

# ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРЫ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ: ДИНАМИКА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ ПРАКТИКИ С УЧЕТОМ ЭЛЕМЕНТОВ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Т. В. Радионов, канд. арх., доцент; К. А. Маренков, ассистент; В. А. Бугайчук, магистрант  
ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка

*Аннотация.* В научной работе выявлены особенности формирования архитектуры научно-технологических комплексов на основе исследования отечественной и зарубежной практики проектирования и строительства объектов подобного функционально-типологического назначения. Обобщены основные принципы типологической и функциональной организации объектов научно-технологического назначения, а также охарактеризованы основные проблемы, определяющие процесс разработки проектных решений для объектов рассматриваемого типа. Комплексные исследования позволили выявить практико-ориентированный опыт проектирования и строительства научно-технологических комплексов и подобных им учреждений в контексте отечественной и зарубежной практики, раскрывающей сам методологический смысл архитектурного формирования определенных в исследовании объектов.

*Ключевые слова:* архитектура, динамика, городская среда, культурологические особенности, историческое наследие, культурно-просветительская деятельность, научно-технологические комплексы.

## ВВЕДЕНИЕ

Неоспоримым фактом является то, что научно-технологические комплексы являются ключевым звеном в экономическом развитии государства и региона. Они способствуют инновационному развитию и созданию новых продуктов, технологий и услуг, которые могут стимулировать экономический рост и улучшение жизни населения. Научно-технологические комплексы важны для развития системы современного образования, так как они способствуют современному образованию и предоставлению специалистов, способных справиться с вызовами современного мира. Поэтому развитие научно-технологических комплексов имеет ключевое значение для достижения устойчивого социально-экономического роста и процветания всех отраслей науки и техники.

## ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ

Научно технологические комплексы являются эффективным средством для поддержки научных и экономических инициатив, способствуя развитию инноваций, коммерциализации и созданию новых рабочих мест. Они позволяют объединить ресурсы и экспертизу, которые часто недоступны на индивидуальном уровне, что способствует более быстрому прогрессу в научной и экономической сферах.

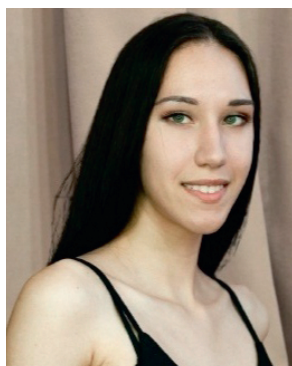
Основные социальные и технологические принципы формирования научно-технологических комплексов включают в свою структуру:



*Радионов  
Тимур Валерьевич*



*Маренков  
Константин Александрович*



*Бугайчук  
Виктория Андреевна*

– интегрированный подход к процессам их создания: научно-технологические комплексы объединяют усилия различных секторов экономики, науки и образования для достижения общей цели развития и инноваций;

– развитие человеческого ресурса: инновационные комплексы уделяют особое внимание образованию и квалификации работников, обеспечивая им навыки и знания, необходимые для реализации инноваций;

– открытость и сотрудничество: использование инновационных комплексов предполагает обмен знаниями, опытом и технологиями между организациями и участниками, а также сотрудничество между государственным и частным секторами;

– стимулирование социально-экономического роста: инновационные комплексы способствуют созданию и развитию новых промышленных секторов, продуктов и услуг, что способствует росту экономики и увеличению занятости;

– увеличение конкурентоспособности: использование инновационных комплексов позволяет предприятиям создавать и внедрять новые продукты и технологии, что повышает их конкурентоспособность;

– улучшение качества жизни: научно-технологические комплексы внедряют новые технологии и сервисы, которые могут улучшить качество жизни населения, например, в сфере здравоохранения, образования и транспорта.

Исследования указывают на то, что формирование научно-технологических комплексов играет важную роль в социально-экономическом развитии, способствуя росту экономики, улучшению качества при формировании архитектуры научных и технологических комплексов с элементами образовательной деятельности [3, 4].

