

## НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СВЕТОВОЙ АРХИТЕКТУРЫ ГЛАВНОГО КОРПУСА ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Посвящена актуальной проблеме обеспечения художественной выразительности световой с учётом безопасности архитектуры в трех аспектах – архитектурно-технологической, светотехнической и визуальной на примере главного корпуса Южно-Уральского государственного университета (ЮУрГУ).

Цель заключается в разработке научных основ проектирования световой архитектуры в аспекте безопасности.

В соответствии с поставленной целью основными задачами являются использование эффективных приемов световой архитектуры на базе реконструированного главного корпуса ЮУрГУ, рациональное устройство светотехнических средств для достижения максимального архитектурно-художественного эффекта, в том числе применение специальной оптики с углом половинной яркости не более 0-15 градусов и 0-7 градусов, утверждение проекта световой архитектуры главного корпуса главным архитектором города Челябинска и последующая реализация.

Для решения поставленных задач используются методы сравнительного анализа отечественного и зарубежного опыта проектирования световой архитектуры, натурные обследования главного корпуса на уровне генплана и отдельного здания с подъемом на все его доступные этажи, включая башенные надстройки, изучение рабочей проектно-планировочной документации главного корпуса, в том числе, макеты в разномасштабном исполнении, многовариантное проектирование световой архитектуры главного корпуса с экспериментальным размещением светотехнических устройств на фасаде, на западных и восточных покрытиях крыльев, на имеющихся столбах освещения и на уровне земли.

Авторская методика научных основ проектирования световой архитектуры показало её высокую архитектурно-художественную эффективность даже на предварительном этапе монтажа осветительных устройств на главном корпусе, усилив его градостроительную значимость в вечерне-ночное время. В дальнейшем планируется вести авторский надзор за последующими этапами реализации световой архитектуры главного корпуса вплоть до полного завершения, что обеспечит его архитектурно-технологическую, светотехническую и визуальную безопасность. Это усилит социальную значимость здания главного корпуса ЮУрГУ, как произведения зодчества, повысит привлекательность его архитектурного облика в любое время суток.

**Ключевые слова:** световая архитектура, научные основы проектирования, главный корпус, Южно-Уральский государственный университет, город Челябинск.

## SCIENTIFIC BASE OF ILLUMINATION ARCHITECTURE DESIGN FOR THE MAIN BUILDING OF SOUTH URAL STATE UNIVERSITY

*The paper is devoted to the issue of artistic expressiveness for safe illumination architecture in three aspects: architectural and technological, illuminating and visual ones based on the example of the main building of the South Ural State University (SUSU).*

*The goal is to develop the scientific base for illumination architecture design in terms of safety.*

*Based on the goal, the main tasks of the paper are the use of effective methods of illumination architecture of the reconstructed main building of SUSU, the rational arrangement of illumination equipment to achieve the maximum architectural and aesthetic effect, including the use of special optics with an angle of half brightness not more than 0-15 grade and 0-7 grades as well as approval of the project by the chief architect of Chelyabinsk city and its subsequent realization.*

*To solve the tasks, we used the methods of comparative analysis of domestic and foreign experiences in the field of illumination architecture design, field surveys of the SUSU main building at the level of the general plan and a separate building with a equipment of all the accessible floors, including tower superstructures, study of its working design and planning documentation, the models in different scales, multi-variant design of illumination architecture with experimental placement of illumination devices on the facade, on the western and eastern coverings of the wings, on the existing illumination poles and at ground level.*

*The author's method of scientific base for illumination architecture design showed its high architectural and aesthetic efficiency even at the starting installing stage, enhancing its urban planning significance at evening and night time. In the future, it is planned to use architectural supervision of all the installation stages including the final one, which will ensure its architectural, technological, illumination and visual safety. This will enhance the social significance of the SUSU main building as a piece of architecture and increase the attractiveness of its architectural appearance at any time of the day.*

**Keywords:** illumination architecture, scientific base of design, main building, South Ural State University, Chelyabinsk city.

