



Комплексное развитие университетских кампусов на основе архитектурно планировочных моделей

Е.С. Пономарев¹, Е.В. Евгеньева²

¹Казанский государственный архитектурно-строительный университет,
г. Казань, Российская Федерация

²ООО «Инжиниринг Констракшн», г. Казань, Российская Федерация

Аннотация: *Постановка задачи.* Университетский кампус – это многофункциональный комплекс с многосложными иерархическими композиционно-пространственными связями на разных уровнях пространственно-планировочной организации. В статье рассмотрены вопросы формирования архитектуры университетских кампусов. Проанализирован опыт разных стран организации их территорий архитектурно-пространственного построения объемно-планировочной системы университетского кампуса в качестве комплексного объекта проектирования. Целью данного исследования является изучение комплексного развития университетских кампусов на основе архитектурно планировочных моделей. Задачи исследования: выявление основных архитектурно-планировочных элементов университетского кампуса и их типов; формирование сквозной типологии университетских кампусов и создание основных типологических моделей их дальнейшего развития; разработка концептуального предложения по комплексному преобразованию университетского кампуса Казанского государственного архитектурно-строительного университета. *Результаты.* Разработана архитектурная типология, которая выявляет основные объемно-планировочные типы университетских кампусов. Выявлены основные функции и объемно-пространственные составляющие, сформировавшиеся в композиционно-планировочной структуре кампусов как отдельные объекты исследования. Проанализирован и систематизирован состав, принципы построения и размещения университетских кампусов.

Ключевые слова: архитектурно-пространственная структура, планировочная структура, типология, функциональная схема, университетские кампусы, общежития

Для цитирования: Пономарев Е.С., Евгеньева Е.В. Комплексное развитие университетских кампусов на основе архитектурно планировочных моделей // Известия КГАСУ, 2023, № 4(66), с.205-215, DOI: 10.52409/20731523_2023_4_205, EDN: JNSFSI

Integrated development of university campuses based on architectural planning models

E.S. Ponomarev¹, E.V. Evgenieva²

¹Kazan State University of Architecture and Engineering,
Kazan, Russian Federation

²“Engineering Construction” LLC, Kazan, Russian Federation

Abstract: *Problem statement.* A university campus is a multifunctional complex with hierarchical compositional and spatial connections at different levels of spatial planning organization. The article discusses the issues of forming the architecture of university campuses. Foreign and domestic experience in organizing their territories of architectural and spatial construction of the space-planning system of a university campus as a complex design object is analyzed. The purpose of this study is to develop principles for the integrated development of university campuses based on architectural planning models. The research objectives are identifying the main architectural and planning elements of the university campus and their types; the formation of a cross-cutting typology of university campuses and the creation of basic

typological models for their further development; development of a conceptual proposal for the comprehensive transformation of the Kazan State University of Architecture and Engineering campus. *Results.* The architectural typology has been developed that identifies the main space-planning types of university campuses. The main functions and volumetric-spatial components formed in the compositional and planning structure of campuses as separate objects of research have been identified. The composition, principles of construction and placement of university campuses are analyzed and systematized.

Keywords: architectural and spatial structure, planning structure, typology, functional diagram, university campuses, dormitories

For citation: Ponomarev E.S., Evgenieva E.V. Integrated development of university campuses based on architectural planning models // News of KSUAE, 2023, № 4(66), p.205-215, DOI: 10.52409/20731523_2023_4_205, EDN: JNSFSI

