

Никос Салингарос и его критерии адаптивной архитектуры

В статье рассматриваются основные положения теории адаптивной архитектуры, предложенной известным теоретиком архитектуры, профессором математической физики Никосом Салингаросом. Его подход сочетает в себе позицию обычного пользователя архитектуры с его естественным правом на благополучие и красоту со строгой логикой ученого. Согласно одной из основных гипотез Салингароса, видимая материя подчиняется тем же законам формообразования и структурной организации, которые существуют на микроуровне элементарных частиц. Этим законам интуитивно следовала архитектура вплоть до начала XX века, в то время как модернистский и новейший подходы к проектированию построены на отрицании этих законов. Теория Салингароса дает ясные и по-научному строгие критерии архитектуры, основанные на соответствии большим природным закономерностям, тем самым фактически перебрасывая мост к традиционному миметическому принципу «подражания» природе.

Ключевые слова: Никос Салингарос, адаптивная архитектура, мимесис, подражание, законы архитектуры, природные закономерности, красота, благополучие, научные критерии.



*Bembel I. O.
Nikos Salingaros and his benchmarks for adaptive architecture*

The article discusses the main provisions of the theory of adaptive architecture proposed by the famous architectural theorist, Professor of mathematical physics Nikos Salingaros. His approach combines the position of an ordinary architecture user with his natural right to well-being and beauty with the strict logic of a scientist. According to one of the main hypotheses of Salingaros, visible matter obeys the same laws of formation and structural organization that exist at the microlevel of elementary particles. Architecture intuitively followed these laws until the beginning of the twentieth century, while modernism and contemporary architecture are based on the denial of these laws. The theory of Salingaros provides clear and scientifically rigorous benchmarks for architecture based on compliance with large natural laws, thereby bridging the bridge to the traditional mimetic principle of «imitation» of nature.

Keywords: *Nikos Salingaros, adaptive architecture, mimesis, imitation, laws of architecture, natural patterns, beauty, well-being, scientific criteria.*

**Бембель
Ирина
Олеговна**

кандидат искусствоведения, старший научный сотрудник, филиал ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России», Научно-исследовательский институт теории и истории архитектуры и градостроительства (НИИТИАГ), Москва, Российская Федерация

e-mail: ibembel@yandex.ru

Никоса Салингароса без преувеличения можно назвать революционным теоретиком архитектуры, предложившим принципиально новый подход к ее анализу. Более того, можно смело сказать, что он первый (как минимум, со времен функционализма), кто сформировал ясные критерии для теоретического анализа, придав ему подлинно научную строгость.

Н. Салингаросу принадлежит множество книг, переведенных более чем на десять языков, однако русскоязычные переводы появились лишь недавно. В настоящее время имеются две русскоязычные монографии Н. Салингароса: «Анти-архитектура и деконструкция. Триумф нигилизма» (Москва-Екатеринбург: Кабинетный ученый, 2017) и «Алгоритмы устойчивого проектирования», выпущенная тем же издательством в 2019 г. Обе переведены Т. Ю. Быстровой. Первая книга посвящена глубокому

критическому анализу архитектуры последнего столетия [4]. Вторая представляет собой сжатую версию двенадцати лекций Салингароса о правилах устойчивой или, иначе, адаптивной архитектуры [5]. (Забегая вперед, необходимо отметить, что термины «адаптивный» и «устойчивый» у Н. Салингароса значительно шире обычно вкладываемого в них значения.)

Данная статья опирается преимущественно на вышедшую в 2006 г. и переизданную в 2013 и в 2016 г. книгу «The Theory of Architecture», в которой собраны статьи разных лет Н. Салингароса и его коллег. В них даются в развернутом виде положения, которые конспективно изложены в «Алгоритмах устойчивого проектирования». По сути, книга является готовым учебным пособием для архитекторов, нацеленных на объективный поиск гуманизации рукотворной среды обитания. Излагая положения Н. Салингароса о *структурной упорядоченности*

(*structural order*), мы сохраняем его курсив, поскольку он делает так на протяжении всей этой, достаточно объемной, работы.

