

ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И УРБАНИСТИКА

Научная статья

УДК/UDC 502:711.5

DOI: 10.24412/1998-4839-2022-2-192-211

Функциональные типы природоэквивалентных кампусов**Владимир Сергеевич Голошубин¹**

Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия

goloshubin92@gmail.com

Аннотация. В статье рассмотрены новые функциональные типы кампусов, которые сегодня вышли за рамки университетских городков. Утверждается, что кампус приобрел значение «микрорайона» и «экогорода», стал экспериментальной градостроительной моделью. Рассматриваются кампусные системы различного функционального профиля: университетские, деловые, культурные, жилые, производственные и технологические, а также приводится методика их анализа. Природоэквивалентными их делают принципы создания среды, подобной природной по своим свойствам: геоэквивалентность, самодостаточность, максимальная ассимиляция с природной средой, адаптивность, семанτικότητα. Предложены три метода проектирования природоэквивалентных кампусов, в основе которых находятся приемы интеграции архитектуры и ландшафта.

Ключевые слова: природоэквивалентный кампус, функциональные типы кампусов, зеленое градостроительство, эко-город, самодостаточный комплекс, природная морфология

Для цитирования: Голошубин В.С. Функциональные типы природоэквивалентных кампусов // Architecture and Modern Information Technologies. 2022. №2(59). С. 192–211. URL: https://marhi.ru/AMIT/2022/2kvart22/PDF/13_goloshubin.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2022-2-192-211

Финансирование: Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-313-90005

TOWN-PLANNING AND URBAN DESIGN

Original article

Functional Types of Nature-Equivalent Campuses**Vladimir S. Goloshubin**

Moscow Architectural Institute (State Academy), Moscow, Russia

goloshubin92@gmail.com

Abstract. The article discusses new functional types of campuses that have gone beyond university campuses today. It is claimed that the campus has acquired the meaning of "micro-city" and "eco-city", has become an experimental urban planning model. The campus systems of various functional profiles are considered: university, business, cultural, residential, industrial and technological, as well as the methodology of their analysis is given. They are made equivalent by nature by the principles of creating an environment similar to nature in its properties: geo-equivalence, self-sufficiency, maximum assimilation with the natural environment, adaptability, semantics. Three methods of designing naturally equivalent campuses are proposed, which are based on the techniques of integrating architecture and landscape.

Keywords: nature-equivalent campus, functional types of campuses, green urban planning, eco-city, self-sufficient complex, natural morphology

¹ © Голошубин В.С., 2022

For citation: Goloshubin V. Functional Types of Nature-Equivalent Campuses. Architecture and Modern Information Technologies, 2022, no. 2(59), pp. 192–211. Available at: https://marhi.ru/AMIT/2022/2kvart22/PDF/13_goloshubin.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2022-2-192-211

Funding: The study was supported by a grant of the Russian Foundation for Basic Research (RFBR). Grant No 19-313-90005

В последние два десятилетия понятие «кампус» стало очень популярным в научной литературе и проектировании. Кампус можно рассматривать как «город в миниатюре», а города считаются ключевыми элементами будущего. Изначально понятие «кампус» означало университетский городок. Но нынешний глобальный контекст изменил восприятие кампуса. Кампус вышел за пределы университета и приобрел значение «микрорайона», «микрорайона», «экогорода» и др. «В современном обществе возникла потребность в «кампусных пространствах»: это творческая среда единомышленников, погруженных в креативную работу, обучение, науку как способ жизни, где все необходимое для жизни сосредоточено в одном месте» [1]. Умный город Masdar, плавающий город Lilypad Винсента Каллебо, город Songdo в Южной Корее, город PlanIT Valley в Португалии – эти попытки поиска новых форм сосуществования архитектуры и природы называются экогородами, но эти проекты можно отнести также и к примерам кампусов – моделям городов в уменьшенном масштабе. Корпоративный кампус фирмы Apple, культурный кампус Смитсона в Вашингтоне, кампус Сбербанка на Истре, дипломатический, медицинский, военный, спортивный или религиозный кампус – в расширенном значении слово обозначает обособленную территорию со своим «уставом» и может считаться экспериментальной моделью в градостроительстве.

Кампусный подход становится все более заметным в современных градостроительных проектах: различные городские функции существуют бок о бок и чаще пересекаются друг с другом; жилые районы и бизнес, общественная жизнь, образовательные и развлекательные объекты сосредоточены вместе в многофункциональных кампусах. Многочисленные исследования кампусов подчеркивают эту тенденцию. Бесспорная ценность природы в современной городской среде и важность применения экологических подходов к проектированию городских структур делают необходимым изучение ландшафтной организации кампусов. Этот аспект до сих пор остается вне поля зрения, так как специально не изучался. Современные исследования и проекты позволяют подойти к рассмотрению проблем создания экологической самодостаточной градостроительной системы – природоэквивалентного кампуса. Это утверждение является гипотезой исследования, которая исходит из понимания природоэквивалентного кампуса как экспериментальной градостроительной модели, нацеленной на апробацию возможностей максимальной ассимиляции кампуса с природной средой.

Актуальной задачей на сегодняшний день является разработка научно обоснованных рекомендаций по проектированию природоэквивалентных градостроительных кампусных систем различного функционального профиля. Для этого необходимо выявить основные функциональные типы природоэквивалентных кампусов и сформулировать методологические принципы их проектирования. Исследование опирается на труды, в которых затрагивались планировочные и функциональные принципы организации кампусов [3–6], вопросы футурологии, прогностики в проектировании кампусов [7, 8]. В данных работах изучается возможность интеграции производственных процессов и сопутствующих им инфраструктурных сетей в структуру городских кампусов. Авторы исследуют процессы в «пост-мегаполисах»: преодоление урбанистической структуры, повышение самообеспеченности энергетическими и водными ресурсами, повышение эффективности города за счет интеллектуальных ресурсов и возможностей кампуса.

