



Анализ зарубежной практики архитектурно-экологического формирования современных университетских кампусов

А.В. Чистякова¹, С.Г. Шабиев² ✉

^{1,2}Южно-Уральский государственный университет
(Национальный исследовательский университет), г. Челябинск, Россия

Аннотация. Целью статьи является проведение комплексного исследования прогрессивного зарубежного опыта реализации современных университетских кампусов в аспекте их архитектурно-экологического формирования. В соответствии с поставленной целью используется системный подход к изучению информационных материалов, включая нормативную документацию. С. Г. Шабиевым проведено натурное обследование существующих кампусов университетов в Австралии, Канаде, Китае и других странах, а также сравнительный анализ эффективности реализованных архитектурно-экологических приемов. Проанализированы градостроительные условия территории, планировочные ограничения, климатические характеристики территории рассматриваемых кампусов. Также выявлены архитектурно-экологические особенности каждого исследуемого объекта, таких, как эксплуатируемая инверсионная кровля, низкоэмиссионное остекление фасадов, фотогальванические элементы, а также ландшафтная организация пространства, включающая вертикальные или внутренние сады, благоприятствующие микроклимату кампусов. Наиболее эффективные приемы архитектурно-экологического формирования университетских кампусов составлены в единую методологическую структуру, которая может быть использована при разработке концепций подобных объектов. Изучен современный зарубежный опыт проектирования и реализации университетских кампусов. Получена методологическая структура архитектурно-экологического формирования. Определена возможность использования результатов исследования в разработке проекта архитектурной концепции международного кампуса Южно-Уральского государственного университета в г. Челябинске.

Ключевые слова: архитектурно-экологическое проектирование, «зеленое» строительство, инновационное развитие, университетские кампусы, г. Челябинск

Для цитирования: Чистякова А.В., Шабиев С.Г. Анализ зарубежной практики архитектурно-экологического формирования современных университетских кампусов // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2023. Т. 13. № 1. С. 168–177. <https://doi.org/10.21285/2227-2917-2023-1-168-177>.

Original article

An analysis of foreign practice in the architectural and ecological formation of contemporary university campuses

Anna V. Chistiakova¹, Salavat G. Shabiev² ✉

^{1,2}South Ural State University (National Research University), Chelyabinsk, Russia

Abstract. In this work, we investigate best foreign practices in establishing contemporary university campuses in terms of their architectural and environmental formation. For this purpose, we adopted a systematic approach to the study of information resources, including regulatory documentation. S.G. Shabiev conducted a field survey of existing university campuses in Australia, Canada, China and other countries, as well as a comparative analysis of the effectiveness of the implemented architectural and environmental techniques. The study analyzed the campuses in terms of planning restrictions, urban planning conditions and climatic characteristics. In addition, the architectural and environmental features of each site under study were identified: inverted roofs in operation, low emissivity facade glaz-

ing, photocells, as well as landscape systems with microclimate-friendly vertical or inner gardens. The most effective techniques for architectural and ecological formation of university campuses were compiled into a coherent methodological framework that can be used when developing concepts for such facilities. Best foreign practices in the design and implementation of contemporary university campuses were studied. The methodological framework for architectural and environmental formation was obtained. We also explored the potential for using the obtained results in developing an architectural concept design for the international campus of South Ural State University, Chelyabinsk, Russia.

Keywords: architectural and ecological design, "green" building, innovative development, university campuses, Chelyabinsk

For citation: Chistiakova A.V., Shabiev S.G. An analysis of foreign practice in the architectural and ecological formation of contemporary university campuses. *Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost' = Proceedings of Universities. Investment. Construction. Real estate*. 2023;13(1):168-177. (In Russ.). <https://doi.org/10.21285/2227-2917-2023-1-168-177>.

ВВЕДЕНИЕ

В Южно-Уральской школе архитектуры, созданной на базе кафедры архитектуры Южно-Уральского государственного университета (ЮУрГУ) продолжают научные исследования по проблемам экологической архитектуры, публикуются монографии, защищаются диссертации, результаты которых издаются в высокоиндексируемых журналах. В 2022 г. под руководством С.Г. Шабиева выполнена научно-исследовательская работа (НИР) «Проведение исследования и разработка концепт-проекта реконструкции общежития №1 ЮУрГУ как объекта международного кампуса в г. Челябинске». Научные изыскания выполняются в соответствии с федеральной программой «Приоритет – 2030», что будет способствовать повышению рейтинговых показателей ЮУрГУ и созданию кампуса мирового уровня [1].

