

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
МОСКОВСКИЙ АРХИТЕКТУРНЫЙ ИНСТИТУТ  
(ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ)

*На правах рукописи*



ГОЛОШУБИН Владимир Сергеевич

**ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРИРОДОЭКВИВАЛЕНТНЫХ  
КАМПУСОВ**

Специальность 2.1.13 -  
Градостроительство, планировка сельских населенных пунктов

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата архитектуры

Москва – 2022

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Московский архитектурный институт (государственная академия)» на кафедре «Ландшафтная архитектура»

**Научный руководитель:**  
кандидат архитектуры, доцент  
Павлова Вера Александровна

**Официальные оппоненты:**

**Большаков Андрей Геннадьевич**  
доктор архитектуры, профессор,  
ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет», заведующий кафедрой «Архитектурное проектирование»  
(г.Иркутск)

**Красильникова Элина Эдуардовна**  
кандидат архитектуры, профессор,  
Институт развития города ФГБОУ ВО «Севастопольский государственный университет (СевГУ)», заведующая кафедрой «Архитектура и дизайн»  
(г.Севастополь)

**Ведущая организация:**  
**Институт архитектуры и дизайна**  
**ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» (г. Красноярск)**

Защита состоится «06» декабря 2022 г. в 15:00 час. на заседании диссертационного совета 24.2.329.01 на базе ФГБОУ ВО «Московский архитектурный институт (государственная академия)» по адресу: 107031, г.Москва, ул. Рождественка, д.11/4, корпус 1, строение 4.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Московский архитектурный институт (государственная академия)» по адресу: 107031, г. Москва, ул. Рождественка, д. 11/4, корпус 1, строение 4 и на сайте [www.marhi.ru](http://www.marhi.ru)

Автореферат разослан «05» ноября 2022 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета



Клименко С. В.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** Многочисленные современные исследования кампусов и популярность термина «кампус» среди архитекторов говорят о востребованности данной градостроительной модели. Причины этой популярности кроются в том, что, с одной стороны, кампус – это город в миниатюре, где все близко, все в пешеходной или велосипедной доступности, работа и дом в одном месте. С другой стороны, в кампусах можно реализовать попытки создания основ нового постиндустриального города с зеленым вектором развития. Поиск новых идей в сфере градостроительного проектирования ведется в области интеграции природы и архитектуры, и кампус становится удобным полигоном для апробации новых экологических принципов проектирования. Принципы проектирования среды, эквивалентной природе по своим свойствам, все чаще появляются в современных проектах, но еще не стали массовой повседневной практикой. Новые экологические технологии, внедряемые при проектировании зеленой архитектуры, должны рассматриваться в широком градостроительном контексте – на уровне экосистемы. Поэтому кампус становится экспериментальной площадкой для реализации подобных идей.

Кампус вышел за пределы университета и приобрел дополнительное значение «микророда», «микрполиса», «экогорода» и др. 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 называют 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 корпоративным уставом и может считаться экспериментальной моделью структурной единицы в градостроительстве. В проектах все заметнее «кампусный» подход: разные городские функции все чаще соседствуют и пересекаются, жилье и деловая активность, общественная жизнь, обучение и досуг сосредоточены в многофункциональных комплексах кампусного типа.

В современных градостроительных исследованиях появились новые термины: экоурбанизм, ландшафтный урбанизм, биофилия, зеленое градостроительство. При создании градостроительных объектов применяются

методы ландшафтной архитектуры, в рамках которой сегодня проектируются не только парки, но и выдвигаются концепции глобального уровня. Ландшафт становится главным приоритетом и средством пространственной организации градостроительных систем. Среди средовых концепций «биопозитивной» или «природоинтегрированной» архитектуры формируется концепция «природоэквивалентного кампуса», который становится новой структурной единицей городской территории и полем экспериментов.

**Степень разработанности темы исследования.** Новые подходы к изучению кампусов и проектированию городской среды в контексте экологических приоритетов намечены во многих отечественных и зарубежных исследованиях. Интеграция и взаимодействие градостроительных и природных систем исследовались: Д.С. Табышалиевой (1992), которая ввела термин «природоэквивалентная архитектура»; А.Г. Большаковым (2003), рассмотревшим ландшафт как фактор устойчивого развития; В.А. Нефедовым (2005), разработавшим принципы архитектурно-ландшафтной реконструкции при оптимизации городской среды; Е.В. Денисенко (2013), выдвинувшей принципы формирования архитектурного пространства на основе биоподходов; А.В. Крашенинниковым (2020), изучавшим прототипы структурных единиц городской территории. Теоретические основы проектирования кампусов рассмотрены М.В. Пучковым (2012, 2019), И.В. Топчий (2013, 2014), З.Ф. Низамутдиновой (2015), Д.А. Гвоздем (2012) и др. Среди многочисленных иностранных исследований кампусов можно выделить труды Т. Бендера (1988), С. Мутезиуса (2001), Дж. Коулсона (2015), Я. Тейлора (2016), М.Л. Каннас (2017). Вопросы «биофильного» проектирования городов выдвинуты впервые Е. Уильсоном (1984), впоследствии развиты в многочисленных работах<sup>1</sup>.

Работы перечисленных авторов позволяют подойти к рассмотрению проблем создания экологических самодостаточных кампусов. **Гипотеза исследования** исходит из понимания природоэквивалентного кампуса как

---

<sup>1</sup> По вопросам биофильной урбанизации опубликованы работы Т. Бетлей (2011), К. Фриман (2011), С.Келлерт (2011), П. Нойман (2014). Вопросы проектирования компактного города рассмотрены П. Тан, Б. Ринальди (2019). Концепцию «умного города» развивали А. Гаффарианхосейни, У. Берарди (2016), В. Альбино, Р. Данджелико (2015). Перспективы кампусного развития описаны Т. Уэйем (2016) и М. Хеббертом (2018). Принципы биомиметики в архитектуре изучали П. Грубер (2008), М.П. Зари (2010). Теоретические основы ландшафтного проектирования городов рассмотрены у Ж.Брикстеда (1999), Я. Томпсон (2007). Расширенное понимание зеленого строительства раскрывается у А.К. Мохамед Шамсельдина (2018), А.Р. Абдель Латиф Мохамеда (2017).

экспериментальной градостроительной модели, нацеленной на апробацию возможностей максимальной ассимиляции кампуса с природной средой.

**Целью** исследования является разработка научно обоснованных рекомендаций по формированию природоэквивалентных кампусов как нового типа структурной организации городской территории.