Методика отбора и анализа кампусов

В данной работе предлагается считать «природоэквивалентным» кампусом территориальный комплекс, в котором «реализуются идеи природоэквивалентной архитектуры: пространство тождественно природе по своим физическим и психологическим свойствам» [1]. Главные признаки кампуса – наличие функций работы, досуга и проживания, а также «режимность», наличие корпоративного устава. По этим признакам, а также по признакам наличия природоэквивалентности [2] отбирались современные проекты кампусов для анализа их ведущей функциональной направленности. Признаками наличия природоэквивалентности можно считать соответствие кампуса принципам природоэквивалентной архитектуры: геоэквивалентность, самодостаточность, максимальная ассимиляция с природной средой, адаптивность и семантичность. Каждый кампус с признаками природоэквивалентной архитектуры проверялся на наличие (использование) шестнадцати приемов: сакрализация природы, символизация природной формы, пространственно-временная модель вселенной, материализация легенды, интерпретация элементов природы; ландшафтный изоморфизм, имитация морфологии рельефа, прямое использование природной формы, сопряжение масштаба, дематериализация архитектуры; энергосберегающие технологии, высокотехнологичные строительные материалы, «сад на искусственном основании как компонент экосистемы», «сад как элемент инженерной системы», адаптивные технологии, экологическая сертификация.

Большинство исследуемых объектов были названы «кампусом» самими проектировщиками, некоторые многофункциональные комплексы попали в исследование, так как обладали признаками кампуса. Например, *комплекс Marina One в Сингапуре* (2018, архитектор К. Ингенховен) включает в себя две 34-этажные жилые башни, две 30-этажные офисные башни, а также торговый и социально-культурный подиум «Сердце» с садами на крыше. Ландшафты на искусственном основании проектировались Gustafson Porter и ICN Design. Концепция комплекса – «город в саду» – имела целью создание «святилища» и пространства для общения граждан, которые соберутся в самом центре Сингапура. Сады на крыше подиума и террасах башен создадут, по мнению создателей, устойчивый биоценоз и повысят биоразнообразие места. Данное сооружение можно отнести к природоэквивалентным кампусам. В нем применены следующие приемы природоэквивалентной архитектуры: интерпретация элементов природы (бионика, пластика внутренних фасадов), имитация морфологии рельефа (аналогии рисовых террас), энергосберегающие технологии, высокотехнологичные строительные материалы, сад на искусственном основании как компонент экосистемы, адаптивные технологии, экологическая сертификация (LEED Platinum, BCA) (рис. 1).

Для каждого примера кампуса составлялся «паспорт кампуса»: название, аннотация, интернет-сайт, автор проекта, страна, город и год строительства, план и фрагменты комплекса, тип интеграции природы в кампусе, тип ландшафтной организации, пространственный тип по классификации кампусов, наличие использования приемов природоэквивалентной архитектуры. Так как все изучаемые кампусы являются природоэквивалентными, но, в то же время, по пространственному ландшафтному типу они могут быть «замкнутыми» или «природоориентированными». Чтобы дать пространственную характеристику способа взаимодействия с природой, были предложены типы: «природа внутри кампуса», «кампус внутри природы», «полная интеграция», «кампус распылен в природе», «устойчивый кампус», «зеленый фасад».

Всего было изучено 70 примеров природоэквивалентных кампусов. «Применяется метод количественного анализа – раскрытие качественной сущности изучаемых объектов на основе получения их количественной меры. Применены математико-статистические методы анализа, позволяющие на основе рассмотрения большого количества примеров кампусов, выделять их ключевые свойства. Современные проекты и реализованные градостроительные объекты кампусного типа были разделены на основные группы по

ведущим функциям: университетские, деловые, жилые, культурные, производственные, технологические» [1].

НАЗВАНИЕ

Marina One состоит из двух высотных офисных зданий, двух жилых небоскребов и торговой зоны.

В центре комплекса располагается «зеленое сердце» – общественная площадь, которая помогает создать благоприятный микроклимат и является основной рекреационной зоной обитателей высоток.

<https://www.marinaone.com.sg/>

Marina One

ПРИРОДА ВНУТРИ КАМПУСА



тип интеграции природы



ПРОЕКТ	СУЩЕСТВУЮЩИЙ КАМПУС	*	
ГОД	2020	АРХИТЕКТОР Бюро Ingenhoven architects	
СТРАНА	Сингапур	ГОРОД Сингапур	
ПЛОЩАДЬ	400000 M2	НАСЕЛЕНИЕ	
ФУНКЦИЯ	АПАРТАМЕНТЫ	ТИПЫ ЛАНДШАФТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ	
ЖИЛОЙ 		Замкнутая Природоэквивалентная	
		ПРИНЦИП РАЗМЕЩЕНИЯ	ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ ТИП
		Городской	Локальный
		ПО МАСШТАБУ И КОЛИЧЕСТВУ НАСЕЛЕНИЯ	
		ПО ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ	
		ОДНОЦЕНТРОВЫЙ	





СТЕПЕНЬ СЛИЯНИЯ С ПРИРОДОЙ

САМООБЕСПЕЧЕНИЕ

СИМВОЛ	ФОРМА	ФУНКЦИЯ
 ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИРОДЫ Атриум "Green heart" интерпретирует традиционные рисовые террасы, характерные для стран Азии 	 ИМИТАЦИЯ МОРФОЛОГИИ РЕЛЬЕФА 	 ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ Энергосберегающие вентиляционные системы  ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  САД НА ИСКУССТВЕННОМ ОСНОВАНИИ КАК КОМПОНЕНТ ЭКОСИСТЕМЫ 350 видов растений  АДАПТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ Солнцезащитные экраны  ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ  

Рис. 1. Кампус Marina One

Университетский кампус

Университетский кампус можно называть природоэквивалентным тогда, когда в нем реализуются принципы природоэквивалентной архитектуры – используется встраивание в рельеф, природная морфология и озеленение зданий, символическая интерпретация природных форм и насыщение кампуса экотехнологиями, способствующими его автономному функционированию. Кампус политехнического университета Эль-Аюна (2017, Марокко, Betchu&Associates) имеет экологическую сертификацию, использует природный изоморфизм в своих зданиях. Цели проекта – создать современный город, который стал бы платформой для обучения и экспериментов с точки зрения инноваций и рационального использования ресурсов; сделать университет Эль-Аюна экспериментальной площадкой нового способа обучения путем создания лабораторий, посвященных изучению современных экологических технологий и биомиметики; построить образцовое здание с точки зрения энергетической независимости².