1. Введение

Пространства университетских кампусов непрерывно используются в течении всего учебного года и тесно взаимосвязаны взаимно-проникающими функциональными перемещениями учащихся, профессорско-преподавательского состава, администрации и обслуживающего персонала. При этом образовательная пространственная среда, сформированная в университетском кампусе, оказывает непосредственное влияние на всестороннее развитие личности учащихся. В настоящее время в России наблюдается проблема отсутствия комплексного развития пространственно-планировочной организации сложившихся университетских кампусов. Такое комплексное развитие в настоящем исследовании предлагается разработать на основе концептуальных архитектурных моделей, применяемых к выявленной нами типологии университетских кампусов. При этом необходимо сформировать концепцию комплексного развития, которую можно описать как: «университет — студенческий городок». Одна из главных проблем данной разработки – это различные виды расположения кампусов по отношению к городской ткани, что создает бесконечное разнообразие взаимосвязей между городскими пространствами и внутренними пространствами кампусов. Следовательно, при выборе развития архитектурно-планировочной структуры кампуса необходимо учитывать сложившийся на сегодняшний день тип университетского кампуса по отношению к градостроительной ситуации. Если городская ткань пересекает внутреннее пространство университетского кампуса, то в развитие последнего непосредственно включается инфраструктура города. При этом пространство городских улиц формирует архитектуру университетских кампусов [1, 2]. Создаются идентифицируемые пространства, которые становятся точками соприкосновения между университетским кампусом и городом. Интеграция университетских кампусов в городскую ткань способствует социально-экономическому развитию города, так как становится частью доступной городской среды, например для проведения открытых выставок, конференций и других публичных мероприятий, связанных с образовательным процессом. Одним из таких вариантов интеграции городской среды во внутреннее пространство кампуса стали сквозные дворы, представляющие собой парковые зоны и благоустроенные аллеи. Внедрение зеленой архитектуры во внутреннее пространство университетского кампуса благотворно для развития интеллектуальных личностных характеристик учащихся, и, одновременно способствует оздоровлению городской среды. [3, 4]. Подобные подходы решают проблему чересполосицы пространств города и кампуса, и способствуют созданию эффективного интегрирования архитектуры университетского кампуса с городской средой [5].

Университетские кампусы могут быть различных типов, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки. Наиболее распространенными являются следующие:

1. Кампусы в городах. Данные кампусы расположены в городских районах, что является преимуществом, так как в городе расположены все блага необходимые для комфортной жизни человека. Но такие кампусы часто ограничены в планировке и

учебные здания чаще всего располагаются в отдалении друг от друга. Такой разброс зданий мешает координации учебного процесса.

2. Кампусы в пригородах. Кампусы расположены в спокойных и живописных районах за городом. Обычно они предлагают широкие зеленые зоны для отдыха и развлечений студентам, но недостатком является отдаленность от развитой инфраструктуры города.

3. Загородные кампусы. Кампусы находятся за городом в удаленных районах и обычно имеют большие, просторные территории. Они способствуют более уединенной и спокойной атмосфере, что может быть полезным для интровертов. Однако такие кампусы могут быть далеко от главных городских объектов и инфраструктуры, что может вызывать затруднения в организации досуга для студентов [6].

В каждом случае выбор типа кампуса должен быть основан на индивидуальных потребностях и предпочтениях студента. Независимо от этого, каждый кампус является местом, где можно получить образование, развиваться и наслаждаться активной студенческой жизнью. Анализируя научные труды других авторов, можно выявить отличительные черты университетских кампусов: с позиции пространственной организации кампус; с позиции информационного обеспечения кампус; с позиции педагогической деятельности кампус. Но вне зависимости от функционального назначения кампусов можно выявить связующее звено [7].

В современных университетах происходит формирование личности учащихся, их социализация и завершается этап взросления становлением системы ценностей индивида [8]. Возникает необходимость повышения качества образовательных услуг путем адаптации учебного процесса к современным технологиям и пространственным изменениям. Например, возникает необходимость внедрять трансформируемость габаритов внутреннего пространства кампусов для расширения диапазона возможностей образовательной среды, так как для расширения возможностей образовательной среды может потребоваться внедрение гибкости внутреннего пространства кампусов. Также назревает необходимость создавать адаптивные условия проживания как для местных обучающихся, так и для иностранных слушателей. Создаются открытые пространства для лучшего взаимодействия между учащимися, профессорско-преподавательским составом и другими сотрудниками. При этом необходимо соблюдать четкую грань между зонами личного комфорта и зонами неформального общения [9]. Необходимо создавать открытые площадки, учитывая потребности и интересы студентов. Кроме рекреационных и коммуникативных пространств, нужны дополнительные пространства для выездных лекций и практических занятий. Человек усваивает больше знаний непосредственно во время отдыха, вследствие чего данные пространства становятся неотъемлемым элементом преимущества университетских кампусов. Открытые озелененные пространства в кампусах оказывают восстановительное воздействие на психофизиологическое здоровье студентов, уменьшается стресс и усталость. Естественный звук и разнообразие растений благоприятно влияет на настроение всех пользователей внутренних пространств университетских кампусов [10,11]. Создание благоустроенного ландшафта играет важную роль в развитии университетского кампуса: обеспечивается эффективное полноценное функционирование пространств различного назначения и их взаимодействие; формируется эстетически-привлекательный пейзаж открытых пространств; расширяются возможности рекреационных пространств при проведении разнообразных мероприятий; улучшается экологическое состояние открытых пространств, которые наполняются биоразнообразием [12,13].