**Задачи исследования:**

1. Дать новое современное определение понятию «кампус» и обобщить существующие градостроительные классификации кампусов.
2. Проанализировать роль ландшафта в кампусе и выявить исторические типы ландшафтной организации кампусных систем.
3. Выявить исторические предпосылки появления природоэквивалентной модели ландшафтной организации кампусов.
4. Обосновать принципы природоэквивалентности.
5. Сформулировать критерии анализа и оценки природоэквивалентности кампусов.
6. Определить понятие «природоэквивалентный кампус».
7. Разработать типологию природоэквивалентных кампусов.
8. Сформулировать методологические принципы проектирования природоэквивалентных кампусов.

**Объект** исследования – кампус как новый тип структурной организации городской территории.

**Предмет** исследования – природоэквивалентность структурных единиц городской территории.

**Границы исследования.** Рассмотрен процесс зарождения и развития свойства природоэквивалентности с древнейших времен до нашего времени и появление природоэквивалентных кампусов в современных проектах. Типологические границы основаны на понимании кампуса как замкнутой многофункциональной территории с определенным уставом. Рассматриваются градостроительные системы кампусного типа с признаками природоэквивалентности на морфологическом, технологическом или нравственном уровнях.

**Методология и методы исследования.** Данное исследование базируется на эмпирических и теоретических методах исследования. На начальном этапе проводился сбор и накопление эмпирического материала, также проводилось изучение литературы, накопленного теоретического опыта с целью отработки понятийного аппарата. Затем применялись теоретические методы ландшафтно-

градостроительного, структурно-функционального, композиционного анализа и систематизация данных, а также построение логической структуры теоретической части исследования: сравнение, абстрагирование, обобщение, формализация. Общий методологический подход исследования заключается в «вычленении» из объекта исследования – кампусов – признаков природоэквивалентности. Методика исследования кампусов основана на комплексном анализе и системном структурном подходе, моделировании принципов проектирования кампусов, описании и систематизации приемов интеграции высокотехнологических решений для создания природоэквивалентных кампусов.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем: впервые была исследована архитектурно-ландшафтная организация кампусов; выдвинуто понятие «природоэквивалентный кампус»; природоэквивалентный кампус рассмотрен в качестве экспериментальной самодостаточной градостроительной модели.

**Положения, выносимые на защиту:**

- сформулировано новое определение кампуса и обобщены его градостроительные классификации;
- выявлены исторические типы архитектурно-ландшафтной организации кампусов;
- приводится научное обоснование формирования принципа природоэквивалентности в творческих «зеленых» концепциях;
- систематизированы методологические признаки природоэквивалентности, а также приемы проектирования природоэквивалентных кампусов;
- выявлены основные функциональные типы природоэквивалентных кампусов;
- сформулированы основные методы проектирования природоэквивалентных кампусов.

**Теоретическая значимость работы** заключается в обобщении существующей теоретической базы проектирования кампусов и в обосновании методов проектирования природоэквивалентных кампусов в целях устойчивого развития окружающей среды с приоритетом высокотехнологических решений в создании градостроительных систем.

**Практическое значение исследования** заключается в возможности использования его результатов в проектировании, в том числе учебном, а также

в предложенной методике оценки природоэквивалентности кампусных систем и их проектирования.

**Область исследования** соответствует требованиям паспорта научной специальности ВАК 2.1.13 – «Градостроительство, планировка сельских населенных пунктов» и охватывает область исследования: п. 4. – «Разработка методологических основ градостроительного прогнозирования, планирования и проектирования, основ правового обеспечения градостроительной деятельности».

**Степень достоверности и апробация результатов исследования.** Основные положения диссертации опубликованы в 12 работах, в том числе 3 из них – в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России, 2 статьи – в изданиях, входящих в международные реферативные базы данных Scopus и Web of Science. Некоторые положения исследования были использованы при разработке иллюстрированного учебного пособия на тему «Университетский кампус», которое внедрено в учебный процесс на кафедре «Ландшафтная архитектура» МАРХИ. Отдельные разделы диссертации представлены на научных конференциях и отражены в публикациях автора по теме исследования. В 2017 году автором был разработан Проект кампуса МИСиС в Новой Москве, который демонстрировался на Экологическом форуме в Москве (2017). По разработанной авторской методике в рамках магистратуры на кафедре «Ландшафтная архитектура» был выполнен Проект кампуса экотехнологий в Курьяново (магистрант А.С. Яценко, 2021), в котором применялись предлагаемые принципы проектирования природоэквивалентных кампусов.

**Структура и объем исследования.** Работа представлена в одном томе, включает текстовую часть (135 с.), состоящую из введения, трех глав и заключения, библиографию (144 наименования), а также графическое приложение (76 рисунков и 2 таблицы).

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **Глава I. Кампус и ландшафт**

#### **1.1. Определение и классифицирование кампусов**

Сегодня термин «кампус» очень востребован и популярен среди архитекторов, но нуждается в уточнении. Им подчас называют не только

территории университетов, а любые многофункциональные комплексы. Среди определений университетских кампусов тоже есть разночтения. В последнее время университетским кампусом могут называть не только университетский городок, но и отдельно стоящее здание университета. Возникает необходимость четко сформулировать определение кампуса, его отличие от родственных понятий: «кластер», «комплекс», «ансамбль». Понятие «кампус» (лат. *campus* – поле) впервые возникло в середине восемнадцатого века, когда первые американские университеты стали размещать за городом, в природных идиллических ландшафтах, реализуя принципы, заложенные эпохой Просвещения. Впервые кампусом был назван Принстонский университет в 1770 году. Изначально кампусы включали в себя только образовательную и жилую компоненту, но затем обрастали и досуговой инфраструктурой. Гарвард, первый университет Нового Света, имел здание, включающее в себя всю необходимую инфраструктуру для жизни и образования студентов. В проекте Университета Вирджинии, разработанном президентом США Томасом Джефферсоном (1817), рекреационная зона превращается в пространство для учебы. С обеих сторон длинного газона выстраиваются павильоны – учебные и жилые. Открытость газона для всех символизировала демократическую идеологию.

