

Е. Е. ПРОКШИЦ
Я. А. ЗОЛУТУХИНА
О. А. СОТНИКОВА

ОБОСНОВАНИЕ КРИТЕРИЕВ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ ПРИ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОМ ЗОНИРОВАНИИ ТЕРРИТОРИЙ НА ОСНОВЕ КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

JUSTIFICATION OF CRITERIAS SELECTION FOR SUPPORTING DECISION-MAKING
IN URBAN PLANNING ZONING OF TERRITORIES BASED ON THE CONCEPT
OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Цель данного исследования заключалась в определении ключевых показателей оценки устойчивого развития университетского кампуса при выборе его пространственной организации и функциональном планировании. Сформулированы анкеты для количественной и качественной экспертной оценки существующих территорий университетов для определения наилучшего варианта взаимодействия города с функциональными зонами кампуса. Предложены основные варианты трансформации университета и его прилегающей территории. Определены основные преимущества и недостатки каждого из вариантов пространственной организации кампуса. Сформирована дорожная карта по принятию решения для градостроительного размещения инновационной образовательной среды.

Ключевые слова: университетский кампус, устойчивый кампус, устойчивое развитие, функциональное зонирование, критерии оценки

The purpose of this study was to determine the key indicators for assessing the sustainable development of the university campus when choosing its spatial organization and functional planning. Questionnaires are formulated for quantitative and qualitative expert assessment of existing university territories to determine the best option for the interaction of the city with the functional zones of the campus. The main options for the transformation of the university and its adjacent territory are proposed. The main advantages and disadvantages of each of the variants of the spatial organization of the campus are determined. A roadmap has been formed to make a decision for the urban planning placement of an innovative educational environment.

Keywords: university campus, sustainable campus, sustainable development, functional zoning, evaluation criteria

В условиях глобальных изменений окружающей среды и климата растет интерес к снижению негативного воздействия антропогенной нагрузки на городскую среду, в том числе за счет уменьшения потребления природных ресурсов, экологизации, экономики и рационального территориального планирования.

Территории университетских комплексов являются важным звеном природного каркаса города в современной урбанизированной среде. Для снижения негативного воздействия на окружающую среду и оптимизации природопользования еще на этапе планирования территорий под университеты необходимо грамотно распределять площади согласно требуемому функционалу и учитывая цели и задачи устойчивого развития.

Трансформация системы российского высшего образования продолжается. В ближайшие десять лет в России планируется построить не менее 30 новых университетских кампусов мирового уровня.

Изменение университетов сегодня представляет собой глобальный переход от университета как кадрового агента для индустриального производства к университету как инновационной корпорации создания и распространения современных знаний, а это требует и совершенно нового взгляда на архитектурно-пространственные решения в создании университетских кампусов [1].

Анализ опыта ученых и проектировщиков по созданию устойчивых инновационных кампусов позволил выделить основные траектории их пространственного развития [2, 3]. Создание сети современных университетских кампусов способствует модернизации и преобразению отдельных территорий города, под которым подразумевается увеличение количества объектов сервисной инфраструктуры и повышение качества общественных пространств, используемых горожанами ежедневно [4].

Однако стоит отметить, что на данный момент концепция устойчивого развития человечества не в полной мере учитывается при принятии решений по пространственной организации университетских территорий и функциональному зонированию инновационной образовательной среды. Поэтому необходимо сформулировать критерии, которые будут являться основополагающими и помогут найти ответы на вопросы о необходимости трансформации существующей территории университета и его грамотного зонирования, так как нужно учесть, что множество функций должно быть объединено в одном пространстве.

Вся работа была основана на системном подходе. Кампус рассматривался как сложная целостная система. Принцип анализа взаимосвязей экологических, экономических и социальных факторов устойчивого развития являлся основополагающим при определении необходимых объектов и зон, входящих в состав территории кампуса. В соответствии с ним определялись критерии оценки существующей территории кампуса и соответствие требуемому уровню.

Кампус мирового уровня должен быть обеспечен всем необходимым для комфортной жизни. Функциональная насыщенность и разнообразие окружения университетского кампуса в городе предполагает, что студенты и сотрудники университетов используют городскую инфраструктуру непрерывно, тесно связаны с культурными учреждениями и сервисами в ней.

