

АРХИТЕКТУРА И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО. РЕКОНСТРУКЦИЯ И РЕСТАВРАЦИЯ

НАУЧНАЯ СТАТЬЯ / RESEARCH PAPER

УДК 711.5

DOI: 10.22227/1997-0935.2023.1.11-23

Разработка методики и оценка качества функционального зонирования территории парков больших городов Беларуси

Руслан Владимирович Силин, Елена Евгеньевна Корбут

Белорусско-Российский университет; г. Могилев, Республика Беларусь

АННОТАЦИЯ

Введение. Некоторые городские парки Беларуси из-за изменившихся требований населения к формам и условиям досуга, а также под воздействием факторов, обусловленных сменой экономической модели развития общества, стали менее привлекательными и нуждаются в реконструкции. Цель исследования — создание и апробация методики оценки качества функционального зонирования территорий городских парков по параметрам, поддающимся количественной оценке.

Материалы и методы. На базе комплексного подхода выделены количественно измеряемые параметры, влияющие на комфортность парковой среды. Для оценки уровня их влияния использован графоаналитический метод на основе планограмм. С целью выявления критериев оценки качества зонирования территории парков анализировались имеющиеся в открытых источниках руководства по проектированию и мастер-планы парков. Сведения о сложившемся функциональном зонировании парков на предварительном этапе исследования получены в результате изучения спутниковых снимков, взятых на ресурсе Google Earth Engine Explorer, и в последующем уточнены путем натурных обследований.

Результаты. Определена система критериев оценки качества размещения зон и построена методика. В ее основу положен тот факт, что планограммы влияния различных факторов на территорию парка представляют собой ненулевые двумерные матрицы, что позволило производить с ними операции математического суммирования в соответствии с заданным набором критериев. Проведена оценка с помощью разработанной методики качества сложившегося функционального зонирования территорий парков восьми больших городов Беларуси.

Выводы. Разработанная методика оценки качества размещения функциональных зон существующих городских парков предлагается для повышения обоснованности принимаемых решений при разработке архитектурно-планировочных концепций реконструируемых парков, а также как составная часть комплексных оценок комфортности парковой среды при принятии управленческих решений по развитию рекреационных территорий.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: многофункциональный городской парк, функциональное зонирование территории парка, размещение рекреационных зон, методика оценки качества функционального зонирования территории парка

Благодарности. Авторы выражают благодарность доктору технических наук, профессору Виталию Федоровичу Касьянову за высказанные ценные советы, касающиеся первой редакции текста данной статьи.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Силин Р.В., Корбут Е.Е. Разработка методики и оценка качества функционального зонирования территории парков больших городов Беларуси // Вестник МГСУ. 2023. Т. 18. Вып. 1. С. 11–23. DOI: 10.22227/1997-0935.2023.1.11-23

Автор, ответственный за переписку: Руслан Владимирович Силин, silinruslan1@gmail.com.

Functional zoning of park territories in large cities of Belarus: development of methods and quality assessment

Ruslan V. Silin, Elena E. Korbut

Belarusian-Russian University; Mogilev, Republic of Belarus

ABSTRACT

Introduction. In Belarus, some urban parks are less attractive for visitors and need reconstruction due to the new requirements for specific types and conditions of recreation, which have changed over the last decades due to the influence of factors triggered by a change in the economic model of societal development. The task of functional zoning is solved when a park reconstruction project is developed. Decisions concerning the recreational and other areas have an important impact on park design stages and play an important role in developing comfortable park environments. The purpose of the study is to build and validate a methodology for assessing the quality of functional zoning of urban parks using quantifiable factors.

Materials and methods. Quantifiable factors, that have a considerable impact on the comfort of park environments, were identified using an integrated approach. A planogram-based graphic-analytical method was used to assess the intensity of this impact. To identify the criteria for assessing the quality of park zoning, publicly available design guidelines and master plans of parks were analyzed. Information about current functional zoning of parks was obtained at the preliminary stage of the study by examining satellite images downloaded from the Google Earth Engine Explorer resource; this information was subsequently clarified using surveying methods.

Results. A need to take into account a number of quantifiable factors, influencing the comfort of environments, accompanies the process of developing a functional zoning pattern for multifunctional urban parks. Hence, we had an idea to develop a methodology for the functional zoning quality assessment. For this purpose, a system of criteria for assessing the quality of functional zones and an assessment methodology were developed. The methodology stems from the fact that a planogram of influence of various factors on park territories represents a nonzero two-dimensional matrix, which helps perform mathematical summation operations in furtherance of a given set of criteria. The new methodology was used to assess the quality of current functional zoning of urban parks in eight large Belarusian cities.

Conclusions. The methodology developed for the quality assessment of current functional zoning of urban parks confirms the validity of design solutions, and it can be used at the pre-project stage to improve the validity of solutions in the process of developing architectural and planning concepts of parks aimed at their reconstruction. It can also serve as a component of comprehensive assessments of comfort in the park environments when management decisions are made in terms of recreational areas.

KEYWORDS: multifunctional urban park, park functional zoning, methodology of quality assessment of park functional zoning

Acknowledgements. The authors express their gratitude to Doctor of Technical Sciences, Professor Vitaly Fedorovich Kasyanov for his valuable advice regarding the first version of the text of this article.

FOR CITATION: Silin R.V., Korbut E.E. Functional zoning of park territories in large cities of Belarus: development of methods and quality assessment. *Vestnik MGSU* [Monthly Journal on Construction and Architecture]. 2023; 18(1):11-23. DOI: 10.22227/1997-0935.2023.1.11-23 (rus.).

Corresponding author: Ruslan V. Silin, silinruslan@gmail.com.

ВВЕДЕНИЕ

Многофункциональные парки сегодня продолжают оставаться наиболее популярными ландшафтно-рекреационными объектами городов Беларуси и России. Однако смена экономической модели развития страны, произошедшая после распада советского блока, повлекла изменения во взглядах жителей на условия отдыха и требовала корректировки подходов к проектированию парков. Наступивший короткий период тотальной коммерциализации всех сторон жизни общества, к сожалению, сказался на планировочной структуре городских парков тоже негативно. Сокращение площади парков из-за их застройки жилыми зданиями или коммерческими объектами еще более препятствовало выполнению городскими парками своей роли мест отдыха населения и источников экологических благ [1–8]. Эти явления стали одной из причин, приведших к разработке и утверждению в 2015 г. Советом Министров Республики Беларусь программы по наведению порядка на земле¹, в 2016 г. принятию государственной программы «Комфортное жилье и благоприятная среда»², а в 2017 г. Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года³. Практическая реализация этих законодательных инициатив положительно сказывается на благоустройстве

городов Беларуси и соответствует целям общеевропейского устойчивого развития⁴.