Наиболее крупное строительство студенческих общежитий – колледжей, состоялось в 70-е годы XX века. Многие исследователи связывают это со студенческими волнениями в Париже в 1968 году, «изгнавшими» университеты из города. Французские власти ответили на студенческие беспорядки обширной программой рассредоточения университетов по пригородам. Университетский кампус сегодня – это обособленная территория университета, включающая учебные корпуса, общежития, объекты инфраструктуры, спортивные сооружения, озелененные пространства и объекты новых социальных функций университетов: лабораторные корпуса и исследовательские центры, т.к. университеты в обществе стали играть роль центров интеллектуальной активности, в которых участвуют бывшие студенты, аспиранты вуза, преподаватели, профессура и приглашенные представители научного сообщества. Большинство исследователей отмечают, что наметилась тенденция к возвращению кампусов в город и к более тесному взаимодействию их с окружением, что способствует интенсивному интеллектуальному общению внутри кампуса, усилению коммуникаций с бизнес-сообществом.

Существует множество классификаций кампусов. Самые последние исследования типологии кампусов приводят А. Хайрасуллия (2017), М.Л.



Каннас (2017), М. Хебберт (2018). К.М. Пучков (2012) приводит наиболее часто используемые пространственные типы кампусов: по принципу размещения - городские и загородные (greenfield campus); реконструируемые или строящиеся в новых местах; рассредоточенные и локальные. По масштабу и количеству студентов университетские кампусы можно разделить на пять видов: микрокампус, миникампус, классический исторический кампус (complete campus), макрокампус, мегакампус. С точки зрения градостроительной организации университетские кампусы делят на блочные, одноцентровые, многоцентровые, линейные, квартальные (такие как классические университеты США с системой моллов и колледжей), мультизональные, многоядерные (градообразующие кампусы, такие как Кембридж, Гарвард).

Понятие кампуса в настоящее время включает в себя не только университетские городки, часто кампусом называют территории с иной функциональной направленностью. Это понятие часто употребляется архитекторами для обозначения замкнутой территории с определенным уставом и наличием функций работы и проживания на данной территории. Кроме университетских кампусов, можно выделить религиозные кампусы (монастыри), дипломатические кампусы (посольства), а также военные, спортивные, корпоративные кампусы. Общие принципы пространственной организации и востребованная сегодня многофункциональность этих моделей замкнутого микрогорода роднят их с традиционными университетскими кампусами. В большинстве существующих исследований *кампусом называют замкнутый территориальный комплекс со своим «уставом», сочетающий на своей территории функции работы (учебы), проживания и социального обслуживания.*

Кампусы могут быть различны по своей ведущей функции – учебные, деловые, научные, военные, религиозные, корпоративные, спортивные, жилые и др. Исходя из данного расширенного понимания, чтобы не путать с университетским кампусом, в данной работе будет использоваться понятие «кампусная градостроительная система», которое определяет кампус как новый тип структурной организации городской территории. Устав кампуса, режимность его использования отличает его от понятия «многофункциональный комплекс». Правила использования кампуса заключаются в некотором ограничении, так как он предназначен для членов корпорации, университета и т.д. В настоящее время большинство кампусов достаточно открыты для свободного посещения туристами и всеми желающими

в определенное время. Устав кампуса может выражаться в определенном дресс-коде, наличии корпоративной символики и др.

Таким образом, можно утверждать, что в расширенном значении слово «кампус» обозначает планировочно-целостное образование, замкнутый многофункциональный территориальный комплекс со своим корпоративным уставом и может считаться структурной единицей городской территории. Все градостроительные характеристики и типы, применяемые к университетским кампусам, применимы и к кампусам иной функциональной направленности. Поэтому в данном исследовании используются все основные существующие классификации кампусов, но особо выделяются ландшафтные характеристики, так как ландшафтная составляющая организации кампуса начала играть ведущую роль при его проектировании. Это отмечается многими авторами, изучающими кампусы.

## **1.2. Роль ландшафта в кампусе**

Ландшафтная архитектура сегодня предлагает не только методы организации открытых пространств, но и выдвигает концепции глобального уровня. Ландшафт становится главным средством пространственной организации градостроительных систем, при планировании которых сейчас прослеживается стремление «вывернуть урбанистический дизайн наизнанку, начав с открытых пространств». Пространственные характеристики архитектуры кампусов определяются не только входящими в них зданиями, но – в большей степени – открытым пространством и его конфигурацией. Основное пространство кампуса является эмблематичным, оно может развивать чувство единства и идентичности, влияет на характер взаимоотношений людей в кампусе, увеличивая или уменьшая вероятность случайной встречи или сознательно организуемая активность обитателей кампуса.

Ландшафтную организацию кампусов можно рассматривать в трех масштабах: на уровне окружения кампуса, структуры его планировки или на уровне отдельных зданий. Можно предложить рассмотреть четыре аспекта ландшафтной составляющей университетских кампусов: эмоциональный, экологический, пространственный, практический. Эмоциональный аспект учитывает главенствующую роль природы для психологической разрядки обитателей кампуса. Экологический аспект - это безопасность жизни в современном понимании. Пространственный аспект рассматривает коммуникационные связи внутри кампуса и его композицию. Практический аспект – возможность использования природных ресурсов в кампусах с пользой

для человека (ботанические сады, теплицы, солнечные батареи, дождевые сады).

Ландшафтная структура кампуса признается важнейшей составляющей его устройства, она влияет на психоэмоциональный климат в кампусе, может создавать удобные коммуникации внутри сообщества, важна для экологической безопасности и устойчивого развития кампуса. Исследование отталкивалось от предварительной работы по изучению исторических типов ландшафтной организации кампусов. На основе исторического анализа делается вывод о современных приемах ландшафтного формирования кампусов.

### **1.3. Исторические типы ландшафтной организации кампусов**

*«Замкнутая» модель.* Первые университеты мира были организованы по типу монастырей. Комплекс Испанского колледжа в Болонье, построенного в 1368г., породил новую типологию, в которой двор университета – «кулуатр» - был обрамлен двухэтажным каре с аркадой, что обусловлено замкнутостью и элитарностью научного мира той поры. Подобную архитектурно-ландшафтную организацию можно проследить и в российской практике, в здании Академии художеств в Санкт-Петербурге (1757). В зданиях современных университетов также можно встретить внутренние дворы. Университет Луиджи Айнауди в Турине, по проекту Нормана Фостера (2013), — это два здания, связанных воедино плоской треугольной крышей с большим круглым двором-атриумом.

