

Просвещение и наука. Архитектурное отражение

Дианова-Клокова Инна Владимировна (Москва). Кандидат архитектуры, профессор МААМ (Отделение в Москве). Ведущий научный сотрудник Отделения научно-исследовательских работ ГИПРОНИИ РАН. Эл. почта: indianova@mail.ru.

Метаньев Дмитрий Анатольевич (Москва). Кандидат архитектуры, действительный член МААМ (Отделение в Москве). Ведущий научный сотрудник Отделения научно-исследовательских работ ГИПРОНИИ РАН.

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы взаимосвязанности просвещения и научных исследований, отмечаются мотивы их взаимной заинтересованности и пространственных взаимоотношений. Финансирование научных исследований, в особенности фундаментальных наук, требует заинтересованности государства и/или отдельных спонсоров. В составе учреждений науки всегда присутствует ряд пространств, связанных с организацией научного общения и предназначенных для просветительских целей. Расширение этих пространств вследствие их популярности и востребованности приводит к созданию отдельных, специальных объектов – музеев науки и технологий. В связи с резко возросшим интересом к развитию просвещения в последние десятилетия создание таких музеев во всем мире приобретает взрывной характер. В соответствии с происходящими процессами в науке наблюдается тенденция к интеграции музейных коллекций гуманитарного и естественно-научного профиля.

Современная тенденция – расширение спектра представленных научных тем, демонстрация занимательных научных явлений, внедрение интерактивного компонента.

Архитектурное отражение взаимосвязанности просвещения и науки иллюстрирует ряд примеров из практики создания музеев науки и технологий, показывающих, что эти объекты в настоящее время распространяются на всех континентах по всему миру, демонстрируя широкий спектр научной тематики и технологических достижений и разнообразие образных решений и архитектурных приёмов.

Ключевые слова: наука, общество, просвещение, архитектура, научные учреждения, музеи, пространственное формирование

Education and Science. Architectural Reflection

Dianova-Kloкова Inna V. (Moscow). Candidate of Architecture, Professor of the Moscow branch of the International Academy of Architecture. Leading researcher of the Department of research works of the GIPRONII RAN. E-mail: indianova@mail.ru.

Metanyev Dmitry A. (Moscow). Candidate of Architecture, Full-Fledged Member of the Moscow branch of the International Academy of Architecture. Leading researcher of the Department of research works of the GIPRONII RAN.

Abstract. The article deals with the issues of the interconnectedness of education and enlightenment and scientific research, the motives of their mutual interest and spatial relationships are noted. Financing of scientific research, especially fundamental sciences, requires attracting the interest of the state and/or individual sponsors. As part of the institutions of science, there is always a number of spaces associated with the organization of scientific communication and intended for

educational purposes. The expansion of these spaces due to their popularity and demand among the viewer leads to the creation of separate, special objects – museums of science and technology. Due to the sharply increased interest in the development of education and enlightenment in recent decades, the creation of such museums around the world is becoming explosive. In accordance with the ongoing processes in science, there is a tendency to integrate museum collections of the humanities and natural sciences.

The current trend is to expand the range of scientific topics presented, demonstrate entertaining scientific phenomena, and introduce an interactive component.

The architectural reflection of the interconnectedness of education and science illustrates a number of examples from the practice of creating museums of science and technology, showing that these objects are currently distributed on all continents around the world, demonstrating a wide range of scientific topics and technological achievements and a variety of imaginative solutions and architectural techniques.

Keywords: science, society, education, architecture, scientific institutions, museums, spatial formation

Взаимный интерес науки и просвещения всегда имел серьёзные основания. Интерес со стороны общества диктуется желанием некоего контроля ориентации исследований; помимо того, зрелищность и таинственность научного процесса всегда привлекала власть имущих и их деньги. Финансирование научных исследований, в особенности фундаментальных наук, требует заинтересованности государства и/или отдельных спонсоров. Этот взаимный интерес получил отражение и в архитектуре, и в художественных образах. Вспомним известную фреску Рафаэля «Афинская школа» в Ватикане, серию офортов Дюрера, посвящённых тайнам познания.

В свою очередь архитектура создаёт пространственные условия для взаимного развития исследовательской и просветительской деятельности, осуществляя эти взаимосвязи посредством соседства научных и просветительских объектов, что отражается в различных формах.

