arrangement and integrated analysis of urban planning documentation for solving the problems of strategic planning of territorial development.

Results. The analysis of the main problems of normative and technical regulation in the field of urban green space arrangement is performed. The functions of gardening in the composition of the urban territorial zones are revealed. The paper shows a gradation of landscaping systems in the urban planning structure at various urban planning levels. A comparative analysis of the landscaping of the territorial zones is given for three major towns of the Central Federal district: Orel, Smolensk, and Tambov. A method to create favorable conditions for life, is proposed for regulating the regenerative forces of the biosphere with the balance ratios of the components of the biotechnosphere balance, including elements of various gardening intensities.

Conclusions. Creating a continuous system of green and other open spaces based on the principles of urban planning is currently the main tool for creating a favorable urban environment. Currently, new system approaches are required to assess the effectiveness of design solutions in the field of landscaping and introducing a new integrated indicator of the availability of green spaces.

KEYWORDS: town planning, regulation setting, comfort, safety, green space arrangement, urban environment, biotechnosphere balance, territorial zoning, urban green space system, green space standard

FOR CITATION: Borisov M.V., Bakaeva N.V., Chernyaeva I.V. Normative and technical regulation in the field of urban green space arrangement. *Vestnik MGSU* [Monthly Journal on Construction and Architecture]. 2020; 15(2):212-222. DOI: 10.22227/1997-0935.2020.2.212-222 (rus.).

ВВЕДЕНИЕ

Устойчивые «зеленые» города — одна из целей развития мира, принятых Генеральной Ассамблеей ООН 25 сентября 2015 г. К 2030 г. странам мира необходимо «обеспечить всеобщий доступ к безопасным, открытым для всех и легкодоступным зеленым зонам, общественным местам отдыха, в частности для женщин и детей, пожилых людей и инвалидов» [1].

Города являются основной формой территориальной, социально-экономической и культурной организации современного общества. Доля городского населения России составляет более 75 % от населения страны. Городская среда становится основным фактором, влияющим на психоэмоциональное [2–4] и физическое [5, 6] здоровье человека. Вследствие этого одна из ключевых задач градостроительной деятельности — обеспечение безопасности жизнедеятельности и создание высокого качества городской среды, определяемых как способность среды удовлетворять потребностям человека. Создание благоприятной городской среды — также одна из главных стратегических задач государства, которые определены Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Рос-

сийской Федерации на период до 2024 года» в целях осуществления прорывного научно-технологического и социально-экономического развития РФ, увеличения численности населения страны, повышения уровня жизни граждан и обеспечения их социальных гарантий. В соответствии с этим документом в ближайшей перспективе требуется обеспечить радикальное повышение комфортности городской среды, увеличение индекса качества городской среды, снижение числа городов с неблагоприятной средой.

За последние два десятилетия в направлении создания комфортной и обеспечения безопасной среды жизнедеятельности городского населения выполнен ряд прикладных исследований, направленных на получение новых научных результатов, базирующихся на принципах симбиоза градостроительных систем и их естественно-природного окружения.

Особый интерес представляют труды ученых Н.И. Барсукова, Б.С. Истомина, Д.О. Душковой и др. [2–6], в которых город рассматривается как функциональное единство — экосистема. Различным проблемам пространственного развития города, а также вопросам озеленения городской среды посвящены также многие зарубежные исследования [3, 4, 6–10].

В работе [11] А.Е. Ениным и Т.И. Грошевой представлена иерархия ландшафтно-рекреацион-

ного пространства в архитектурно-планировочной структуре городов на примере одного из городов ЦФО. Такой комплексный подход к проблеме воссоздания общественных рекреационных территорий позволяет обосновать с научной точки зрения роль и значение такого специфического вида деятельности как гармонизация взаимного влияния населения и рекреационной среды жизнедеятельности.

Основные проблемы, связанные с организацией зеленых зон в городской среде при реализации парных функций «Жизнеобеспечение» и «Связь с природой», рассмотрены авторами Н.В. Бакаевой и И.В. Черняевой [12]. Приведена градация систем озеленения в планировочной урбанизированной структуре на различных градостроительных уровнях на примере г. Орла. Проанализированы проблемы точечной застройки и предложены современные методы формирования зон экологического комфорта в городах с плотной застройкой.