В результате проведенных научных исследований разработана методика проектирования световой архитектуры в аспекте безопасности в трех её аспектах – архитектурно-технологической, светотехнической и визуальной. Данная методика включает приемы, апробированные авторами в реальных разработках по проектированию световой архитектуры реконструируемого здания главного корпуса Южно-Уральского государственного университета (ЮУрГУ) и окружающего его светопространства. Проблемам световой архитектуры в настоящее время уделяется особое внимание [4,5,6,10,11].

Объективная потребность реконструкции главного корпуса ЮУрГУ обусловлена социальной значимостью объекта, как крупнейшего вуза Южного Урала, размещенного на

завершении центрального проспекта Ленина в г. Челябинске [2,3,15]. Реконструированный в 2001-2003 гг. главный корпус ЮУрГУ, получивший широкое общественное признание, потребовал острую необходимость в архитектурном освещении с учётом мирового опыта [20,21,22]. Положительным примером является МГУ имени М.В. Ломоносова в г. Москве (ЮУрГУ – второй вуз в России наряду с МГУ, имеющих активный силуэт и являющихся градостроительными доминантами).

В процессе анализа существующего положения и самого процесса проектирования, как основополагающий, использовался принцип безопасности [14,17,18,19,23]. До реконструкции главный корпус ЮУрГУ представлял собой семиэтажное здание высотой 27,90 м со скатным покрытием, на котором в

осенне-зимний и весенний периоды образовывались наледи по его периметру. Данный факт инициировал задачу обеспечить средствами архитектуры полную безопасность при непрерывном потоке студентов и преподавателей, входящих и выходящих из здания главного корпуса.

На основе использования метода многовариантного проектирования с применением современных программных средств был найден оптимальный вариант с учетом эффективного использования приемов световой

архитектуры [13,14,16]. Значительное увеличение высоты главного корпуса потребовало демонтажа скатного покрытия, что обеспечило безопасность эксплуатации здания и позволило существенно расширить эффект световой архитектуры и более рационально использовать технические средства монтажа светотехнических устройств на разных уровнях фасада главного корпуса без снижения их уровня архитектурного освещения по всей высоте здания (рис. 1-2).

Авторским коллективом разработан про-



Рис.1. Основной фасад главного корпуса университета до реконструкции при дневном восприятии



Рис 2. Основной фасад главного корпуса университета после реконструкции при дневном восприятии

ект световой архитектуры здания главного корпуса ЮУрГУ. Здание главного корпуса после реконструкции приобрело динамичное очертание, воспринимаемое с больших расстояний. Поэтому в темное время суток подсвеченный силуэт объекта может украсить городской пейзаж Челябинского мегаполиса и служить градостроительной доминантой, как в дневное, так и в ночное время (рис.2, 3). При проектировании световой архитектуры

учитывалось размещение главного корпуса на перекрестке улиц Тернопольской и пр. Ленина, разделенных зелёной полосой на две части.

Перекрёсток перед зданием университета – один из наиболее функционально и ментально значимых фрагментов городского каркаса [9]. Непрерывный поток преподавателей и студентов через пр. Ленина обусловил специфику использования приемов световой архитектуры главного корпуса, вос-