*«Коммуникативная» модель.* Английские университеты Оксфорд и Кембридж исторически состоят из нескольких колледжей, где замкнутые клуатры соединены в единое целое общими зелеными коридорами – моллами. Так возникла коммуникативная модель ландшафтной организации университетского кампуса, где озелененные общественные пространства «перетекают» одно в другое и служат для коммуникации студентов, преподавателей и жителей города. В проекте университета Вирджинии Томаса Джефферсона (1822), президента США, рекреационная зона превращается в пространство для учебы.

*«Подиумная» модель.* Если сначала архитектурно-ландшафтная организация кампусов строилась таким образом, что зеленые зоны обрамлялись линиями застройки, то в 20 веке здания начинают ставить свободно друг от друга. Пространства кампусов получают новые масштабы и новый тип ландшафтной организации. Теперь акцент смещается на здание. Там где ранее были организованы горизонтальные связи между корпусами, авторы новых проектов проектировали высотные сооружения (Здание МГУ, 1956)

*«Природоориентированная» модель.* Начало этой тенденции было положено в эпоху Просвещения, когда образование происходило в парках, а затем продолжилось во время создания американских университетов, реализующих на практике идеалы этой эпохи. Во второй половине 20 века кварталы кампусов ориентируются на лес, на воду, природа нивелирует архитектуру, а та, в свою очередь, «растворяется» в природе. Проект здания университетского кампуса женского университета в Сеуле предполагал создание зеленой крыши на здании, которое визуально «уходит» под землю (арх. Доминик Перро). Огромный массив помещений этого сооружения, по своей площади не уступающий маленькому студенческому городку, растворяется в природе.

*«Природоэквивалентная» модель.* Современный кампус стремится иметь организацию, позволяющую ему быть автономным и самодостаточным, устойчивым к климатическим изменениям в мире. Концепция устойчивого развития настойчиво внедряет в жизнь архитектуру, созданную по «зеленому кодексу». Такая архитектура может быть эквивалентна природе, являясь частью экосистемы. Это стало возможно благодаря новейшим технологическим решениям. Таков кампус компании Apple, спроектированный Норманом Фостером, город Масдар в ОАЭ. Появилось понимание, что проблему интеграции кампуса и природы можно решить за счет качества самой урбанизированной среды, которая решается «ландшафтными» средствами. Такая, так называемая «природоэквивалентная», модель ландшафтной организации кампуса вобрала в себя приемы, разработанные в многочисленных «зеленых» архитектурных концепциях прошлого века. Таким образом, природоэквивалентным кампусом предлагается называть кампус, в котором реализуются идеи зеленой архитектуры: пространство тождественно природе по своим физическим и психологическим свойствам.

## **Глава II. Понятие «природоэквивалентность» в архитектурных творческих концепциях**

### **2.1. Исторические предпосылки появления понятия «природоэквивалентность» в архитектуре**

Актуальной и перспективной моделью архитектурно-ландшафтной организации кампусов является так называемая «природоэквивалентная модель». Это утверждение является рабочей гипотезой исследования и требует доказательства (или опровержения). Для этого сначала нужно определить само понятие природоэквивалентности в архитектуре и выявить его исторические

корни. Важность слияния с природной средой на разных уровнях осознавалась архитекторами на всем протяжении существования зодчества. В истории архитектуры можно найти примеры создания «второй природы» – созданной человеком, в том числе в ее символическом значении. Лотосовидные и папирусовидные колонны древних египетских храмов олицетворяли аллеи деревьев, гипостильный зал в Карнаке – это священный лес, мавзолей Августа в Риме – священный холм, купол Пантеона – небесный свод. «Висячие сады» Семирамиды в Вавилоне открывают историю садов на искусственном основании. Природа для древних является не только биологическим или пространственным ресурсом, но и выступает как система эколого-культурных ценностей. Она всегда входила в семантический код архитектурной формы или была напрямую включена в архитектурный объект. Человек учился у природы в применении конструкций, «опробованных» в живой природе. Ландшафт и архитектура органично дополняли себя, природная символика вошла в образный строй архитектуры, формы растительного мира влияли на появление новых архитектурных конструктивных систем. Можно выделить исторические архитектурно-ландшафтные приемы, с помощью которых происходит взаимодействие природы и архитектуры, такие как: прямое использование природной формы (египетские пирамиды), имитация (бионика), природный декоративизм (модерн) и др.

К историческим предпосылкам возникновения природоэквивалентной архитектуры можно отнести появление «зеленых» философских концепций в XIX веке, начиная с 1866 года, когда вводится термин «экология» Э.Геккелем, а также в трудах В.И. Вернадского, русских философов-космистов (И. Киреевский, Вл. Соловьев, Н. Федоров, П. Флоренский, Н. Лосский, а в литературе Л. Толстой, Ф. Достоевский). Космисты стали говорить, что Человек – часть Природы; Человека и Природу не следует противопоставлять друг другу; а рассматривать их надо в единстве. На фоне развития теории коэволюции (Н.Н. Моисеев) появляются «философские» архитектурные концепции («экоморфная» и «экофильная» архитектура В. Пака, творчество Эмилио Амбаша, И. Маковца, П. Солери, П. Португезе, Ф. Хундертвассера, группы «Site» и др.) В своих проектах и их теоретическом обосновании эти архитекторы ставили вопрос о том, что каждое сооружение должно напоминать человеку об исчезнувшем природном естестве. Идеал архитектуры – возможность не строить вообще или дематериализация объекта. Конец XX века – появление общепринятой мировой стратегии экологического развития. Термин «Устойчивое развитие» впервые прозвучал во Всемирной стратегии

охраны природы в 1980 году, затем на Конгрессе ООН в Рио-де-Жанейро в 1992 году. Эта концепция повлияла на становление законодательной базы по устойчивому развитию в разных странах, в том числе на появление системы сертификации в области «зеленого» строительства (LEED, BREEAM и др.) Все это явилось предпосылками к тому, что в XXI веке зеленые архитектурные творческие направления стали чрезвычайно популярны.

## 2.2. Творческие экологические концепции в архитектуре

В работе были отобраны и исследованы архитектурные творческие концепции природной направленности: архитектурная бионика, биофилия, биомиметика, экофильная архитектура и др. Они имеют часто синонимичное значение и вызывают споры относительно авторских названий.

Начать обзор экологических концепций в архитектуре можно с появления определения «*ландшафтная архитектура*» в США в конце XIX века. Принято считать, что данный термин ввел Фредерик Лоу Олмстед. Сейчас ландшафтную архитектуру определяют во всем мире как деятельность по организации открытых пространств, хотя ее сфера постоянно расширяется. Важной вехой на пути становления природоэквивалентной архитектуры можно считать появление концепции «*органической архитектуры*», сформулированной Луисом Салливаном. Наиболее полно она воплотилась в проектах Фрэнка Ллойда Райта, который вписывал здание в окружающую среду, использовал материалы, присущие данной местности. «Дома прерий» были продолжением ландшафта, как будто эволюционировали из него.