Образное решение кампуса университета представляет собой «ландшафт пустыни» из зданий, накрытых озелененными навесами, своей формой напоминающими песчаные дюны. Внутренняя улица и ее ответвления являются аллегорией вади³, но, находясь под навесом, они впускают внутрь природу и создают большие пространства для встреч и общения между людьми. Архитектурная форма зданий была разработана с целью биомимикрии в пустынный ландшафт. В кампусе используется производство энергии с помощью фотоэлектрических панелей; горячее водоснабжение путем преобразования солнечной энергии в тепловую; производство биомассы из водорослей; биологическая очистка сточных вод методом фитореимедации (очистка стоков с помощью микроводорослей).

Кампус университета Бектон (Архитектор: RMJM, 2008, Франклин Лейкс, США) – это кампус медицинской технологической компании, которая обслуживает учреждения здравоохранения, исследователей-биологов, клинические лаборатории и ее корпоративный университет. В кампусе стерты границы между зданиями, встроенными в рельеф местности. При проектировании главное внимание уделялось устойчивости и открытому пространству между зданиями, известному как «Великая лужайка». Этот кампус спроектирован как виртуальный и буквальный мост между двумя ранее существовавшими зданиями, отмеченными наградой AIA National Honor, спроектированными Каллманом Маккиннеллом Вудом в конце восьмидесятых - начале девяностых. Здание на западе – это штаб-квартира и административное здание компании. В здании Becton Building на востоке располагается ряд бизнес-подразделений компании, исследовательских и производственных групп⁴ (рис. 2).

Проект кампуса университета Хошимин (2015, Вьетнам, Vo Trong Nghia Architects). Кампус представляет собой «ступенчатые пирамиды, покрытые садами на террасах и во дворах. Площадь кампуса Хошимин более 20 тыс. квадратных метров. Столица Вьетнама страдает от недостатка зелени, в этом районе располагается тесная высотная застройка, и проектировщики рассчитывают, что «фасад кампуса внесет хоть какое-то разнообразие в обыденный городской пейзаж»⁵. Обилие растительности на террасах зданий кампуса должно положительно повлиять на экологическую обстановку в Хошимине. Кампус университета FPT представляет собой «слоеный пирог» из бетона и зеленых растений. Двор университета предполагает включение участков леса, где студенты и преподаватели будут отдыхать и общаться⁶.

² Green Buildings (Журнал экотехнологий). – 2018. – №1. – С. 31-39.

³ Вади (араб.) – сухое русло реки.

⁴ Archdaily: official website. – URL: https://www.archdaily.com/17091/becton-dickinson-campus-center-rmjm?ad_source=search&ad_medium=search_result_projects (дата обращения: 08.10.2021).

⁵ Проект университетского кампуса с вертикальными садами: URL: <https://naked-science.ru/article/concept/proekt-universitetskogo-kampus> (дата обращения: 24.10.2021).

⁶ Naked-Science : official website. URL: <https://naked-science.ru/article/concept/proekt-universitetskogo-kampus> (дата обращения: 08.10.2021).



Рис. 2. Кампус университета Бектон

Деловой кампус

Тип делового кампуса вырос из университетского, и до сих пор он, как правило, включает учебный компонент (корпоративный университет, проведение воркшопов, симпозиумов). *Сколковский институт науки и технологии* (Сколтех) создан в 2010 году. В нем обучаются на данный момент 315 студентов. Проектирование Сколтеха основывалось на «Зеленом кодексе», направленном на создание экологически безопасного современного кампуса. В начале 2012 года датская компания Ramboll завершила разработку «Зеленого кодекса», созданного по заказу фонда «Сколково». Этот документ представляет собой свод норм и правил, призванных помочь архитекторам в подготовке градостроительной и проектной документации. В нем собраны и сбалансированы все параметры, которые должны учитывать проектировщики в работе над генеральным планом и отдельными объектами. При разработке «Зеленого кодекса» была дана установка на максимальное снижение выбросов вредных веществ в городе, «дружелюбное» отношение к природе и человеку, сохранение природы в первозданном виде. Однако, при работе над «Зеленым кодексом» были разработаны только те решения, которые соответствовали градостроительной концепции «Сколково», или могли быть трансформированы под нее (рис. 3).

Кампус «Голландские горы» (The Dutch Mountains) строится в Велдховене рядом с городом Эйндховен и символизирует радикальный подход к трансформации города (Marco Vermeulen, BLOC и Urban XChange, Голландия). Это комплекс, управляемый компьютерами, приспособляемый к новым потребностям и обновляемый; высокотехнологичная циклическая среда; самое большое деревянное здание в мире. Кампус «Голландские горы» – это «зеленая гора» в низменном равнинном ландшафте Нидерландов. Он будет включать офисы, рабочие пространства и конференц-центры, а также отель и места для кратковременного пребывания. Генплан предусматривает создание полностью автономного комплекса с замкнутыми циклами энерго- и водоснабжения, повторного использования материалов и утилизации отходов. Дерево, как основной строительный материал, выбрано как способ снижения выбросов CO₂. Терморегулируемый фасад главного здания кампуса будет одним из самых инновационных на рынке, но, если в будущем будет создан более умный фасад, производящий больше энергии, то можно заменить старую версию, которая будет утилизирована или перепрофилирована. Вариативные индивидуальные пространства будут легко адаптироваться к будущим потребностям. Например, если увеличится спрос на офисные помещения, в них можно будет перестроить конференц-залы, и наоборот. В комплексе обеспечено обилие зеленых насаждений, растительность будет практически везде, начиная от зеленых крыш и большого парка до искусственного болота⁷ (рис. 4).

⁷ Green Buildings (Журнал экотехнологий). – 2018. – №1. – С. 60–65.