В некоторых городах Республики Беларусь существуют отдельные парки, не соответствующие запросам населения на комфортный досуг. Одна из причин такого положения — стихийно сложившееся и потому не обеспечивающее комфорт посетителям функциональное зонирование территории парков. Ряд принятых к реализации, а также планируемых на республиканском и местном уровне программ по улучшению городской среды открывает возможности для реконструкции парков. Появляется возможность в ближайшие годы превратить городские парки Беларуси в действительно комфортные места отдыха населения. В связи с этим приобретает актуальность поиск подходов к планировке, позволяющих наиболее полно учесть разнообразные факторы, влияющие на комфорт парковой среды. Практикуемые в ландшафтной архитектуре методы сценарного [9, 10], соучаствующего [11, 12], конфликтологического [13, 14], тематического [15, 16] проектирования рассматривают функциональное зонирование территории парка в зависимости от архитектурного замысла, из-за чего вопросы комфортности среды для посетителей парка, формируемой эргономическими, санитарно-гигиеническими, геоморфологическими факторами, а также имеющимися на территории парка природными объектами, могут оказаться учтенными не в полной мере. Принимая это во внимание, а также учитывая тот

¹ О некоторых вопросах наведения порядка на земле : Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 21.05.2015 № 428 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. URL: <http://www.pravo.by/>

² Об утверждении Основных направлений государственной градостроительной политики Республики Беларусь на 2016–2020 годы : Указ Президента Республики Беларусь от 05.09.2016 № 334 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. URL: <http://www.pravo.by/>

³ Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года : протокол заседания Президиума Совета Министров Республики Беларусь от 02.05.2017 № 10. URL: <http://www.economy.gov.by/uploads/files/NSUR2030/Natsionalnaja-strategija-ustojchivogo-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitija-Respubliki-Belarus-na-period-do-2030-goda.pdf>

⁴ The European Spatial Development Perspective (ESDP): The Council of Europe Conference of Ministers responsible for Regional Planning, May 1999 // Electronic fund of legal and regulatory and technical documentation. URL: <http://europa.eu/int>

факт, что вышеперечисленные параметры поддаются количественной оценке, была поставлена цель разработать методику, позволяющую дифференцировать территорию парка на участки, отличающиеся уровнем комфортности для каждого из занятий, практикуемых посетителями парков — тихого отдыха, активного отдыха, массовых мероприятий, детских игр, и затем оценить качество сложившегося зонирования территории парков ряда больших городов Беларуси.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Инструментом построения методики послужил графоаналитический метод, основанный на применении планограмм, как наиболее наглядно отражающий картину влияния факторов на изучаемую территорию [17–19]. В связи с отсутствием генеральных планов большинства из выбранных для исследования городских многофункциональных парков для сбора информации об их планировочной структуре использован метод натурного обследования и анализ спутниковых снимков программными средствами QGIS и Google Earth Engine Explorer. С помощью анализа литературных источников по теме исследования, руководств по проектированию парков и мастер-планов парков ряда зарубежных городов выявлены критерии оценки качества функционального зонирования.

Под понятием «качество функционального зонирования» понимается комплексная оценка размещения функциональных зон на территории парка по набору критериев комфортности парковой среды. Под комфортной парковой средой подразумеваются «благоприятные условия жизнедеятельности» для посетителей парков (Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 № 52-ФЗ). Используемый в статье термин «многофункциональный парк» соответствует СП 475.1325800.2020 «Парки. Правила градостроительного проектирования и благоустройства».

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для достижения цели исследования решен ряд задач. Первой задачей стал поиск критериев оценки качества функционального зонирования территории парков, обеспечивающих комфортность парковой среды. На основе анализа литературных ис-

точников [20–27] и руководств по проектированию парков^{5, 6, 7, 8} в качестве критериев были отобраны рекомендации по зонированию, наиболее часто учитываемые при проектировании парков (табл. 1) для обеспечения комфортных условий среды. Критерии определялись для четырех парковых зон, присутствующих в большинстве многофункциональных парков больших городов Беларуси: зоны тихого отдыха (прогулочная зона), зоны активного отдыха (спорт, физкультура), зоны развлечений и массовых мероприятий, детской зоны. Иные рекреационные зоны в рассмотренных парках не выявлены. Некоторые из городских парков на момент обследования имели менее четырех зон отдыха.

Как видно из табл. 1, набор критериев, обуславливающих размещение функциональных зон на плане, определяется как происходящими в них процессами, так и внешними, и внутренними для парка факторами, влияющими на комфорт посетителей. По мнению авторов, представленный набор критериев может быть дополнен в том случае, если при зонировании территории парка будут выявлены новые, влияющие на комфорт среды, параметры, свойственные конкретной планировочной ситуации.

Второй задачей исследования было построение планограмм влияния факторов на территории парков, отобранных для исследования. В качестве объектов оценки выбраны: Парк культуры и отдыха (ПКиО) имени 30-летия ВЛКСМ, г. Барановичи, ПКиО г. Лиды, ПКиО им. Горького г. Борисова, ПКиО г. Бобруйска, ПКиО г. Новополоцка, ПКиО «Победа» г. Мозырь, ПКиО «Текстильщик» г. Орша, ПКиО им. Краснознаменной Днепровской флотилии г. Пинска. Спутниковые снимки данных парков получены в программе Google Earth Pro. После этого они вставлялись в качестве подложки таблиц в среде Microsoft Excel программного продукта Microsoft Office. Ячейки таблиц, наложенных на спутниковые изображения, заполнялись числами, обозначающими уровень влияния фактора на каждый «квадрат» территории парка. Сторона квадрата соответствовала 15 м по шкале масштаба спутникового снимка. Такой размер сетки квадратов выбран исходя из минимального размера парковой площадки, рекомендованного действующим в РФ нормативным документом по благоустройству территорий муниципальных образований⁹, а также рекомендациями

⁵ A guide to community park and recreation planning. For Oregon communities. March 2019. URL: <http://www.oregon.gov>

⁶ Parks and Recreation Comprehensive Plan Florence, Arizona. November 2019. URL: [Florence Parks and Recreation Comprehensive Plan.pdf \(florenceaz.gov\)](http://www.florenceaz.gov/ParksandRecreation/ComprehensivePlan.pdf)

⁷ Herriman Parks, Recreation, Open Space, and Trails Master Plan. Adopted January 8, 2020. URL: [20-0108-ADOPTED-Herriman-Parks-Plan.pdf](http://www.herriman-nv.gov/Assets/DocumentCenter/View/1000/Herriman-Parks-Plan.pdf)

⁸ Руденко И.Н., Еленская Н.А., Александров С.Б. и др. Руководство по проектированию парков. Минск : Белорусский государственный научно-исследовательский и проектный институт градостроительства, 1980. 140 с.