Анализ зарубежной практики развития кампусной политики говорит об интенсивной эволюции университетских кампусов в ведущих зарубежных странах. В РФ кампусы создаются, прежде всего, на базе федеральных университетов, а также в вузах крупнейших городов.

В г. Челябинске возникла необходимость создания современного кампуса, что обусловлено программой формирования в РФ конкурентоспособных кампусов до 2030 г. на базе местных университетов [2–4].

МЕТОДЫ

В данной части исследования был проведен сравнительный анализ зарубежной практики архитектурно-экологического проектирования университетских кампусов.

Экологические инновации определяются совокупностью ресурсосберегающих технологий, влияющих на окружающую среду. На основе этих идей созданы прототипы и модели экологически устойчивых архитектурных объ-

ектов. Университетские кампусы имеют свои особенности, которые необходимо учитывать при их архитектурно-экологическом формировании. В современной мировой практике для определения эффективности экологичности университетских кампусов используются следующие показатели: экономия энергоресурсов, степень переработки отходов, площадь экологически устойчивых видов деревьев, кустарников и газонов, размещение водных акваторий, применение экологичных видов транспорта, а также количество научных публикаций по этой тематике в высокоиндексируемых изданиях и др. [5].

Самым экологичным университетом в 2021 г. стал *Wageningen University & Research* (Вагенингенский университет, Нидерланды) (рис. 1). Университет г. Вагенингена является единственным вузом Нидерландов, специализирующимся на программах по сельскому хозяйству, пищевой промышленности, защите окружающей среды и экологии. Здесь ведутся фундаментальные научные исследования, ориентированные на практическое применение [6].

Архитектура университета и студенческого кампуса полностью соответствует проводимым исследованиям в области экологии. Конструкции и фасады кампуса не отличаются особой пластичностью, но зато имеют компактную форму, необходимую в условиях скандинавского климата. Остекление технологического корпуса остается минимальным, чтобы повысить энергосберегающие функции здания, так как в лабораториях с большим количеством оборудования не требуется постоянного естественного освещения из-за непродолжительности занятий.

В лекционных и жилых корпусах кампуса остекление является максимальным с юго-восточной стороны, что обеспечивает доста-

точную инсоляцию помещений.

Ландшафтная организация территории кампуса полностью компенсирует объем зданий. Также в состав кампуса включен огромный зеленый зимний сад, где проводятся практические исследования сельскохозяй-

ственной отрасли (рис. 2). Он имеет зеленую инверсионную кровлю, фотоэлектрические панели, а также фасады в виде сплошного энергоэффективного остекления, позволяющего создать тепличные условия с естественным освещением [7].



Рис. 1. Кампус Вагенингенского университета в Нидерландах. Вид с высоты птичьего полета
Fig. 1. Campus Wageningen University in the Netherlands. Bird's eye view



Рис. 2. Зеленый внутренний сад Вагенингенского университета в Нидерландах. Вид с высоты птичьего полета
Fig. 2. The green inner garden of Wageningen University in the Netherlands. Bird's-eye view

Также в топ-10 вошел Национальный университет науки и технологий Пиндун в Республике Тайвань (Китай). Этот кампус (рис. 3) обозначен в номинации «Устойчивый иннова-

ционный университет». Занимает самый большой объединенный кампус на всем Тайване [8]. Был основан в 1974 г. как Сельскохозяйственная школа Пиндун и за эти годы пре-

терпел несколько реструктуризаций, в том числе и архитектурные реконструкции, повышающие экологичность и инновационность объекта.

Университет находится в предгорьях горы Даву на северо-западе г. Нейпу в округе Пиндун, недалеко от р. Дунган. Кампус занимает территорию 298,3 га, поэтому само здание кампуса также было составлено в соответ-

ствии с окружающей его средой и образовательной стратегией (рис. 4).

Кампус включает в себя современные экологические приемы: использование солнечных панелей, оборотное использование дождевой воды, применение вертикального озеленения, а также устройство стеклянного покрытия для снижения расходов на естественное освещение [9, 10].