Для рационального выделения функциональных зон в первую очередь были предложены ключевые показатели соответствия комплекса зданий и сооружений университета понятию «устойчивый кампус» (табл. 1). Показатели были сформулированы на основе научных исследований в данной области, всемирного рейтинга университетов UI Greenmetric [5]; концепции устойчивого развития кампуса Альшувайхата и Абубакара [6], программы устойчивого развития УКМ [7], показателей устойчивого развития кампуса Ноттингемского университета [8] и показателей устойчивого развития кампуса Университета Коннектикута [9].

Учитывая сформулированные ключевые показатели эффективности оценки устойчивого развития кампуса и необходимые с точки зрения актов управления общенормативного содержания на территории инновационной образовательной среды, следует выделить следующие функциональные зоны: жилье; образование; здравоохранение; общественное питание; рекреация; отдых; спорт; бытовое обслуживание; торговля; стоянки автомобильного транспорта; территории для возможного расширения пространства.

Рассматриваемые зоны возможно сгруппировать учитывая обязательные аспекты университетских процессов. В итоге получаем следующие укрупненные функции территорий кампуса: образовательная и научно-исследовательская, жилье, розничная торговля и отдых, предпринимательская и коммерческая, инфраструктура (рис. 1).



Рис. 1. Укрупненные функциональные зоны территории кампуса

Исходя из сформулированных укрупненных зон и действующей нормативной документации по проектированию зданий образовательных организаций высшего образования СП 278.1325800.2016, были определены группы зданий и сооружений, а также территории, необходимые для соответствия университета инновационной образовательной среде мирового уровня.

Полученные данные использовались для формирования анкеты соответствия университета, которая необходима для количественной оценки объектов и территории университета (табл. 2). Благодаря привлечению экспертов в этой области, студентов и преподавателей, могут быть получены данные, на основании которых возможно установить – каких объектов недостаточно и решить – нуждается ли рассматриваемая территория в трансформации или же соответствует уровню «устойчивого кампуса».

По результатам этой оценки возможно определить – в каких функциональных зонах отсутствуют необходимые для комфортной жизни здания и сооружения на территории университетского кампуса.

Для качественной оценки территории и объектов, входящих в состав университета, была предложена анкета оценки, которая предусматривает вопросы по каждой функциональной зоне и которая необходима в инновационной образовательной среде (табл. 3). Результаты оценки помогут установить текущий уровень университетской инфраструктуры.

На основе полученных данных можно определиться с дальнейшим вариантом развития инновационной образовательной среды и понять – насколько значительной должна быть трансформация университета.

С учетом возможностей территории и бюджета можно выделить два способа развития событий: строительство (формирование) нового кампуса (результаты анкетирования – 49 % и ниже) или реконструкция (реновация) существующей территории.

Каждый из двух вариантов имеет свои преимущества и свои недостатки. Первый вариант предполагает создание кампуса с нуля, чаще всего для этого варианта характерно использование территории на периферии города либо за его пределами. Этот подход оправдан, если у города нет свободных земель в рамках сложившейся застройки или необходимые в кампусе функции требуют специфических условий и нуждаются в значительной территории.

Создание кампуса путем реконструкции существующей территории требует существенно меньших капитальных вложений, чем создание кампуса «с нуля». Однако удельная норма

затрат на одно здание (на приведенную площадь) при реконструкции существенно выше, чем при новом строительстве [12].

Следует отметить, что при реконструкции университет не всегда располагает территориями для внедрения новых функциональных зон, а также строительства новых зданий. Кроме того, при реконструкции создатели кампуса ограничены конструктивными особенностями существующих зданий (несущие способности фундаментов, сохранение капитальных стен, внешний вид фасадов и пр.).

В свою очередь, вариант реконструкции существующего университета и его территории имеет два пути:

- 1) уплотнение и развитие застроенных территорий университетов;
- 2) развитие кампуса на площадках в ближайшей доступности к университетам.

При варианте использования ближайших территорий следует выделять функциональные зоны, основываясь не только на потребностях университета, но и учитывая потребности городского сообщества.

В случае уплотнения пространства за счёт строительства дополнительных университетских объектов возможно совместное использование общественных пространств или отдельных зданий (например, библиотеки, музеи, спортивные учреждения) с обычными горожанами, что в свою очередь создаст точки притяжения в городской среде.

Локализация университетского кампуса или же вариант рассредоточенного в городе кампуса зависит от таких факторов, как: исторические особенности развития университета в городе; возможности и желание городских и региональных властей или бизнеса участвовать в данном процессе; возможность реконструкции прилегающих территорий; редевелопмент.