Методы оценки лесов зеленых пространств городов в рамках концепции биосферной совместимости предложены В.А. Егорушкиным [13]. Автор исследует вопросы экологической безопасности и формирования комфортной среды для жителей современного поселения с помощью лесов зеленых территорий, а также показывает необходимость пересмотра существующих норм дифференциации зеленых пространств городов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Одним из критериев оценки качества градостроительных решений по созданию благоприятной среды жизнедеятельности могут служить принципы градостроительства, предложенные Российской академией архитектуры и строительных наук (РААСН) [14]. Принципы градостроительства направлены на преодоление отрицательных направлений и регрессионных процессов в жизнедеятельности городов, обеспечение развития человека и повышение человеческого потенциала. Они базируются на расчете тройственных балансов биотехносферы, которые устанавливают соотношения между населением, техносферой и биосферой, а также номенклатуру и количество изъятых ресурсов в единицу времени с соотношением к территории города [15]. Если такие соотношения тройственного баланса биотехносферы не выполняются, то в мегаполисе, необходимо: либо переориентировать производства и внедрять инновации в техносферу для того, чтобы сократить давление на биосферу и уменьшить негативное влияние на население; либо контролировать рост численности жителей в данном городе при имеющихся технологиях в техносфере [16]. Путем варьирования элементов озеленения возможно

регулировать уровень восстановительных сил биосферы, тем самым уравнивая антропогенное воздействие на городскую среду.

Благоприятным условиям жизнедеятельности человека может способствовать принятие научно обоснованных градостроительных нормативных документов как федерального, так и регионального значения по созданию градостроительных зеленых зон. Поэтому в настоящее время при проектировании городских объектов и территориальном планировании все большее внимание стало уделяться вопросам благоустройства и озеленения городов, учитывая экономические, социальные, экологические и прочие условия территории, а также интересы горожан. Вместе с тем множество проблем жизнедеятельности человека и состояния городской среды остаются нерешенными и требуют научно обоснованного урегулирования в совокупности мероприятий по планировке и застройке жилых территорий. В их числе и действующие законодательная и нормативная базы технического регулирования в этой области, которые не содержат четкого и однозначного ответа на вопрос, какие требования градостроительного проектирования смогут обеспечить комфортные и безопасные поселения.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Городская среда имеет неоднородную структуру с точки зрения использования территории, которую можно первично дифференцировать в соответствии с территориальным зонированием, регламентируемым Градостроительным кодексом РФ. Выделяются следующие типы городской среды с определенным набором функционально-планировочных и объемно-пространственных характеристик: жилая, общественно-деловая, производственная, рекреационная, особо охраняемая, специального и сельскохозяйственного назначения, инженерной и транспортной инфраструктур.

Одним из механизмов оздоровления городской среды служит озеленение [17, 18], которое выполняет следующие функции в составе территориальных зон:

- санитарно-гигиеническую — является основной в жизнедеятельности, способствует очищению воздуха от пыли и газов, оказывая ионизирующее и фитонцидное воздействие, снижению шумового и ветрового воздействия, регулируя температурно-влажностный режим территории (жилая, общественно-деловая территориальные зоны);
- рекреационную — производная от санитарно-гигиенической функции, создает комфортные параметры микроклимата и акустической среды, тем самым, привлекая горожан как место для отдыха

и психологической разгрузки (рекреационная территория) [11];

- эстетическую — является архитектурно-планировочным и декоративно-художественным элементом застройки, позволяет формировать более разнообразный облик города с точки зрения: цвета, света и формы (рекреационная и особо охраняемая территории);

- природоохранную и научную, поддерживая благоприятное состояние окружающей среды, экологическое равновесие, также является объектом научных исследований (особо охраняемые территории, включающие земельные участки, имеющие природоохранное и научное значение);

- историческую и культурную. В исторических садах и парках создается ощущение причастности к культурному прошлому, индивидуальности конкретного места (особо охраняемые территории, включающие земельные участки, имеющие особое историко-культурное значение — культурно-туристская зона, зона охраны объектов культурного и исторического наследия).

Рассмотрим сложившуюся на сегодняшний день систему нормативно-технического регулирования по созданию благоприятной среды жизнедеятельности города, в том числе и с использованием озеленения городской среды.

ГОСТ 28329-89 «Озеленение городов. Термины и определения» дает следующее определение: «система озелененных территорий города — это равномерное размещение взаимоувязанных городских озелененных территорий, определяемое архитектурно-планировочной организацией города и планом его дальнейшего развития, предусматривающее связь с загородными насаждениями».