В составе учреждений науки всегда присутствует ряд пространств, связанных с организацией научного общения и предназначенных для просветительских целей. Соответствующие требования зафиксированы в нормативных документах по проектированию научно-исследовательских учреждений. Среди таких пространств: зоны выставок (постоянные/временные экспозиции, музеи научных достижений, музеи мемориальные), конференций и презентаций (конференц-залы, аудитории с фойе и выставочными пространствами), обучения и повышения квалификации (информационные и медиа-центры, библиотеки, лекционные залы, помещения для семинаров и учебных занятий, учебные/демонстрационные лаборатории и мастерские), рекреации и зоны неформального общения (зимние сады, атриумы, галереи-пассажи и пр.).

Расширение этих пространств вследствие их популярности и востребованности приводит к созданию отдельных, специальных объектов музейного назначения – музеев науки, техники и технологий. Их пространство, в свою очередь, обязательно включает в себя научные подразделения. неотъемлемой составной частью и исследовательской базой таких музеев являются фонд хранения, библиотека, научный

отдел... Здесь присутствуют лаборатории, зоны обучения и просвещения, демонстрации опытов и пр.

В последние десятилетия развитие музейного дела во всём мире приобретает взрывной характер. Создаются музейные комплексы, посвящённые научным достижениям в разных областях. В соответствии с происходящими процессами в науке выражена тенденция к интеграции музейных коллекций гуманитарного и естественно-научного профиля. Музеи науки своими формами пытаются привлечь посетителей самого разного возраста, участвуя в их просвещении. Современная тенденция – расширение спектра представленных научных тем, демонстрация занимательных научных явлений, внедрение интерактивного компонента. В научных музеях всё чаще наблюдается тренд на обучение искусству выживания.

Подобно тому, как союз науки и просвещения находит отражение в архитектуре научных учреждений, происходит поиск архитектурных решений, отражающих своеобразие и зрелищность демонстрируемых предметов научных исследований. Запоминающийся архитектурно-пространственный приём поможет привлечь внимание зрителя.

Приведём ряд примеров из практики создания музеев науки и технологий, показывающих, что эти объекты в настоящее время распространены на всех континентах по всему миру. Они демонстрируют широкий спектр научной тематики и технологических достижений и разнообразие образных решений и архитектурных приёмов.

Музей науки и индустрии (Musée de la Cité des sciences et de l'industrie) открыт в 1986 году в парке Ля-Виллет в Париже (рис. 1). Архитектором Бернаром Чуми создан городок, сочетающий центр просвещения, образования, науки и культурного развития с детским развлекательным комплексом. Здесь учтена возможность непредвиденных изменений парка в будущем. Городок разделён на области знаний: математика, физика, человек, игра света, звук, изображения, революция спутников, обзор инноваций, энергия, новые технологии, мобильность и транспорт¹.

¹ <https://posmotrim.by/article/la-villett.html>.

Главный научный музей Нидерландов «НЕМО» в Амстердаме – Национальный центр науки и технологий, выполняющий функции просвещения и образования населения любого возраста. Здание, построенное архитектором Ренцо Пьяно в 1997 году в акватории морского порта, внешне напоминает корабль, внутри которого вентиляционные трубы, стальные перекрытия, прочие функциональные и конструктивные детали оставлены открытыми. Медная наружная обшивка покрыта зелёной патиной (рис. 2). С крыши открывается прекрасный вид на старый город. Интерактивная научно-популярная экспозиция представляет множество интересных и неожиданных фактов об окружающем мире. Большинство экспонатов музея делается сотрудниками музея своими руками. Здесь действует НЕМО-театр, где проводятся выставки, научные презентации и публичные лекции².

Музей человеческого тела в городе Лейдене (Нидерланды), открытый в 2008 году, включает в общую объём-

² <http://www.lookatme.ru/mag/live/inspiration-lists/194111-museums>.

³ Там же.