Рис 3. Проектное предложение освещения главного корпуса

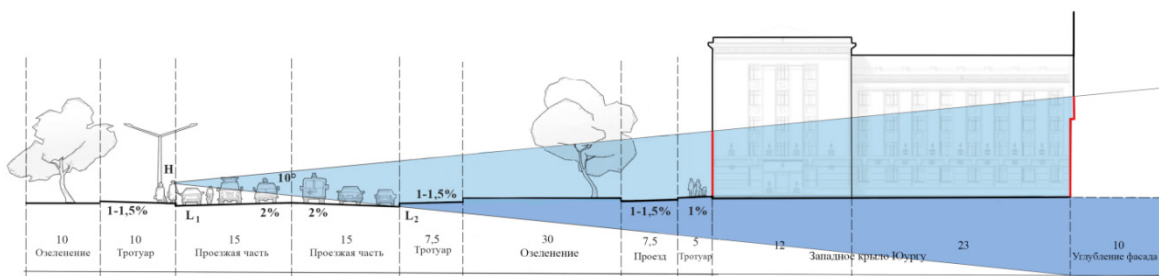
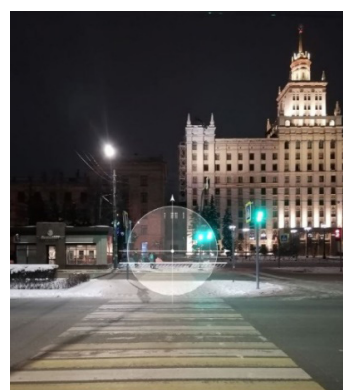
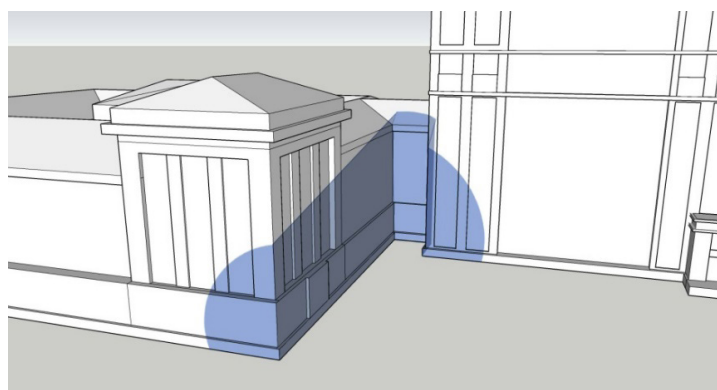


Рис 4. Расчёт зоны для выявления светокolorистической конкуренции:

а – проекция поля зрения человека на фасаде; б – проекция поля зрения человека на фасаде в существующем светопространстве; в – боковая проекция поля зрения

принимаемого большим количеством людей, движущихся к нему через переходы и проезды улично-дорожной сети. В частности, был использован приём выявления светокolorистической конкуренции [1], для чего был сделан расчёт поля восприятия пешеходов и водителей, находящихся на перекрёстке перед зданием главного корпуса (рис.4, а-в).

Данный расчёт позволяет уточнить безопасное с точки зрения визуального восприятия развитие светоцветового сценария привлекающего к главному корпусу пространства.

Световая архитектура здания главного

корпуса университета со шпилем осуществляется подсветкой каждого уровня башни по всему периметру с использованием приема «снизу-вверх», так как башня просматривается со всех сторон. Это решение является закономерным и логичным, поэтому в проекте использован именно такой прием световой архитектуры освещения башен. Более сложным оказалась разработка освещения основного фасада здания. При реконструкции для усиления пластики здания на фасаде, смонтированы пилястры, выступающие на 0,20 м. Пилястры создавались конструктив-