Нормативно-техническое регулирование вопросов озеленения может быть регламентировано в следующих видах документов: на федеральном уровне — строительные правила (СП), на региональном уровне — региональные нормативы градостроительного проектирования (РНГП), на местном уровне — правила землепользования и застройки (ПЗЗ) и правила благоустройства и содержания территории (ПБиСТ). Данная структура нормативных документов позволяет дифференцировать вопросы озеленения при территориальном планировании и проектировании городской застройки.

Нормы общегородского озеленения зависят от размеров города, природно-климатических характеристик местности и сложившейся градостроительной ситуации. Нормы благоустройства формируют запрос к размерам и структуре городского озеленения в рамках генерального плана населенного пункта, а также при разработке проекта планировки территории (ППТ). В связи с чем СП 42.13330.2016

«Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*» и СП 82.13330.2016 «Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75», и РНГП являются отправной точкой регулирования благоустройства и озеленения городских территорий. Своды правил содержат лишь два обязательных к проектированию показателя оценки качества городской среды, устанавливая минимально допустимый уровень обеспеченности и максимально допустимый уровень территориальной доступности объектами благоустройства и озеленения.

К озелененным территориям в городе относятся: скверы, парки, бульвары, городские сады, лесопарки и прочие объекты, которые располагаются в рекреационной территориальной зоне. Уровень обеспеченности этими объектами выражается, как правило, *площадью озелененной территории на одного жителя*, а уровень доступности может выражаться *пешеходной или транспортной доступностью*. Градация систем озеленения в планировочной урбанизированной структуре на четырех градостроительных уровнях была рассмотрена в работе [12]. *Первый уровень* — планировка городского округа, поселения, населенного пункта (городские парки и лесопарки). *Второй уровень* — планировка района, микрорайона (микрорайонные сады, скверы и бульвары, зеленые насаждения жилой территории, озелененная часть участков школ и детских дошкольных учреждений). *Третий уровень* — благоустройство территории (зеленые зоны, мини-скверы). *Четвертый уровень* — озеленение зданий (озеленение крыш домов, применение вертикального озеленения фасадов). Этот подход был использован авторами при анализе и разработке предложений к составлению нормативного документа по созданию комфортной и безопасной среды жизнедеятельности города¹. Такой подход дает широкие возможности территориальным единицам России в определении состава региональных норм, анализ которых может основываться на их содержании и уникальных численных свойствах, учитывающих особенности регионов. В связи с этим представляет интерес анализ нормативного обеспечения зеленых зон городов в соответствии с требованиями действующих региональных нормативных документов, а также документов местного уровня. Проведем сравнительный анализ нормативов озеленения, ре-

¹ Разработка методов обеспечения безопасной и создания комфортной среды жизнедеятельности на принципах гармонизации природы, общества и человека: отчет о НИР (заключительный) / НИИСФ РААСН; рук. Ильичев В.А.; исполн.: Шубенков М.В., Колчунов В.И. и др. М., 2019. 600 с.

гламентируемых РНГП, ПЗЗ и ПБиСТ, для нескольких городов России со схожими природно-климатическими параметрами, численностью населения и экономическим развитием.

В соответствии с действующими нормативами градостроительного проектирования федерального уровня для городов с численностью населения от 250 до 500 тыс. чел. площадь озелененных территорий общего пользования должна составлять не менее 16 м² на одного человека и находиться в 20–30 мин транспортной доступности.

Основная масса озелененных территорий принятых к анализу городов складывается из городских лесов, лесопарков, расположенных на окраинах городов и в пойменных территориях рек. На рис. 1 представлена схема распределения рекреационных территориальных зон для трех городов ЦФО: Орла, Тамбова и Смоленска.

Рекреационные территории в Орле — это Медведевский лес, Андриабужский, Лужковский, Овсянниковский и Прокуровский лесопарки, поймы р. Оки и Орлика; в Смоленске — Пасовский и Соболевский леса, лесные массивы в западной части города на левом берегу Днепра и пойма р. Днепр; в Тамбове — Пригородный лес, лесопарк «Дружба», Ахлебиновская роща, пойма р. Цна и Студенец. Перечисленные объекты являются объектами регу-

лирования регионального и местного уровня и имеются в составе нормативов для городского округа, но в нормативах для муниципальных районов — их нет.

На сегодняшний день в составе региональных нормативов непонятна сфера деятельности нормативов благоустройства вследствие чего, эти территории не относятся к муниципальному району и региону и остаются без благоустройства. Это обстоятельство наглядным образом демонстрируется в рассматриваемых городах: практически все рекреационные территории имеют незначительную благоустроенную зону или она отсутствует — нет организованной дорожно-тропиночной сети, доступа для маломобильных групп населения, оборудованных мест отдыха и санитарно-бытовых помещений. Кроме того, в состав рекреационных зон местами включены территории садовых товариществ, которые по факту не являются общедоступными озелененными территориями.