⁹ Об утверждении Методических рекомендаций по разработке норм и правил по благоустройству территорий муниципальных образований : приказ Министерства регионального развития Российской Федерации от 27.12.2011 № 613 (ред. от 17.03.2014).

Табл. 1. Критерии оценки качества функционального зонирования парка

Table 1. Criteria for assessing the quality of functional park zoning

| Функциональная зона парка Park recreation area | Вид фактора Type of factors | Наименование критерия (рекомендации по размещению рекреационных зон парка) Criterion (recommendations on location of park recreational areas) | Номер матрицы Matrix No. |
|--|--|--|-----------------------------|
| Зона тихого отдыха (прогулочная зона) Quiet recreation area (walking area) | Санитарно-гигиенический фактор Sanitation and hygiene factor | Защищенность от источников дискомфорта (магистральных улиц) Protection from sources of discomfort (main streets) | +K ₁ |
| | Фактор близости природных объектов Factor of natural site proximity | Размещение в непосредственном контакте с природными объектами (растениями и водоемами) Location in direct contact with nature sites (plants and ponds) | +K ₂ |
| | Эргономические факторы Ergonomic factors | Удаленность от зон активного отдыха, зоны развлечений и от участков наиболее интенсивного пешеходного движения (входов в парк) Remoteness from recreational areas, entertainment areas and from areas with most intensive pedestrian traffic (park entrances) | -K ₃ |
| Удаленность от хозяйственных построек Remoteness from park support facilities | | -K ₄ | |
| Зона активного отдыха (спорт, физкультура) Active recreation area (sports, physical training) | Геоморфологический Geo-morphological | Равнинный рельеф участка Flat terrain of the park area | +K ₅ |
| | Эргономические факторы Ergonomic factors | Отсутствие природных объектов или их малое количество Lack of or few nature sites | -K ₂ |
| | | Отсутствие хозяйственных построек на участке Lack of support facilities | -K ₄ |
| Зона развлечений и массовых мероприятий Entertainment and public event area | Геоморфологический Geo-morphological | Равнинный рельеф участка Flat terrain of the park area | +K ₅ |
| | Эргономические факторы Ergonomic factors | Близость к входам в парк Proximity to park entrances | +K ₃ |
| | | Отсутствие природных объектов или их малое количество Lack of or few nature sites | -K ₂ |
| | | Отсутствие хозяйственных построек на участке Lack of support facilities | -K ₄ |
| Детская зона Children's area | Геоморфологический Geo-morphological | Равнинный рельеф участка Flat terrain of the park area | +K ₅ |
| | Эргономические факторы Ergonomic factors | Близость к входам в парк Proximity to park entrances | +K ₃ |
| | | Отсутствие хозяйственных построек на участке Lack of support facilities | -K ₄ |

нормативных документов по благоустройству, действующими в Республике Беларусь^{10, 11}. При подборе шкалы оценки факторов комфортности парковой среды авторы исходили из того, что количества баллов в шкале должно быть достаточно для описания планаграммы, содержащей наибольшее число объектов оценки. В процессе натурного обследо-

вания парков и изучения их спутниковых снимков таковой была установлена «Планаграмма распределения природных объектов по территории». Для ее описания выбрана пятибалльная шкала, так как выделение большего количества объектов оценки и, соответственно, большего числа баллов требовало перейти от визуальной оценки спутниковых

¹⁰ Об утверждении Правил благоустройства и содержания населенных пунктов : утв. Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28.11.2012 № 1087.

¹¹ Методические рекомендации по проектированию «Правила проведения озеленения населенных пунктов» : утв. приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 20.04.2016 № 101. URL: <http://www.mas.by/ru/prikazy/>

снимков к применению специальных программных средств расчета индексов, используемых для оценки состояния растительности. Эта информация авторам представлялась избыточной для городских парков из-за их сравнительно небольшой площади. В связи с этим для построения планограмм применена пятибалльная шкала.

С целью оценки влияния транспортных коммуникаций на территорию парков использованы выводы, обоснованные в научном исследовании о влиянии ландшафтно-средозащитного озеленения на экологическое состояние городской среды [28]. В указанной работе установлено, что среди всех негативных факторов, создаваемых магистральными улицами (шум, вибрация, пыль, газообразные вредные вещества), дальше всего вглубь ландшафтного и средозащитного озеленения проникает шум. При этом было определено, что из-за низкой способности зеленых растений отражать звуковую волну снижение эквивалентного уровня шума внутри лесного массива преимущественно может быть достигнуто за счет удаления от источника звука и в меньшей степени зависит от плотности посадки и ее видового состава. Поэтому максимально сильное, равное пяти баллам, влияние транспортных магистралей на парк было присвоено «квадратам», смежным с транспортными коммуникациями. Каждый следующий «квадрат» территории по мере удаления от магистрали оценивался более низкой оценкой влияния (4, 3, 2, 1, 0).

Водоемы и озеленение включены в единую планограмму. Дифференциация водоемов по уровню их влияния на комфорт парковой среды не производилась в связи со сложностью данной оценки. Территориям, занятым водными поверхностями, во всех парках был присвоен максимальный балл 5.

Оценка качества покрывающей парки растительности произведена на основе изучения спутниковых снимков, предоставленных ресурсом QGIS и Google Earth Engine Explorer. Из-за небольших размеров территорий изучаемых парков (до 60 га), а также в связи с тем, что полученные таким образом оценки были уточнены по результатам натуральных обследований парков, качество растительности на снимках оценивалось визуально без применения «вегетационного» индекса (NDVI) и других аналогичных индикаторов. Оценка насыщенности цвета крон растений и плотности зеленых массивов на спутниковом снимке производилась визуально по пятибалльной шкале. Пяти баллам соответствовала максимальная насыщенность окраски и максимальная плотность зеленого массива. Менее интенсивно окрашенные участки оценивались в 4 балла. Участки с разреженной растительностью или кустарником — 3 балла. Двумя баллами оценивалось травяное покрытие, а одним баллом — травяное покрытие в квадратах, прилегающих к магистральным улицам. В целях получения объективных

визуальных оценок для анализа отобранные снимки, выполненные в июне месяце одного календарного года при сходных погодных условиях и условиях освещенности. Полученные таким образом предварительные оценки качества растительности впоследствии уточнялись при натурном обследовании парков.

Для описания рельефа принята шкала, в которой плоской поверхности соответствовало 5 баллов, 0 баллов означало крутизну поверхности, равную 90 градусам. Балльная оценка иных углов уклона поверхности определялась пропорционально.