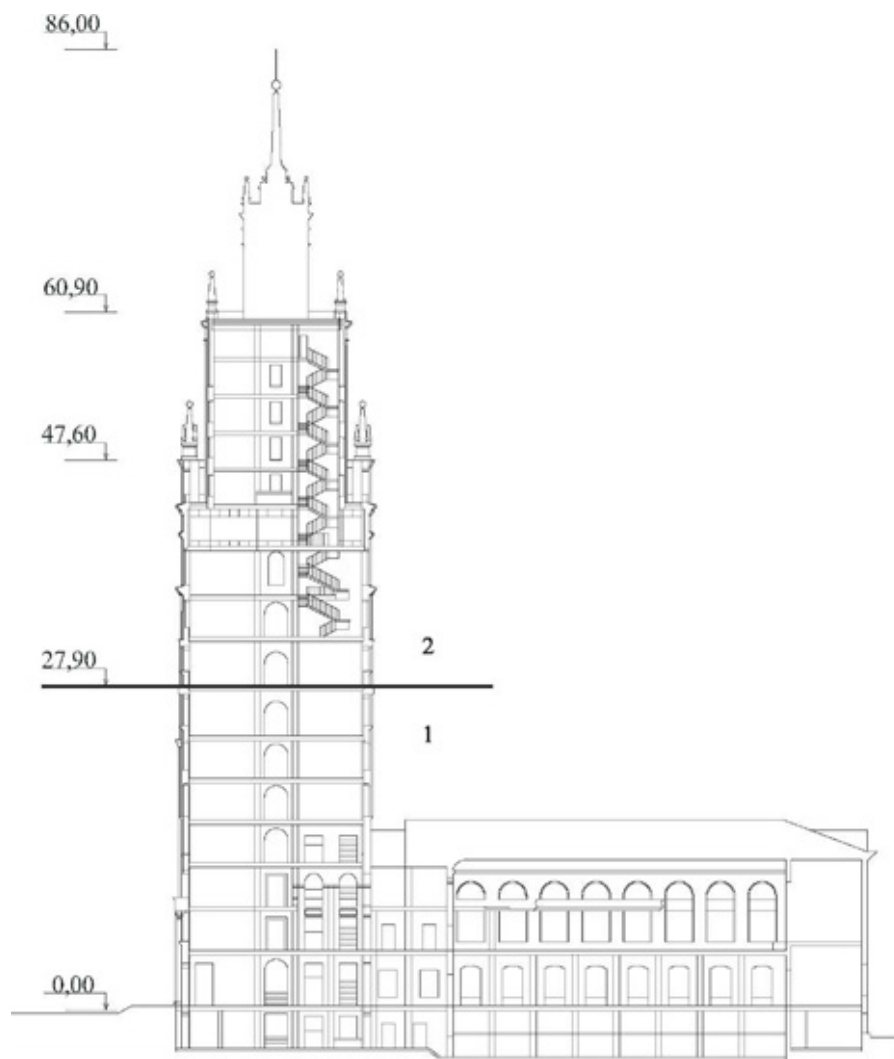


Рис. 5. Проект поперечного разреза центральной части главного корпуса ЮУрГУ: 1 – существующая часть; 2 – надстроенная часть с демонтируемым скатным покрытием

ной системой навесного фасада по аналогии с отделкой надстроенной части здания. Для составляющих металлических элементов пилластр использовано матовое порошковое напыление.

В процессе реконструкции необходимо было увеличить рабочие площади, что достигнуто надстройкой 8-10 этажей и технического – в уровне 11 этажа. Надстройка завершается двумя башнями и шпилем, достигающей общей высоты 86 м, ранее здание имело всего 7 этажей и скатное покрытие (рис.5). Монументальное здание решено с ярусным уменьшением объема по высоте, что обосновано градостроительным расположением университетского комплекса на завершении главной планировочной оси города Челябинска - проспекта Ленина. Замена скатной крыши главного корпуса на плоскую кровлю, с последующим устройством внутреннего водостока, обеспечил защиту от падения льда в осенне-зимний и весенний периоды.

В органической связи с существующими объемами здания главного корпуса запроектирована надстройка: центральной частью, западными и восточными крыльями – и основана на композиционных приемах, характерных для классической архитектуры с учетом использования идентичных по фактуре и цвету отделочных материалов.