Подход Н. Салингароса сочетает в себе, с одной стороны, возврат к простым, базовым вещам, к интуициям неискушенного потребителя, а с другой стороны, — строгую логику ученого, междисциплинарные исследования и обязательную «лабораторную» верификацию гипотез. Его постоянные апелляции к таким «ненаучным» категориям, как счастье и красота [9; 10], сопровождаются физическими расчетами, математическими формулами, лабораторными данными психологов и физиологов и т. д. Революционность задуманного и частично осуществленного Н. Салингаросом переворота во многом объясняется тем, что он поставил именно эти базовые вещи во главу своих научных исследований. Иными словами, конечные цели и смыслы бытия вновь стали двигателями интеллектуальной мысли, как это было в науке и философии вплоть до Нового времени.

Ценность такого подхода к архитектуре во многом обусловлена тем, что ученый смотрит на нее «извне», как «продвинутый пользователь», и такой взгляд со стороны, безусловно, делает картину более объемной и объективной. «Почему современная архитектура столь уродлива?» — эта мысль родилась в его сознании, когда подростком он сравнивал античные и византийские храмы с послевоенной застройкой Афин [1]. Ответу на этот вопрос он посвятил всю свою дальнейшую жизнь.

Никос Салингарос начал как художник, а затем остановил свой выбор на математической физике. Третьим фактором, сформировавшим ученого, стала судьбоносная встреча с Кристофером Александером (1936–2022), архитектором и математиком, озабоченным теми же «большими» вопросами:

- Почему все, что создано до начала XX в., так отличается от того, что возникло после?
- Почему людей так привлекают старые города и здания?
- В чем секрет исторических шедевров архитектуры, которые находят прекрасными и специалисты, и дилетанты?
- Как сделать человеческой современную архитектуру, не прибегая к стилизации?

К. Александер и Н. Салингарос подошли к проблеме системно, четко определив цель, задачи и методы своих изысканий. Человек создан для счастья: стремление к нему есть врожденная потребность, и каждая отрасль знаний дает (или должна давать) свои рецепты ее достижения. Поиск ученых не ограничивается сферой проектирования, физики и математики, но простирается также на область психологии и философии. В конечном итоге, поиск закономерностей мироустройства выводит их к вопросам, пограничным с богословием [6; 7]. Этот «новый синкретизм» представляется насущно необходимым современной науке, неуклонно теряющей цельный взгляд на мир.

Исходную логическую цепочку, лежащую в основании исследований Н. Салингароса, можно обозначить следующим образом:

- Человек создан для счастья.
- Красота — один из мощных факторов счастья.
- Человек находит ее в природе и в традиционных постройках.
- Современная городская среда в целом дискомфортна и некрасива.
- Существуют общие закономерности естественной организации материи, которые интуитивно чувствовали старые мастера и которые обеспечивают красоту в ее бесконечном многообразии.

- Современная наука должна определить эти закономерности и, тем самым, заложить основу для научной базы проектирования.

Ключевой (и наиболее революционный) момент такого подхода заключается в утверждении, что красота объективна. Это перечеркивает и декларативные установки модернистской архитектуры на «новую» функциональную красоту, и претензии новейших течений на абсолютность «интуитивного» авторского подхода. По сути, Н. Салингарос и К. Александер перебрасывают мост к традиционному мимесису, принципу подражания природе, базирующемуся на известной античной аксиоме, согласно которой мир един, истинен, хорош и красив («космос» по-гречески означает «порядок, гармония»). В основе подхода лежит ориентация на абсолютную божественную первопричину красоты, столь же объективную, сколь и до конца непостижимую. Завесу этой тайны приоткрывает природа: в ее принципах угадывается рука Творца, и именно их, а не случайные и изменчивые внешние формы должно брать на вооружение художнику (в широком смысле этого слова). Такой подход изложил в ряде диалогов Платон и существенно развил в «Поэтике» Аристотель [3].