Близость участков к входам в парк оценивалась по пятибалльной шкале. Максимально оценивались «квадраты», расположенные на площадках, непосредственно примыкающих к входам в парк. Каждый последующий смежный квадрат получал более низкий балл.

На планограмме застройки парка зданиями участки, занятые зданиями, получили значения, равные 5 баллам. Участки, свободные от застройки, получили 0 баллов.

Результатом этого этапа работы стало описание влияния каждого фактора на территорию соответствующего парка с помощью планограмм, представляющих собой массивы данных — таблицы, являющиеся с математической точки зрения двумерными ненулевыми матрицами. Поэтому в дальнейшем в тексте статьи используется понятие матрица.

Так как для каждого парка все матрицы, описывающие влияние разных факторов на его территорию, имеют равную размерность, т.е. одинаковое количество столбцов и строк, то с ними на следующем этапе исследования в среде Microsoft Excel производились математические операции суммирования.

На рис. 1, 2 в качестве примера представлен исходный спутниковый снимок ПКЮ имени 30-летия ВЛКСМ в г. Барановичи, а также матрицы, описывающие уровень проявления факторов, влияющих на комфорт парковой среды.

Третьей задачей исследования стало построение матриц влияния группы факторов, определяющих комфортность среды в каждой рекреационной зоне парка. Эта задача была решена путем математического суммирования матриц влияния факторов на территорию парка. Для поиска участков парка, среда которых наиболее комфортна для размещения конкретной рекреационной зоны, суммировались матрицы, описывающие распределение по территории парка тех факторов, которые были нами определены в качестве значимых для комфортности посетителей данной рекреационной зоны (согласно перечню, приведенному в столбце 4 табл. 1).

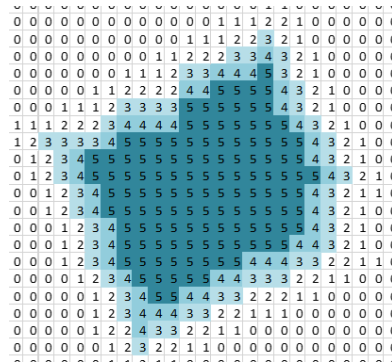
Так, например, результирующая матрица благоприятности территории парка размещению зоны тихого отдыха (рис. 2) получена при суммировании матриц:

$$K_{QR} = K_1 + K_2 - K_3 - K_4, \quad (1)$$



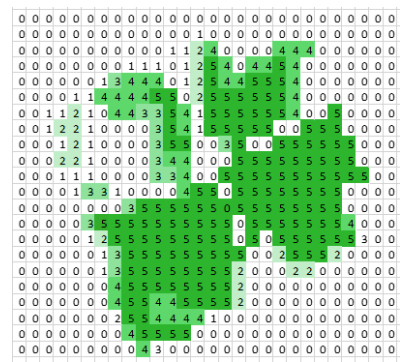
Разбитый на квадраты 15×15 м спутниковый снимок участка парка г. Барановичи

Satellite image of the Baranovichi park divided into grid squares of 15×15 m



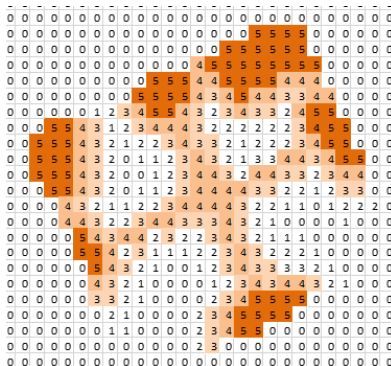
Матрица защищенности территории парка от влияния магистральных улиц K_1

Matrix of park protection from noise coming from the main streets K_1



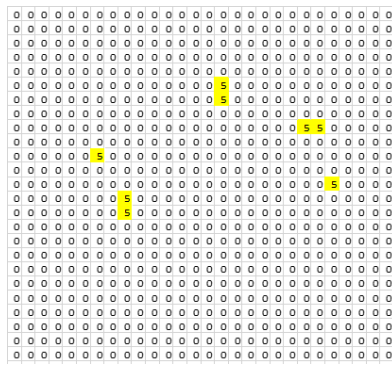
Матрица распределения природных объектов по территории парка K_2

Matrix of distribution of nature sites over the park area K_2



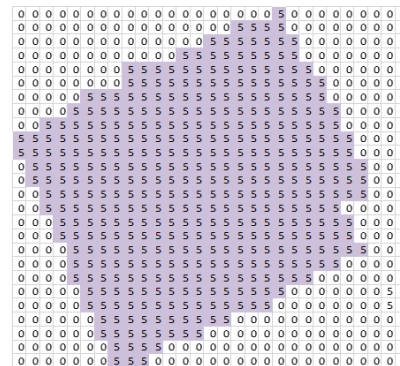
Матрица близости территорий к входам в парк K_3

Matrix of proximity of areas to park entrances K_3



Матрица размещения в парке административно-хозяйственных построек K_4

Matrix of distribution of support facilities in the park K_4



Матрица рельефа территории парка (рельеф плоский) K_5

Matrix of park terrain (the terrain is flat) K_5

Рис. 1. Исходный спутниковый снимок, а также планогаммы и построенные на них матрицы влияния факторов, определяющих комфортность парковой среды на территорию парка г. Барановичи

Fig. 1. Original satellite image, planograms and matrixes of influence of factors determining the comfort of the park environment on Baranovichi Park territory

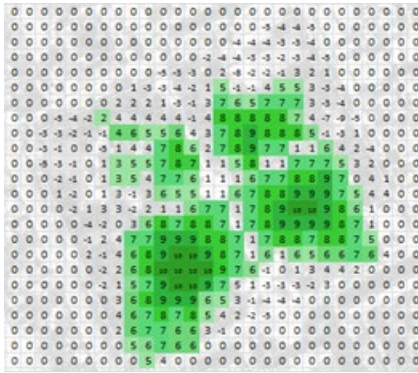
где K_{QR} — результирующая матрица благоприятности территории для размещения зоны тихого отдыха; K_1 — матрица защищенности территории парка от влияния магистральных улиц; K_2 — матрица размещения природных объектов; K_3 — матрица близости территорий к входам в парк; K_4 — матрица размещения хозяйственных построек по территории парка.

Матрицы K_3 и K_4 в формуле (1) берутся с отрицательным знаком, так как для зоны тихого отдыха предпочтительными являются участки, максимально удаленные от входов парк и административно-хозяйственных построек. При этом наиболее благоприятным условиям будет соответствовать значение элемента результирующей матрицы, равное $5 + 5 - 0 - 0 = 10$ баллов. Наименее благоприятным условиям соответствует значение, равное $0 + 0 - 5 - 5 = -10$ баллов.