Несмотря на выбранный вариант пространственного развития кампуса, следует вовлекать городские сообщества в обсуждение планов развития университетской территории и согласовывать планы развития территории с городскими властями, чтобы обновление университета не заканчивалось тратами на инфраструктуру, а давало толчок для развития города.

При пространственной организации кампуса необходимо также учитывать, что он не должен быть сильно удален от существующих центров промышленности. Это связано с необходимостью обеспечить контакты между преподаванием и конкретными производствами, что особенно актуально для университетов технической направленности. Создаваемый кампус становится не только образовательным

Таблица 1

Ключевые показатели эффективности оценки устойчивого развития кампуса

Устойчивое развитие кампуса	Экономическая сфера	1. Позитивное влияние инфраструктуры на достижение целей устойчивого развития и роста национальной экономики
		<ul style="list-style-type: none"> • Реализация проекта создает значимый эффект для экономики региона • Содействие долговременному и устойчивому развитию экономики региона
		2. Обеспечение экономической эффективности на протяжении всего жизненного цикла реализации проекта
		<ul style="list-style-type: none"> • Механизмы управления рисками на всех этапах жизненного цикла • Использование инновационных технологий
		3. Университет как стейкхолдер-организация
		<ul style="list-style-type: none"> • Активное взаимодействие с обществом • Сотрудничество органов региональной власти, научных и образовательных организаций, промышленных предприятий и бизнес-сообществ • Сотрудничество некоммерческих организаций во всех сферах социально-экономической и общественной жизни
	Экологическая сфера	4. Интеграция экологических аспектов в проект
		<ul style="list-style-type: none"> • Мероприятия по минимизации негативного влияния на окружающую среду • Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду • Мероприятия по сохранению водных ресурсов • Рециклинг • Раздельный сбор отходов • Внедрение программы энергосбережения • Зеленое строительство • Программа адаптации к изменению климата
		5. Устойчивость к природным катастрофам, чрезвычайным происшествиям и прочим рискам
		<ul style="list-style-type: none"> • Устойчивость к природным катастрофам и чрезвычайным происшествиям • Меры по защите от последствий природных катастроф и чрезвычайных ситуаций
		6. Транспорт и пешеходно-дорожная сеть
		<ul style="list-style-type: none"> • Организованная пешеходно-прогулочная сеть • Велосипедная инфраструктура • Использование экологичного вида транспорта
Социальная сфера	7. Интеграция социальных аспектов в проект	
	<ul style="list-style-type: none"> • Обеспечение открытого доступа о жизни кампуса для всех жителей города • Внедрение концепции «умного-города» на территории кампуса (smart-campus) 	
	8. Повышение качества администрирования инфраструктурой	
	<ul style="list-style-type: none"> • Курсы по устойчивому развитию • Мероприятия в области устойчивого развития • Проведение исследований в области устойчивого развития • Публикации по тематике устойчивого развития 	

Таблица 2

Анкета количественной оценки объектов и территории университета

Функциональные зоны	Объекты, входящие в состав функциональных зон	Имеется	Отсутствует
Образовательная и научно-исследовательская функции	Здание или комплекс зданий с лекционными аудиториями	✓	
	Здание или комплекс зданий с аудиториями для работы в малых группах	✓	
	Лаборатории	✓	
	Библиотека с медиатекой	✓	
	Коворкинг пространство	✓	
Жилая функция	Студенческое общежитие	✓	
	Общежитие для иностранных студентов	✓	
	Жилье для преподавателей	✓	
	Жилье для вспомогательного персонала	✓	
	Жилье для краткосрочного пребывания студентов (абитуриентов, студентов других вузов, прибывающих в рамках конкурсов, конференций)	✓	
	Жилье для краткосрочного пребывания преподавателей других вузов	✓	
	Гостиничный комплекс	✓	
Функция розничной торговли и отдыха	Кафе	✓	
	Столовая	✓	
	Культурный центр, музей	✓	
	Супермаркет	✓	
	Здание бытового обслуживания	✓	
	Спортивные зоны и соответствующие здания	✓	
Предпринимательская (коммерческая) функция	Бизнес-инкубатор	✓	
	Бизнес-центр	✓	
	Базы практик курирующих работодателей	✓	
Инфраструктура	Парковочное пространство	✓	
	Пешеходно-дорожная сеть	✓	
	Транспортная доступность (остановка общественного транспорта вблизи)	✓	
	Резервная территория для перспективного планирования развития образовательной организации высшего образования	✓	
Итого		100 %	
<p>100 % – территория полностью соответствует стандартам инновационной образовательной среды; 80–99 % – территория в большей степени соответствует стандартам инновационной образовательной среды, но нуждается в незначительной трансформации; 50–79 % – территория частично соответствует стандартам инновационной образовательной среды, но нуждается в трансформации; 49 % и ниже – территория не соответствует стандартам инновационной образовательной среды и нуждается в значительной трансформации.</p>			