Итак, если мы говорим о мимесисе применительно к традиционной архитектуре, то каким базовым закономерностям природы она «подражает»? В первую очередь, это такие фундаментальные принципы организации материи, как порядок, иерархия, симметрия, ритм... Можно отметить и то, что в природе отсутствуют абсолютно прямые линии и углы, правильные геометрические объемы, резкие границы, что материя тектонична, поскольку подчиняется закону гравитации. Далее, в природе налицо обилие «декора», естественных «украшений» и «орнаментов»; она никогда не ограничивается одним лишь «пропорционированием». Именно эти принципы, по мнению архитектора, объединяют все многообразие архитектурных стилей и региональных направлений вплоть до начала XX в.

Н. Салингарос развивает и углубляет анализ соответствия традиционной архитектуры природным принципам. Он утверждает, что в основе этого соответствия лежит принцип структурной упорядоченности, равно свойственный природным структурам и большинству исторических построек.

Архитектурные законы

«Законы *структурной упорядоченности* лежат в основе физики и биологии, и я предполагаю, что подобные законы должны действовать и в архитектуре», — пишет Н. Салингарос [11, 25]. Одна из его основных гипотез заключается в том, **что материя на макроуровне подчиняется тем же законам, что и на микроуровне**. Он отмечает, что каждая заметная цивилизация или отдельный период в прошлом оставили набор правил, обычно неявных, которые помогают создать законченный идеал красоты. Каждый свод правил соответствует декоративной традиции того или иного времени, доступным материалам, местному климату, а также основному религиозному ритуалу и определяет красоту архитектурных форм. Но важно то, что сегодня эти очень разные здания и объекты воспринимаются большинством людей, которые живут вне времени и культуры, породивших эти сооружения, как красивые.

Н. Салингарос полагает, что правила, которые действительно не зависят от конкретной культуры и времени, можно вывести, если подойти к архитектуре как к научной проблеме. Исходя из этого, он выводит **три закона**, управляющих *структурной упорядоченностью*, и показывает, что большинство исторических канонов,

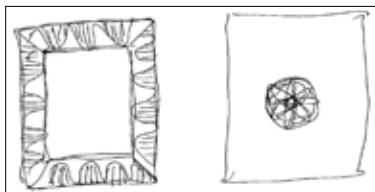


Иллюстрация 1. Высокая детализация сочетается с простыми, незаполненными областями

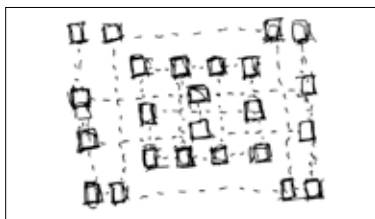


Иллюстрация 2. Беспорядок снижается за счет наличия множества симметрий

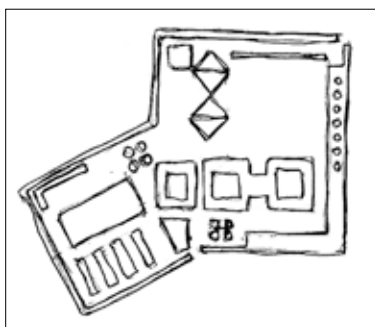


Иллюстрация 3. Упорядочивание порождает множественные внутренние симметрии

выведенных на протяжении истории для создания красивых сооружений, укладываются в рамки этих законов как частные примеры. Затем он показывает, что правила строительства откровенно модернистских сооружений прямо противоположны тому, что необходимо для достижения *структурной упорядоченности* в архитектуре. Этот результат позволяет Н. Салингаросу выделить два различных класса сооружений в истории строительства, или, иначе, две группы архитектурных стилей – традиционные и модернистские (включающие преемников модернизма). Различие основано на том, следуют они трем законам *структурной упорядоченности* или противостоят им, и не имеет ничего общего с возрастом и историческим контекстом зданий.