Рис. 3. Кампус Национального университета науки и технологий Пиндун в Китае. Вид с высоты птичьего полета

Fig. 3. National Taiwan University of Science & Technology campus in China. Bird's eye view



Рис. 4. Кампус Национального университета науки и технологий Пиндун в Китае. Общий вид жилого комплекса для студентов

Fig. 4. National Taiwan University of Science & Technology campus in China. General view of a residential complex for students

Инновационный студенческий кампус *Repsol* в г. Мадриде (Испания), построенный по проекту архитектора Р. де Ла-Ос, является выдающимся примером использования энергоэффективной экологии (рис. 5).

Архитектурный объект был награжден по системе *Green Building Council (USGBC)*. Также был получен сертификат *LEED NC*, который означает, что проектирование и строительство здания осуществлялось по наиболее эффективным требованиям энергосберегающих технологий [11].

Место, выбранное для его размещения, позволило развить старую промышленную зону и превратить ее в рабочую среду, способствующую связи работников и посетителей с местным биоразнообразием. Зеленые зоны имеют большое преобладание и являются домом более чем для 30 000 образцов местной флоры, в том числе 100 местных деревьев: отбирались виды с низкой потребностью в воде, в приоритете были местные растения, по возможности отвечающие эстетическим требованиям (рис. 6).



Рис. 5. Кампус *Repsol* в Испании. Вид с высоты птичьего полета
Fig. 5. Repsol campus in Spain. Bird's eye view



Рис. 6. Кампус *Repsol* в Испании. Дополнительные виды
Fig. 6. Repsol campus in Spain. Additional angles of view

Потребление воды было оптимизировано за счет установки элементов для эффективного использования дождевой воды для орошения. В частности, в кампусе установлены системы капельного орошения с низким потреблением. Кроме того, в комплексе есть подземная цистерна (резервуар) вместимостью 300 000 л дождевой воды с крыш и другой оборотной воды. Столовая в центральной зеленой зоне имеет зеленую крышу, населенную травянистыми видами и кустарниками. Ценно то, что здесь применены солнечные панели и тене-

вые колонны, используются системы климатического контроля.

Проект реконструкции Калифорнийской академии наук (*California Academy of Sciences*) на западе США был разработан архитектором Ренцо Пьяно (Италия). Здание соответствует стандартам системы *LEED* [12]. Его архитектурно-экологической особенностью является «зеленая» крыша площадью более 10 тыс. м² (рис. 7). На эксплуатируемой крыше установлены фотогальванические элементы, вырабатывающие экологически чистую энергию [13].



Рис. 7. Калифорнийская академия наук в США. Вид с высоты птичьего полета
Fig. 7. California Academy of Sciences in the USA. Bird's eye view

Уникальный объект архитектуры коммерческого женского университета (рис. 8) – «Комплекс Кампуса Ихва» в г. Сеуле (*Ewha Campus Complex, ECC*) спроектирован Домиником Перро в 2008 г.

Университет Ихва располагается в центре города, но не в самой благоприятной среде для строительства.

Ландшафт местности имеет огромное ущелье, именно оно и вдохновило архитектора на строительство кампуса, находящегося под землей.

Это функциональное наполнение скрыто от прохожих, потому что здание кампуса не поднимается выше окружающего ландшафта [14].

Стиль объекта – эко-тек, и соответствие этому стилю наблюдается во множестве аспектов. Лестница служит амфитеатром на открытом воздухе (рис. 9).

Сад на крыше летом защищает внутрен-

нее пространство от жары, а зимой – от холода.

Предложенная конструкция, состоящая из металлических батарей, размещается на потолке помещения, соединяясь с трубами, выходящими наружу, чем обеспечивается циркуляция приточного воздуха внутри кампуса.

Помимо визуальной привлекательности, проект кампуса является и энергоэффективным.

Оснащение искусственным светом такого количества помещений под землей – это очень дорого и ресурсозатратно.

Поэтому фасады здания стали стеклянными, чтобы в кампус был обеспечен естественным освещением в течение дня.

В Южной Корее влажный климат с сильными ветрами и множеством осадков. Для защиты от природных неблагоприятных условий, стеклянные фасады здания усилены металлическими опорами, выдерживающими любые порывы ветра.