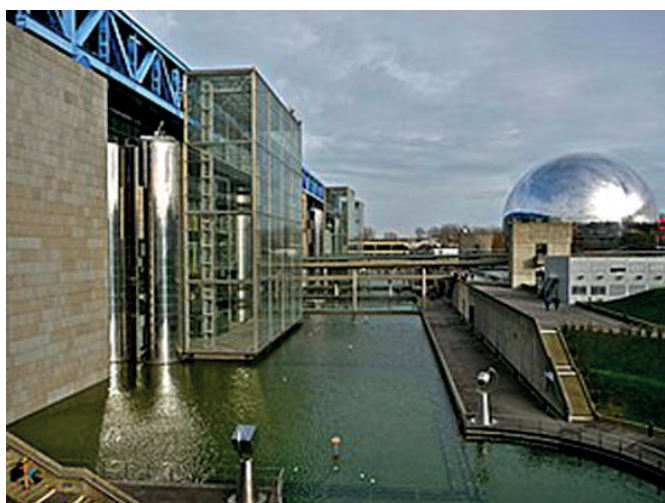


Рис. 1. Музей науки и индустрии. Парк Ля-Виллет, Париж (источник: <https://posmotrim.by/article/la-villett.html>)



Рис. 2. Научный музей «НЕМО». Амстердам (источник: <http://www.lookatme.ru/mag/live/inspiration-lists/194111-museums>)

но-пространственную композицию огромную обобщённую человеческую фигуру, формирующую общий облик и силуэт постройки (рис. 3). Этот один из самых захватывающих естественно-научных музеев предлагает в прямом смысле путешествие внутрь человека, где детально демонстрирует человеческую анатомию и показывает практически все биологические процессы, происходящие в организме человека³.

В 2010 году в Лейдене создан крупный естественно-научный музей «Натуралис». Его комплекс состоит из двух соединённых объёмов: протяжённой музейной части, где расположены выставочные залы, кинозал, библиотека и кафе, и башни, где хранятся коллекции и расположены лаборатории и офисы (рис. 4). «Натуралис» является также крупным исследовательским центром и тесно сотрудничает с университетами Нидерландов. Проводятся исследования эволюционных процессов, взаимозависимости различных биологических видов и динамического биоразнообразия. Также здесь поддерживается широкий

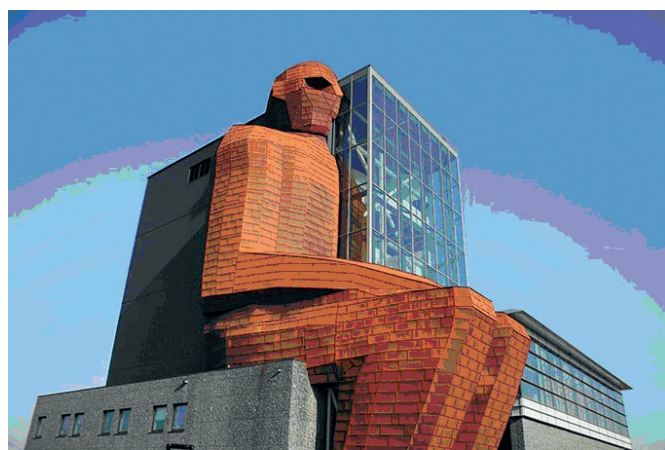


Рис. 3. Музей человеческого тела. Лейден, Нидерланды (источник: <http://www.lookatme.ru/mag/live/inspiration-lists/194111-museums>)



Рис. 4. Естественно-научный музей «Натуралис». Лейден, Нидерланды (источник: <http://www.lookatme.ru/mag/live/inspiration-lists/194111-museums>)



Рис. 5. Комплекс «Города искусств и наук». Валенсия, Испания (источник: <https://www.yandex.ru/images/search?text=город%20искусств%20и%20наук%20валенсия&stype=image&lr=213&noreask=1&source=wiz>)



Рис. 6. Научный музей «Эврика». Город Вантаа (Тиккурила), Хельсинки (источник: [https://www.yandex.ru/images/search?text=Научный%20музей%20«Эврика».%20Город%20Вантаа%20\(Тиккурила\)%2C%20Хельсинки&stype=image&lr=213&noreask=1&source=wiz](https://www.yandex.ru/images/search?text=Научный%20музей%20«Эврика».%20Город%20Вантаа%20(Тиккурила)%2C%20Хельсинки&stype=image&lr=213&noreask=1&source=wiz))



Рис. 7. Реконструкция комплекса Политехнического музея в Москве (источник: <https://stroj.mos.ru/riekonstruktsiia-politiekhnichieskogho-muzieia>)

спектр любительских исследований в областях зоологии, ботаники, геологии⁴.