Анализ количественных характеристик нормируемых параметров показал следующее. Во всех трех городах обеспеченность озелененными территориями городского и районного значения соответствует принятой на местном уровне субъекта РФ норме (табл. 1).

Несмотря на то, что на первый взгляд представляется благополучная ситуация с выполнением

Рис. 1. Схема распределения рекреационных территориальных зон в: а — г. Орле; б — г. Тамбове; с — г. Смоленске
Fig. 1. Diagram of distribution of recreational territorial zones at the towns of: а — Orel; б — Tambov; с — Smolensk

Табл. 1. Параметры рекреационных зон сравниваемых городов

Table 1. Parameters of recreational zones at compared towns

Параметр / Parameter	Орел / Orel	Смоленск / Smolensk	Тамбов / Tambov
Численность населения, тыс. чел. / Number of inhabitants, thousand persons	311,625	329,427	291,663
Плотность населения, чел./км ² / Population density, persons/km ²	2571,16	1980,32	3019,91
Площадь города, км ² / Town area, km ²	121,20	166,35	96,58
Площадь рекреационных зон, км ² / Recreational zone area, km ²	20,40	44,37	10,16
Доля рекреационных зон* / Recreational zone fraction*	0,17	0,27	0,11
Уровень обеспеченности озелененными территориями**, м ² /чел. / Green-space availability level**, m ² /person	22,1	50,4	18,0
Нормативный уровень обеспеченности озелененными территориями (площадь озелененных территорий общего пользования), м ² /чел. (в соответствии с СП 42.13330.2016) / The standard level of green-space availability (general use green-space area), m ² /person (as per SP 42.13330.2016)	10	10	10

Примечание: * — рассчитана от площади рекреационной территориальной зоны; ** — рассчитана от площади рекреационной территориальной зоны с понижающим коэффициентом 0,3 для городских лесов, лесопарков и пойм рек.

Notes: * — calculated from the area of the recreational territorial zone; ** — calculated from the area of the recreational territorial zone with reduction coefficient 0.3 for town's woods, woodland parks, and river flood plains.

требований норм, следует отметить, что если провести анализ количественных характеристик озеленения территорий в составе территориальных зон, то получится другая картина. Для муниципальных образований ПЗЗ позволяют установить в рамках градостроительных регламентов параметры использования земельных участков в границах различных территориальных зон, предписывая им следующие параметры: *минимальный и максимальный размеры земельного участка, интенсивность использования территории, минимальные отступы от границ земельного участка, максимальный процент застройки*. Наряду с указанными выше могут быть установлены и иные параметры, например, *коэффициент озеленения территории*, который определяется как отношение площади зеленых насаждений (сохраняемых и искусственно высаженных) к площади земельного участка, свободного от озеленения (%). Включение данного показателя в рамки градостроительного регламента обеспечивает обязательность исполнения данных требований на всех этапах проектирования и строительства городских объектов. Одним из ключевых документов нормативно-технического регулирования в области озеленения го-

родской среды является градостроительный план земельного участка (ГПЗУ), содержащий описание установленного градостроительного регламента на конкретном земельном участке. Проектная документация раздела «Схема планировочной организации земельного участка» содержит описание обоснования планировочной организации земельного участка в соответствии с градостроительным регламентом, а ГПЗУ является основанием для разработки данной документации. Прохождение экспертизы проектной документации, получение разрешения на строительство и ввод в эксплуатацию возможен только при наличии действующего ГПЗУ. Таким образом, можно сделать вывод, что требования градостроительных регламентов, закрепленные в ПЗЗ, транслируются на всех этапах подготовки и осуществления строительства, тем самым являясь прямой нормой проектирования, обязательной для исполнения.

Анализ проектных решений по благоустройству территории нескольких жилых районов сравниваемых городов показал, что при формировании новой жилой застройки в структуре кварталов и микрорайонов либо отсутствуют рекреацион-

ные зоны (микрорайон «Зареченский» г. Орел, ЖК «Лазурный» г. Смоленск, микрорайон «Уютный» г. Тамбов), либо проводится политика уплотнения существующей застройки путем точечного строительства, таким образом, увеличивая рекреационную нагрузку на существующую зеленую инфраструктуру и не формируя новую.