Рис. 8. Кампус Ewha в Южной Корее
Fig. 8. Ewha campus in South Korea



Рис. 9. Кампус Ewha в Южной Корее. Вид с высоты птичьего полета
Fig. 9. Ewha campus in South Korea. Bird's eye view

Существует также международный экологический стандарт студенческих кампусов, выполняя требования которого университеты могут получить сертификат качества управления окружающей средой [15]. *Environmental Management System (EMS)* – система, включающая анализ влияния функционирования университета на окружающую среду, анализ

соответствия деятельности вуза законодательству в области экологии, разработку стратегии экологической устойчивости развития вуза, а также минимизацию воздействия его на окружающую среду, предотвращению загрязнений и функционирования вуза с точки зрения охраны окружающей среды [16].

Подобным образом исследованы более

30 экологически устойчивых университетских кампусов [17], входящий в состав топ-10 рейтингов *Green Building Council (USGBC)*, *LEED NC*, *UI Green Metric Ranking of World Universities (UIGWURN)*, *Environmental Management System (EMS)*.

В данной работе представлен обзор наиболее выдающихся представителей мировой архитектурно-экологической практики университетских кампусов. На основе проведенного сравнительного анализа выявлена типология наиболее эффективных приемов архитектурно-экологического формирования университетских кампусов [18].

Принципы архитектурно-экологического проектирования экологически устойчивых университетских кампусов на практике подтверждают идеи, сформулированные американским ученым Дэвидом Орром в конце XX в. [19]. Эти

обобщенные принципы позволяют структурировать множество различных архитектурно-экологических приемов, которые могут быть применены не только к разработке университетских кампусов, но и многофункциональных жилых комплексов средней этажности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование современной зарубежной практики проектирования, реализации и эксплуатации университетских кампусов способствует научной систематизации знаний, выраженной в методологической модели архитектурно-экологического формирования подобных комплексов.

Результаты исследования использованы в НИР «Проведение исследования и разработка концепт-проекта общежития № 1 ЮУрГУ как объекта международного кампуса реконструкции в г. Челябинске» [20].

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Shabiev S.G. South Ural State University Campus: Architectural Development Concept in Accordance with the International Standards // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering: International Conference on Construction, Architecture and Technosphere Safety (Chelyabinsk, 21–22 September 2017). 2017. Vol. 262. № 012131. 6 p. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/262/1/012131>.
2. Захарова Т.В. Эффективность экологической политики: от решения глобальных проблем до формирования университетских кампусов // Вестник Томского государственного университета. Философия. Социология. Политология. 2019. № 47. С. 179–188. <https://doi.org/10.17223/1998863X/47/19>.
3. Пучков М.В. Стратегии развития урбанизированных территорий: кампусные модели как средство управления региональным развитием // Академический вестник УралНИИПроект РААСН. 2021. № 1. С. 30–34.
4. Shabiev S.G. The Ecological City Planning Aspects of the South Ural State University Main Building Complex Reconstruction // Procedia Engineering. 2016. Vol. 150. P. 1978–1982. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.07.201>.
5. Павлова В.А., Голошубин В.С. Экологические технологии в проектировании современных университетских кампусов // Архитектура и современные информационные технологии. 2017. № 1 (38). С. 371–382.
6. Morrow K. Rio+20, the Green Economy and Reorienting Sustainable Development // Environmental Law Review. 2012. Vol. 14. P. 279–297. <https://doi.org/10.1350/enlr.2012.14.4.166>.
7. Shafiullah D.S., Vergara P.P., Haque A.N.M.M., Nguyen P.H., Pemen A.J.M. Gaussian Mixture Based Uncertainty Modeling to Optimize Energy Management of Heterogeneous Building Neighborhoods: A Case Study of a Dutch University Medical Campus // Energy and Buildings. 2020. Vol. 224. P. 26–39. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.110150>.
8. Jiajia Liu, Yunpeng Zhao, Xingfeng Si, Gang Feng, Ferry Slik, Jian Zhang. University campuses as valuable resources for urban biodiversity research and conservation // Urban Forestry & Urban Greening. 2021. Vol. 64. P. 256–281. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127255>.
9. Yong Geng, Kebin Liu, Bing Xue, Tsuyoshi Fujita. Creating a "green university" in China: a case of Shenyang University // Journal of Cleaner Production. 2019. Vol. 61. P. 13–19. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.07.013>.
10. Xinpei Jiang, Bao Zheng, Haifeng Wang. The Research on Eco-campus Evaluation Index System and Weight // Wseas Transactions on Environment and Development. 2010. Vol. 6. Iss. 12. P. 793–803.
11. Celniker Ch., Chen Sh., Meier A., Levinson R. Targeting buildings for energy-saving cool-wall retrofits: a case study at the University of California, Davis // Energy and Buildings. 2021. Vol. 249. P. 167–178. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2021.111014>.
12. Savely S.M., Carson A.I., Delclos G.L. An environmental management system implementation model for U.S. colleges and universities // Journal of Cleaner Production. 2007. № 15 (7). P. 660–670. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.01.013>.
13. Подопригора Ю.В., Захарова Т.В., Кроза Д. Современные университетские кампусы с использованием зеленых инноваций: зарубежный и российский опыт // Естественно-гуманитарные исследования. 2020. № 28 (2). С. 220–226. <https://doi.org/10.24411/2309-4788-2020-10105>.