Современные цифровые средства биоидентификации — это отличная возможность улучшения безопасности. Актуален на сегодняшний день отказ от ограждений территории университетских кампусов для возможности его посещения желающими горожанами [14]. На данное время в университетских кампусах начинают применять системы распознавания лиц или смарт-карты, которые устанавливаются при входе в жилые блоки [15,16]. Такие технологии позволяют расширить возможность общения и дистанционного обучения, как в период пандемии, так и любой другой период.

Транспортные средства непосредственно влияют на экологию окружающей среды и привлекательность пространств университетского кампуса. Переход на более

экологичные виды транспорта и активной мобильности, а также отказ от автомобильного передвижения на территории кампусов улучшает безопасность. При этом формируется привлекательный образ университетского кампуса, что важно для поступающих абитуриентов. Уменьшение автотранспортных средств на территории университетских кампусов повышает комфорт пребывания студентов и других работников вуза [17,18].

Часто наблюдается нехватка территорий для дальнейшего развития университетских кампусов, что становится проблемой. Вследствие чего объекты кампуса строятся дискретно на большом расстоянии друг от друга и разбросаны в разных частях города. В таких случаях необходимо анализировать возможность реконструкции существующих объектов, на предмет компенсации нехватки территорий повышением этажности архитектурных объектов кампуса и созданием мультифункциональности внутренних пространств. Так же одним из возможных решений является использование заброшенных сооружений вблизи университетского кампуса [19].

При разработке концепции развития существующих университетских кампусов необходимо большое внимание уделять принципам устойчивого развития среды, реализации экологического потенциала и энергетической автономности [20]. Это необходимо как для университетских кампусов, расположенных в городской ткани, так и для университетских кампусов, расположенных за пределами городской ткани. Новые учебные заведения располагаются на периферии или за городом, из-за ограниченного количества и высоких цен на землю внутри города. При расположении университетских кампусов на периферии города существуют ряд преимуществ, например, изолированность образовательного пространства от влияния городской среды. Однако наблюдаются и проблемы, одной из которых является труднодоступность такого удаленного университетского кампуса. Как правило, на периферии городская ткань имеет ряд недостатков — это отсутствие благоустроенной городской среды; перенасыщением автотранспортом; стихийно возникающие людские потоки; шум и загрязнение окружающей среды. Такие негативные характеристики периферийных пространств города имеют негативные социальные последствия и отрицательно влияют на развитие, находящихся на периферии, университетских кампусов [21,22].

Большинство университетских кампусов в России находятся в стадии развития и реорганизации их архитектуры и пространственно-планировочных решений. Зарубежные университетские кампусы, как правило, уже сформированы и не имеют потенциала для дальнейшего развития несмотря на то, что обладают более высоким качеством пространственной среды. Такая ситуация создает возможности для опережающего развития отечественных университетских кампусов в условиях их реконструкции. Для них необходимо создать концептуальные модели комплексного развития средствами архитектурно-планировочного проектирования, достигая связанности и интегрированности их пространственных структур. Актуализация преобразования образовательной среды обучения для будущих профессионалов создает почву для настоящего исследования, целью которого является разработка типологии пространственных моделей университетских кампусов для дальнейшего выявления методики и принципов проектирования объектов, составляющих университетские кампусы.

Целью данного исследования является изучение комплексного развития университетских кампусов на основе архитектурно планировочных моделей. Задачами исследования при этом являются: выявление основных архитектурно-планировочных элементов университетского кампуса и основных типов университетских кампусов в качестве комплексных пространственно-планировочных объектов; формирование сквозной типологии университетских кампусов и создание основных типологических моделей их дальнейшего развития; разработка концептуального предложения по комплексному преобразованию университетского кампуса КГАСУ.