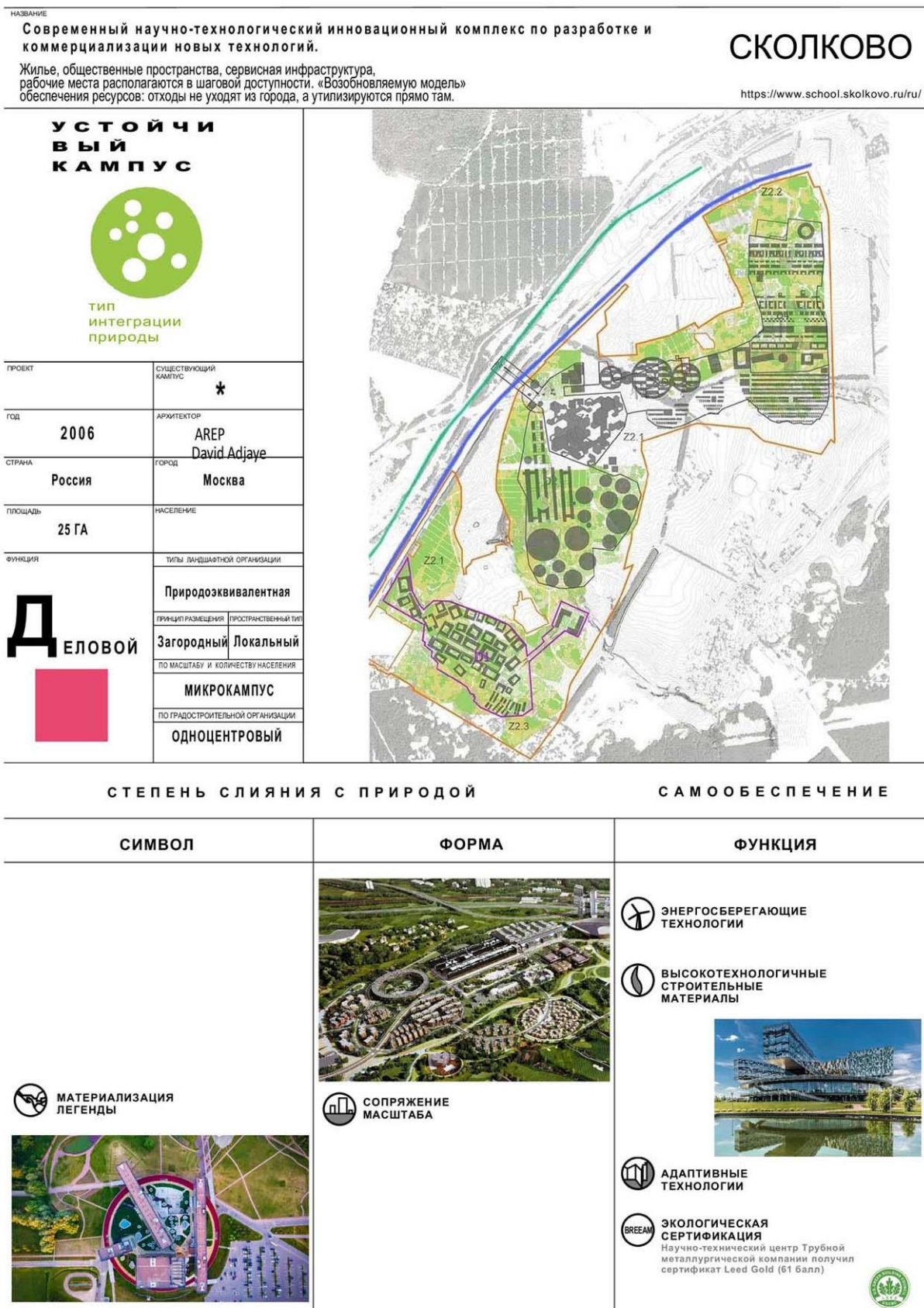


Рис. 3. Кампус Сколково



Рис. 4. Кампус «Голландские горы»

Культурный кампус

Архитектор Бьярке Ингельс (BIG) разработал проект *кампуса «Европа сити»* (Париж, Франция). Экогород имеет утопленную в грунт структуру с озелененными крышами, поэтому здание не выделяется из окружающего ландшафта. Город Европа Сити будет занимать по площади территорию в 80 га. Новый экогород имеет классическую радиально-кольцевую планировку: главная транспортная артерия урбанистической экосистемы – это кольцевая авеню, которая проходит по внутреннему периметру и связана с центральной площадью радиальными улицами. Главной целью проекта Европа-Сити (Europa City) является объединение плотной городской застройки с обширными открытыми пространствами вокруг. Здесь откроется около 500 магазинов, отели, парки развлечений, водные и зимние центры досуга. Имея в плане треугольник, углы которого скруглены, Европа-Сити предстает в виде огромного объема, накрытого волнистой зеленой кровлей, то есть издали комплекс будет выглядеть скорее как зеленая холмистая долина⁸. Крыша Европа-Сити спроектирована таким образом, чтобы стать частью окружающего пейзажа, она задумана как общедоступный рельефный пейзаж, благодаря которому посетители смогут наслаждаться живописным силуэтом Парижа и Дефанса. Зеленая крыша позволит не только любоваться панорамными видами, но и будет выполнять целый ряд полезных функций: обеспечит хорошую изоляцию, обработает «серую» воду и отфильтрует дождевую в целях ее использования для нужд комплекса.