Еще в большей степени девальвирует состояние «благоприятных условий жизнедеятельности» показатель уровня обеспеченности озелененными территориями. Эта, так называемая норма озеленения, не позволяет поддерживать градостроительный баланс застроенной и озелененной территории. Отсутствие данной нормы в нормативах местного уровня дает возможность застройщику по формальным признакам не предусматривать озеленение.

В рассматриваемых городах форма нормирования и нормативы озеленения жилой застройки согласно РНГП и ПЗЗ значительно разнятся. Так, в Орле площадь озеленения на территории жилой застройки должна составлять не менее 3 м²/чел., в Смоленске — не менее 23 м² на 100 м² общей площади квартир, в Тамбове процент озеленения должен составлять не менее 20 % (табл. 2).

Сложившаяся ситуация показывает отсутствие единой системы нормирования на местном и региональном уровнях: в этих условиях единообразие нормативов градостроительного проектирования исключается. В отсутствии взаимной увязки региональных и местных нормативов озеленения жилой застройки появляется возможность манипулировать ими, так как отсутствуют обоснования благоприятных условий жизнедеятельности и их минимальной достаточности в части нормативов озеленения.

В свою очередь для муниципальных образований ПБиСТ устанавливают единый порядок содержания, озеленения и благоустройства территорий муниципального образования. Проанализировав

содержание некоторых документов², можно сделать вывод, что они не раскрывают требования к озеленению, регламентируемые в ПЗЗ в части отсутствия методических рекомендаций по видовому составу (клен, береза, дуб), типам (массив, группа, солитер, аллея) и видам (стационарное, мобильное) озеленения в зависимости от территориальной зоны, а также не содержат нормативы в виде количественных значений высадки древесных, кустарниковых и травянистых растений, тем самым не регулируя интенсивность и разнообразность озеленения.

В нормативах градостроительного проектирования остается не решенным вопрос пылесаждающей, шумо- и газопоглощительной способности зеленых насаждений различных пород и возрастной структуры, научно не аргументировано территориальное расположение защитных лесных насаждений с учетом вида источника загрязнения. В научной литературе [17, 19] приведены некоторые показатели эффективности озеленения территориальных зон различной интенсивности в зависимости от поглощения углекислого газа и выделения кислорода (табл. 3).

Следует отметить, что воспроизводство основных компонентов природной среды обеспечивается преимущественно зелеными насаждениями города (газонами, парками, бульварами) и лишь в небольшой степени городскими лесами. Леса зеленых зон мегаполисов практически не берутся в расчеты по озеленению городских территорий вследствие

² Правила благоустройства и санитарного содержания территории муниципального образования «Город Орел»: утв. Решением Орловского городского Совета народных депутатов от 30.06.2011 № 5/0073-ГС;

Правила благоустройства города Смоленска: утв. Постановлением администрации г. Смоленска от 31.03.2014 № 568-адм;

Правила благоустройства и содержания территории городского округа — город Тамбов: утв. Решением Тамбовской городской Думы от 15.04.2009 № 949.

Табл. 2. Нормы озеленения многоквартирной жилой застройки 5–16 этажей* (в соответствии с РНГП)

Table 2. Standards for greening multiflat residential buildings of 5 to 16 stories* (as per regional urban planning standards)

Показатель / Indicator	Орел / Orel	Смоленск / Smolensk	Тамбов / Tambov
Обеспеченность населения, м ² /чел. / Residential area per capita, m ² /capita	3,0	4,6	2,67
Обеспеченность застройки, м ² /100 м ² / Residential area per housing area, m ² /100m ²	0,15	0,23	0,13
Процент озеленения / Green-space percentage	22,5	34,5	20

Примечание: * — параметры рассчитаны из следующих условий: коэффициент интенсивности использования территории — 1,5 и жилищной обеспеченности — 20 м².

Note: * — parameters calculated from the following conditions: territory usage intensity coefficient of 1.5 and residential area of 20 m².