В конце XX века в Валенсии (Испания) архитектор Сантьяго Калатрава создал впечатляющий комплекс «Города искусств и наук». Протяжённый парк с комплексом зданий, располагающийся в осушённом русле реки Турия, является одним из выдающихся образцов архитектуры музеев такого рода (рис. 5). Здесь для посетителей совмещается интересный досуг с приобщением к миру науки и искусства. Музей науки и техники принца Филиппа – интерактивный образовательный центр популяризации науки, стал одним из международных эталонов просветительских музеев. «Город искусств и наук» включает в себя Музей океанографии, Музей науки, планетарий, Дворец искусств. Между зданиями – бассейны и парки. Один из композиционных центров – большой зрительный зал, где проходят мероприятия, посвящённые способам применения новейших технологий на благо общества⁵.

Лондонский музей науки, открытый в 1857 году, ныне считается одним из самых современных научных музеев мира. Представленные здесь многочисленные постоянные выставки дают исчерпывающее представление об истории развития науки и техники в хронологическом порядке: от первой промышленной революции до современных нанотехнологий⁶.

«Эврика» – главный научный музей Скандинавии, расположенный в районе Тиккурила (Вантаа, близ Хельсинки) открыт в 1989 году (рис. 6). Архитекторы — Микко Хейккинен, Маркку Комонен. В составе комплекса музея – выставочные пространства, лаборатории, интерактивные экспонаты, демонстрирующие различные физические законы и эксперименты. На территории музея находится коллекция минералов Финляндии, дендрарий, а также планетарий. Комплекс состоит из трёх павильонов и научного парка «Галилей» (Galilei)⁷. Вблизи музея в 2002 году создан новый Технологический центр «Технополис-Хельсинки-Вантаа».

Интересные архитектурные решения демонстрирует масштабная реконструкция комплекса Политехнического музея, основанного в 1875 году в Москве⁸. Реставрационные работы ведутся в соответствии с концепцией, разработанной японским архитектором Джунья Ишигами⁹, которая была выбрана по итогам Международного конкурса в 2011 году и одобрена Попечительским советом музея. Предусматривается расширение музея и превращение его в крупнейший научно-технический просветительский комплекс (рис. 7).

⁴ naturalis.nl.

⁵ <http://www.lookatme.ru/mag/live/inspiration-lists/194111-museums>.

⁶ <http://www.lookatme.ru/mag/live/inspiration-lists/194111-museums>.

⁷ <https://www.heureka.fi>.

⁸ <http://www.museum.ru/M303>.

⁹ <https://stroj.mos.ru/riekonstruktsiia-politiekhnichieskogho-muzieia?from=cl>

Музей науки и техники открылся в Шанхае (КНР) в 2003 году (рис. 8). Его постоянная экспозиция поделена на три части: природа и окружающий мир, научные и технические достижения человечества, футурология. Здесь регулярно проводятся научные съезды¹⁰.

В 2021 году в Шанхае открыт крупный Астрономический музей, включающий планетарий и научный центр. Проект группы Эннеад Аркитектс (Ennead Architects) (рис. 9). Его динамическая форма создаёт эффект погружения в космическое пространство, который вовлекает посетителей в непосредственное взаимодействие с реальными астрономическими явлениями. По словам автора, архитектора Томаса Вонга, «изначальная миссия здания полностью переплетается с архитектурой, которая сама обучает и представляет собой форму для некоторых фундаментальных принципов, формирующих нашу вселенную»¹¹.

¹⁰ <http://www.lookatme.ru/mag/live/inspiration-lists/194111-museums>.

¹¹ <https://hubs.la/H0RXfb50>.



Рис. 8. Музей науки и техники. Шанхай, КНР (источник: <http://www.lookatme.ru/mag/live/inspiration-lists/194111-museums>)



Рис. 9. Астрономический музей. Шанхай, КНР (источник: <https://www.yandex.ru/images/search?text=Астрономический%20музей.%20Шанхай%2C%20КНР&type=image&lr=213&noreask=1&source=wiz>)

Музей традиционной китайской медицины в городе Чэнду (провинция Сычуань, КНР). Проектом архитектурной фирмы «MUDA-Architects» предусмотрено объединение воды с кольцеобразным участком суши, чтобы создать пространственную диаграмму Тайцзи, или символ целостной традиционной китайской медицины (рис. 10). Строительство предполагается завершить в 2023 году¹².