Архитектурно-планировочная структура трех этажей, а также технического, повторяет конфигурацию нижних этажей. Существующие две парадные лестницы и лифты с холлами продолжены до 9 этажа. Согласно ступенчатому построению реконструируемой части формируются уменьшающиеся в плане размеры квадратной (нижней) и восьмигранной (верхней) башен. В уровне одиннадцатого этажа устроен рекреационный холл, расположенный по периметру квадратной в плане нижней башни (в уровне этой башни проектом предусмотрено кафе). Холл служит также обзорной площадкой, на кото-

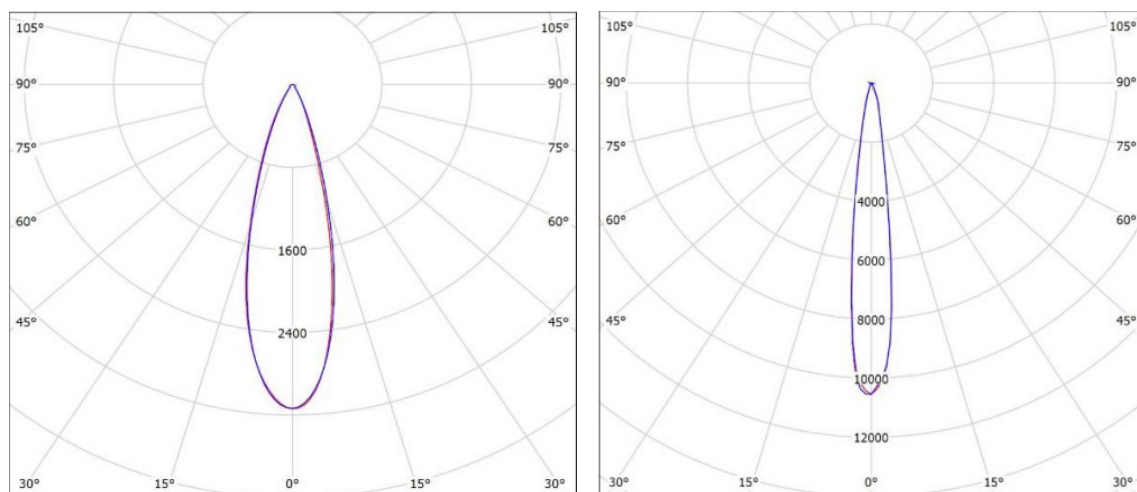


Рис. 6. Используемые лучи с углом половинной яркости 0-15 градусов (а) и 0-7 градусов соответственно (б)

рую предусмотрен выход из нижнего этажа башни и откуда открываются световая архитектура городской застройки. Зона холла акцентирована в объеме здания центральной части главного корпуса периметральной колоннадой с арочными элементами, декоративными архитектурными деталями и др.

При проектировании световой архитектуры использовался прием выделения пилястр за счет цвета и яркости осветительных приборов. Особая сложность устройства световой архитектуры в том, что система вентилируемого фасада не позволяет монтировать осветительную арматуру на её поверхность. Пилястры так же являются сложным объектом с точки зрения монтажа. Значительную часть фасадной фактуры в художественном облике здания занимают оконные проемы с различным очертанием и взаимным расположением [8], где монтаж осветительных элементов с технической и эксплуатационной точки зрения был бы возможен, но в этом случае создавалась недопустимая по нормативным показателям слепимость в интерьерном пространстве. Был предложен вариант приема с наземным размещением осветительных приборов, а также дополнительным расположением на крышах входной группы, крыльев главного корпуса и имеющих столбов освещения на площади перед зданием. Такое размещение позволило добиться минимальной видимости осветительных приборов для окружающих за счет их рассредоточенности в пространстве и максимального использования мест, не бросающихся в глаза. Там, где невозможна была скрытая установка без потерь в художественном замысле, приборы использовались минимального размера с максимально доступной мощностью и окрашивались в специально подобранный RAL.

С целью защиты глаз прохожих светильники были максимально развернуты на плоскость здания. В таких местах использовалась оптика с углом половинной яркости не более 0-15 градусов (рис. 6, а-б). В целях дополнительной защиты глаз в некоторых местах на приборы устанавливались дополнительные отражатели.

При выборе типов светильников приоритет был отдан новым видам, световой поток которых совпадает с доминирующим бежевым оттенком облицовки фасада. Таким требованиям отвечают современные светильники, различающиеся по конструкции, мощности и др.