Табл. 3. Эффекты озеленения

Table 3. The green-space arrangement effects

Уровень интенсивности озеленения / Green-space arrangement intensity level	Эффекты озеленения / Green-space arrangement effects				
	Поглощение CO ₂ , т/га/год / CO ₂ absorption, tonne/ha/year	Улавливание частиц пыли, т/га/год / Dust particle arresting, tonne/ha/year	Выделение O ₂ , т/га / O ₂ emission, tonne/ha	Снижение температуры воздуха, °C / Air temperature reduction, °C	Снижение температуры поверхности, °C / Surface temperature reduction, °C
1 га газонного покрытия / 1 ha of lawn surface	1,03	6,6	0,81	0,5	6
1 га деревьев, высаженных с плотность 100 ед./га / 1 ha of trees planted with a density of 100 units per ha	2,17	2,51	1,71	3,5	12
1 га газонного покрытия при высадке 100 деревьев и 1000 кустарников / 1 ha of lawn surface with 100 trees and 1000 shrubs	3,49	9,435	2,75	5,5	20

того, что градостроительство и лесное хозяйство не пересекаются ни по каким направлениям. Используемые в настоящее время правила выделения зеленых зон городам не позволяют всецело применять принятые площади защитных лесов в качестве одной из составляющих градостроительного баланса территорий. Без вспомогательных исследований доказать достаточность площадей зеленых зон, значительно влияющих на поселение, как источник кислорода, так и поглотитель загрязняющих веществ сегодня невозможно [13]. Площадь защитных лесов в градостроительной документации отсутствует. Требуется осуществление дополнительных научных исследований в вопросах обоснования достаточности защитных лесов с учетом современных экономических условий городов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, создание непрерывной системы озелененных территорий и других открытых пространств, основанных на принципах градостроительства, на сегодняшний день является основным инструментом формирования благоприятной городской среды. В настоящее время требуются

новые системные подходы к оценке эффективности проектных решений в области благоустройства и внедрения нового комплексного показателя обеспеченности озеленения, включающего в себя интенсивность использования территории, ее пешеходную доступность с заданными санитарно-экологическими эффектами для прогнозирования устойчивости развития урбанизируемых территорий. Это позволит регулировать развитие территорий, т.е. появится возможность устойчивого развития экосистемы города с реализацией условий по улучшению городской среды и ее восстановлению при помощи научно обоснованных управляющих решений.

Использование принципов градостроительства на основе баланса биотехносферы в дополнение к градостроительному балансу позволит решить не только проблему эффективности проектных решений в области озеленения, но и развития человека в симбиозе с природной средой. Такой подход может стать частью политики государства по стратегическому планированию развития территорий страны, тем самым обеспечивая социальную ориентацию рыночных отношений, политическую стабильность, безопасность и качество жизни.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барсукова Н.И., Фомина Э.В. Вопросы типологии жилых дворовых пространств современного города // Вестник Оренбургского государственного университета. 2015. № 5 (180). С. 115–120.
2. Истомин Б.С., Филин В.А. Архитектура и видеозоология // Промышленное и гражданское строительство. 2006. № 12. С. 36–39.