Лувр в Абу-Даби (2017, Ж. Нувель, ОАЭ) был построен как сердце нового городского кампуса Дубая (рис. 5). 180 метров – диаметр музейного купола. Он состоит из 7 850 отверстий, позволяющих свету проникать внутрь, создавая в интерьере ощущение, что находишься под куполом леса. «Легкий солнечный дождь, который проходит насквозь, создает потрясающий эффект. Мне хотелось, чтобы этот зонтик устанавливал с небом метафизические отношения», – говорил Ж. Нувель⁹. Купол состоит из восьми металлических слоев (нержавеющая сталь, железо или алюминий) общей толщиной семь метров и весом 7 500 т (тяжелее, чем конструкция Эйфелевой башни). Купол покоится на четырех опорах, тщательно скрытых внутри здания. К кажется, что полусфера парит в воздухе. Жан Нувель называет это «эстетикой чуда». Это музей – микро-город. Каждый из разновеликих белых кубов соответствует комнате или функции. «Город» – это 55 отдельных объемов; 26 предназначены для постоянных галерей. Купол не только прекрасен, но и снижает энергопотребление укрываемых им зданий. Он защищает открытую площадь от палящего солнца. И это обеспечивает беспрецедентный опыт блуждания между зданиями под «световым дождем». Дизайн Лувра Абу-Даби имеет статус Silver LEED, присвоенный рейтингом экологического качества. Он также получил рейтинг дизайнера «Три жемчужины» от Estidama. В музее создан комфортный микроклимат благодаря пассивному охлаждению, вдохновленному дизайном в местной культуре и традиционной региональной архитектуре (рис. 5).

⁸ Green Buildings (Журнал экотехнологий). – 2013. – №4. – С. 37–41.

⁹ Architecture: Louvre Abu Dhabi: official website. – URL: <https://www.louvreabudhabi.ae/en/about-us/architecture> (дата обращения: 10.10.2021).

НАЗВАНИЕ

Художественный музей в Абу-Даби

расположен на естественном острове-городе Саадият
с музеями Гуггенхайма и Национальным историческим музеем шейха Заида

Лувр Абу-Даби

<https://www.louvreabudhabi.ae/>

ПОЛНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ  тип интеграции природы			
ПРОЕКТ	СУЩЕСТВУЮЩИЙ КАМПУС		
ГОД	2017		
СТРАНА	ОАЭ		
ПЛОЩАДЬ	9.7Га		
ФУНКЦИЯ	ТИПЫ ЛАНДШАФТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ		
Культурный 	Природоэквивалентная Растворение		
	ПРИНЦИП РАЗМЕЩЕНИЯ	ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ ТИП	
	Загородный	Локальный	
	ПО МАСШТАБУ И КОЛИЧЕСТВУ НАСЕЛЕНИЯ	Микрокампус	
	ПО ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ	Одноцентровый	

СТЕПЕНЬ СЛИЯНИЯ С ПРИРОДОЙ

САМООБЕСПЕЧЕНИЕ

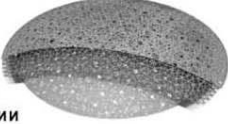
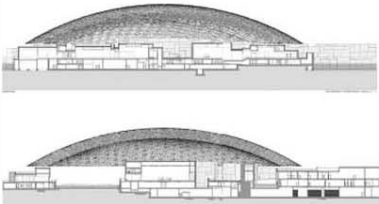
СИМВОЛ	ФОРМА	ФУНКЦИЯ
 СИМВОЛИЗАЦИЯ ПРИРОДНОЙ ФОРМЫ  ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИРОДЫ 	  ИМИТАЦИЯ МОРФОЛОГИИ РЕЛЬЕФА  ПРЯМОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНОЙ ФОРМЫ  ДЕМАТЕРИАЛИЗАЦИЯ АРХИТЕКТУРЫ 	 ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ  ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  АДАПТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ 

Рис. 5. Лувр в Абу-Даби

Жилой кампус

Жилой кампус Клиши-Батиньоль в Париже был спроектирован в бывшей промышленной зоне города. Он организован вокруг парка Мартина Лютера Кинга, который был заложен на месте бывших железнодорожных путей и складов. В целях поощрения и защиты биоразнообразия было посажено около 500 видов растений. Искусственный пруд также служит местом обитания водоплавающих птиц, а для полива растений используется система сбора дождевой воды. В Клиши-Батиньоль есть все необходимое для функционирования автономного городского кампуса: жилые дома для разных групп жителей, офисы, школы, магазины и культурное пространство. Проектировщики постарались свести к минимуму площадь автомобильных дорог и парковок, побуждая тем самым обитателей района к пешим прогулкам и отказу от использования машин. Кроме того, здесь предусмотрены две мини-фермы, где каждый желающий может выращивать зелень и овощи.

Жилой кампус Метаморфоза в Анже также использует природную пластику фасадов и озелененные кровли. В нем расположены: инновационное предприятие La F@brique, высшая школа инженерных и научных исследований (западный кампус), коворкинг для местных предпринимателей, офисы в аренду, ресторан, спортзал, фитнес, квартиры в аренду, тропическая оранжерея¹⁰. В 2017 году в Анже были запущены несколько крупных градостроительных проектов. Город сделал ставку на разработку инновационных проектов, интегрированных в городскую среду. Здесь создан глобальный технопарк в области растениеводства; цифровая экосистема с маркировкой French Tech; кластер передового опыта в области здравоохранения и биотехнологий. Многоквартирное здание «Дерево» на участке Гамбетта напоминает древовидную структуру, слегка покосившуюся на ветру. Не смотря на то, что здание высокое, оно деликатно интегрировано в контекст. Интересны проекты «Башня Тип» и «Кульминация», которые можно назвать жилыми кампусами. Инновационная башня Тип для Ля Пру символизирует собой границу между урбанизацией и природой. Бетонная сетка, которой декорирован фасад башни, напоминает ветви дерева, подчеркивая идентичность Анже как зеленого города¹¹.

Кампус Helsingør Nord Garden (Дания, 2019) предполагает строительство «деревни» в идиллических условиях, с лесом и личными приусадебными садами. Строительство запланировано в четыре этапа и начнется в 2022 году (рис. 6).

¹⁰ Green Buildings (Журнал экотехнологий). – 2018. – №2. – С. 91.

¹¹ Green Buildings (Журнал экотехнологий). – 2018. – №2. – С. 88.