Для г. Барановичи результирующие матрицы оценки благоприятности территории парка разме-

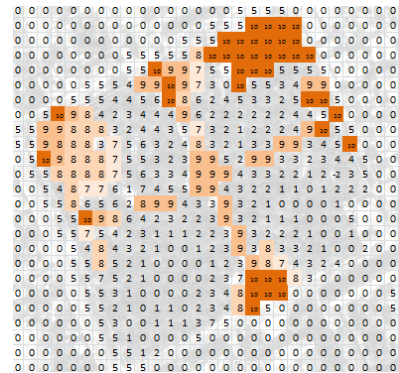
щению рекреационных зон приведены на рис. 2. Для парков остальных городов результирующие матрицы получены аналогичным образом.

Эти результирующие матрицы послужили основой решения последней задачи исследования — оценки качества функционального зонирования территорий восьми отобранных парков. Для этих целей существующая схема функционального зонирования территории каждого парка была наложена поочередно на каждую из построенных в том же масштабе матриц благоприятности территории каждому виду рекреационной деятельности, аналогичных тем, что приведены на рис. 3 для ПКиО имени 30-летия ВЛКСМ в г. Барановичи. При этом подсчитывалось количество квадратов, оказавшихся в границах функциональной зоны, качество размещения которой оценивается, а также сумма оценок этих квадратов и максимально возможная



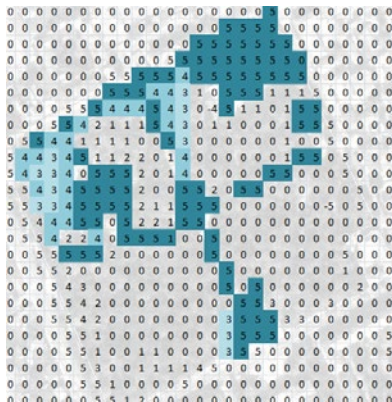
Результирующая матрица K_{QR} благоприятности территории парка размещению зоны тихого отдыха

The resulting matrix K_{QR} of the park territory suitability as the venue of a quiet recreation area



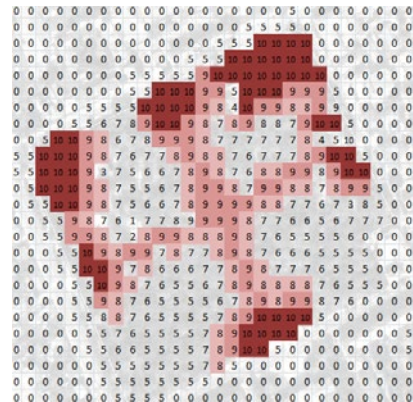
Результирующая матрица K_{PE} благоприятности территории парка размещению зоны массовых и развлекательных мероприятий

The resulting matrix K_{PE} of the park territory suitability as the venue of entertainment and public event area



Результирующая матрица K_{AR} благоприятности территории парка размещению зоны активного отдыха

The resulting matrix K_{AR} of the park territory suitability as the venue for active recreation



Результирующая матрица K_{CHA} благоприятности территории парка размещению зоны детского отдыха

The resulting matrix K_{CHA} of the park territory suitability as the venue for the children's playground

Рис. 2. Планогаммы и построенные на них матрицы, описывающие благоприятность территории парка г. Барановичи размещению рекреационных зон

Fig. 2. Planograms and matrixes, describing the suitability of Baranovichi Park as the venue of recreational areas

величина оценки, которую может получить квадрат матрицы. Суммирование оценок всех квадратов, ограниченных внутри функциональной зоны (в соответствующей матрице), дало абсолютную оценку размещению каждой зоны в плане парка в баллах. Произведение количества этих квадратов на максимально возможную оценку одного квадрата определило максимально возможную оценку качества размещения каждой функциональной зоны. А отношение абсолютной оценки к максимально возможной позволило получить относительную величину, характеризующую качество размещения каждой функциональной зоны в плане парка, выраженную в процентах. Расчет производился по формуле:

$$A_j = \left(\frac{\sum_{i=1}^n a_i}{n \cdot a_{\max}} \right) 100 \%, \quad (2)$$

где A_j — относительная оценка размещения j -й функциональной зоны на плане парка по факторам комфортности; n — количество квадратов матрицы в границах функциональной зоны; a_i — абсолютная оценка i -го квадрата матрицы; a_{\max} — максимально возможная абсолютная оценка i -го квадрата данной матрицы.

Комплексный показатель качества функционального зонирования всего парка рассчитан как среднее арифметическое относительных оценок размещения отдельных функциональных зон:

$$K_i = \left(\frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n} \right) 100 \%, \quad (3)$$

где K_i — комплексный показатель качества функционального зонирования i -го парка; n — количе-

ство видов рекреационных занятий (функциональных зон); A_i — относительная оценка размещения i -й рекреационной зоны на плане.

Полученные относительные оценки размещения рекреационных зон на территориях парков

колеблются в диапазоне от 0 до 100 %. Результаты оценки качества функционального зонирования отобранных парков больших городов Беларуси приведены в табл. 2 и на рис. 3–10.

Табл. 2. Оценка качества функционального зонирования парков больших городов Беларуси

Table 2. Quality assessment of functional zoning of parks in large cities of Belarus

| Наименование парка Park name | Относительные оценки размещения рекреационных зон на территориях парков A_i , % Relative assessment of locations of recreational areas in parks A_i , % | | | | Комплексный показатель качества функционального зонирования парка K_i , % Integrated quality indicator of park functional zoning K_i , % |
|---|--|---|---|---|---|
| | Зона тихого отдыха Quiet recreation area | Зона активного отдыха Active recreation area | Зона массовых мероприятий Area for entertainment and public events | Зона детского отдыха Children's area | |
| ПКиО имени 30-летия ВЛКСМ, г. Барановичи The 30th anniversary of the VLKSM Park in Baranovichi | 42,99 | 83,00 | 61,29 | 65,00 | 63,07 |
| ПКиО, г. Лиды Lida Park | 27,00 | – | 39,02 | 78,33 | 36,09 |
| ПКиО им. Горького, г. Борисов Gorky Park in Borisov | 72,88 | 31,00 | 60,00 | 65,00 | 57,22 |
| ПКиО г. Бобруйска Bobruisk Park | 68,88 | 18,89 | 30,00 | 75,20 | 48,24 |
| ПКиО г. Новополоцка Novopolotsk Park | 68,98 | 74,55 | 70,00 | 81,43 | 73,74 |
| ПКиО «Победа» г. Мозырь Pobeda Park in Mozyr | 44,07 | 80,20 | 85,00 | 92,35 | 74,41 |
| ПКиО «Текстильщик» г. Орша Tekstilshchik Park in Orsha | 86,67 | 40,00 | – | – | 31,67 |
| ПКиО г. Пинска им. Краснознаменной Днепровской флотилии Dnieper Flotilla Park in Pinsk | 59,00 | 80,00 | 50,00 | 72,00 | 62,25 |