3. Brown S.C., Perrino T., Lombard J., Wang K., Toro M., Rundek T. et al. Health Disparities in the Relationship of Neighborhood Greenness to Mental Health Outcomes in 249,405 U.S. Medicare Beneficiaries // International Journal of Environmental Research and Public Health. 2018. Vol. 15. P. 430. DOI: 10.3390/ijerph15030430
4. Dzhambov A., Hartig T., Markevych I., Tilov B., Dimitrova D. Urban residential greenspace and mental health in youth: Different approaches to testing multiple pathways yield different conclusions // Environmental Research. 2018. Vol. 160. Pp. 47–59. DOI: 10.1016/j.envres.2017.09.015
5. Душкова Д.О., Хаазэ Д., Евсеев А.В. Оценка экосистемных услуг городской среды и их влияния на здоровье человека: опыт и подходы на примере городов России и Германии // Экология урбанизированных территорий. 2015. № 4. С. 21–27.
6. Chivian E., Bernstein A. Sustaining Life: How Human Health Depends on Biodiversity. New York : Oxford University Press, 2008. 568 p.
7. Yazyeva S., Seferyan L.A., Golubeva A.Yu., Oparina L.A. Greening Technology Organization of Multi-Storey Buildings, in the Reconstruction of Architectural and Planning Solutions with the Use of Modern Building Materials // Materials Science Forum. 2018. Vol. 931. Pp. 883–888. DOI: 10.4028/www.scientific.net/MSF.931.883
8. Lee T.-I., Hsieh Y.-S., Huang J.-H., Huang L.-J., Li J.-S., Syu M.-C. et al. Spatial factors affecting patterns of edible landscaping in urban lanes and alleys // WIT Transactions on Ecology and The Environment. 2017. Vol. 214. Pp. 131–139. DOI: 10.2495/ECO170141
9. Sorokina G.A., Kuznetsova O.A., Ligaeva N.A. Problems of landscaping urbanized territory // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019. Vol. 315. P. 052054. DOI: 10.1088/1755-1315/315/5/052054
10. Bakaeva N.V., Chernyaeva I.V., Vorobyev S.A. Evaluation of the performance of biosphere compatible city functions in modern residential areas // Journal of Applied Engineering Science. 2017. Vol. 15. Issue 4. Pp. 447–454. DOI: 10.5937/jaes15-14657
11. Енин А.Е., Грошева Т.И. Системный подход к реконструкции ландшафтно-рекреационных пространств // Строительство и реконструкция. 2017. № 4 (72). С. 101–109.
12. Бакаева Н.В., Черняева И.В. Вопросы озеленения городской среды при реализации функций биосферосовместимого города // Строительство и реконструкция. 2018. № 2 (76). С. 85–94.
13. Егорушкин В.А. Новые подходы к оценке лесов зеленых зон городов в свете концепции биосферной совместимости // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. 2013. № 1 (1). С. 10–13.
14. Ильичев В.А., Емельянов С.Г., Колчунов В.И., Гордон В.А., Бакаева Н.В. Принципы преобразования города в биосферосовместимый и развивающий человека. М. : Изд-во АСВ, 2015. 184 с.
15. Ильичев В.А. Расчет гуманитарных балансов биотехносферы // Градостроительство. 2011. № 4 (14). С. 38.
16. Ильичев В.А., Каримов А.М., Колчунов В.И., Алексашина В.В., Бакаева Н.В., Кобелева С.А. Предложения к проекту доктрины градоустройства и расселения (стратегического планирования городов — city planning) // Жилищное строительство. 2012. № 1. С. 2–11.
17. Горохов В.А. Зеленая природа города: учеб. пособие для вузов. М. : Архитектура-С, 2012. 528 с.
18. Douglas O., Lennon M., Scott M. Green space benefits for health and well-being: A life-course approach for urban planning, design and management // Cities. 2017. Vol. 66. P. 53–62. DOI: 10.1016/j.cities.2017.03.011
19. Петрянина Л.Н., Гинза Д.И. Влияние озеленения города на жилую застройку в условиях повышенных летних температур // Образование и наука в современном мире. Инновации. 2018. № 5 (18). С. 211–217.