Таблица 3

Анкета качественной оценки объектов и территории университета

Категория вопроса в соответствии с функциональной зоной	Вопрос	Отлично	Хорошо	Плохо
Жилье	1. Оцените комфорт и современность студенческих общежитий нашего вуза на сегодняшний день	✓		
	2. Оцените комфорт и современность жилья для преподавателей нашего вуза на сегодняшний день	✓		
Образование	3. Оцените состояние учебных корпусов нашего вуза	✓		
	4. Оцените научную инфраструктуру, в том числе лаборатории, коворкинги, научно-испытательные центры нашего университета	✓		
Библиотека	5. Оцените состояние библиотечного комплекса нашего вуза	✓		
Здравоохранение	6. Оцените уровень и доступность объектов медицинского обслуживания на территории нашего вуза	✓		
Спорт	7. Оцените спортивную инфраструктуру нашего вуза	✓		
Культура	8. Оцените общественные и культурные пространства в нашем университете	✓		
Досуг	9. Оцените досуговую инфраструктуру нашего вуза	✓		
Торговля	10. Оцените доступность и уровень предприятий торговли вблизи нашего университета	✓		
Общественное питание	11. Оцените уровень объектов питания на территории нашего университета	✓		
Социальное и коммунально-бытовое назначение	12. Оцените доступность всех необходимых социальных и коммунально-бытовых объектов для студенческой жизни	✓		
Коммерческая (предпринимательская деятельность)	13. Оцените уровень и современность объектов, относящихся к коммерческой и предпринимательской деятельности (в том числе бизнес-инкубаторы, бизнес-центры, базы практик курирующих работодателей) на территории нашего университета	✓		
Стоянки автомобильного транспорта	14. Оцените уровень обеспеченности местами для стоянок автомобильного транспорта на территории нашего университета	✓		
Резервная территория	15. Располагает ли Ваш вуз резервной территорией для дальнейшего перспективного планирования и развития образовательной организации ?	✓		
Итого			100 %	
<p>100 % – территория полностью соответствует стандартам инновационной образовательной среды; 80–99 % – территория в большей степени соответствует стандартам инновационной образовательной среды, но нуждается в незначительной трансформации; 50–79 % – территория частично соответствует стандартам инновационной образовательной среды, но нуждается в трансформации; 49 % и ниже – территория не соответствует стандартам инновационной образовательной среды и нуждается в значительной трансформации.</p>				

и научным центром, он начинает формировать окружающую среду как в эстетическом, так и в инвестиционном плане [11].

Таким образом, можно сформулировать основные этапы, необходимые при принятии решения о трансформации и пространственном расположении кампуса (рис. 2).

Современный кампус способен строиться с использованием природных законов развития, стать частью экосистемы в целом и способствовать становлению равновесия между природой и человеком [12].

Для современных университетов важна не только академическая функция, но и возможность кооперировать с бизнесом. Площадкой

для формирования инноваций в городе, разработки технологического предпринимательства является именно это взаимодействие университета и бизнеса. С помощью такого сотрудничества строится инновационный бизнес. Кроме того, хорошо продуманный кампус способен стать точкой экономического роста территории, на которой он расположен.

Всё вышеизложенное показывает явно выраженную необходимость сближения и сочетания образования и города, размыкания разных культурных форм и институций и формирования открытого, богатого образовательного пространства, создающего условия для выстраивания разных образовательных траекторий.



Рис. 2. Дорожная карта принятия решения при градостроительном размещении университетского кампуса

Выводы. 1. Проведенные исследования позволили сформулировать критерии и показатели для оценки университетских территорий с учетом концепции устойчивого развития человечества. Показатели соответствуют трем сферам: экологической, экономической и социальной.

2. Учитывая обязательные аспекты университетских процессов, выделены укрупненные функциональные зоны инновационной образовательной среды: образовательная и научно-исследовательская, жилье, розничная торговля и отдых, предпринимательство, инфраструктура.

3. Сформированы анкеты для количественной и качественной оценки объектов и территорий университетов. С помощью полученной информации возможно установить, что именно нуждается в трансформации и насколько масштабной она должна быть.