Рис. 6. Кампус Helsingør Nord Garden

Технологический кампус

Технологическим кампусом можно назвать концепцию «умный город», которую реализуют в настоящее время многие страны. Из-за своих небольших размеров модели умного города можно считать кампусами. К этой группе можно отнести проект Винсента Каллебо «Плавающий город Лилипад», Масдар-сити, город Сонгдо в Южной Корее. В этих проектах применяются все самые передовые технологические разработки в экологической и IT областях. Существует множество определений «умных городов». В первую очередь, это «интеллектуальный» или «цифровой» город, именно в этом значении впервые был использован этот термин в 1990-х годах. В это время основное внимание уделялось применению компьютерных технологий в инфраструктуре городов [5]. Несколько лет спустя специалисты Оттавского университета начали критиковать идею умных городов как слишком технически ориентированную. В их прочтении умный город должен быть ориентирован на интеллектуальный капитал своих жителей и иметь социальное развитие. Ряд исследователей считают, что «умный город» означает «оснащенный инструментами, взаимосвязанный и интеллектуальный город», в котором есть возможность сбора и интеграции данных реального мира в реальном времени с помощью датчиков, счетчиков, приборов, персональных устройств, а также интеграции этих данных в вычислительную платформу, которая позволяет передавать информацию между различными городскими службами. В последнее время к этому добавились показатели устойчивости в сосуществовании с природной средой [7]. Умные города Songdo (Южная Корея), Masdar City (ОАЭ), PlanIT Valley (Португалия) демонстрируют сложные пространственные решения, в которых технологии используются для расширения прав и возможностей граждан путем адаптации технологий к потребностям людей, а не к адаптации жизни людей к технологическим требованиям [6].

Кампус Smart Forest City Cancun (Мексика, 2019, арх. Стефано Боэри) планируется построить на участке площадью 557 га. Он будет содержать 7,5 миллионов растений, ассортимент которых разрабатывался ландшафтным дизайнером Лаурой Гатти. Этот «умный город» перекликается с наследием майя и представляет собой настоящий ботанический сад. Это городская экосистема, в которой природа и город переплетаются и действуют как единый организм. Проект является частью концепции Forest City, в которой города состоят из «покрытых растениями» небоскребов, как в осуществленном проекте «Вертикальный лес» в Милане. Стефано Боэри считает, что «благодаря новым общественным паркам и частным садам, благодаря зеленым крышам и зеленым фасадам, занятые городами площади будут возвращены природной среде»¹² (рис. 7).

¹² Dezeen : official website. – URL: <https://www.dezeen.com/2019/10/25/smart-forest-city-stefano-boeri-cancun-mexico/> (дата обращения: 08.10.2021).

НАЗВАНИЕ

ГОРОД-БИОСИСТЕМА
Борьба с загрязнением воздуха
Концепция биоразнообразия в городских масштабах.

FOREST CITIES

<https://www.stefanoberichitetti.net/en/project/liuzhou-forest-city/>

ПОЛНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ  тип интеграции природы			
ПРОЕКТ	*	СУЩЕСТВУЮЩИЙ КАМПУС	
ГОД	2016	АРХИТЕКТОР	Stefano Boeri
СТРАНА	КИТАЙ	ГОРОД	ГУАНСИ ЛЮЧЖОУ
ПЛОЩАДЬ	138,5 га	НАСЕЛЕНИЕ	1,5 млн чел
УМНЫЙ ГОРОД ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ 	ТИПЫ ЛАНДШАФТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ Замкнутая Природоориентированная		
	ПРИНЦИП РАЗМЕЩЕНИЯ Загородный Локальный		
	ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ ТИП МЕГАКАМПУС		
	ПО МАСШТАБУ И КОЛИЧЕСТВУ НАСЕЛЕНИЯ ЛИНЕЙНЫЙ		
	ПОГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ		
			

СТЕПЕНЬ СЛИЯНИЯ С ПРИРОДОЙ

САМООБЕСПЕЧЕНИЕ

СИМВОЛ	ФОРМА	ФУНКЦИЯ
 ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИРОДЫ	ЛАНДШАФТНЫЙ ИЗОМОРФИЗМ ИМИТАЦИЯ МОРФОЛОГИИ РЕЛЬЕФА  ДЕМАТЕРИАЛИЗАЦИЯ АРХИТЕКТУРЫ	ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ САД КАК ЭЛЕМЕНТ ИНЖЕНЕРНОЙ СИСТЕМЫ САД НА ИСКУССТВЕННОМ ОСНОВАНИИ КАК КОМПОНЕНТ ЭКОСИСТЕМЫ АДАПТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ 

Рис. 7. Кампус Smart Forest City Cancun

Производственный кампус

Кампус разработчиков компьютерных игр и полиграфистов Media City, медицинский кампус DEEJ в Китае можно отнести к производственным кампусам. Проект больницы Нг Тенг Фонга (NTFGH, Сингапур) сертифицированный по системе Green Mark Platinum, также можно назвать производственным кампусом, он является частью первого медицинского кампуса в Сингапуре, где пациентам предоставляется как амбулаторное обслуживание, так и лечение в стационаре. Дизайн, обусловленный потребностями практической деятельности медицинского учреждения, основан на пассивных принципах, что обеспечивает эффективное использование ресурсов, поддержку здоровья и хорошего самочувствия.

Проект кампуса Медиа-Сити (Media City, 2017, GAD Architecture, Турция) получил премии Jeu D'Esprit и WAFX Smart City. Проект был выполнен как концепция нового города для Стамбульской торговой палаты. Медиа-Сити – это промышленный комплекс, спроектированный GAD как часть нового аэропорта Стамбула, он разработан как город мультимедийной, издательской и полиграфической промышленности. Кампус Медиа-Сити – это самодостаточный, устойчивый город, а также динамичный, интригующий культурный объект с инновационным интерактивным наполнением и структурами, основанными на современных технологиях. Дизайн GAD для Медиа-Сити предлагает сетевую систему зданий, парков, улиц и т.д., которую можно было бы повторять, видоизменять, настраивать и организовывать в сетки, аналогичные парадигме программного обеспечения, используемой в QR-кодах. План объединяет физический и цифровой мир, воспроизводя контент и публикации с новой идеей постиндустриальной городской жизни¹³. Медиа-Сити отражает метод планирования самодостаточных умных городов, которые могут встраиваться в разнообразные ландшафты по всему миру¹⁴ (рис. 8).