Музей науки в центре Осаки (Япония) открыт на острове Наканосима в 1989 году, расположен над подземным Национальным музеем искусств и образует с ним единый комплекс (рис. 11). Основная тема экспозиции – «Вселенная и энергия». Здесь также находится крупнейший планетарий Японии и хранится обширная коллекция научных экспонатов¹³.

Национальный музей развития науки и инноваций – «Мирикай» (Токио), создан Японским агентством по науке и технологиям. Здесь собраны все передовые технические

¹² <https://naked-science.ru/community/492102>.

¹³ https://tabitabi.ru/place/Osaka_Science_Museum.html.



Рис. 10. Музей традиционной китайской медицины. Город Чэнду, провинция Сычуань, КНР (источник: <https://naked-science.ru/community/492102>)



Рис. 11. Музей науки. Осака, Япония (источник: <http://www.lookatme.ru/mag/live/inspiration-lists/194111-museums>)



Рис. 12. Национальный музей развития науки и инноваций «Мирайкан». Токио, Япония (источник: <http://www.lookatme.ru/mag/live/inspiration-lists/194111-museums>)



Рис. 13. Музей искусства и науки. Сингапур (источник: <https://www.yandex.ru/images/search?text=Музей%20искусства%20и%20науки.%20Сингапур&stype=image&lr=213&noreask=1&source=wiz>)



Рис. 14. Музей будущего. Дубай, ОАЭ (источник: <https://www.yandex.ru/images/search?text=Музей%20будущего.%20Дубай%20ОАЭ&stype=image&lr=213&noreask=1&source=wiz>)

достижения страны (рис. 12). В музее можно наблюдать прямую трансляцию с сейсмометров по всей территории страны. Зрителям предлагается сформировать идеальную модель окружающей среды, какой она должна быть/будет через 50 лет, демонстрируются техногенные и природные бедствия, с которыми может столкнуться современный человек. Выставка учит выживать в экстренных ситуациях¹⁴.

Музей искусства и науки в Сингапуре основан в 2011 году на побережье залива Марина-Бэй и посвящён изучению роли творческого процесса в науке и искусстве и его влияния на сознание общества. Впечатляющее строение, созданное компанией Аруп (Arup) – визитная карточка города и страны, представляет собой «приветствующую ладонь Сингапура» (рис. 13). Перспективным представляется сочетание науки и искусства в пределах экспозиции одного музея¹⁵.

Музей будущего в финансовом районе Дубая (ОАЭ) – выставочное пространство для инновационных и футуристических технологий, услуг и продуктов. Образ музея запоминается благодаря следующим трём основным элементам: зелёный холм, здание и пустота (рис. 14). Целью этого музея является содействие технологическому развитию и инновациям, особенно в области робототехники и искусственного интеллекта¹⁶.

Концепция музея Пауэрхаус (Powerhouse) в Сиднее (Австралия) заключается в осознании науки и дизайна как единого целого, как процесса создания идей, обращающихся в прикладные вещи (рис. 15). Музей уделяет большое внимание интерактивной составляющей, во главу угла ставится человек и его потребности. Проводятся воркшопы, научные эксперименты, беседы с учёными, конкурсы¹⁷.

Музей науки был основан в парке Флэшинг-Медоус-Корона в Квинсе (Нью-Йорк) в 1965 году в рамках международной

¹⁴ <https://womanadvice.ru/muzey-miraykan>.

¹⁵ <https://www.marinabaysands.com/museum.html>.

¹⁶ futuremuseumofdubai.com.

¹⁷ <http://www.lookatme.ru/mag/live/inspiration-lists/194111-museums>



Рис. 15. Музей Пауэрхаус. Сидней, Австралия (источник: <http://www.lookatme.ru/mag/live/inspiration-lists/194111-museums>)

выставки. В момент своего открытия формат музея, сочетающий демонстрацию научных достижений и просветительскую деятельность, был инновационным. В 1996 году здание приобрело современный вид (рис. 16). Здесь представлены экспонаты по биологии, химии и физике; в год проходят сотни семинаров, выставок и различных научных встреч¹⁸.

Центр науки, образования и инноваций Ричарда Гилдера в Нью-Йорке (рис. 17) – современная пристройка к Американскому музею естественной истории. Проект группы Студио Ганг (Studio Gang) совместно с компанией Тишман (Tishman Construction Company). Центр включает выставочное пространство, атриум, залы научных коллекций, классы, инсектарий, «виварий бабочек». Дополнительные места для отдыха на свежем воздухе и недавно посаженные в прилегающем парке деревья являются частью проекта ландшафтного дизайна¹⁹.