ПКиО имени 30-летия ВЛКСМ, г. Барановичи
The 30th anniversary of the VLKSM park in Baranovichi

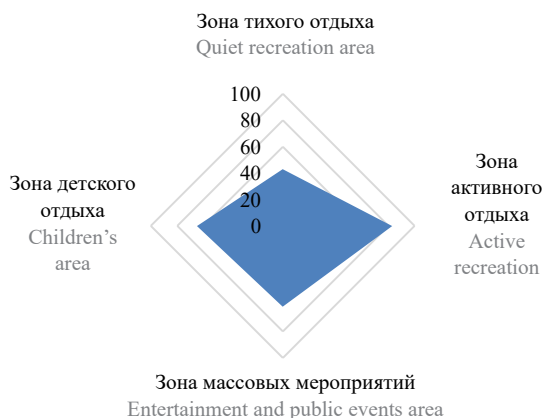


Рис. 3. Оценка качества функционального зонирования территории ПКиО имени 30-летия ВЛКСМ, г. Барановичи
Fig. 3. Quality assessment of functional zoning of the 30th Anniversary of VLKSM Park, Baranovichi

ПКиО г. Лиды
Lida Park

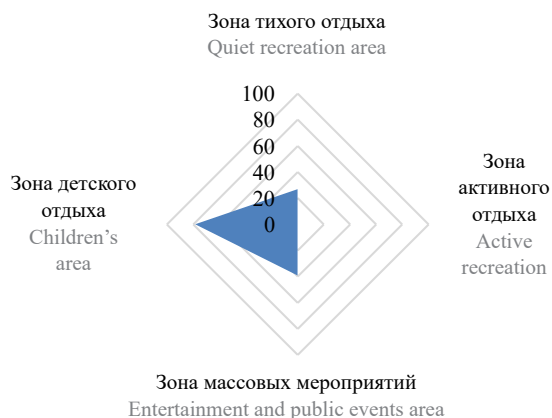


Рис. 4. Оценка качества функционального зонирования территории ПКиО г. Лиды
Fig. 4. Quality assessment of functional zoning of Lida Park



Рис. 5. Оценка качества функционального зонирования территории ПКиО им. Горького, г. Борисов

Fig. 5. Quality assessment of functional zoning of Gorky Park of Borisov



Рис. 6. Оценка качества функционального зонирования территории ПКиО г. Бобруйска

Fig. 6. Quality assessment of functional zoning of Bobruisk Park



Рис. 7. Оценка качества функционального зонирования территории ПКиО г. Новополоцка

Fig. 7. Quality assessment of functional zoning of Novopolotsk Park



Рис. 8. Оценка качества функционального зонирования территории ПКиО «Победа» г. Мозырь

Fig. 8. Quality assessment of the functional zoning of Pobeda Park in Mozyr

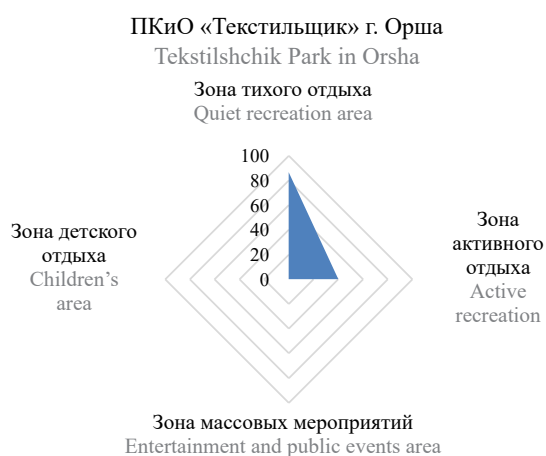


Рис. 9. Оценка качества функционального зонирования территории ПКиО «Тестильщик» г. Орша

Fig. 9. Quality assessment of functional zoning of Testilshchik Park in Orsha



Рис. 10. Оценка качества функционального зонирования территории ПКиО г. Пинска им. Краснознаменной Днепровской флотилии

Fig. 10. Quality assessment of functional zoning of Dnieper Flotilla Park in Pinsk

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ОБСУЖДЕНИЕ

Дальнейшее развитие городских парков сегодня воспринимается населением как острая необходимость. Выбор схемы функционального зонирования реконструируемого рекреационного объекта — главное решение, влияющее на комфортность парковой среды, и одно из важнейших условий, влияющих на посещаемость парка. Потребность учесть при этом большое число неравномерно распределенных по территории факторов усложняет задачу принятия обоснованного решения. Разработанная методика направлена на повышение обоснованности решений, принимаемых на предпроектной стадии исследований,

для поиска оптимального варианта зонирования реконструируемого парка. Оценка сложившегося зонирования также может представлять интерес при анализе причин недостаточной посещаемости парка.

Представленные оценки качества функционального зонирования парков коррелируют с оценками, ранее полученными авторами в интернет-опросе посетителей этих объектов, и были использованы в числе других показателей как составная часть комплексной методики оценки комфортности среды многофункциональных парков больших городов Беларуси, разработанной в рамках выполненного диссертационного исследования [29–32].