Поступила в редакцию 29 октября 2019 г.

Принята в доработанном виде 1 декабря 2019 г.

Одобрена для публикации 31 января 2020 г.

ОБ АВТОРАХ: Михаил Владимирович Борисов — старший преподаватель кафедры строительных конструкций и материалов; Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева (ОГУ имени И.С. Тургенева); 302026, г. Орел, ул. Комсомольская, д. 95; РИНЦ ID: 839431; mik.v.borisov@gmail.com;

Наталья Владимировна Бакаева — доктор технических наук, профессор, профессор кафедры градостроительства, советник РААСН; **Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ)**; 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26; РИНЦ ID: 143922, Scopus: 56826095700, Reseacher ID: P-1152-2015, ORCID: 0000-0003-0518-6521; natbak@mail.ru;

Ирина Викторовна Черняева — кандидат технических наук, доцент кафедры городского хозяйства и строительства автомобильных дорог; **Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева (ОГУ имени И.С. Тургенева)**; 302026, г. Орел, ул. Комсомольская, д. 95; РИНЦ ID: 216986, Scopus: 57194336818, Reseacher ID: P-7705-2017, ORCID: 0000-0003-0531-7106; schunya87@yandex.ru.

REFERENCES

1. Barsukova N.I., Fomina E.V. Questions of residential courtyard spaces typology of the modern city. *Vestnik of OSU*. 2015; 5(180):115-120. (rus.).
2. Istomin B.S., Filin V.A. Architecture and video-ecology. *Industrial and Civil Engineering*. 2006; 12:36-39. (rus.).
3. Brown S.C., Perrino T., Lombard J., Wang K., Toro M., Rundek T. et al. Health Disparities in the Relationship of Neighborhood Greenness to Mental Health Outcomes in 249,405 U.S. Medicare Beneficiaries. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2018; 15:430. DOI: 10.3390/ijerph15030430
4. Dzhambov A., Hartig T., Markevych I., Ti-lov B., Dimitrova D. Urban residential greenspace and mental health in youth: Different approaches to testing multiple pathways yield different conclusions. *Environmental Research*. 2018; 160:47-59. DOI: 10.1016/j.envres.2017.09.015
5. Dushkova D.O., Haase D., Evseev A.V. Eco-system services assessment and its impact on human health — a comparative analysis of expertise and approaches in Russian and German cities. *Ecology of Urban Areas*. 2015; 4:21-27. (rus.).
6. Chivian E., Bernstein A. *Sustaining Life: How Human Health Depends on Biodiversity*. New York, Oxford University Press, 2008; 568.
7. Yazyeva S., Seferyan L.A., Golubeva A.Yu., Oparina L.A. Greening Technology Organization of Multi-Storey Buildings, in the Reconstruction of Architectural and Planning Solutions with the Use of Modern Building Materials. *Materials Science Forum*. 2018; 931:883-888. DOI: 10.4028/www.scientific.net/MSF.931.883
8. Lee T.-I., Hsieh Y.-S., Huang J.-H., Huang L.-J., Li J.-S., Syu M.-C. et al. Spatial factors affecting patterns of edible landscaping in urban lanes and alleys. *WIT Transactions on Ecology and The Environment*. 2017; 214:131-139. DOI: 10.2495/ECO170141
9. Sorokina G.A., Kuznetsova O.A., Ligaeva N.A. Problems of landscaping urbanized territory. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2019; 315:052054. DOI: 10.1088/1755-1315/315/5/052054
10. Bakaeva N.V., Chernyaeva I.V., Vorobyev S.A. Evaluation of the performance of biosphere compatible city functions in modern residential areas. *Journal of Applied Engineering Science*. 2017; 15(4):447-454. DOI: 10.5937/jaes15-14657
11. Enin A.E., Grosheva T.I. A systematic approach to the reconstruction of the landscape-recreational spaces. *Building and reconstruction*. 2017; 4(72):101-109. (rus.).
12. Bakaeva N.V., Chernyaeva I.V. Issues of greening the urban environment in the implementation of the functions of the biosphere-compatible city. *Building and reconstruction*. 2018; 2(76):85-94. (rus.).
13. Egorushkin V.A. New approaches to the assessment of the woods in green zones of the cities from the position of the biosphere compatibility. *Biospheric compatibility: human, region, technologies*. 2013; 1(1):10-13. (rus.).
14. Ilyichev V.A., Emelyanov S.G., Kolchunov V.I., Gordon V.A., Bakaeva N.V. *Principles of urban transformation into a biosphere compatible and human developing*. Moscow, ASV Publ., 2015; 184. (rus.).
15. Ilyichev V.A. Calculation of biotechnosphere humanitarian balances. *Urban Planning*. 2011; 4(14):38. (rus.).
16. Ilyichev V.A., Karimov A.M., Kolchunov V.I., Aleksashina V.V., Bakaeva N.V., Kobeleva S.A. Proposals for the draft doctrine of urban planning and settlement (strategic planning of citie — city planning). *Housing Construction*. 2012; 1:2-11. (rus.).
17. Gorohov V.A. *Green nature of the city: studies the manual for high schools*. Moscow, Arkhitektura-S Publ., 2012; 528. (rus.).
18. Douglas O., Lennon M., Scott M. Green space benefits for health and well-being: A life-course approach for urban planning, design and management. *Cities*. 2017; 66:53-62. DOI: 10.1016/j.cities.2017.03.011
19. Petryanina L.N., Ginza D.I. The effect of landscaping on residential development in high summer temperatures. *Education and Science in the Modern World. Innovation*. 2018. 5(18):211-217. (rus.).

Received October 29, 2019.

Adopted in a revised form on December 1, 2019.

Approved for publication on January 31, 2020.

B I O N O T E S : **Mikhail V. Borisov** — senior lecturer of the Department of Building Structures and Materials; **Orel State University named after I.S. Turgenev (Orel State University)**; 95 Komsomolskaya st., Orel, 302026, Russian Federation; ID PISC: 839431; mik.v.borisov@gmail.com;

Natalia V. Bakaeva — Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Urban Planning, Adviser RAASN; **Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU)**; 26 Yaroslavskoe shosse, Moscow, 129337, Russian Federation; ID RISC: 143922, Scopus: 56826095700, Reseacher ID: P-1152-2015, ORCID: 0000-0003-0518-6521; natbak@mail.ru;

Irina V. Chernyaeva — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Urban Economy and Construction of Automobile Roads; **Orel State University named after I. S. Turgenev (Orel State University)**; 95 Komsomolskaya st., Orel, 302026, Russian Federation; ID RISC: 216986, Scopus: 57194336818, Reseacher ID: P-7705-2017, ORCID: 0000-0003-0531-7106; schunya87@yandex.ru.