2. Материалы и методы исследования

Данное исследование осуществлялось на основе применения анализа научных источников и нормативной литературы. Также производились натурные обследования университетского кампуса Казанского государственного архитектурно-строительного

университета. Осуществлялся поиск информации по существующим чертежам университетских кампусов, расположенных в разных частях света. Анализ пространственно-планировочных структур университетских кампусов и их функционирования производился на базе открытых источников. Графоаналитическая часть исследования основывается на воссоздании типичных моделей университетских кампусов согласно разработанной типологии.

Был проведён социологический анализ на базе анкетирования обучающихся КГАСУ, для определения их личных приоритетов в типологии кампусов. Впоследствии эта информация легла в основу типологических моделей комплексного развития университетского кампуса.

Теоретический метод синтеза информации позволил выстроить вектор развития для каждого определенного типа университетского кампуса, а также разработать предложения для адаптации существующей пространственно-планировочной структуры кампуса к существующей градостроительной ситуации.

3. Результаты и обсуждение

Анализируя структуру университетских кампусов относительно городской ткани, одновременно учитывая формирование множественных связей между объектами, расположенными на их территории, выделяются основные направления развития университетских кампусов:

1. По градостроительным аспектам, кампус чаще всего интегрируют в город, реконструируют или строят на новых территориях [23]. При проектировании на новых территориях авторы вольны использовать любые решения для проектирования, но при выборе реконструкции необходимо сохранить традицию и историю университетского кампуса. Во всех аспектах в университетском кампусе должны быть учтены все функции необходимые для комфортной жизни, в особенности объединение разбросанных объектов на одной территории, что способствует уменьшению проводимого времени студентами на дорогу и становится центром притяжения жизни города.

2. Архитектурное разнообразие сооружений становится визитной карточкой университетского кампуса. Однообразные строения чаще всего наводят в уныние и становятся некомфортными для пребывания в данной зоне.

3. Увеличение мобильности на территории кампуса способствуют экологически чистый транспорт. Такой вид транспорта уменьшает загрязнение окружающей среды, это благополучно влияет на здоровье людей, как в физическом плане, так и психологическом. [24]. Для пригородных кампусов проблема с транспортом особенно актуальна, в следствии усугубляется жизнь, социальные последствия связаны со стрессом и последствиями для здоровья тяжелых движение. Они сталкиваются с социальной изоляцией и неравенством из-за недостаточной мобильности и отсутствия доступа к возможностям и социальным сетям.

4. Необходимо уделять внимание окружающей среде, это способствует повышению уровня жизни населения и повышает развитие экономических и социальных аспектов регионов и городов [25]. Многие исследователи доказывают, что природа снимает стресс, улучшает концентрацию внимания, увеличивается количество спонтанных наблюдений, человек становится спокойнее, менее склонным к конфликтам. соприкосновение с открытой средой является важным источником мотивации образовательных и творческих процессов.

5. Одна из проблем университетского кампуса отсутствие зеленой архитектуры, в следствии чего страдает окружающая среда. Рекреационные зоны должны включать в себя: пассивные зоны для проведения медитаций, чтения и наслаждением пейзажами; площадки для прогулок на открытом воздухе; большое количество растительного покрова; пространства для проведения мероприятий на открытом воздухе.

Каждый тип университетского кампуса различается по пространственным и функциональным характеристикам. Но независимо от различий, можно выделить общие черты и выявить основные модели развития университетских кампусов.

Исходя из существующих исследований ученых, были выделены основные типы университетских кампусов в качестве актуальных на сегодняшний день:

интегрированный компактно-автономный; замкнутый центрично-автономный; открытый дискретно-сетевой; мультипространственный мегакампус (табл. 1).