Н. Салингарос проводит аналогию с тем, как материя формируется из контрастных пар элементарных частиц. От вакуума в квантовой электродинамике, возникающего

из виртуальных пар позитивно заряженных электронов, до ядер, образованных из связанных нейтронов и протонов с противоположным изоспином, и атомов, образованных из связанных электронов и ядер с противоположным зарядом, состав материи следует одной и той же основной схеме. (Все примеры относятся к субатомному, атомному и молекулярному уровням.) Наименьший масштаб состоит из парных элементов с противоположными характеристиками, соединенных вместе. Сцепление является результатом взаимодополняемости. Сцепление удерживает противоположности рядом друг с другом, но не позволяет им объединяться, поскольку они в этом случае взаимно аннигилируют (т. е. нейтрализуют друг друга); их тесное соседство создает динамическое напряжение. Сохранение единиц одного типа рядом друг с другом не приводит к сцеплению.

Применение этой концепции к архитектуре позволяет Н. Салингаросу вывести Закон 1, который гласит: **«Порядок в наименьшем масштабе устанавливается парными контрастными элементами, существующими в сбалансированном визуальном напряжении»** [11, 30]. Локальный контраст определяет наименьший масштаб в здании, тем самым устанавливая минимальный уровень *структурной упорядоченности*. Этот масштаб должен соответствовать уровню наблюдателя: в тех зонах, где человек ходит, сидит или работает, контраст и напряжение необходимы в мельчайших воспринимаемых деталях. В местах, удаленных от человеческой активности, «мельчайший» масштаб гораздо крупнее.

Детализированная зона должна контрастировать с более простой зоной, и эти две зоны тоже объединяются в контрастную пару.

Архитектор считает, что, согласно выведенному им закону, простые зоны и грубая отделка должны дополняться участками, сформированными или отделанными более тонко (Иллюстрация 1).

Закон 2, по Н. Салингаросу, гласит: **«Крупномасштабный порядок возникает, когда каждый элемент связан с каждым другим элементом на расстоянии таким образом, чтобы уменьшить энтропию»** [11, 34]. Средствами для уменьшения энтропии (беспорядка) и возникновения упорядоченности являются симметрия и различные связи.

В основе закона лежат особенности восприятия человеком окружающей среды. Человеку трудно вос-

принять (зафиксировать в сознании) что-то неупорядоченное. Напротив, даже сложная структура может быть доступна восприятию, если она согласована с помощью связей и симметрии. Тогда можно воспринимать ее как единое целое, а не как множество автономных частей. Осмысление сложного единства позволяет познавать окружение, столкновение же с тем, что не может быть воспринято как целое, приводит к расстройству, тревоге и утомлению.

Энтропия снижается за счет увеличения числа локальных симметрий (Иллюстрация 2). Поэтому более мелкие масштабы характеризуются высокой степенью симметрии, что, однако, не требуется для крупных масштабов (Иллюстрация 3).

Это положение Салингароса подтверждают бесчисленные примеры традиционной архитектуры с разной степенью отступления от общей симметрии, но с обязательным наличием локальных симметрий. Таковы, например, Кносский дворец, Эрехтейон и Афинский акрополь в целом и т. д.

Третий закон *структурной упорядоченности* предлагает идею масштабированного сходства, которое является фактором, связывающим иерархию воедино. Закон 3 гласит: **«Малый масштаб связан с большим масштабом через связанную иерархию промежуточных масштабов с коэффициентом масштабирования приблизительно равным $e \approx 2,7$ »**.