За счет настроек яркости и направления светильников равномерно освещаются композиционно значимые плоскости фасада (проект утвержден главным архитектором города Челябинска и в данный момент реализуется).

В результате указанных выше мероприятий четко выявлена архитектура центральной части фасада главного корпуса [14], обращенного на проспект Ленина. Архитектурным освещением подчеркнут эффект устремленности вверх, который усилен вертикальной прожекторной подсветкой шпиля. Трехчастная вертикальная структура композиции фасада получила еще более яркий выраженный характер, чем при дневном освещении, способствуя созданию особого «мистического образа».

Следует отметить, что в настоящее время светопрозрачность сквера, откуда открываются одни из лучших точек восприятия главного фасада, имеет излишне яркую засветку визуальной картины в виде гирлянд с повышенным уровнем яркости (рис.7). Данный факт указывает на необходимость даль-





Рис. 7. Световая архитектура при визуальном восприятии с центральной аллеи сквера напротив главного корпуса ЮУрГУ

нейшего комплексного анализа территории, прилегающей к главному корпусу университета.

Таким образом, предложенная авторами методика научных основ проектирования световой архитектуры успешно внедряется

в процессе реконструкции одного из самых социально значимых объектов Челябинска. В дальнейшем планируется проводить более углублённое исследование городских светопространств, включающие другие элементы городской среды.

## Литература

1. Бокова, О.Р. Расчёт площади зоны видимости в условиях цветоколористической конкуренции на перекрёстках / О.Р. Бокова // Вестник ВИЭСХ.–2018. –Том 4 (33). – С.120-125.
2. Бокова, О.Р. Особенности формирования архитектурно-световой среды Южного Урала / О.Р. Бокова, // НТЖ Вестник ТюмГАСУ. – Тюмень: РИО ТюмГАСУ, 2015. – №3. – С. 6-10.
3. Вяткин, Г.П. Реконструкция зданий и сооружений комплекса ЮУрГУ / Г.П.Вяткин, С.Г.Шабиев; под ред. Г.П.Вяткина. – 2 – е изд., доп. – Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2013. – 172 с.
4. Гибсон, Д. Д. Экологический подход к зрительному восприятию / Д. Д. Гибсон ; общ. ред. и вступ. ст. А. Д. Логвиненко. – Москва : Прогресс, 1988. – 464 с.
5. Гусев Н.М., Макаревич В.Г. Световая архитектура. М.: Стройиздат, 1973. – 248 с.
6. Келер, В. Свет в архитектуре [Текст] ; Свет и цвет, как средства архитектурной выразительности / В. Келер, В. Лукхардт ; Пер. с нем. архит. В. Г. Калиша. - Москва: Госстройиздат, 1961. – 182 с.
7. Колясников, В. А. Градостроительная экология Урала: [Монография] / В.А. Колясников. - Екатеринбург: Изд-во УралГАХА «Архитектон», 1999. – 531 с.
8. Коротич А.В. Фасадная фактура в художественном облике современной высотной архитектуры [Электронный ресурс] / А.В.Коротич // Архитектон: известия вузов. - 2018. - № 4(64). - URL: [http://archvuz.ru/2018\\_4/2](http://archvuz.ru/2018_4/2).
9. Линч, Кевин. Образ города / К. Линч. – М.: Стройиздат, 1982. – С.94 - 98.
10. Медико-биологические аспекты использования светодиодных источников ос-

вещения в архитектурно-световой среде / М.В. Осиков и др. – М.:ГЕОТАР-Медиа, 2016. – 112 с.