14. Низамутдинова З.Ф. Разработка модели архитектурно-ландшафтного каркаса университетского кампуса // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2015. № 10 (105). С. 144–150.
 15. Dahle M., Neumayer E. Overcoming barriers to campus greening: a survey among higher educational institutions in London, UK // *International Journal of Sustainability in Higher Education*. 2021. Vol. 2. № 2. P. 139–160.
<https://doi.org/10.1108/14676370110388363>.
 16. Елисеев А.М., Подопрігора Ю.В., Захарова Т.В. Кампусы будущего в университетских городах России и Франции в условиях цифровой экономики, инноваций и безбарьерной среды // Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2020. № 49. С. 225–235.

<https://doi.org/10.17223/19988648/49/16>.
 17. Adedeji P.A., Akinlabi S., Madushele N. Powering the future university campuses: a mini-review of feasible sources // *Procedia Manufacturing*. 2019. Vol. 35. P. 3–8.
<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.05.003>.
 18. Попов А.В., Сырова О.И. Вопросы архитектурно-градостроительной типологии кампусов вузов // Инновации и инвестиции. 2021. № 1. С. 157–161.
 19. Viebahn P. An environmental management model for universities: from environmental guidelines to staff involvement // *Journal of Cleaner Production*. 2002. № 10. P. 3–12.
 20. Vyatkin G.P., Shabiev S.G. Reconstruction of South Ural State University Buildings and Structures. Shanghai, 2016. 99 p.

REFERENCES

1. Shabiev S.G. South Ural State University Campus: Architectural Development Concept in Accordance with the International Standards. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering: International Conference on Construction, Architecture and Technosphere Safety*. 21–22 September 2017, Chelyabinsk. 2017. Vol. 262. № 012131. 6 p.
<https://doi.org/10.1088/1757-899X/262/1/012131>.
 2. Zakharova T.V. The effectiveness of environmental policy: from solving global problems to establishing university campuses. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Filosofiya. Sotsiologiya. Politologiya = Tomsk State University Journal of Philosophy, Sociology and Political Science*. 2019;47:179-188. (In Russ.).
<https://doi.org/10.17223/1998863X/47/19>.
 3. Puchkov M.V. Strategies for the development of urbanized territories: campus models as a means of managing regional development. *Akademicheskij vestnik UralNIIProekt RAASN*. 2021;1:30-34. (In Russ.).
 4. Shabiev S.G. The Ecological City Planning Aspects of the South Ural State University Main Building Complex Reconstruction. *Procedia Engineering*. 2016;150:1978-1982.
<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.07.201>.
 5. Pavlova V.A., Goloshubin V.S. Environmental technologies in design of modern university campuses. *Arkitektura i sovremennye informatsionnye tekhnologii = Architecture and modern information technologies*. 2017;1:371-385. (In Russ.).
 6. Morrow K. Rio+20, the Green Economy and Reorienting Sustainable Development. *Environmental Law Review*. 2012;14:279-297.
<https://doi.org/10.1350/enlr.2012.14.4.166>.
 7. Shafiullah D.S., Vergara P.P., Haque A.N.M.M., Nguyen P.H., Pemen A.J.M. Gaussian Mixture Based Uncertainty Modeling to Optimize Energy Management of Heterogeneous Building Neighborhoods: A Case Study of a Dutch University Medical Campus. *Energy and Buildings*. 2020. Vol. 224. P.