«*Архитектурная бионика*» – раздел бионики, изучающий природное формообразование и возможности его использования в архитектуре (Ю.С. Лебедев, 1990). Бионика помогает применять в конструкциях принципы и свойства структур живой природы. Она исследует и применяет общие для природы принципы экономии материалов, энергии и обеспечения прочности, надежности и жизнеспособности. Сейчас активно разрабатываются такие направления как биомимикрия, биомиметические подходы к дизайну. Архитектурная бионика часто понимается как инновационный стиль, так называемая «бионическая архитектура» мягких кривых линий, взятых из природы. Этому способствует развитие компьютерного параметрического моделирования. Существует также «*архитектурная геоника*» (геомиметика) - это наука создания архитектурных объектов с учетом влияния на них геологических и геофизических воздействий, используя знание законов неорганической природы. В России данное понятие ввел в 2013 году В.С. Лесовик.

«*Метаболизм*» – Это концепция архитекторов Кисе Курокава и Кионори Кикутате, сформировалась в Японии в середине XX в. как альтернатива функционализму. В ее основе – представление об архитектуре как о живом организме со своими индивидуальными особенностями развития. Термины «*зеленая архитектура*» и «*зеленое строительство*» появились в 90-е годы XX века. В.Н. Логвинов считал, что зеленая архитектура – это всеобъемлющее название всех экологических архитектурных течений, а «зеленое строительство» – это более узкое понятие, архитектура современных технологий, объект защиты которой – окружающая среда. Цель зеленого строительства – минимализация воздействия на окружающую среду, создание зданий с нулевым воздействием на природу. Применение инновационных методов проектирования, экотехнологий проявляются в различных названиях подобной архитектуры: «устойчивая», «изумрудная», «низкозатратная», «экологически дружелюбная», «экофильная», «зеленая». «*Биомиметика*» использует подходы к архитектурному проектированию, основанные на характеристиках живой природы. Эту концепцию исследовала А.Д. Гридюшко (2013). «*Бионаправленная архитектура*» – еще одна авторская эко-концепция, названная так в исследовании Е.В. Денисенко (2013). Она определяется автором как творческое направление, при котором архитектор использует «природную составляющую». «*Экоморфная архитектура*» – концепция, предложенная В. А. Паком в конце XX века, она объединяет понятия «архитектуры», «экологии» и «экономики». Но сначала Ю. Бочаров ввел понятие «экофильной» архитектуры как альтернативу традиционной «экофобной».

«*Ландшафтный урбанизм*» как научная теория зародился в конце XX века в США. Его определяют как направление в области градостроительного развития, которое обеспечивает интегрированный, образный подход к симбиозу экологии и урбанизма. Ч. Вальдхайм и Дж. Корнер считают, что «ландшафтный урбанизм» позволяет пространству городской среды быть более гибким, оно не должно определяться рамками заранее заданных функций, но оно должно быть интегрировано в ткань города и соединено с природой. Концепцию ландшафтного урбанизма в нашей стране развивает Э.Э. Красильникова. За рубежом сейчас также активно продвигается понятие «*биофильной*» архитектуры, которая буквально означает «любовь к нашим живым системам». Этот термин впервые использовал Эдвард О. Уилсон в своей книге «*Биофилия*». Он описывает его как врожденную близость людей к природе.

«Природоинтегрированная архитектура» - термин В.Н. Логвинова (2019). «В отличие от «зеленого строительства» природоинтегрированная архитектура защищает не окружающую среду, а человека в архитектурной среде». В отличие от зеленого строительства, она зародилась очень давно, практически, вместе с архитектурой, которая стремилась всегда соблюсти баланс и единство с природой. Это понимание можно считать самым близким предлагаемому термину «природоэквивалентная архитектура», который, следуя своему названию, *воссоздает качество естественной природы искусственными средствами: своей «природной» формой, содержанием или нравственно-символической сущностью.*

### **2.3. Принципы и приемы проектирования объектов природоэквивалентной архитектуры**

В «природоэквивалентной» архитектуре создаваемый человеком культурный ландшафт должен компенсировать утраченную, существовавшую на его месте естественную природу. Принципом взаимодействия с природой в таком понимании архитектуры является геоэквивалентность – соответствие создаваемого человеком культурного ландшафта существовавшему на его месте естественному. Этот принцип может осуществиться на уровне формы с помощью многих приемов: прямое использование природной формы, ландшафтный изоморфизм, имитация морфологии рельефа, сопряжение масштабов, дематериализация архитектуры. На уровне функции: вертикальное озеленение фасадов, сады на искусственных основаниях, интеграция природных компонентов внутрь здания. На уровне нравственного значения: символизация природной формы, имитация, эстетическое взаимопроникновение, подражание, природный декоративизм. Принципы природоэквивалентности составляют также: *самодостаточность* (самообеспечение ресурсами жизненного цикла), *максимальная ассимиляция с природной средой* (приоритетность использования компонентов живой природы), *адаптивность* (непрерывность процессов качественного обновления среды), *семантичность* (проявление интерпретации компонентов «второй природы»).

Термин «природоэквивалентная архитектура» впервые введен в диссертации Д.С. Табышалиевой, выполненной на кафедре «Ландшафтная архитектура» МАРХИ в 1992 году (руководитель А.Ф. Квасов), он расшифровывается как возможность для архитектуры соответствовать в сознании человека природным элементам. «Интерпретация масштабом, интерпретация архитектурной формы природным материалом или



интерпретация природной формы архитектурным материалом» - такие три направления слияния архитектуры и природы выделяет она в своем исследовании. Д. Табышалиева отмечает, что при интерпретации природных форм происходит «отражение большого в малом» - формы ландшафта могут стать бонсаем, деталью интерьера, повлиять на стилистику оформления фасада здания. Сегодня возможности создания природоэквивалентности дополнились и расширились за счет применения экотехнологий – архитектура как искусственная среда может уподобляться среде естественной.