Природные структуры обладают достаточно широкой линейкой масштабов, и этот масштабный шаг отнюдь не произволен, но имеет определенный коэффициент, приближающийся к числу 3. На основе исследований органических структур, а также золотой пропорции и последовательности Фибоначчи Н. Салингарос выводит коэффициент, близкий к 2,7 (это средний показатель, допускающий достаточно широкую амплитуду отклонений, как это имеет место в природе). Он подчеркивает, что различные масштабы должны быть не слишком контрастными по размеру, чтобы они могли визуально соотноситься друг с другом, а связь достигается за счет структурного сходства, например, повторяющихся форм и орнаментов [11, 38] (Иллюстрация 4).

Самоподобные формы, повторяющиеся в разных масштабах, образуют природные фракталы. Таковы, например, снежинки, ракушки, кораллы, деревья, различные растения и многие другие естественные структуры. При этом сходство редко бывает аб-

солютным, достаточно того, чтобы оно было узнаваемым. Фрактальный принцип можно наглядно проследить в традиционной архитектуре: одним из наиболее ярких примеров может служить готический собор с его бесчисленно повторяющимся в разных масштабах мотивом арки, начиная от общего силуэта, образуемого сводом нефов, портала, окон, и заканчивая рисунком оконных переплетов и другими мелкими деталями орнаментов.

Архитектуру, следующую вышеизложенным законам, Н. Салингарос называет адаптивной. Структуры, построенные по природным принципам, он называет «живыми», а противоречащие этим принципам — «чужеродными» [12]. Последние не имеют аналогий в природе и никогда не могли бы быть живыми. Если предельно обобщить, адаптивная архитектура характеризуется:

- широкой линейкой масштабов, самый мелкий из которых образуют повторяющиеся пары контрастных элементов;
- включением самоподобных форм на разных уровнях, наподобие матрешки.

Каждый из трех законов, выведенных Н. Салингаросом, имеет целый ряд (конкретно 12) вытекающих следствий или правил, которые он подробно рассматривает в ряде работ. Таковы, например, обязательное наличие сильного центра, правило широких границ, «математическая» необходимость орнамента, закон обратной пропорциональности и др. Все эти правила взаимосвязаны и взаимообусловлены.

Рассмотрим более подробно правило широких границ и связанную с ним «математическую» необходимость орнамента. С одной стороны, оба правила находят подтверждение в очевидных природных аналогиях, поскольку в природе отсутствуют резкие линейные переходы. Например, граница между водной стихией и сушей — это и неровные очертания берега, и гребни накатывающих волн, и тающая пена, и полоса мокрого песка перед собственно сухой поверхностью. Такова же граница между небом и землей с ее холмами и горами, лесами и равнинами; даже морской горизонт всегда окутан воздушной дымкой и не является идеальной прямой вследствие шарообразности земли. В том числе мягкость перехода обеспечивается за счет естественного природного «орнамента» — цветов на завершающих частях природных фракталов (деревьев и других растений).

Возможно, эта закономерность очевидна, но Н. Салингарос обосновывает ее с позиций физика. Так, необходимость орнамента он объясняет парной симметрией элементарных частиц, а для обоснования широких границ приводит пример, связанный с магнитным полем. «Магнитное поле вокруг сферического дипольного магнита радиуса R уходит в бесконечность, но эффективная область сильного поля сравнима с размером магнита. Напряженность поля вдоль оси падает до $1/10$ его поверхностного значения при $2,15R$, что дает толщину поля в $0,58$ раза больше диаметра магнита. Таким образом, поле магнита определяет подобную широкую границу вокруг полюсов магнита» [11, 42].

В результате традиционное подражание архитектуры большим природным закономерностям получает у Н. Салингароса естественно-научное обоснование, в том числе за счет аналогий с микромиром.

Классификация стилей

Многие люди отделяют модернистские постройки от традиционных инстинктивно, основываясь на своих ощущениях, но Салингарос устанавливает свод «писанных правил», дающих системный способ обосновать эту дифференциацию. Здесь уместно заметить, насколько подход Салингароса созвучен используемой нами уже более десяти лет классификации всей существующей архитектуры по признаку следования, либо отрицания ею больших природных принципов формообразования. На этом основании мы говорим о «первом и втором суперстилях» архитектуры — суперстиле традиции и суперстиле современности (вместо «суперстиля» можно использовать равнозначный термин «метаязык») [2; 8].