### **ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ПРАКТИКА ФОРМИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРЫ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ**

Доказано, что современные научно-технологические комплексы в Российской Федерации являются важным элементом развития национальной экономики и инновационного потенциала страны. В этих комплексах сосредоточены и разработка новых технологий, и производство инновационных продуктов, и проведение исследовательских работ, а также другие виды научной, в том числе образовательной, деятельности.

Одним из ярких примеров отечественных научных комплексов является Сколково. Этот комплекс был создан с целью стимулирования разработки и внедрения последних научных и технологических разработок в таких областях, как информационные технологии, биотехнологии, энергетика и другие. В инновационном центре мирового уровня Сколково работают исследовательские центры, технопарки, инкубаторы и венчурные фонды, которые помогают многим проектам развиваться и привлекать инвестиции, а также с точки зрения архитектуры в нем сосредоточены элементы архитектуры нового поколения и инновационной архитектурной практики [5], которая положительно влияет на его имиджевый характер.

Особого внимания заслуживает город-спутник Казани – Иннополис, расположенный в Верхнеуслонском районе Республики Татарстан. Этот инновационный комплекс специализируется на разработке и внедрении технологий в области информационных технологий.

В Иннополисе созданы специализированные образовательные учреждения, научные и исследовательские лаборатории, а также действуют технопарки и инкубаторы для поддержки инновационных проектов. В его современной архитектуре выделяется оригинальность и нестандартность, а приоритетом является функциональная разнообразность и близость к природе. Архитектура Иннополиса уникальна и неповторима, ее функционально-технологическое разнообразие и архитектурно-художественная привлекательность позволяют утверждать, что приведенный на (рис. 1 и рис. 2) – действительно современный архитектурный объект нового поколения.

Оценка эффективности Иннополиса может быть произведена по различным параметрам, включая экономические, социальные, научные и технологические показатели. Одним из основных показателей может быть экономический рост и развитие региона, связанные с Иннополисом. Это может включать привлечение инвестиций, рост занятости, развитие предпринимательства и создание новых рабочих мест.

Еще одним показателем может быть развитие научной и технологической сферы. Иннополис может успешно развивать инновационные исследования и технологические разработки, способствуя созданию и коммерциализации новых продуктов и услуг. Оценка проводится на базе результата исследований и разработок, патентной активности, а также сотрудничества с ведущими научными и технологическими организациями.

Критерии оценки эффективности Иннополиса также могут включать экологическую устойчивость и внедрение инноваций в сфере экологии и устойчивого развития.



*Рис. 1. Здание учебного корпуса Иннополиса.  
Общий вид здания*

Источник: [https://ya.ru/images/search?from=tabbar&img\\_url=https%3A%2F%2Fpbs.twimg.com%2Fmedia%2FCF7B3fFWYAAk9eQ.jpg&lr=142&pos=6&rpt=simage&text=университет%20иннополис](https://ya.ru/images/search?from=tabbar&img_url=https%3A%2F%2Fpbs.twimg.com%2Fmedia%2FCF7B3fFWYAAk9eQ.jpg&lr=142&pos=6&rpt=simage&text=университет%20иннополис)





Рис. 2. Фрагмент главного входа в здание учебного корпуса Иннополиса

Источник: [https://ya.ru/images/search?from=tabbar&img\\_url=https%3A%2F%2Fs2.files.enjourney.ru%2Fupload%2Fefdbf45ca68f3dd5c86ae0cf2f973110%2Ff999c591732b928682db1260828f6c34.jpg&lr=24876&pos=8&rpt=simage&text=университет%20иннополис](https://ya.ru/images/search?from=tabbar&img_url=https%3A%2F%2Fs2.files.enjourney.ru%2Fupload%2Fefdbf45ca68f3dd5c86ae0cf2f973110%2Ff999c591732b928682db1260828f6c34.jpg&lr=24876&pos=8&rpt=simage&text=университет%20иннополис)

Среди наиболее значимых научно-технологических комплексов будущего в Российской Федерации необходимо особое внимание уделить Московскому Государственному Университету имени М. В. Ломоносова в г. Москва, в структуру которого будет интегрирован инновационный научно-исследовательский и образовательный комплекс (Технологическая долина МГУ), в котором будут реализованы исследования в различных областях науки и техники. Архитектурно-градостроительное своеобразие и уникальность этого комплекса нового поколения заключается в его внушительных масштабах как на градостроительном уровне, так и на функционально-технологическом, и, безусловно, объемно-пространственном, что в свою очередь позволит придать этой (ранее депрессивной территории) новый вектор ее устойчивого развития.