В работе были отобраны 16 основных приемов природоэквивалентной архитектуры и разделены на три группы: приемы природного формообразования (использование природной формы, мимикрия, имитация морфологии рельефа); приемы символической интерпретации природы (сакрализация элементов ландшафта, материализация легенды, природный декоративизм) и приемы природного функционирования (энергосберегающие технологии: использование тепла земли для отопления и охлаждения здания, утилизация тепла вентиляционных выбросов, энергоэффективные конструкции; высокотехнологичные строительные материалы, применение нанотехнологий; использование дождевой воды и замкнутый цикл очистки сточных вод; адаптивные технологии).

Использование данных приемов в архитектуре кампусов служит критерием оценки степени природоэквивалентности в том или ином кампусе. Этому посвящена последняя глава исследования, в котором анализируются семьдесят выявленных природоэквивалентных кампусов.

### **Глава III. Методологические основы проектирования природоэквивалентных кампусов**

#### **3.1. Функциональные типы природоэквивалентных кампусов**

«Природоэквивалентным» кампусом предлагается называть кампус, в котором реализуются идеи зеленой архитектуры: пространство тождественно природе по своим физическим и психологическим свойствам. На первом этапе исследования, при изучении типов ландшафтной организации кампусов, было выяснено, что тип «природоэквивалентный кампус» – это перспективная современная модель архитектурно-ландшафтной организации кампусов. Были выявлены главные признаки кампуса – наличие функций работы (учебы), досуга и проживания, а также режимность (корпоративный устав). По этим признакам, а также по признакам наличия природоэквивалентности, отбирались

современные проекты кампусов для анализа и выработки проектных рекомендаций. Всего было изучено 70 примеров природоэквивалентных кампусов. Применяется метод количественного анализа – раскрытие качественной сущности изучаемых объектов на основе получения их количественной меры. Современные проекты и реализованные градостроительные объекты кампусного типа с признаками природоэквивалентности были разделены на группы по ведущим функциям: *университетские, деловые, жилые, культурные, производственные, технологические.*

Современные *университетские кампусы* используют приемы природоэквивалентной архитектуры – озелененные крыши, встраивание в рельеф, имитацию природного холма, символику природных форм, часто имеют международную экологическую сертификацию. Например, кампус Наньянского технологического университета, построенный в Сингапуре в 2012 году бюро Heatherwick, использует приемы природоэквивалентной архитектуры: интерпретация элементов природы, ландшафтный изоморфизм, сад на искусственном основании как компонент экосистемы, имеет сертификат LEED, что означает, что в кампусе применены эффективные экологические и энергоэффективные методы строительства и эксплуатации зданий. *Деловой кампус Titan Integrity* (2017, Индия, бюро Mindspace) включает в себя трехэтажное здание с озелененной террасой на каждом уровне. Каскадные зеленые террасы, напоминающие рисовые поля, помогают создавать образ холма или зеленого утеса. Эти террасы также помогают тепловой изоляции находящихся под ними помещений. Офисные пространства выходят к искусственному озеру, в дизайне интерьеров используется природная символика и формообразование. *Культурный кампус Smithsonian* в Вашингтоне (2021, бюро BIG) с полуподземным пространством под озелененной кровлей – обновленное видение территории легендарного музея и исследовательского Смитсоновского института. Архитектор Бьярке Ингельс предложил концепцию расширения музея и воспроизводства территории с сохранением сада Хаупта.

Проект *жилого кампуса Forest Cities* в Гуанси (Китай) и кампус Clichy Batignolles в Париже представляют собой инновационные районы с деловой и обслуживающей инфраструктурой. Жилой кампус Marina One (2012, Сингапур) является локальным городским образованием, главное здание которого имеет развитый внутренний двор-atrium, имитирующий природную среду на уровне формы, символики и создания садов на искусственном основании. Эти сады создают дополнительные возможности для вентиляции и

рекуперации воздуха. И, наконец, *кампус «Умный город» или Технологический* представлен такими примерами как Масдар-сити, плавающий город Lilypad, город Songdo, в которых предложено применить все самые передовые технологические разработки, позволяющие архитектурным объектам не причинять вреда природной среде и быть полностью ресурсо-самодостаточными. Кампус Smart Forest City Cancun (Мексика, 2019, арх. Стефано Боэри) планируется построить на участке площадью 557 га. Проект является частью концепции Forest City, в которой города состоят из «покрытых растениями» небоскребов, как в осуществленном проекте «Вертикальный лес» в Милане. Кампус разработчиков компьютерных игр и полиграфистов Media City в Турции, медицинский кампус DEEJ в Китае можно отнести к *производственным кампусам*. Media City – это промышленный комплекс, спроектированный GAD как часть нового аэропорта Стамбула, он разработан как город мультимедийной, издательской и полиграфической промышленности с «умными» транспортом, управлением и использованием энергии, водных ресурсов, отходов.

Таким образом, было выявлено, что природоэквивалентные кампусы создают среду, подобную природной по эстетическим и физическим свойствам, они насыщены высокоинтеллектуальными компонентами. Архитектура природоэквивалентных кампусов создает условия для развития науки и образования. Проектирование кампусов стимулирует применение современных экологических технологий, в них апробируются экспериментальные приемы в градостроительстве.

### **3.2. Апробация результатов исследования в экспериментальном проектировании**

Автором работы по предложенной им методике был разработан экспериментальный проект кампуса университета МИСиС в Новой Москве (2017). Вторым проектом, выполненным в соответствии с разработанными в данной работе методами, стал проект Экологического кампуса в Курьяново (магистрант кафедры «Ландшафтная архитектура» МАРХИ А.С. Яценко, 2021). Оба эти проекта демонстрируют возможности применения приемов природоэквивалентной архитектуры для городского многофункционального кампуса.

В проекте кампуса МИСиС выработаны методические рекомендации для проектирования градостроительных систем кампусного типа, применение которых описано в соответствии с каждой из пяти моделей архитектурно-ландшафтной организации кампусов. В данном проекте ставилась задача

апробировать методику проектирования ландшафтного коммуникативного каркаса университетского кампуса. Открытые пространства разных функциональных зон решаются в соответствии с выявленными пятью историческими моделями ландшафтной организации кампусов. Было выявлено соответствие между функциональными зонами кампуса и моделями ландшафтной организации, в результате которого предложен «типологический ряд ландшафтного коммуникативного каркаса кампуса» (жилая функция – замкнутая модель – двор; функция связи – коммуникативная модель – мост; функция пардного входа – подиумная модель – площадь; функция досуга – природоориентированная модель – пейзаж; функция учебы и науки – природоэквивалентная модель – зеленое здание). В соответствии с «зеленым кодексом» были разработаны меры по борьбе с внешними источниками шума и загазованности.