Проектом Центра биогеохимических и информационных технологий при Институте океанологии РАН в Москве предусмотрен научно-просветительский блок, включающий выставочный павильон, учебные комнаты для семинаров, музей истории РАН (рис. 18). Композиционный центр – многосветный выставочный павильон глубоководных аппаратов, который будет виден с улицы сквозь прозрачный фасад, решённый в виде объёмного витража, за которым разместится выставка. Стекло витража создаёт впечатление потока воды, хлынувшей из здания²⁰.

Итак, наука заинтересована в просвещении общества, популяризации своих достижений в целях открытия доступа

к финансированию развития новых исследований. Общество заинтересовано в ознакомлении с достижениями науки, их контроле в целях определения целесообразности и перспективности. С достижениями науки общество связывает свои надежды на будущее, что в решающей степени определяется идеологией, политикой и религиозными воззрениями.

Архитектурное отражение взаимосвязанности просвещения и науки иллюстрирует ряд примеров из практики создания музеев науки и технологий, показывающий, что эти объекты в настоящее время распространяются на всех континентах по всему миру, демонстрируя широкий спектр научной тематики и технологических достижений и разнообразие образных решений и архитектурных приёмов. Задача создания архитек-

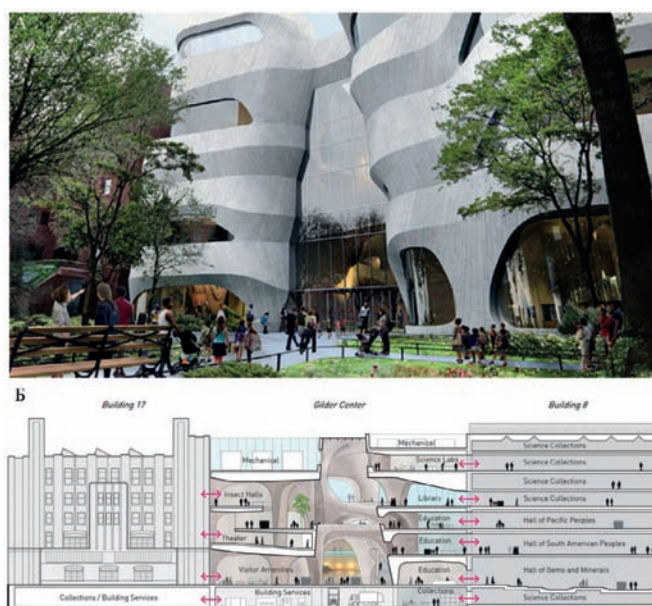


Рис. 17. Центр науки, образования и инноваций Ричарда Гилдера. Нью-Йорк. А – общий вид, Б – разрез (источник: <https://www.yandex.ru/images/search?text=Центр%20науки%2C%20образования%20и%20инноваций%20Ричарда%20Гилдера.%20Нью-Йорк&type=image&lr=213&noreask=1&source=wiz>)



Рис. 16. Музей науки. Квинс, Нью-Йорк. (источник: <https://www.yandex.ru/images/search?text=Музей%20науки.%20Квинс%2C%20Нью-Йорк&type=image&lr=213&noreask=1&source=wiz>)



Рис. 18. Центр биогеохимических и информационных технологий при Институте океанологии РАН. Москва (источник: [https://www.mos.ru/upload/newsfeed/newsfeed/3\(523071\).jpeg](https://www.mos.ru/upload/newsfeed/newsfeed/3(523071).jpeg))

турных объектов направлена на максимальное поддержание успешного содружества и развития науки и просвещения.