Таблица 1

Концептуальные модели комплексного развития университетских кампусов на основе выявленной типологии

	Типология существующих университетских кампусов	Концептуальные модели комплексного развития университетских кампусов
Интегрированный компактно-автономный кампус	<p>Университетский кампус, расположенный внутри городской ткани. Городская среда не нарушает существующую планировочно-пространственную структуру кампуса</p>	
Открытый кластерный кампус дискретно-сетевого типа	<p>отдельные части кампуса представляют собой кластеры, расположенные на удалении друг от друга. Каждый отдельный кластер — это самодостаточная архитектурно-пространственная среда. Все что включено в университетский кампус, реализовано в институте.</p>	
Замкнутый центрично-автономный кампус	<p>Кампус как единое сооружение. Все сооружения соединены между собой. Занимает небольшое пространство внутри города. Ориентирован на мини кампусы, большая часть — это колледжи.</p>	
Изолированный мультипространственный мегакампус	<p>Является центром, формирующим город. Основное преимущество - создание мегакампуса с несколькими университетами в одном месте. Каждый элемент не зависит от другого.</p>	

Условные обозначения:



Согласно таблице 1 на основе выявленной типологии существующих университетских кампусов предлагается построить комплексные модели их развития:

1. Интегрированный компактно-автономный кампус

Одно из главных направлений архитектурно-планировочного развития университетского кампуса интегрированного типа предлагается вести на основе поиска имеющихся пространственных резервов самого кампуса, например использование цокольных этажей, уплотнение существующих сооружений или повышение этажности (надстройки). Такой тип соединяет объекты, расположенные вблизи друг друга, наземным переходом, что дает студентам возможность свободно перемещаться в кампусе без выхода из здания.

2. Открытый кластерный кампус дискретно-сетевого типа

Главной особенностью данного типа университетского кампуса является его дискретность расположения в городской ткани. Архитектурно-планировочное развитие такого типа предлагается на основе внедрения в межкампусные пространства города зеленую архитектуру и благоустройство, что повысит экологическую привлекательность, позволит синтезировать архитектуру города и кампуса, развивая тем самым образовательную среду повышая ее разнообразность. Есть возможность реализации по всему городу

3. Замкнутый центрично-автономный кампус

Представленный тип университетского кампуса представляет собой комплексный архитектурный объем, являющийся единым сооружением. Особенностью такого университетского кампуса является минимальная площадь территории по пятну застройки. Здесь сосредоточено максимальное количество функций, расположенных компактно в границах единого сооружения. Основным направлением архитектурно-планировочного развития является повышением этажности и созданием сверхурбанизированного архитектурного объема.

4. Изолированный мультипространственный мегакампус.

Данный тип университетского кампуса представляет собой мини город. Примерами данной схемы исторические университетские кампусы, что подчеркивает их комфортность для обучения. Данный вид кампуса в основном располагается в пригородах и представляет собой крупную территорию площадью в несколько десятков гектар, застроенную разно-функциональными объектами. Такой тип кампуса предлагается развивать на основе создания единой развитой инфраструктуры на территории кампуса, сохраняя при этом стилистическую гармонизацию создаваемой образовательной среды.

В качестве примера развития университетского кампуса рассмотрим кампус Казанского государственного архитектурно-строительного университета. Данный вид кампуса относится к первому типу интегрированному компактно-автономному. Согласно последним предложением, объединенным в единую концепцию данный кампус предлагается развивать на основе найденных пространственных резервов (рис. 1):

— объекты спортивной инфраструктуры предлагается воздвигать на сложно осваиваемых территориях, в границах кампуса – склоны и овраги, предварительно проведя инженерно-подготовительные мероприятия;

— объекты временно-жилых корпусов предлагается возводить в качестве многофункциональных сооружений, реконструируя и достраивая существующие общежития, объединяя в комплексные ансамбли;

— основные лабораторно-учебные пространства предлагается создать в качестве единой надстройки, одновременно являющимся переходом, объединяющим существующие корпуса и учебные и административные блоки.