¹³ [GAD : official website. – URL: https://www.gadarchitecture.com/en/media-city--istanbul](https://www.gadarchitecture.com/en/media-city--istanbul) (дата обращения: 08.10 2021).

¹⁴ Green Buildings (Журнал экотехнологий). – 2018. – №2. – С. 46.

НАЗВАНИЕ

Media City является промышленным кампусом.

В дополнение к складам, фабрикам и типографиям, Media City будет включать в себя офисы управления, магазины, сцены и залы для живых выступлений, интерактивные музеи и библиотеки, школы и мастерские, а также жилые помещения.

https://www.archdaily.com/872677/media-city-istanbul-from-micro-code-to-macro-city?ad_medium=gallery

Media City

КАМПУС РАСПЫЛЕН В ПРИРОДЕ



интеграции природы




ПРОЕКТ	* СУЩЕСТВУЮЩИЙ КАМПУС
ГОД	2017
СТРАНА	Турция
ПЛОЩАДЬ	75000 M2
ГОРОД	Стамбул
НАСЕЛЕНИЕ	
ФУНКЦИЯ	Портовый город
ТИПЫ ЛАНДШАФТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ	Природозаквивалентная
ПРИНЦИП РАЗМЕЩЕНИЯ	Городской
ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ ТИП	Локальный
ПО МАСШТАБУ И КОЛИЧЕСТВУ НАСЕЛЕНИЯ	МЕГАКАМПУС
ПО ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ	МНОГОЦЕНТРОВЫЙ

СТЕПЕНЬ СЛИЯНИЯ С ПРИРОДОЙ

САМООБЕСПЕЧЕНИЕ

СИМВОЛ	ФОРМА	ФУНКЦИЯ
 СИМВОЛИЗАЦИЯ ПРИРОДНОЙ ФОРМЫ  МАТЕРИАЛИЗАЦИЯ ЛЕГЕНДЫ  ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИРОДЫ	 ЛАНДШАФТНЫЙ ИЗОМОРФИЗМ  ИМИТАЦИЯ МОРФОЛОГИИ РЕЛЬЕФА  СОПРЯЖЕНИЕ МАСШТАБА	 ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ  ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  САД КАК ЭЛЕМЕНТ ИНЖЕНЕРНОЙ СИСТЕМЫ  САД НА ИСКУССТВЕННОМ ОСНОВАНИИ КАК КОМПОНЕНТ ЭКОСИСТЕМЫ  АДАПТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ
		
		

Рис. 8. Кампус Медиа-Сити

Медицинский кампус DEEJ Factory (2017, Шаньдун, Китай) спроектирован для фармацевтической компании, создающей продукцию традиционной китайской медицины.

Кампус представляет собой современное производство, общежитие, выставочный зал для демонстрацию того, как производятся товары. В центре кампуса расположена обширная система озер и плантация деревьев гинкго, а также амфитеатр и смотровые окна, позволяющие посетителям наблюдать за производством.

Кампус Food Port в Западном Луисвилле (OMA, 2015, США) спроектирован как продовольственный кампус, который объединит объекты для выращивания, продажи и распределения продуктов питания для местных фермеров. Он располагается на месте бывшей табачной фабрики и представляет модель нового взаимодействия потребителя и производителя¹⁵. На территории кампуса представлена вся пищевая цепочка: от выращивания растений до утилизации отходов производства. Архитектура кампуса демонстрирует одну из сложных городских взаимосвязей между архитектурой и едой, считают исследователи «пищевого дизайна» в Гарварде. В кампусе будет представлена городская ферма, сад, рынок, склад сельхозпродукции, гараж грузовиков, торговые площади, образовательный центр, предприятие по переработке отходов и жилье для сотрудников кампуса.

Методологические основы проектирования природоэквивалентных кампусов

Анализ приведенных выше примеров показал, что можно выделить три основных подхода к проектированию кампусных градостроительных систем природоэквивалентного типа. Все приведенные приемы группируются по трем методам.

– Метод природного формообразования (приемы: ландшафтный изоморфизм, имитация морфологии рельефа, прямое использование природной формы, сопряжение масштаба). Популярными в настоящее время приемами являются попытки придать зданиям кампуса форм природы – дюны, складки рельефа, гора, холм, террасы. Встраивание в рельеф и имитация природных форм приводят к полному слиянию с ландшафтом. Самыми яркими примерами подобного проектирования являются университет Бектон и Умный город Стефана Боери.

– Метод природного функционирования (приемы: применение энергосберегающих технологий, высокотехнологичных строительных материалов; «сад на искусственном основании как компонент экосистемы»; «сад как элемент инженерной системы»; адаптивные технологии; экологическая сертификация). Этот подход аккумулирует современные урбанистические экологические технологии. Примеры: строящийся Масдар-сити, жилой кампус Клиши-Батиньоль в Париже, офисный кампус Репсоль в Испании.

– Метод смыслового природного наполнения (приемы: сакрализация природы, символизация природной формы, пространственно-временная модель вселенной, материализация легенды, интерпретация элементов природы). Данный подход основан на семантике природных форм мировоззренческом коде архитектуры. Примеры: Новый Лувр в Абу-Даби, Ауровиль в Индии. В Лувре Абу Даби природа закодирована в виде теней – имитации листвы леса. Купол дает ощущение, что человек находится под пологом леса.

Таким образом, в статье рассмотрены новые функциональные типы природоэквивалентных кампусов. Выявлено, что помимо традиционных университетских существуют деловые, культурные, жилые, технологические и производственные кампусы. Их объединяют признаки кампуса: наличие многофункциональности и определенного устава, режимности территорий. Природоэквивалентными их делают попытки создания среды, подобной природной по своим свойствам: геоэквивалентность, самодостаточность, максимальная ассимиляция с природной средой, адаптивность, семанτικότητα.

Предложены три метода проектирования природоэквивалентных кампусов, в основе

¹⁵ Archdaily: official website. – URL: https://www.archdaily.com/601730/oma-designs-food-port-for-west-louisville?ad_source=search&ad_medium=search_result_projects (дата обращения: 08.10.2021).