Список источников

1. Вернадский В.И. О науке : В 2 томах. Т. 1. Научное знание. Научное творчество. Научная мысль / В.И. Вернадский. – Дубна : Феникс, 1997. – ISBN: 5-87905-050-5. – Текст: непосредственный.
2. Брюшкова Л.П. Коллекции геологических музеев как часть культурного наследия / Л.П. Брюшкова. – Москва : Наука, 1993. – 92 с. – Текст: непосредственный.
3. Дианова-Клокова И.В. Наука и общество. Взгляд архитектора / И.В. Дианова-Клокова, Д.А. Метаньев. – Текст: непосредственный // Системные технологии. – 2022. – № 2 (43). – С. 90–103.
4. Дианова-Клокова И.В. О некоторых тенденциях пространственного развития социального инжиниринга научно-инновационной деятельности архитектора / И.В. Дианова-Клокова, Д.А. Метаньев. – Текст: непосредственный // Academia. Архитектура и строительство. – 2021. – № 3. – С. 41–49.
5. Дианова-Клокова И.В. Социальный инжиниринг в архитектуре научно-инновационных объектов архитектора / И.В. Дианова-Клокова, Д.А. Метаньев. – Текст: непосредственный // Academia. Архитектура и строительство. – 2016. – № 3. – С. 71–78.
6. Дианова-Клокова И.В. Академическая наука в России в XVIII–XX веках и эволюция пространства для исследований / И.В. Дианова-Клокова, Д.А. Метаньев. – Текст: непосредственный // Academia. Архитектура и строительство. – 2017. № 3. С. 5–16.
7. СН 495-77 Инструкция по проектированию зданий научно-исследовательских учреждений. – Москва : Стройиздат, 1978. – 58 с. – Текст: непосредственный.
8. СНиП 2.09.04-87* (с Изменениями №1, 2, 3). Административные и бытовые здания. – Москва, 1987. – Текст: непосредственный.
9. СНиП 2.07.01-89. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Научная и научно-производственная зона (район). – Москва, 1989. – 7 с. – Текст: непосредственный.
10. Paabo Svante. What is Research? / Paabo Svante // Research and Technology Buildings. A Design Manual / H. Braun, D. Gromling. – Basel–Berlin–Boston : Burkhauser, 2005. – P. 10–11. – URL: https://archive.org/details/Research_and_Technology_Buildings_A_Design_Manual/ (дата обращения 16.01.2023). – Текст : электронный.
11. Crosbie Michael J. Architecture for science / Michael J. Crosbie. – Australia : The Images publishing; Group Pty Ltd., 2004. – Текст: непосредственный.
12. Kheir Al-Kodmany. Green Towers and Iconic Design: Cases from Three Continents / Kheir Al-Kodmany. – DOI: 10.26687/archnetijar.v8i1.336. – Текст : электронный //

International Journal of Architectural Research Arch-net-IJAR. – 2014. – 8 (1). – P. 11–28. – URL: https://www.researchgate.net/publication/289294313_Green_towers_and_iconic_design_Cases_from_three_continents (дата обращения 10.01.2023).

13. Design for Research. Principles of Laboratory Architecture / Susan Braybrooke (ed.) // Internet Archive. – URL: <https://archive.org/details/designforresearch0000unse>. – Текст : электронный.

14. Sustainability Considerations of Green Buildings: A Detailed Overview on Current Advancements and Future Considerations / Tianqi Liu, Lin Chen, Min-gyu Yang [et al.]. – Текст : электронный // MDPI. – November 2022. – URL: https://www.researchgate.net/publication/365137757_Sustainability_Considerations_of_Green_Buildings_A_Detailed_Overview_on_Current_Advancements_and_Future_Considerations (дата обращения 18.01.2023).

15. Архитектурные решения объектов науки : История, проблемы, перспективы / Платонов Ю.П. (отв.ред.). – Москва : Наука, 1989. – 183 с. – Текст: непосредственный.

16. История Русской архитектуры : Краткий курс / Гл. редактор С. В. Безсонов. – Москва : Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре, 1951. – 463 с. – Текст: непосредственный.

References

1. Vernadskii V.I. O nauke [About Science], in 2 volumes, Vol. 1. Nauchnoe znanie. Nauchnoe tvorchestvo. Nauchnaya mysl' [Scientific Knowledge. Scientific Creativity. Scientific Thought]. Dubna, Phoenix Publ., 1997, 572 p. (In Russ.)
2. Bryushkova L.P. Kollektzii geologicheskikh muzeev kak chast' kul'turnogo naslediya [Collections of Geological Museums as Part of Cultural Heritage]. Moscow, Nauka Publ., 1993, 92 p. (In Russ.)
3. Dianova-Klokov I.V., Metan'ev D.A. Nauka i obshchestvo. Vzglyad arkhitekatora [Science and Society. The Architect's View]. In: *Sistemnye tekhnologii* [System Technologies], 2022, no. 2 (43), pp. 90–103. (In Russ., abstr. in Engl.)
4. Dianova-Klokov I.V., Metan'ev D.A. O nekotorykh tendentsiyakh prostranstvennogo razvitiya sotsial'nogo inzhiniringa nauchno-innovatsionnoi deyatel'nosti arkhitekatora [On Some Trends in the Spatial Development of Social Engineering of Scientific and Innovative Activityience and Society. The Architect's View]. In: *Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo* [Academia. Architecture and construction], 2021, no. 3, pp. 41–49. (In Russ., abstr. in Engl.)
5. Dianova-Klokov I.V., Metan'ev D.A. Sotsial'nyi inzhiniring v arkhitekture nauchno-innovatsionnykh ob"ektov arkhitekatora [Social Engineering of the Science-Technological Buildings Dedicated to Innovation Works in Architecture]. In: *Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo* [Academia. Architecture and construction], 2016, no. 3, pp. 71–78. (In Russ., abstr. in Engl.)