Также ведущие технические вузы, такие как МГТУ имени Н. Э. Баумана или Санкт-Петербургский политехнический университет имени Петра Великого, располагают собственными инновационными центрами и лабораториями.

Отечественные инновационные комплексы имеют большой потенциал для развития и продвижения новых технологий и продуктов на рынке. Они создают благоприятные условия для взаимодействия научных и промышленных организаций, способствуют обмену опытом и знаниями, а также обеспечивают поддержку и финансирование инновационных проектов. Однако необходимо продолжать работать над улучшением инфраструктуры и созданием более эффективных механизмов поддержки инноваций, чтобы отечественные инновационные комплексы могли конкурировать на мировом уровне.

Социальный аспект также является неотъемлемой частью оценки качества архитектуры зданий научно-технологической направленности и их уникальной типологической структуры [1, 2]. Он может

включать создание благоприятной среды для жизни и работы, доступность образования и здравоохранения, развитие социальной инфраструктуры, поддержку разнообразных сообществ и привлечение талантливых специалистов.

### **ЗАРУБЕЖНАЯ ПРАКТИКА ФОРМИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРЫ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ**

Кембриджский университет и его окрестности (расположенный в Кембридже, Великобритания) — университетский комплекс, который включает в себя множество научно-исследовательских лабораторий, институтов и колледжей. Архитектура комплекса варьируется от средневековых зданий до современных научных центров. Архитектура Кембриджского университета уникальна и разнообразна, охватывая несколько веков и стилей. Один из наиболее известных и значимых архитектурных элементов университета — главное здание Кембриджского университета, известное также как «Сениатская школа» (рис. 3 и рис. 4). Это крупный корпус зданий в стиле позднего готического периода, возводившийся в XIV-XV веках. Напоминающая замок, постройка включает в себя несколько величественных залов, камер, библиотек и столовых. Главное здание находится на площади и является одним из символов университета.

На территории университета можно увидеть множество зданий в стиле неоготики и классицизма, возведенных в XVIII-XIX веках. Они включают в себя знаменитые колледжи, такие как Король, Тринити и Святого Джона, каждый из которых имеет свои уникальные архитектурные особенности.

Одной из важных архитектурных характеристик Кембриджского университета является так называемый «The Backs» — набережные, граничащие с рекой Кэм. Они предлагают прекрасные виды на колледжи, расположенные вдоль реки, и представляют собой популярное место для прогулок и отдыха студентов и посетителей. В целом, архитектура Кембриджского университета сочетает в себе богатую историю и культурное наследие, привнося в университетский город уникальность и привлекательность.

Особого внимания заслуживает Шэньчжэньский технологический парк в Китае. Он разработан для стимулирования и поддержки инноваций и технологического развития. Он включает в себя современные офисные здания, лаборатории и инфраструктуру для научно-исследовательских проектов. Архитектура Шэньчжэньского технологического парка (рис. 5) отражает современный подход к развитию и инновациям. Парк был создан для привлечения высокотехнологичных компаний и стартапов, а также для способствования научным исследованиям и разработкам.

Архитектурный стиль парка сочетает в себе инновационные и функциональные решения. В основном здания выполнены в современном стиле с использованием простых геометрических форм, стекла и металла. Они обычно имеют минималистичный дизайн и открытые пространства.



Рис. 3. Главное здание Кембриджского университета. Общий вид здания

Источник: <https://external-content.duckduckgo.com/iu/?u=https%3A%2F%2Fbritschools.ru%2Fuploads%2F5%2F0358fb7976-university-anglii.jpg&f=1&nofb=1&ipt=e0f9406fd3b420c0fef9c9e0830263eda26ecc1ac269238776837b0b1e8b9303&ipo=images>



Рис. 4. Фрагмент главного входа в здание учебного корпуса Кембриджа

Источник: <https://t1.unipage.net/src/k0k44c-lg.png>

Здания в парке имеют нестандартные формы, такие как: изгибы, выступы или крутые углы, что создает эффект эстетической привлекательности и необычности. Они оснащены передовыми технологиями, такими как солнечные панели, системы энергосбережения и умный дом.