которых находятся приемы ассимиляции и интеграции архитектуры в ландшафт на разных уровнях от формы до содержания. Природозэквивалентные кампусы могут создавать среду, близкую природной по своим свойствам (эстетическим и физическим); эта среда благоприятна для человека и безопасна для окружающей среды. Она может быть создана только при условии использования высоких технологий и компонентов ИТ сферы. Природообразная архитектура и обилие зеленых элементов создадут условия для развития науки и образования. Проектирование и внедрение таких кампусов способствует развитию инноваций, экологических технологий, в них апробируются инновационные градостроительные приемы. Данное направление является экспериментальным и междисциплинарным, оно требует дальнейшей углубленной разработки специалистами разных областей.

Все иллюстрации в статье выполнены автором

Список источников

1. Голошубин В.С. Архитектурно-ландшафтные принципы организации природозэквивалентных кампусов / В.С. Голошубин, В.А. Павлова // Наука, образование и экспериментальное проектирование. Труды МАРХИ : материалы международной научно-практической конференции, 6-10 апреля 2020 г. Москва : МАРХИ, 2020. С. 289–294.
2. Павлова В.А. Природозэквивалентная архитектура в современных творческих концепциях / В.А. Павлова, В.С. Голошубин // Architecture and Modern Information Technologies. 2019. №1(46). С. 340–355. URL: http://marhi.ru/AMIT/2019/1kvart19/23_pavlova_goloshubin/index.php (дата обращения: 14.03.2022).
3. Cannas da Silva M.L. Campus as a city – city as a campus. A morphological approach to university precincts in urban context: Ph.D. diss. Universidade de Lisboa, Lisboa, 2017. pp. 1-511. URL: https://www.academia.edu/34830699/CAMPUS_AS_A_CITY_CITY_AS_A_CAMPUS_A_morphological_approach_to_university_precincts_in_urban_context (дата обращения: 20.03.2022).
4. Hajrasouliha A. Master-planning the American campus: goals, actions, and design strategies // Urban Design International. 2017. 22/4. P. 363–381. DOI: 10.1057/s41289-017-0044-x
5. Hebbert M. From Campus Landscapes to Knowledge Quarters: How Learning Returned to Its Urban Roots. DOI:10.12697/BJAH.2018.16.09 // Baltic Journal of Art History. 2018. P. 115–129. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/From-Campus-Landscapes-to-Knowledge-Quarters%3A-How-Hebbert/ec9db5798ba430d2f6472d159ef8d5586906bc35> (дата обращения: 22.10.2021).
6. Hebbert M. The campus and the city: a design revolution explained // Journal of Urban Design. 2018. №23/6. P. 883–897. DOI: 10.1080/13574809.2018.1518710
7. Tan P.Y. Landscapes for compact cities / P.Y. Tan, B.M. Rinaldi // Journal of Landscape Architecture. 2019. №14 /1. P. 4–7. DOI: 10.1080/18626033.2019.1623540
8. Way T. The urban university's hybrid campus // Journal of Landscape Architecture. 2016. №11/1. P. 42–55. URL: <https://doi.org/10.1080/18626033.2016.1144673> (дата обращения: 20.03.2022).

References

1. Goloshubin V.S., Pavlova V.A. *Arhitekturno-landshaftnye principy organizacii prirodoekvivalentnyh kampusov* [Architectural and landscape principles of the organization of nature-equivalent campuses]. Science, education and experimental design. Proceedings of the MARCHI: Proceedings of the International scientific and practical conference, April 6-10, 2020 / Moscow Architectural Institute. Moscow: MARKHI, 2020, pp. 289–294.
2. Pavlova V.A., Goloshubin V.S. Nature-Equivalent architecture in modern creative concepts. *Architecture and Modern Information Technologies*, 2019, no. 1(46), pp. 340–355. Available at: http://marhi.ru/AMIT/2019/1kvart19/23_pavlova_goloshubin/index.php
3. Cannas da Silva M. L. Campus as a city – city as a campus. A morphological approach to university precincts in urban context: Ph.D. diss. Universidade de Lisboa, Lisboa, 2017, pp. 1-511. Available at: https://www.academia.edu/34830699/CAMPUS_AS_A_CITY_CITY_AS_A_CAMPUS_A_morphological_approach_to_university_precincts_in_urban_context
4. Hajrasouliha A. Master-planning the American campus: goals, actions, and design strategies. *Urban Design International*, 2017, no. 22/4, pp. 363–381. DOI: 10.1057/s41289-017-0044-x
5. Hebbert M. From Campus Landscapes to Knowledge Quarters: How Learning Returned to Its Urban Roots DOI:10.12697/BJAH.2018.16.09. *Baltic Journal of Art History*, 2018, pp. 115-129. Available at: <https://www.semanticscholar.org/paper/From-Campus-Landscapes-to-Knowledge-Quarters%3A-How-Hebbert/ec9db5798ba430d2f6472d159ef8d5586906bc35>
6. Hebbert M. The campus and the city: a design revolution explained. *Journal of Urban Design*, 2018, no. 23/6, pp. 883-897. DOI: 10.1080/13574809.2018.1518710
7. Tan P.Y., Rinaldi B.M. Landscapes for compact cities. *Journal of Landscape Architecture*, 2019, no. 14/1, pp. 4-7. DOI: 10.1080/18626033.2019.1623540
8. Way T. The urban university's hybrid campus. *Journal of Landscape Architecture*, 2016, no. 11/1, pp. 42-55. URL: <https://doi.org/10.1080/18626033.2016.1144673>

ОБ АВТОРЕ

Голошубин Владимир Сергеевич

Аспирант кафедры «Ландшафтная архитектура», Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия
goloshubin92@gmail.com

ABOUT THE AUTHOR

Goloshubin Vladimir S.

Postgraduate Student, Chair «Landscape Architecture», Moscow Architectural Institute (State Academy), Moscow, Russia
goloshubin92@gmail.com