4. Проанализированы различные варианты пространственной организации университетских кампусов и выявлены плюсы и минусы каждого варианта.

5. Предложена дорожная карта для выбора варианта пространственной организации инновационной образовательной среды, которая может быть использована университетами как руководство по трансформации объектов и территорий в устойчивый кампус.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Просеков А.Ю. Концепция развития инфраструктуры южного кампуса сетевого университета научно-образовательного центра «КУЗБАСС» // Университетское управление: практика и анализ. 2021. №25 (2). С. 49–58.
2. Саввинов В.М. Концепция устойчивого развития как основа современных практик управления образованием // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2021. №1 (41). С. 136–146.
3. Liu M. The Optimization of High-Density Campus Transportation Based on Green Transport. Lecture Notes in Civil Engineering. 2023. No.211. P. 248–254. DOI: 10.1007/978-981-19-5217-3_24.
4. Sima M., Grigorescu I., Bălțeanu D., Nikolova M. A comparative analysis of campus greening practices at

universities in Romania and Bulgaria: Sharing the same challenges? *Journal of Cleaner Production*. 2022. N.373. P. 13382. DOI: 10.1016/j.jclepro.2022.133822.

5. Николаев А.Н. Университет – интеллектуальная, инновационная и духовная платформа устойчивого развития макрорегиона. Якутск: Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, 2021.

6. Alshuwaikhat H.M., Abubakar I. An Integrated Approach to Achieving Campus Sustainability: Assessment of the Current Campus Environmental Management Practices. *Journal of Cleaner Production*. 2008. No.16. P.1777–1785. DOI: 10.1016/j.jclepro.2007.12.002.

7. Universitas Indonesia: Guidelines of UI GreenMetric World University Ranking (2014). URL: <http://www.greenmetric.ui.ac.id/> (дата обращения: 16.12.2022).

8. Chan F.T.S., Chan H.K., Lau H.C.W., Ip R.W.L. An AHP Approach in Benchmarking Logistics Performance of the Postal Industry. *Benchmarking. An International Journal*. 2006. No.13. P.636–661. DOI: 10.1108/14635770610709031.

9. Fadzil Z.F., Hashim H.S., Che-Ani A.I., Aziz S. Developing a Campus Sustainability Assessment Framework for the National University of Malaysia. *Journal Environmental, Ecological, Geological and Mining Engineering*. 2012. No.6. P.44–48.

10. Половцев И.Н. О зонировании проектируемого университетского кампуса // *Инженерный вестник Дона*. 2014. №31(4). С. 14–20.

11. Жоголева А.В., Терягова А.Н., Франк Е.В. Межвузовский студенческий квартал в Самаре как основа формирования инновационно-исследовательского потенциала региона // *Градостроительство и архитектура*. 2023. Т.13, №2. С. 172–180. DOI: 10.17673/Vestnik.2023.02.23.

12. Долотказина Н.С., Прыткова Ю.П. Принципы проектирования студенческих кампусов // *Инженерно-строительный вестник Прикаспия*. 2016. №1–2 (15–16). С. 9–15.

REFERENCES

1. Prosekov A.Yu. Concept of Infrastructure Development of the Southern Campus of the Network University of the KUZBASS Scientific and Educational Center. *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz* [University Office: Practice and Analysis], 2021, no. 25(2), pp. 49–58. (in Russian)

2. Savvinov V.M. The concept of sustainable development as the basis of modern educational management practices. *Professional'noe obrazovanie v Rossii i za rubezhom* [Professional education in Russia and abroad], 2021, no. 1(41), pp. 136–146. (in Russian)

3. Liu M. The Optimization of High-Density Campus Transportation Based on Green Transport. *Lecture Notes in Civil Engineering*. 2023. No. 211. P. 248–254. DOI: 10.1007/978-981-19-5217-3_24

4. Sima M., Grigorescu I., Bălțeanu D., Nikolova M. A comparative analysis of campus greening practices at universities in Romania and Bulgaria: Sharing the same challenges? *Journal of Cleaner Production*. 2022. No. 373. P. 13382. DOI: 10.1016/j.jclepro.2022.133822

5. Nikolaev A.N. *Universitet – intelektual'naja, innovacionnaja i duhovnaja platforma ustojchivogo razvoitija makroregiona* [The university is an intellectual, innovative and spiritual platform for the sustainable development of the macro-region]. Yakutsk, North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, 2021.