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Высоковский А.А.* Основные результаты оценки парков культуры и отдыха Москвы. URL: http://vid1.rjan.ru/ig/ratings/Parks_results.pdf
2. *Цурик Т.О.* Современные тенденции и проблемы развития городских парков // Известия Юго-Западного государственного университета. 2018. № 4 (79). С. 57–65. DOI: 10.21869/2223-1560-2018-22-4-57-65
3. *Звонарева П.П., Филипская И.В., Янгулова И.В.* Рациональный подход к реновации общественных пространств г. Красноярск // Урбанистика. 2021. № 3. С. 42–55. DOI: 10.7256/2310-8673.2021.3.36219
4. *Тяглов С.Г., Родионова Н.Д., Федорова Ю.В., Сергиенко В.Ю.* Алгоритм развития общественных пространств крупных городов в условиях их урбанизации // Регионология. 2020. Т. 28. № 4 (113). С. 778–800. DOI: 10.15507/2413-1407.113.028.202004.778-800
5. *Danilina N., Tsurenkova K., Berkovich V.* Evaluating urban green public spaces: The case study of Krasnodar region cities, Russia // Sustainability. 2021. Vol. 13. Issue 24. P. 14059. DOI: 10.3390/su132414059
6. *Нитиевская Е.Е.* Ландшафтно-рекреационные территории г. Минска: перспективы развития // Архитектура : сб. науч. тр. 2013. № 6 (40). С. 161–166.
7. *Потаев Г.А., Никончик А.Д.* Пути реконструкции сложившихся парковых территорий в крупных городах // Архитектура : сб. науч. тр. 2008. № 1. С. 87–90.
8. *Шайгарданова Н.С.* Парк культуры и отдыха: из советского прошлого в российское настоящее // Дискуссия. 2014. № 5 (46). С. 83–90.
9. *Сидоренко М.В.* Сценарный подход в проектировании многофункциональных городских парков // Архитектура : сб. науч. тр. 2016. № 9. С. 156–161.
10. *Крашенинников А.В.* Сценарное проектирование городской среды // Architecture and Modern Information Technologies. 2017. № 4 (41). С. 242–256.
11. *Санюф Г.* Соучаствующее проектирование: практики общественного участия в формировании среды больших и малых городов / пер. с англ. А. Коннова. Вологда : Проектная группа 8, 2015. 169 с.
12. *Щербина Е.Ю., Клочкова Е.Р.* Соучаствующее проектирование как инструмент развития городской среды // Управленческое консультирование. 2021. № 7 (151). С. 68–79. DOI: 10.22394/1726-1139-2021-7-68-79
13. *Дмитрийчук Н.М., Денисова Ю.В.* Проектирование городских парковых комплексов // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2019. № 6. С. 70–77. DOI: 10.34031/article_5d07a0f2693984.29257494
14. *Перькова М.В., Вайтенс А.Г., Баклаженко Е.В.* Классификация градостроительных конфликтов // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2018. № 12. С. 83–90. DOI: 10.12737/article_5c1c99640dff53.24262657
15. *Воробьева М.О.* Проектные подходы в организации тематических парков // Урбанистика. 2017. № 1. С. 11–23. DOI: 10.7256/2310-8673.2017.1.22057
16. *Божук В.Н.* Основные приемы создания тематизированного пространства в тематическом развлекательном парке // Architecture and Modern Information Technologies. 2016. № 3 (36). С. 3.
17. *Мерлен П.* Город. Количественные методы изучения. М. : Прогресс, 1977. 262 с.
18. *Сосновский В.А., Русакова Н.С.* Прикладные методы градостроительных исследований : учеб. пособие. М. : Архитектура-С, 2006. 110 с.
19. *Сосновский В.А.* Планировка городов : учеб. пособие. М. : Высшая школа, 1988. 103 с.
20. *Гостев В.Ф., Юскевич Н.Н.* Проектирование садов и парков. М. : Стройиздат, 1991. 340 с.

21. Луниц Л.Б. Городское зеленое строительство. М. : Стройиздат, 1974. 280 с.
22. Боговая И.О., Теодоронский В.С. Озеленение населенных мест : учеб. пособие. СПб. : Лань, 2012. 239 с.
23. Лавров В.А., Солофненко Н.А., Смоляк И.М. и др. Справочник проектировщика: Градостроительство / под общ. ред. В.Н. Белоусова. М. : Стройиздат, 1978. 367 с.
24. Джекобс Д. Смерть и жизнь больших американских городов / пер. с англ. Л. Мотылева. М. : Новое издательство, 2011. 457 с.
25. Loures L., Costa L., Pinto S. Evaluating the influence of urban parks and greenways in urban fabric attractiveness — a case study from Oporto metropolitan area // Conference: IMASS — Multidimensional aspects of spatial analysis. 2014. DOI: 10.13140/RG.2.1.1442.4408
26. Wimmer T., Thurner M.-B., Dorau U., Frisch H., Rathschüler O. High quality open spaces in urban development — selected examples from Graz, Austria // Urban Studies and Practices. 2018. Vol. 3. Issue 3 (12). Pp. 69–98. DOI: 10.17323/usp33201869-98
27. Valente D., Marinelli M.V., Lovello E.M., Giannuzzi C.G., Petrosillo I. Fostering the resiliency of urban landscape through the sustainable spatial plan-

ning of Green Spaces // Land. 2022. Vol. 11. Issue 3. P. 367. DOI: 10.3390/land11030367

28. Городков А.В. Ландшафтно-средозащитное озеленение и его влияние на экологическое состояние крупных городов центральной России. СПб.; Брянск, 2000.

29. Силин Р.В., Касьянов В.Ф. Построение методики оценки качества городского парка в контексте проблемы обеспечения устойчивого развития городских поселений // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2018. № 6. С. 57–64. DOI: 10.12737/article_5b115a674daca3.39959922

30. Kasyanov V.F., Silin R.V. Method for multi-criteria evaluation of urban parks // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2019. Vol. 687. Issue 5. P. 055040. DOI: 10.1088/1757-899X/687/5/055040

31. Silin R.V., Kasyanov V.F. Methodology for assessing quality of urban park functional zoning by factors affecting park environment comfortability // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. Vol. 962. Issue 4. P. 042004. DOI: 10.1088/1757-899X/962/4/042004

32. Силин Р.В. Методика оценки комфортности многофункциональных городских парков (на примере больших городов Беларуси) : дис. ... канд. техн. наук. М., 2020. С. 68–76.

Поступила в редакцию 23 сентября 2022 г.

Принята в доработанном виде 2 декабря 2022 г.

Одобрена для публикации 21 декабря 2022 г.

ОБ АВТОРАХ: **Руслан Владимирович Силин** — кандидат технических наук, заместитель директора института повышения квалификации; **Белорусско-Российский университет**; Республика Беларусь, 212000, г. Могилев, пр-т Мира, д. 43; РИНЦ ID: 45105353; silinruslanl@gmail.com;

Елена Евгеньевна Корбут — кандидат технических наук, доцент кафедры промышленного и гражданского строительства; **Белорусско-Российский университет**; Республика Беларусь, 212000, г. Могилев, пр-т Мира, д. 43; РИНЦ ID: 22630171; korbutee@mail.ru.

Вклад авторов:

Силин Р.В. — концепция исследования, систематизация информации об объектах исследования, развитие методологии, написание исходного текста, доработка текста, итоговые выводы.

Корбут Е.Е. — натурные обследования парков, сбор документальной информации об объектах исследования, участие в написании исходного текста.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

REFERENCES

1. Vysokovsky A.A. Main results of the assessment of parks of culture and leisure in Moscow. URL: http://vid1.rian.ru/ig/ratings/Parks_results.pdf (rus.).
2. Tsurik T.O. Current trends and problems of development of city parks. *Proceedings of the Southwest State University*. 2018; 4(79):57-65. (rus.).
3. Zvonareva P.P., Filipskaya I.V., Yangulova I.V. Rational approach towards renovation of public spaces in Krasnoyarsk. *Urbanistics*. 2021; 3:42-55. DOI: 10.7256/2310-8673.2021.3.36219 (rus.).
4. Tyaglov S.G., Rodionova N.D., Fedorova Y.V., Sergienko V.Yu. Algorithm for the development of public spaces in large cities in the context of urbanization. *Russian Journal of Regional Studies*. 2020; 28(4):778-800. DOI: 10.15507/2413-1407.113.028.202004.778-800 (rus.).