Проектируемая территория в Курьяново расположена на юго-востоке Москвы, непосредственно напротив исторического парка Коломенское. На территории располагаются крупнейшие в Европе очистные сооружения. На данной территории площадью 156 га создается проект природоэквивалентного Кампуса Экологических Технологий. Огромный складской комплекс на набережной предполагается ревитализировать и изменить его функции, превратив в кампус, в котором будут размещаться фирмы, развивающие экотехнологии. На территории кампуса будет создана возможность проживания, будет проходить также обучение экологической грамотности для всех желающих, будут демонстрироваться инновации и создана «среда обитания будущего». Кампус будет доступен для посещения и станет привлекательным местом для москвичей и туристов. Основное здание кампуса занимает 8,4 гектаров, вмещает до 4000 человек в трех основных залах. При входе посетители попадают в большой, залитый естественным светом атриум для приемов и общественных функций. По сторонам от главного атриума располагаются еще два атриума для демонстрации достижений экологической строительной индустрии и зеленых технологий жизнеобеспечения зданий. При проектировании объекта применялись методы формирования природоэквивалентных кампусов, которые описаны ниже.

### **3.3. Методы проектирования природоэквивалентных кампусов**

На основании проведенного анализа кампусов, которые можно считать природоэквивалентными, и выполненных проектных разработок были выявлены новые подходы к проектированию так называемых «природоэквивалентных кампусов». Учитывая тенденции проектирования

кампусных градостроительных систем, можно предложить основные архитектурно-ландшафтные принципы проектирования природоэквивалентных кампусов:

- *Метод природного формообразования* (приемы: ландшафтный изоморфизм, имитация морфологии рельефа, прямое использование природной формы, сопряжение масштаба). Одним из важных принципов создания природоэквивалентных кампусных структур является их встраивание в природный ландшафт, вплоть до полного слияния с ним. Этому может способствовать природное формообразование зданий – в виде холмов, дюн, «прорезей» в естественном ландшафте с активным озеленением крыш, имитирующих природный рельеф (Кампус Европа-сити, Наньянский университет и др.)

- *Метод природного функционирования* (приемы: применение энергосберегающих технологий, высокотехнологичных строительных материалов; «сад как элемент инженерной системы», «сад на искусственном основании как компонент экосистемы»; адаптивные технологии; экологическая сертификация). Сюда можно отнести 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). 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. В кампусе Ауровиле (Индия, 1966, экспериментальный город йогов) все символично: планировка является выражением (материализацией) легенды о «действительном человеческом единстве».

Современные проекты и реализации, которые можно отнести к природоэквивалентным кампусам, представляют из себя комфортные зеленые территории, являются полем взаимодействия биологических и архитектурных средств формирования среды, в них пересекаются самые разные области знаний: экология, биология, урбанистика, социология, психология, архитектура, инженерные, строительные и IT-технологии. Природоэквивалентные кампусы создают среду, подобную природной по эстетическим и физическим свойствам и насыщены «высокоинтеллектуальными» компонентами. В природоэквивалентных кампусах здания сами становятся природным элементом, частью экосистемы. В

основе их проектирования лежат принципы интеграции архитектуры и ландшафта на уровне формы, функции и символа.

Таким образом, были отобраны шестнадцать «основных приемов природоэквивалентной архитектуры и разделены на три группы: приемы природного формообразования, приемы символической интерпретации природы и приемы природного функционирования. Использование данных приемов в архитектуре кампусов (их наличие) служит критерием оценки степени природоэквивалентности в том или ином кампусе.

## **ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

1. В работе рассмотрены существующие исследования кампусов. Большинство исследователей кампусом называют замкнутый территориальный комплекс со своим «уставом», сочетающий на своей территории функции работы (учебы), проживания и социального обслуживания. Выявлено, что кампус перестал быть исключительно университетским, его можно считать новым типом структурной организации городской территории – замкнутым территориальным комплексом с определенным режимом и главным функциональным профилем. К такому расширенному пониманию кампуса применимы все существующие пространственные классификации университетских кампусов.
2. Ландшафтная организация кампуса является важнейшей качественной характеристикой кампуса. По отношению к природной среде и способу ландшафтной организации кампусы были разделены на пять типов: замкнутая модель, коммуникативная модель, «подиумная» модель, «природоориентированная» модель, «природоэквивалентная» модель. Актуальной и перспективной моделью архитектурно-ландшафтной организации кампусов является так называемый «природоэквивалентный» тип.
3. Выявлены исторические предпосылки формирования принципа природоэквивалентности с древнейших времен до наших дней. В «зеленых» творческих архитектурных концепциях природоэквивалентность понимается как соответствие создаваемого человеком культурного ландшафта существовавшему на его месте естественному. Современные

тенденции в архитектурной теории и практике, выраженные в отдельных авторских творческих концепциях, свидетельствуют о развитии экологического вектора «природоэквивалентности» или бионаправленности архитектуры.

4. Формирование объектов природоэквивалентной архитектуры основывается на принципе геоэквивалентности (соответствие создаваемого человеком культурного ландшафта существовавшему на его месте естественному). Этот принцип может осуществиться на уровне формы (прямое использование природной формы, имитация морфологии рельефа, дематериализация архитектуры и др.); на уровне функции (вертикальное озеленение, сады на искусственном основании); на символическом уровне (символизация природной формы, имитация, природный декоративизм и др.). Принцип природоэквивалентности составляют также: самодостаточность, максимальная ассимиляция с природной средой, адаптивность и семантичность.
5. В работе были отобраны 16 основных приемов природоэквивалентной архитектуры и разделены на три группы: приемы природного формообразования (использование природной формы, мимикрия, имитация морфологии рельефа); приемы символической интерпретации природы (сакрализация элементов ландшафта, материализация легенды, природный декоративизм) и приемы природного функционирования (энергосберегающие технологии: использование тепла земли для отопления и охлаждения здания, утилизация тепла вентиляционных выбросов, энергоэффективные конструкции; высокотехнологичные строительные материалы, применение нанотехнологий; использование дождевой воды и замкнутый цикл очистки сточных вод; адаптивные технологии). Использование данных приемов в архитектуре кампусов служит критерием оценки степени природоэквивалентности того или иного кампуса.
6. Природоэквивалентный кампус определяется как экспериментальная модель – новый тип структурной организации городской территории, – которая воссоздает качество естественной природы искусственными средствами: своей «природной» формой, содержанием или нравственно-символической сущностью.