11. Огни большого города: инвестиционная привлекательность современного мегаполиса: сб. докладов международной научно-практической конференции \ под ред. Шабиева С.Г. – Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2012. – 146 с.
12. Червяков М. М. Тектонический образ архитектурного объекта в условиях искусственного освещения: диссертация ... кандидата архитектуры: 05.23.20 / Червяков М. М. – Москва, 2012. – 180 с.
13. Шабиев С.Г., Дудышева С.О., Харитонов С.А. Проблемы архитектурного освещения высотных общественных зданий. Наука ЮУрГУ: материалы 66 научной конференции. Секция технических наук. – Челябинск: Изд.центр ЮУрГУ, 2013. – С. 119-123.
14. Щепетков Н.И. Световой дизайн города. М.: Архитектура –С. 2006. – 320 с.
15. G.P. Vyatkin, S.G. Shabiev. Reconstruction of South Ural State University Buildings and Structures: monograph / G.P. Vyatkin, S.G. Shabiev, edited by G.P. Vyatkin, Corresponding Member of the Russia Academy of Sciences. – Shanghai, China. – 2016. – 99 p.
16. Major M., Speirs G., Tischhauser A. Made of Light. The Art of Light and Architecture. Basel. Boston. Berlin. Birkhauser. 2005. – 208 p.
17. Neumann D. Architecture of the Night. // Munich-Berlin-London. New York. Prestel, 2002. – 240 p.
18. Phillips D. Lighting Modern Buildings. London. Architectural Press, 2000. – 248 p.
19. Santen van C. Light Zone City. Light Planning in the Urban Context. Basel-Boston-Berlin. Birkhauser, 2006. – 127 p.
20. Yee R. Lighting Spaces. New York, Visual Reference Publications Inc. 2007. – 264 p.
21. Bright. Architectural Illuminations and Light Installations. Edited by Louther C., Schultz S. Amsterdam, Frame Publishers, 2008. – 352 p.
22. Ultimate Lighting Design. Projects by Herve Descottes / L'Observatoire International. teNeues, 2005. – 528 p.
23. Narboni R. La Lumiere et le paysage. Creer des paysages nocturnes. // Paris, Le Moniteur, 2003. – 232 p.

## References

1. Bokova, O.R. Raschyot ploshchadi zony vidimosti v usloviyah svetokolori-sticheskoj konkurencii na perekryostkah / O.R. Bokova //Vestnik VI-ESKH, 2018.–Tom 4 (33). – С.120-125.
2. Bokova, O.R. Osobennosti formirovaniya arhitekturno-svetovoj sredy yuzhnogo Urala / O.R. Bokova, // NTZH Vestnik tyumgasu. – Tyumen': RIO tyumgasu, 2015. – №3. – S. 6-10.
3. Vyatkin, G.P. Rekonstrukciya zdaniy i sooruzhenij kompleksa YUURGU / G.P.Vyatkin, S.G.shabiev; pod red. G.P.Vyatkina. – 2 – e izd., dop. – Chelyabinsk: Izd. Centr YUURGU, 2013. – 172 s.
4. Gibson, D. D. Ekologicheskij podhod k zritel'nomu vospriyatiyu / D. D. Gibson ; obshch. Red. I vstup. St. A. D. Logvinenko. – Moskva : Progress, 1988. – 464 s.
5. Gusev N.M., Makarevich V.G. Svetovaya arhitektura. M.: Strojizdat, 1973. – 248 s.
6. Keler, V. Svet v arhitekture [Tekst] ; Svet i cvet, kak sredstva arhitekturnoj vyrazitel'nosti / V. Keler, V. Lukkhardt ; Per. S nem. Arhit. V. G. Kalisha. - Moskva: Gosstrojizdat, 1961. – 182 s.
7. Kolyasnikov, V. A. Gradostroitel'naya ekologiya Urala: [Monografiya] / V.A. Kolyasnikov. - Ekaterinburg: Izd-vo uralgaha "Arhitekton", 1999. – 531 s.
8. Korotich A.V. Fasadnaya faktura v hudozhestvennom oblike sovremennoj vysotnoj arhitektury [Elektronnyj resurs] / A.V.Korotich // Ar-hitekton: izvestiya vuzov, 2018. - № 4(64). - URL: [http://archvuz.ru/2018\\_4/2](http://archvuz.ru/2018_4/2).
9. Linch, Kevin. Obraz goroda / K. Linch. – М.: Strojizdat, 1982. – S.94–98.
10. Mediko-biologicheskie aspekty ispol'zovaniya svetodiodnyh istochnikov osveshcheniya v arhitekturno-svetovoj srede / M.V. Osikov i dr. – М.:ГЕОТАР-Медиа, 2016. – 112 с.
11. Огни бол'шого города: investicionnaya privlekatel'nost' sovremennogo megapolisa: sb. Dokladov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii \ pod red. Shabieva S.G. – chelyabinsk: Izd. Centr YUURGU, 2012. – 146 s.