Помимо офисных зданий, в парке также есть и другие архитектурные сооружения, такие как научные и исследовательские центры, лаборатории, выставочные павильоны и многое другое. Они также следуют современным технологическим трендам и предоставляют удобные условия для работы и творчества.

Важной особенностью архитектуры Шэньчжэньского технологического парка является ее гибкость. Многие здания могут быть легко адаптированы под различные нужды компаний, что позволяет им эффективно использовать пространство и быть на переднем крае инноваций. Необходимо засвидетельствовать, что архитектура Шэньчжэньского технологического парка отображает стремление

к современности, инновациям и устойчивости. Она создает благоприятную среду для развития технологического сектора и способствует притоку талантов и инвестиций в регион.

Следует отметить, что одна из фундаментальных идей многих государств основывается на обеспечении высокого качества жизни населения, что в то же время привлекает профессионалов со всего мира. Научные и технологические комплексы занимают особое место в этом процессе. Они являются (зачастую) научными центрами, объединяющими знания и инновации, которые в качестве готовой продукции формируют определенное научно-обогащенное, культурно-значимое мировоззрение, учитывающее лучшие и важные проявления в науке.



Рис. 5. Общий вид зданий Шэньчжэньского технологического парка в Китае

Источник: <https://news.cgtn.com/news/2022-06-07/Shenzhen-to-build-20-advanced-manufacturing-industrial-parks-1aFrhc7DLjO/img/657a670dd5cb4838805895553e1b1105/657a670dd5cb4838805895553e1b1105.jpeg>

Одним из значимых по отношению к архитектуре научных учреждений является Стокгольмская научно-техническая зона в Швеции (рис. 6). Этот комплекс включает множество научно-исследовательских институтов, университетов и технологических компаний. В его функционально-технологической структуре присутствуют специальные здания и лаборатории для проведения научных исследований и разработок.

С токи зрения архитектурного восприятия Стокгольмская научно-техническая зона отличается современным и инновационным дизайном. Здания, расположенные в этой зоне, обычно обладают современными фасадами и интеллектуальными решениями в области энергосбережения и устойчивого развития. Многие из них также имеют открытые пространства и участки для общественного использования, создавая комфортную и дружелюбную среду для научных и технических инноваций.

Примеры архитектурных объектов в Стокгольмской научно-технической зоне включают в себя впечатляющие объекты, такие как: Каролинская институтская библиотека и Гимназиум Флеминга (рис. 7), которые сочетают в себе современные формы и функциональность.



Стокгольмская научно-техническая зона также активно развивается и растет с каждым годом. Новые проекты и здания постоянно строятся и планируются, чтобы привлечь еще больше инноваций и научных исследований в данном регионе. Архитектура рассматриваемого комплекса акцентирует внимание на развитии устойчивых, прогрессивных и интеллектуальных решений для научно-технического прогресса.



Рис. 6. Общий вид на здания Стокгольмской научно-технической зоны в Швеции

Источник: <https://www.hisour.com/ru/high-tech-and-innovative-industry-of-stockholm-sweden-61630>



Рис. 7. Каролинская институтская библиотека имени Флеминга. Общий вид

Источник: [https://dic.academic.ru/pictures/wiki/files/75/KI\\_Berz\\_lab\\_och\\_kib\\_20060723.jpg](https://dic.academic.ru/pictures/wiki/files/75/KI_Berz_lab_och_kib_20060723.jpg)

Исследования показывают, что научно-технологические комплексы могут иметь разные исторические корни и этапы развития. Некоторые научно-технологические учреждения могут иметь долгую и богатую историю, в то время как отечественные комплексы могут быть более новыми и современными.

Также они могут отличаться в архитектурной стилистике и применении подходов к проектированию и строительству. Некоторые комплексы могут придерживаться классических или современных

стилей, в то время как отечественные комплексы могут быть более *экспериментальными и инновационными*. Практический опыт показывает, что научно-технологические комплексы (с функцией научно-образовательных учреждений) [6, 7] могут использовать передовые технологии как в проектировании, так и в строительстве.