5. Danilina N., Tsurenkova K., Berkovich V. Evaluating urban green public spaces: The case study of Krasnodar region cities, Russia. *Sustainability*. 2021; 13(24):14059. DOI: 10.3390/su132414059
6. Nitievskaya E.E. Landscape and recreational areas of Minsk: prospects for development. *Architecture: Collection of Scientific Papers*. 2013; 6(40):161-166. (rus.).
7. Potayev G.A., Nikonchik A.D. Ways to reconstruct the existing park territories in big cities. *Architecture: Collection of Scientific Papers*. 2008; 1:87-90. (rus.).
8. Shaygardanova N.S. Park of culture and recreation: From the Soviet Past to the Russian Present. *Discussion*. 2014; 5(46):83-90. (rus.).
9. Sidorenko M.V. Scenario approach in the design of multifunctional city parks. *Architecture: Collection of Scientific Papers*. 2016; 9:156-161. (rus.).
10. Krashennnikov A. Scenario-based design of the built environment. *Architecture and Modern Information Technologies*. 2017; 4(41):242-256. (rus.).
11. Sanoff G. *Co-participatory design: practices of public participation in the formation of the environment of large and small cities*. Vologda, Project Group 8, 2015; 169. (rus.).
12. Shcherbina E.Yu., Klochkova E.R. Participatory design as a tool for the urban environment development. *Administrative Consulting*. 2021; 7(151):68-79. DOI: 10.22394/1726-1139-2021-7-68-79 (rus.).
13. Dmitrichuk N., Denisova V. The design of urban park systems. *Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov*. 2019; 6:70-77. DOI: 10.34031/article_5d07a0f2693984.29257494 (rus.).
14. Perkova M.V., Vitens A.G., Baklazhenko E.V. Classification of urban conflicts. *Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov*. 2018; 12:83-90. DOI: 10.12737/article_5c1c99640dff53.24262657 (rus.).
15. Vorobyeva M.O. Design approaches in the organization of theme parks. *Urbanistics*. 2017; 1:11-23. DOI: 10.7256/2310-8673.2017.1.22057 (rus.).
16. Bozhuk V. The basic techniques for thematic space design in entertainment parks. *Architecture and Modern Information Technologies*. 2016; 3(36):3. (rus.).
17. Merlin P. *City. Quantitative methods of study*. Moscow, Progress, 1977; 262. (rus.).
18. Sosnovskiy V.A., Rusakova N.S. *Applied Methods of Urban Research : textbook*. Moscow, Architecture-S. 2006; 110. (rus.).
19. Sosnovskiy V.A. *Urban Planning : textbook*. Moscow, Higher School, 1988; 104. (rus.).
20. Gostev V.F., Yuskevich N.N. *Design of Gardens and Parks*. Moscow, Stroyizdat Publ., 1991; 340. (rus.).
21. Lunts L.B. *Urban green construction*. Moscow, Stroyizdat Publ., 1974; 280. (rus.).
22. Bogovaya I.O., Teodoronskiy V.S. *Residential Area Landscaping : textbook*. St. Petersburg, Lan' Publishing House, 2012; 239. (rus.).
23. Lavrov V.A., Solofnenko N.A., Smolyar I.M. et al. *Designer's Handbook: Urban Planning / under the general. ed. V.N. Belousov*. Moscow, Stroyizdat Publ., 1978; 367. (rus.).
24. Jacobs J. *The Death and Life of Great American Cities / transl. from engl. L. Motylev*. Moscow, New Publishing House, 2011; 460. (rus.).
25. Loures L., Costa L., Pinto S. Evaluating the influence of urban parks and greenways in urban fabric attractiveness — a case study from Oporto metropolitan area. *Conference: IMASS — Multidimensional aspects of spatial analysis*. 2014. DOI: 10.13140/RG.2.1.1442.4408
26. Wimmer T., Thurner M.-B., Dorau U., Frisch H., Rathschüler O. High quality open spaces in urban development — selected examples from Graz, Austria. *Urban Studies and Practices*. 2018; 3(3):69-98. DOI: 10.17323/usp33201869-98
27. Valente D., Marinelli M.V., Lovello E.M., Giannuzzi C.G., Petrosillo I. Fostering the resiliency of urban landscape through the sustainable spatial planning of Green Spaces. *Land*. 2022; 11(3):367. DOI: 10.3390/land11030367
28. Gorodkov A.V. *Environmental protection and landscaping and its impact on ecological state of large cities in central Russia*. St. Petersburg; Bryansk, 2000. (rus.).
29. Silin R., Kas'yanov V. The development of methodology for assessing the quality of the urban park in the context of sustainable development of urban settlements. *Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov*. 2018; 3(6):57-64. DOI: 10.12737/article_5b115a674daca3.39959922 (rus.).
30. Kasyanov V.F., Silin R.V. Method for multi-criteria evaluation of urban parks. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2019; 687(5):055040. DOI: 10.1088/1757-899X/687/5/055040
31. Silin R.V., Kasyanov V.F. Methodology for assessing quality of urban park functional zoning by factors affecting park environment comfortability. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2020; 962(4):042004. DOI: 10.1088/1757-899X/962/4/042004
32. Silin R.V. *Methodology of evaluating the comfort of multifunctional urban parks: the example of large cities in Belarus : dis. ... cand. tech. sciences*. Moscow, 2020; 68-76. (rus.).

Received September 23, 2022.

Adopted in revised form on December 2, 2022.

Approved for publication on December 21, 2022.

BIOTOTES: **Ruslan V. Silin** — Candidate of Technical Sciences, Deputy Director of the Institute of Professional Development; **Belarusian-Russian University**; 43 Mir ave., Mogilev, 212000, Republic of Belarus; ID RISC: 45105353; silinruslanl@gmail.com;

Elena E. Korbut — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor; **Belarusian-Russian University**; 43 Mir ave., Mogilev, 212000, Republic of Belarus; ID RISC: 22630171; korbutee@mail.ru.

Contribution of the authors:

Ruslan V. Silin — research concept, systematization of information about the objects of research, development of methodology, writing the source text, finalizing the text, final conclusions.

Elena E. Korbut — field surveys of parks, collection of documentary information about the objects of research, participation in the writing of the source text.

The authors declare that there is no conflict of interest.