12. Chervyakov M. M. Tektonicheskij obraz arhitekturnogo ob'ekta v usloviyah iskusstvennogo osveshcheniya: dissertaciya ... Kandidata arhitektury: 05.23.20 / chervyakov Mihail Mihajlovich; [Mesto zashchity: Mosk. Arhitektur. In-t]. – Moskva, 2012. – 180 s.
13. Shabiev S.G., Dudysheva S.O., Haritonov S.A. Problemy arhitekturnogo osveshcheniya vysotnyh obshchestvennyh zdaniy. Nauka YUURGU: materialy 66 nauchnoj konferencii. Sekciya tekhnicheskikh nauk. – chelyabinsk: Izd.cent. YUURGU, 2013. – S. 119-123.
14. Shchepetkov N.I. Svetovoj dizajn goroda. M.: Arhitektura –S, 2006. – 320 s.
15. G.P. Vyatkin, S.G. Shabiev. Reconstruction of South Ural State University Buildings and Structures: monograph / G.P. Vyatkin, S.G. Shabiev, edited by G.P. Vyatkin, Corresponding Member of the Russia Academy of Sciences. – Shanghai, China, 2016. – 99 r.
16. Major M., Speirs G., Tischhauser A. Made of Light. The Art of Light and Architecture. Basel. Boston. Berlin. Birkhauser, 2005. – 208 p.
17. Neumann D. Architecture of the Night. // Munich-Berlin-London. New York. Prestel, 2002. – 240 p.
18. Phillips D. Lighting Modern Buildings. London. Architectural Press, 2000. – 248 p.
19. Santen van C. Light Zone City. Light Planning in the Urban Context. Basel-Boston-Berlin. Birkhauser, 2006. – 127 p.
20. Yee R. Lighting Spaces. New York, Visual Reference Publications Inc, 2007. – 264 p.
21. Bright. Architectural Illuminations and Light Installations. Edited by Louther C., Schultz S. Amsterdam, Frame Publishers, 2008. – 352 p.
22. Ultimate Lighting Design. Projects by Herve Descottes / L'Observatoire International. teNeues, 2005. – 528 p.
23. Narboni R. La Lumiere et le paysage. Creer des paysages nocturnes. // Paris, Le Moniteur, 2003. – 232 p.

**Бокова О.Р.,**

доцент кафедры «Архитектура», Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия. E-mail: bokovaor@susu.ru

**Bokova O.R.,**

professor of the Department «Architecture», associate Professor, South Ural State University, c. Chelyabinsk, Russia. E-mail: bokovaor@susu.ru

**Шабиев С. Г.,**

доктор архитектуры, профессор, зав. кафедрой «Архитектура», Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия. E-mail: shabievsg@susu.ru

**Shabiev, S. G.**

Doctor of Architecture, Professor, Head of the Department of Architecture, South Ural State University, c. Chelyabinsk, Russia. E-mail: shabievsg@susu.ru

**Сорокина АВ.,**

технический консультант, г. Челябинск, Россия. E-mail: 7906862672@yandex.ru

**Sorokina AV.,**

technical adviser, c. Chelyabinsk, Russia. E-mail: 7906862672@yandex.ru

*Поступила в редакцию 29.11.2022*