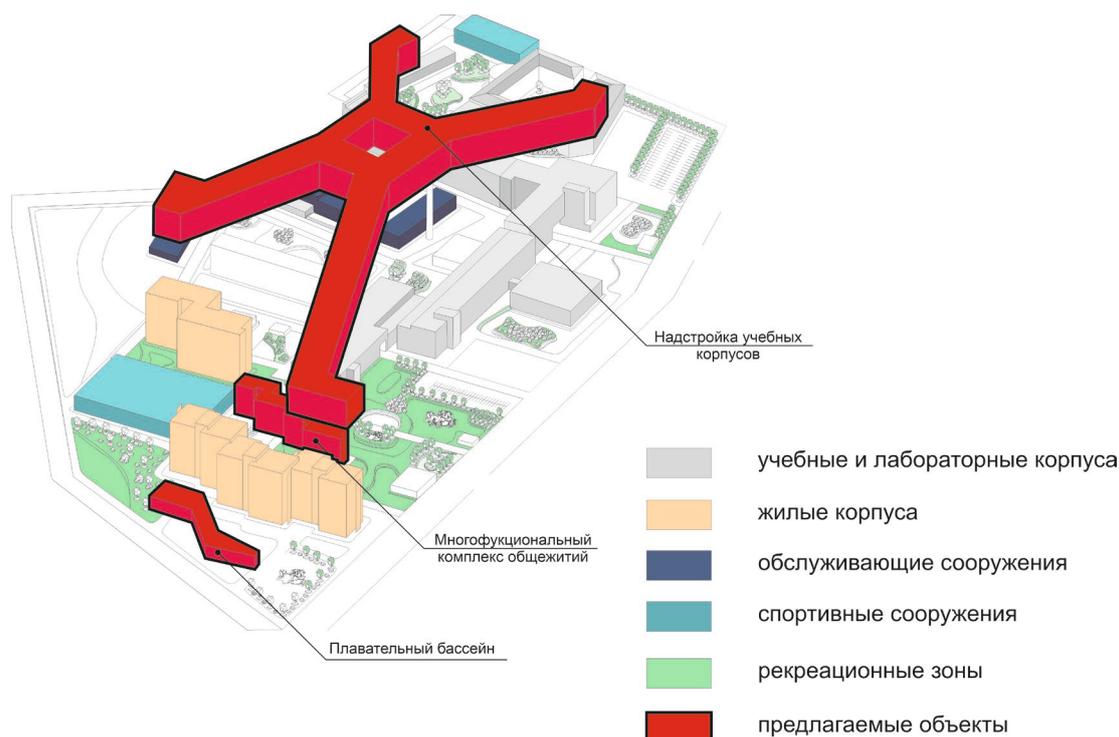


Рис. 1. Комплексная модель развития кампуса Казанского государственного архитектурно-строительного университета (иллюстрация авторов)

Fig. 1. A comprehensive model for the development of the campus of the Kazan State University of Architecture and Engineering (Illustration by the authors)

Заключение

1. Таким образом, в результате выполнения исследования были выявлены основные типы университетских кампусов в качестве комплексных пространственно-планировочных объектов, опираясь на научные труды отечественных и зарубежных авторов. В представленной типологии университетских кампусов отражена их связь с городской тканью. Одновременно выявлены основные функции университетских кампусов.

2. Сформирована сквозная типология университетских кампусов. Разработаны и предложены основные модели, демонстрирующие направления их дальнейшего развития на основе разработанной типологии.

3. Предложена концепция комплексного преобразования университетского кампуса.

Список литературы/ References

1. Roberto De Lotto, Alessandro Greco, Marilisa Moretti, Caterina Pietra, Elisabetta M. Venco, Collaborative Soft Mobility Planning for University Cities: The Case of Pavia//Transportation Research Procedia, Volume 60, 2022, P. 472-479, Version of Record 13 January 2022. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.12.061>
2. Yan Gua, Juanjuan Zhaob, Thomas Herzoga, Qizhi Maoc, Peter Latza, Exploring the space use mechanism of high-density campus in urban Beijing // Habitat International, Volume 91, September 2019, 102024, Version of Record 1 August 2019 <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2019.102024>
3. А. В. Попов, П. А. Потапова Проектирование кампусов вузов в аспекте устойчивого развития // Экология урбанизированных территорий. 2020. №4. – С. 146-156. [A. V. Popov, P. A. Potapova Design of university campuses in the aspect of sustainable development // Ecology of urbanized territories. 2020. No. 4. – P. 146-156.] – DOI 10.24412/1816-1863-2020-4-146-156. – EDN LTCCEMX.