6. Alshuwaikhat H.M., Abubakar I. An Integrated Approach to Achieving Campus Sustainability: Assessment of the Current Campus Environmental Management Practices. *Journal of Cleaner Production*. 2008. No.16. P. 1777–1785. DOI: 10.1016/j.jclepro.2007.12.002

7. Universitas Indonesia: Guidelines of UI GreenMetric World University Ranking. Available at: <http://www.greenmetric.ui.ac.id/> (accessed 16 December 2022).

8. Chan F.T.S., Chan H.K., Lau H.C.W., Ip R.W.L. An AHP Approach in Benchmarking Logistics Performance of the Postal Industry. *Benchmarking. An International Journal*. 2006. No.13. P. 636–661. DOI: 10.1108/14635770610709031

9. Fadzil Z.F., Hashim H.S., Che-Ani A.I., Aziz S. Developing a Campus Sustainability Assessment Framework for the National University of Malaysia. *Journal Environmental, Ecological, Geological and Mining Engineering*. 2012. No.6. P. 44–48.10.

10. Polovtsev I.N. On Zoning of the Projected University Campus. *Inzhenernyj vestnik Dona* [Don Engineering Herald], 2014, no. 31(4), pp. 14–20. (in Russian)

11. Zhogoleva A.V., Terjagova A.N., Frank E.V. Inter-university student quarter in Samara as the basis for the formation of the innovative research potential of the region. *Gradostroitel'stvo i arhitektura* [Urban Planning and Architecture], 2023, vol. 13, no. 2, pp. 172–180. (in Russian) DOI: 10.17673/Vestnik.2023.02.23

12. Dolotkazina N.S., Pрыtkova Yu.P. Principles of Student Campus Design. *Inzhenerno-stroitel'nyj vestnik Prikaspjia* [Civil Engineering Bulletin of the Caspian Sea], 2016, no. 1–2(15–16), pp. 9–15. (in Russian)

Об авторах:

ПРОКШИЦ Екатерина Евгеньевна

аспирант, старший преподаватель кафедры проектирования зданий и сооружений им. Н.В. Троицкого Воронежский государственный технический университет
394006, Россия, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84
E-mail: e.prokshits@mail.ru

ЗОЛОТУХИНА Яна Алексеевна

аспирант кафедры автоматизированных и вычислительных систем, старший преподаватель кафедры проектирования зданий и сооружений им. Н.В. Троицкого Воронежский государственный технический университет
394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84
E-mail: yana_zolotuhiny@mail.ru

СОТНИКОВА Ольга Анатольевна

доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой проектирования зданий и сооружений им. Н.В. Троицкого Воронежский государственный технический университет
394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84
E-mail: hundred@vgasu.vrn.ru

PROKSHITS Ekaterina E.

Postgraduate student, Senior lecturer of the Design of Buildings and Structures Chair named after N.V. Troitsky
Voronezh State Technical University
394006, Russia, Voronezh, ul. 20-letiya Oktyabrya, 84
E-mail: e.prokshits@mail.ru

ZOLOTUKHINA Yana A.

Postgraduate student of the Automated and Computing Systems Chair, Senior lecturer of the Design of Buildings and Structures Chair named after N.V. Troitsky
Voronezh State Technical University
394006, Russia, Voronezh, ul. 20-letiya Oktyabrya, 84
E-mail: yana_zolotuhiny@mail.ru

SOTNIKOVA Olga A.

Doctor of Engineering Science, Professor, Head of the Design of Buildings and Structures Chair named after N.V. Troitsky
Voronezh State Technical University
394006, Russia, Voronezh, ul. 20-letiya Oktyabrya, 84
E-mail: hundred@vgasu.vrn.ru

Для цитирования: Прокшиц Е.Е., Золотухина Я.А., Сотникова О.А. Обоснование критериев поддержки принятия решения при градостроительном зонировании территорий на основе концепции устойчивого развития // Градостроительство и архитектура. 2023. Т. 13, № 3. С. 174–182. DOI: 10.17673/Vestnik.2023.03.22.

For citation: Prokshic E.E., Zolotuhina Ja.A., Sotnikova O.A. Justification of criterias selection for supporting decision-making in urban planning zoning of territories based on the concept of sustainable development. *Gradostroitel'stvo i arhitektura* [Urban Construction and Architecture], 2023, vol. 13, no. 3, pp. 174–182. (in Russian) DOI: 10.17673/Vestnik.2023.03.22.