26–39.
<https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.110150>.
 8. Jiajia Liu, Yunpeng Zhao, Xingfeng Si, Gang Feng, Ferry Slik, Jian Zhang. University campuses as valuable resources for urban biodiversity research and conservation. *Urban Forestry & Urban Greening*. 2021;64:256-281.
<https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127255>.
 9. Yong Geng, Kebin Liu, Bing Xue, Tsuyoshi Fujita. Creating a "green university" in China: a case of Shenyang University. *Journal of Cleaner Production*. 2019;61:13-19.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.07.013>.
 10. Xinpei Jiang, Bao Zheng, Haifeng Wang. The Research on Eco-campus Evaluation Index System and Weight. *Wseas Transactions on Environment and Development*. 2010;6(12):793-803.
 11. Celniker Ch., Chen Sh., Meier A., Levinson R. Targeting buildings for energy-saving cool-wall retrofits: a case study at the University of California, Davis. *Energy and Buildings*. 2021;249:167-178.
<https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2021.111014>.
 12. Savely S.M., Carson A.I., Delclos G.L. An environmental management system implementation model for U.S. colleges and universities. *Journal of Cleaner Production*. 2007;15(7):660-670.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.01.013>.
 13. Podoprіgora Y.V., Zaharova T.V., Crozat D. Modern university campus using green innovations: foreign and Russian experience. 2020;28(2):220-226. (In Russ.).
<https://doi.org/10.24411/2309-4788-2020-10105>.
 14. Nizamutdinova Z.F. Developing a university campus architectural and landscape framework model. *Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta = Proceedings of Irkutsk state technical university*. 2015;10:144-150. (In Russ.).
 15. Dahle M., Neumayer E. Overcoming barriers to campus greening: a survey among higher educational institutions in London, UK. *International Jour-*

nal of Sustainability in Higher Education. 2021;2(2):139-160.

<https://doi.org/10.1108/14676370110388363>.

16. Eliseev A.M., Podoprighora Yu.V., Zakharova T.V. Campuses of the future in university cities of Russia and France in the conditions of digital economy, innovation and barrier-free environment. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika = Tomsk State University Journal of Economics*. 2020;49:225-235. (In Russ.). <https://doi.org/10.17223/19988648/49/16>.

17. Adedeji P.A., Akinlabi S., Madushele N. Powering the future university campuses: a mini-review of

feasible sources. *Procedia Manufacturing*. 2019;35:3-8.

<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.05.003>.

18. Popov A.V., Syrova O.I. Issues of architectural and urban typology of university campuses. *Innovatsii i investitsii*. 2021;1:157-161. (In Russ.).

19. Viebahn P. An environmental management model for universities: from environmental guidelines to staff involvement. *Journal of Cleaner Production*. 2002;10:3-12.

20. Vyatkin G.P., Shabiev S.G. Reconstruction of South Ural State University Buildings and Structures. Shanghai; 2016. 99 p.

Информация об авторах

Чистякова Анна Валерьевна,

аспирант,
Южно-Уральский государственный университет,
454080, Россия, г. Челябинск, пр-т Ленина, 76,
e-mail: anny-chi@mail.ru,
<https://orcid.org/0000-0003-4552-5962>

Шабиев Салават Галиевич,

доктор архитектуры, профессор,
заведующий кафедрой архитектуры,
Южно-Уральский государственный университет,
454080, Россия, г. Челябинск, пр-т Ленина, 76,
e-mail: shabievsg@susu.ru,
<https://orcid.org/0000-0001-9405-2079>

Information about the authors

Anna V. Chistiakova,

Postgraduate Student,
South Ural State University,
76 Lenina St., Chelyabinsk 454080, Russia,
e-mail: anny-chi@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-4552-5962>

Salavat G. Shabiev,

Doctor of Architecture, Professor,
Head of the Department of Architecture,
South Ural State University,
76 Lenina St., Chelyabinsk 454080, Russia,
e-mail: shabievsg@susu.ru,
<https://orcid.org/0000-0001-9405-2079>

Вклад авторов

Авторы имеют равные авторские права и несут равную ответственность за плагиат.

Contribution of the authors

The authors have equal author's rights and bears the responsibility for plagiarism.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests

The authors declare no conflict of interests regarding the publication of this article.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The final manuscript has been read and approved by all the co-authors.

Информация о статье

Статья поступила в редакцию 30.11.2022.
Одобрена после рецензирования 19.12.2022.
Принята к публикации 20.12.2022.

Information about the article

The article was submitted 30.11.2022.
Approved after reviewing 19.12.2022.
Accepted for publication 20.12.2022.