4. ZetongJiaoa, BenchenFua, Research on the Niche Strategy of Campus Planning// Energy Procedia, Volume 157, January 2019, P. 782-792, Version of Record 25 January 2019 <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2018.11.244>
5. Ingy Ibrahim El-Darwish, Enhancing outdoor campus design by utilizing space syntax theory for social interaction locations // Ain Shams Engineering Journal, Volume 13, Issue 1, January 2022, 101524, Version of Record 23 December 2021 <https://doi.org/10.1016/j.asej.2021.06.010>
6. Попов А.В., Сырова О.И. Вопросы архитектурно-градостроительной типологии кампусов вузов // Инновации и инвестиции. 2021. №1. – С. 157-161. [Popov A.V., Syrova O.I. Issues of architectural and urban planning typology of university campuses // Innovations and investments. 2021. No. 1. – P. 157-161.] – EDN HAGXTU.
7. Сергеева С.В., Дианова Ю.А. Кампус: сущность понятия и классификация типов // Современные наукоемкие технологии. – 2021. – № 6-1. – С. 186-190 [Sergeeva S.V., Dianova Yu.A. Campus: the essence of the concept and classification of types // Modern science-intensive technologies. – 2021. – No. 6-1. – P. 186-190]; URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=38720>
8. Елисеев А.М., Подопригора Ю.В., Захарова Т.В., Кампусы будущего в университетских городах России и Франции в условиях цифровой экономики, инноваций и безбарьерной среды // Вестн. Том. гос. ун-та. Экономика. 2020. №49. С. 225-235 [Eliseev A.M., Podoprighora Yu.V., Zakharova T.V., Campuses of the future in university cities of Russia and France in the context of the digital economy, innovation and barrier-free environment // Bulletin of Tomsk State University. Economics. 2020. No. 49. P. 225-235] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kampusy-buduschego-v-universitetskih-gorodah-rossii-i-frantsii-v-usloviyah-tsifrovoy-ekonomiki-innovatsiy-i-bezbariernoy-sredy>
9. Salomé A.Bentinck, Clarine J.van Oel, Machiel J.van Dorst, Perception of privacy in a university building: The transparency paradox// Frontiers of Architectural Research, Volume 9, Issue 3, September 2020, Pages 579-587, Version of Record 19 August 2020. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2020.03.004>
10. JaeyoungHaa, Hyung JinKimb, The restorative effects of campus landscape biodiversity: Assessing visual and auditory perceptions among university students // Urban Forestry & Urban Greening, Volume 64, September 2021, 127259, Version of Record 29 July 2021. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127259>
11. JuliaFoellmerab, ThomasKistemanna, CarmenAnthonja, Academic Greenspace and Well-Being — Can Campus Landscape be Therapeutic? //Wellbeing, Space and Society, Volume 2, 2021, 100003, Version of Record 31 March 2021. <https://doi.org/10.1016/j.wss.2020.100003>
12. RonghuaWang, WuxianJiang, TianshuLu, Landscape characteristics of university campus in relation to aesthetic quality and recreational preference// Urban Forestry & Urban Greening, Volume 66, December 2021, 127389, Version of Record 29 October 2021 <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127389>
13. Исмагилова С.Х., Сивцев А.В., Закирова Ю.А. Градостроительное формирование рекреационно-туристических кластеров в прибрежной зоне р. Лены Республики Саха (Якутия)// Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2021. – Т. 23, № 5. – С. 23-36. [Ismagilova S.Kh., Sivtsev A.V., Zakirova Yu.A. Urban planning formation of recreational and tourist clusters in the coastal zone of the river. Lena of the Republic of Sakha (Yakutia) // Bulletin of the Tomsk State University of Architecture and Civil Engineering. – 2021. – Vol. 23, No. 5. – P. 23-36.] – DOI 10.31675/1607-1859-2021-23-5-23-36. – EDN BVNHFW.
14. Попов А. В., Сырова О. И. Вопросы типологии открытых общественных пространств кампусов вузов // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. – 2021. – № 3(35). – С. 116-125. [Popov A.V., Syrova O.I. Issues of the typology of open public spaces on university campuses // Biospheric compatibility: people, region, technologies. – 2021. – No. 3(35). – P. 116-125.] – DOI 10.21869/2311-1518-2020-35-3-116-125. – EDN CZBMNB.