6. Dianova-Klokoval I.V., Metan'ev D.A. Akademicheskaya nauka v Rossii v XVIII–XX vekakh i evolyutsiya prostranstva dlya issledovaniy [Academic Science in Russia in XVIII–XX Centuries and the Evolution of Space for Research]. In: *Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo* [Academia. Architecture and construction], 2017, no. 3, S. 5–16. (In Russ., abstr. in Engl.)
7. SN 495-77 Instruktsiya po proektirovaniyu zdaniy nauchno-issledovatel'skikh uchrezhdenii [SN 495-77 Instructions for the Design of Buildings for Research Institutions]. Moscow, Stroiizdat Publ., 1978. – 58 s. (In Russ)
8. SNiP 2.09.04-87* (s Izmeneniyami №1, 2, 3). Administrativnye i bytovye zdaniya [SNiP 2.09.04-87* (with Amendments No. 1, 2, 3). Administrative and Domestic Buildings]. Moscow, 1987. (In Russ)
9. SNiP 2.07.01-89. Gradostroitel'stvo. Planirovka i zastroyka gorodskikh i sel'skikh poselenii. Nauchnaya i nauchno-proizvodstvennaya zona (raion) [SNiP 2.07.01-89. Urban planning. Planning and development of urban and rural settlements. Scientific and scientific-production zone (district)]. Moscow, 1989, 7 p. (In Russ)
10. Paabo Svante. What is Research? In H. Braun, D. Gromling: *Research and Technology Buildings*, A Design Manual. Basel–Berlin–Boston, Burkhauser, 2005, pp. 10–11. URL: https://archive.org/details/Research_and_Technology_Buildings_A_Design_Manual/ (Accessed 01/16/2023) (In Engl.)
11. Crosbie Michael J. Architecture for science. Australia, The Images publishing; Group Pty Ltd., 2004. (In Engl.)
12. Kheir Al-Kodmany. Green Towers and Iconic Design: Cases from three continents DOI: 10.26687/archnetijar.v8i1.336. In: *International Journal of Architectural Research Archnet*, March 2014, no. 8 (1), pp. 11–28. URL: https://www.researchgate.net/publication/289294313_Green_towers_and_iconic_design_Cases_from_three_continents (Accessed 01/10/2023). (In Engl.)
13. Susan Braybrooke (ed.) Design for Research. Principles of Laboratory Architecture. In: *Internet Archive*. URL: <https://archive.org/details/designforresearch0000unse> (Accessed 01/16/2023). (In Engl.)
14. Tianqi Liu, Lin Chen, Mingyu Yang, Malindu Sandanayake, Pengyun Miao, Yang Shi, PowSeng Yap. Sustainability Considerations of Green Buildings: A Detailed Overview on Current Advancements and Future Considerations. In: *MDPI*, November 2022. URL: https://www.researchgate.net/publication/365137757_Sustainability_Considerations_of_Green_Buildings_A_Detailed_Overview_on_Current_Advancements_and_Future_Considerations (Accessed 01/18/2023).
15. Platonov Yu.P. (ch.ed.) Arkhitekturnye resheniya ob"ektov nauki: istoriya, problemy, perspektivy [Architectural Solutions for Objects of Science. History, Problems, Prospects]. Moscow, Nauka Publ., 1989, 183 p. (In Russ.)
16. Bezsonov S.V. (ch.ed.) Istoriya Russkoi arkhitektury : Kratkii kurs [History of Russian architecture, A short course]. Moscow, State publishing house of literature on construction and architecture, 1951, 463 p. (In Russ.)