Дополнительно следует обратить внимание на то, что процесс формирования архитектурно-градостроительных решений научно-технологических комплексов должен основываться на выработанной последовательности принятия проектно-исследовательских и экспериментальных решений в отношении формирования объектов подобного назначения.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

*Исследования показали*, что в ближайшем будущем ожидаются прогрессивные тенденции совершенствования и развития архитектуры научно-технологических комплексов. Использование устойчивых материалов и энергоэффективных технологий позволит создавать уникальную архитектуру для объектов подобного функционального назначения. Новые научные и технологические комплексы будут строиться с учетом принципов энергоэффективности. При разработке проектных решений будут применяться строительные материалы нового поколения, которые позволят уменьшить нагрузку на окружающую среду.

*Установлено*, что современные научно-технологические комплексы в будущем будут созданы с учетом изменяющихся потребностей и требований жителей и предприятий. Пространства будут гибкими и multifunctionalными, позволяя изменять и адаптировать их под различные цели и виды деятельности (в том числе образовательные) [8], которые будут входить в функциональную структуру учреждения.

В отношении архитектурно-технологического обеспечения рассматриваемый тип учреждений научной и технологической направленности уже активно применяет современные технологии, такие как интернет вещей, искусственный интеллект, автоматизация систем управления. Это позволяет повысить качество работы и создать комфортные и инновационные условия для всех сотрудников.

*Подтверждено*, что в самом ближайшем будущем следует ожидать разработки уникальных и концептуальных проектов, которые станут примерами инновационной и современной архитектуры, направленной на создание индивидуального технологического стиля, которому будут присущи такие черты как: узнаваемость, уникальность, оригинальность и приспособляемость.

Подобного рода проекты и их функциональные приоритеты будут привлекать внимание всех участников научного процесса как с точки зрения создания современной архитектуры, так и с учетом особенностей функционирования и эксплуатации объектов научно-технологического назначения.

Новейшие тенденции в развитии архитектуры научно-технологических комплексов помогут создать современное и устойчивое пространство для жизни и работы людей, способствуя экономическому и социальному развитию научного сообщества.

---

**Список литературы**

1. Головин, А. Г. Типология научно-образовательных центров / А. Г. Головин, А. М. Авдеев // Сборник статей 77-ой всероссийской научно-технической конференции. Под редакцией М. В. Шувалова и др. – Самара, 2020. – С. 85-92.
2. Зобова, М. Г. Обновление архитектурно-градостроительной типологии университетских кампусов в России / М. Г. Зобова // Вестник Оренбургского государственного университета, 2015. – № 5. – С.137-157.
3. Исакова, С. А. Архитектурно-планировочная модернизация университетских комплексов (на примере Южного федерального университета) : автореф. дис. ... канд. арх-ры : 05.23.21 / С. А. Исакова; Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет – Нижний Новгород, 2012.
4. Латуха, О. А. Инновационная деятельность современного вуза: тенденци развития / О. А. Латуха, Ю. В. Пушкарёв // Вестник НГПУ. 2012, № 4. – С. 44-51.
5. Левых, А. Ю. Роль научно-образовательного центра в инновационном развитии вуза / А. Ю. Левых, Л. В. Ведерникова // Высшее образование в России, 2013. (11). – С. 118-121.
6. Печаткин, В. В. Формирование научно-образовательных центров мирового уровня в регионах России как инструмент повышения конкурентоустойчивости территорий // Экономические отношения. – 2019. – Том 9. – № 4. – С. 3075-3086.
7. Пучков, М. В. Теоретические основы архитектурно-пространственного формирования научно-образовательных комплексов : автореф. дис. ... докт. арх-ры : 2.1.11 / М. В. Пучков; Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет – Нижний Новгород, 2022.
8. Рябова, Е. К. Современные тенденции формирования зданий и комплексов архитектурных вузов: зарубежный опыт / Е. К. Рябова, Ю. С. Янковская // Промышленное и гражданское строительство. – 2012. – № 4. – С. 100 – 102.