15. NasroMin-Allah, SalehAlrashed, Smart campus—A sketch // Sustainable Cities and Society, Volume 59, August 2020, 102231, Version of Record 13 May 2020. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102231>
4. 16.TingChena, Smart campus and innovative education based on wireless sensor // Microprocessors and Microsystems, China, Volume 81, March 2021, 103678, Version of Record 21 December 2020, <https://doi.org/10.1016/j.micpro.2020.103678>
16. Roberta Prosinicadena, Mauricio Oliveirade Andradeb, Leonardo HerszonMeirac, Anísio Brasileirode Freitas Douradod, The pursuit of a sustainable and accessible mobility on university campuses// Transportation Research Procedia, Volume 48, 2020, Pages 1861-1880, Version of Record 15 September 2020. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.08.220>
17. Patrick Rérat, A campus on the move: Modal choices of students and staff at the University of Lausanne, Switzerland// Transportation Research Interdisciplinary Perspectives, Volume 12, December 2021, 100490, Version of Record 28 October 2021, <https://doi.org/10.1016/j.trip.2021.100490>
18. Stefano Cascone, Gaetano Sciuto, Recovery and reuse of abandoned buildings for student housing: A case study in Catania, Italy// Frontiers of Architectural Research, Volume 7, Issue 4, December 2018, Pages 510-520, Version of Record 6 December 2018, <https://doi.org/10.1016/j.foar.2018.08.004>
19. Медяник Ю. В., Шагиахметова Э. Инвестиционная привлекательность строительства объектов социальной инфраструктуры в регионах // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2022. – № 8(142). – С. 32-40. [Medyanik Yu. V., Shagiakhmetova E. Investment attractiveness of construction of social infrastructure facilities in the regions // Regional problems of economic transformation. – 2022. – No. 8(142). – P. 32-40.] – DOI 10.26726/1812-7096-2022-8-32-40. – EDN ZHZPDW.
20. P. Papantonioua, G. Yannisa, E. Vlahogiannia, M. Attardb, A. Regattieric, F. Pianac, F. Pilatic, Developing a Sustainable Mobility Action Plan for University Campuses // Transportation Research Procedia, Volume 48, 2020, P. 1908-1917, Version of Record 15 September 2020, <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.08.223>
21. Özgür Göçera, Kenan Göçerb, The effects of transportation modes on campus use: A case study of a suburban campus// Case Studies on Transport Policy, Volume 7, Issue 1, March 2019, P. 37-47, Version of Record 15 February 2019 <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2018.11.005>
22. Закирова Т. Р. Развитие советского модернизма в архитектуре общественных зданий Казани второй половины 1950-х - 1960-е годы // Архитектон: известия вузов. – 2022. – № 2(78). [Zakirova T. R. Development of Soviet modernism in the architecture of public buildings in Kazan in the second half of the 1950s - 1960s // Architect: news of universities. – 2022. – No. 2(78).] – DOI 10.47055/1990-4126-2022-2(78)-13. – EDN QOBVTC.
23. Prospects for shared electric velomobility: Profiling potential adopters at a multi-campus university// Journal of Transport Geography, Version of Record 13 September 2021, <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2021.103190>
24. Файзрахманова Г.Р. Деревянная архитектура малых форм и художественные объекты в общественных пространствах Казани // Архитектон: известия вузов. – 2018. – № 3(63). – С. 17. [Faizrakhmanova G.R. Wooden architecture of small forms and artistic objects in public spaces of Kazan // Architect: news of universities. – 2018. – No. 3(63). – P. 17.] – EDN YAABVB.

Информация об авторах

Пономарев Евгений Сергеевич, кандидат архитектуры, доцент, Казанский государственный архитектурно-строительный университет, г. Казань, Российская Федерация

E-mail: Ponom_argo@mail.ru

Екатерина Владимировна Евгеньева, архитектор ООО «Инжиниринг Констракшн», г. Казань, Российская Федерация

E-mail: katerinka.evgeneva@mail.ru

Information about the authors

Evgeniy S. Ponomarev, candidate of architecture, associate professor, Kazan State University of Architecture and Engineering, Kazan, Russian Federation

E-mail: Ponom_argo@mail.ru

Ekaterina V. Evgenieva, architect, “Engineering Construction” LLC, Kazan, Russian Federation

E-mail: katerinka.evgeneva@mail.ru