7. Выявлены основные функциональные типы природоэквивалентных кампусов: университетский (научный), деловой, жилой, культурный, производственный, технологический (умный город).
8. На основании проведенного анализа были выявлены подходы к формированию так называемых «природоэквивалентных кампусов». Можно предложить основные методы проектирования природоэквивалентных кампусов: метод природного формообразования; метод природного функционирования; метод смыслового природного наполнения. Для каждого метода определены приемы проектирования, позволяющие также давать характеристику и определять кампус как природоэквивалентный.

**Рекомендации.** Природоэквивалентные 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. Природо-образная 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 экспериментальные градостроительные приемы. Будучи реализованными, такие градостроительные объекты повышают имидж страны, становятся ее визитной карточкой.

**Перспективы дальнейшей разработки темы.** Принципы природоэквивалентной архитектуры не вышли еще из плоскости декларирования, практические приемы и теоретические основы создания самостоятельных градостроительных комплексов требуют дальнейшего изучения. Архитектурная теория идет здесь бок о бок с новейшими инженерными достижениями и возможностью применять экологические технологии в проектировании и строительстве. Современные проекты и исследования в области создания высокотехнологичных ландшафтных систем являются полем экспериментов при соединении различных дисциплин, биологических, технических и архитектурных средств создания природоэквивалентных кампусов. Проектные и теоретические связи между этими системами требуют дальнейшего теоретического осмысления.



## СПИСОК НАУЧНЫХ РАБОТ СОИСКАТЕЛЯ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

### *Публикации в научных журналах, индексируемых базами данных Scopus, Web of Science:*

1. Towards a Definition of the Term “Nature-Equivalent Architecture” / V.S. Goloshubin, V. A. Pavlova // Civil Engineering and Architecture. – 2022. – Vol. 10, №4. – P. 1641-1653. – URL: [https://www.hrpub.org/journals/article\\_info.php?aid=12226](https://www.hrpub.org/journals/article_info.php?aid=12226) (accessed 14.07.2022). DOI: 10.13189/cea.2022.100433 (Scopus).
2. Campus: University or a Modern Urban Structure? / V.S. Goloshubin, V.A. Pavlova // Civil Engineering and Architecture. – 2022. – Vol. 10, No 3. – P. 913-922. – URL: <https://www.hrpub.org/download/20220330/CEA13-14892108.pdf> (accessed 01.04.2022). DOI: 10.13189/cea.2022.100313 (Scopus).

### *Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России:*

3. Экологические технологии в проектировании современных университетских кампусов / В.А. Павлова, В.С. Голошубин // Architecture and Modern Information Technologies. – 2017. – №1(38). – С. 371- 385. – URL: [https://marhi.ru/AMIT/2017/1kvart17/PDF/28\\_AMIT\\_38\\_PAVLOVA\\_GOLOS\\_HUBIN\\_PDF.pdf](https://marhi.ru/AMIT/2017/1kvart17/PDF/28_AMIT_38_PAVLOVA_GOLOS_HUBIN_PDF.pdf) (дата обращения: 22.05.2020).
4. Природоэквивалентная архитектура в современных творческих концепциях / В.А. Павлова, В.С. Голошубин // Architecture and Modern Information Technologies. – 2019. – №5(46). – С.340-355. – URL: [https://marhi.ru/AMIT/2019/1kvart19/PDF/23\\_pavlova\\_goloshubin.pdf](https://marhi.ru/AMIT/2019/1kvart19/PDF/23_pavlova_goloshubin.pdf) (дата обращения: 22.05.2020).
5. Функциональные типы природоэквивалентных кампусов / В.С. Голошубин // Architecture and Modern Information Technologies. – 2022. – № 2(59). – С. 192-211. – URL: [https://marhi.ru/AMIT/2022/2kvart22/PDF/13\\_goloshubin.pdf](https://marhi.ru/AMIT/2022/2kvart22/PDF/13_goloshubin.pdf) (дата обращения: 15.06.2022) DOI: 10.24412/1998-4839-2022-2-192-211

### *Публикации в других научных изданиях:*

6. Университетские кампусы. Модели архитектурно-ландшафтной организации / В.С. Голошубин // Современные технологии и методики в архитектурно-художественном образовании: тезисы открытой научной

конференции, 21-22 сентября 2016 г. / Новосибирский государственный университет архитектуры, дизайна и искусств. – Новосибирск. – С. 143-145.

7. Экспериментальный проект кампуса Национального исследовательского технологического университета «МИСиС» на территории Новой Москвы / В.С. Голошубин // Наука, образование и экспериментальное проектирование. Труды МАРХИ: материалы международной научно-практической конференции, 3-7 апреля 2017 г. / Московский архитектурный институт. – Москва: МАРХИ, 2017. – С. 129-133.
8. Использование современных технологий в объектах зеленой архитектуры / В.С. Голошубин // Ландшафтная архитектура и формирование комфортной городской среды: сборник статей / Материалы XIV региональной научно-практической конференции, 22 марта 2018 г. – Нижний Новгород: ННГАСУ, 2018. – С. 71-77.
9. Природоэквивалентная кампусная модель формирования градостроительных структур / В.С. Голошубин // Наука, образование и экспериментальное проектирование: тезисы докладов международной научно-практической конференции, 8-12 апреля 2019 г. Том 2 / Московский архитектурный институт. – Москва: МАРХИ, 2019. – С. 96-98.
10. Архитектурно-ландшафтные принципы организации природоэквивалентных кампусов / В.С. Голошубин // Наука, образование и экспериментальное проектирование: тезисы докладов международной научно-практической конференции, 6-10 апреля 2020 г. Том 2 / Московский архитектурный институт. – Москва: МАРХИ, 2020. – С. 109-111.
11. Архитектурно-ландшафтные принципы организации природоэквивалентных кампусов / В.С. Голошубин, В.А. Павлова // Наука, образование и экспериментальное проектирование. Труды МАРХИ: материалы международной научно-практической конференции, 6-10 апреля 2020 г. / Московский архитектурный институт. – Москва: МАРХИ, 2020. – С. 289-294.
12. О новых подходах в проектировании многофункциональных территориальных комплексов / В.А. Павлова, В.С. Голошубин // Наука, образование и экспериментальное проектирование: тезисы докладов международной научно-практической конференции, 4-8 апреля 2022 г. / Московский архитектурный институт. – Москва: МАРХИ, 2022. – С. 370-371.