Н. Салингарос говорит также о «смешанном» или гибридном стиле, определяя, каким законом и вытекающим из них правилам он следует, а каким сознательно противоречит, и в какой степени. И выясняет, что наиболее любимые модернистские здания при ближайшем рассмотрении обнаруживают следование некоторым законам, которые ведут к *структурной упорядоченности* [11, 44].

Салингарос справедливо замечает, что не существует единой «противоположности» традиционной архитектуре. «Хотя большинство стилей до XX века действительно группируются в одной “традиционной” области пространственных решений, существует бесконечное количество

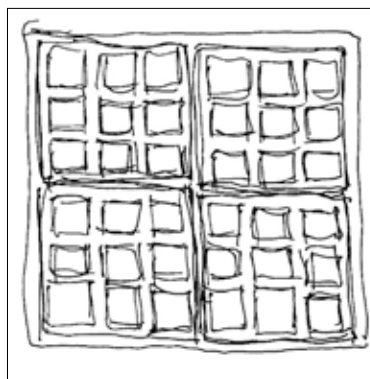


Иллюстрация 4. Повторяющиеся формы при разном увеличении

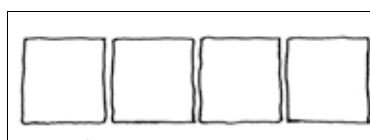


Иллюстрация 5. Повторение без контраста не создает связи

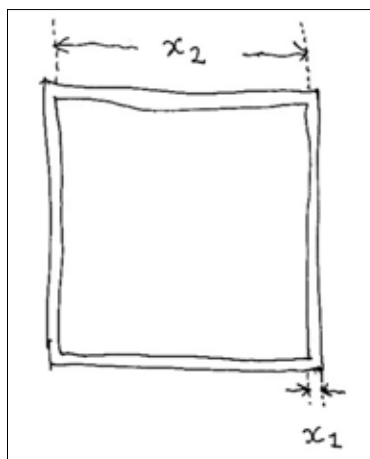


Иллюстрация 6. Слишком малый переход между встроеными квадратами, поскольку отношение ширины внутренней части x_2 к ширине рамки x_1 больше 10. То есть $x_2/x_1 > 10$

стилей, которые удаляются от этой области» [11, 45]. Тем не менее отметим со своей стороны, что это именно «противоположности», и сам признак отрицания в данном случае выполняет объединяющую роль для второго суперстиля или метаязыка.

Представленные Н. Салингаросом три закона *структурной упорядоченности* и их двенадцать следствий проявляются в исторических зданиях и артефактах со всего мира на протяжении более чем четырех тысячелетий цивилизации, предшествовавших XX в.

На протяжении всей истории архитектуры, включая ранних модернистов, вероятно, имели некоторое интуитивное (а также обусловленное

школой) представление о трех изложенных Н. Салингаросом законах. Они лежат в основе проектирования и строительства, которые ориентированы на красоту и *структурную упорядоченность* природы. Модернисты, однако, стремились противопоставить свои сооружения природе.

Модернизм был сформирован в 1920-х гг. группой людей, которые отстаивали экстремальные политические и философские идеи. Они были одержимы стремлением полностью порвать с любым существующим историческим порядком. Их целью было преобразование общества путем создания сооружений, бросающих вызов природе, стихийно идущих вразрез с инстинктивным чувством красоты людей, и это нашло отражение в их зданиях. Шок от чего-то неестественного придает многим модернистским зданиям искомую их авторами новизну, считает архитектор. В результате здания XX в. сводят к минимуму определенные компоненты собственной *структурной упорядоченности*. Некоторые из них имеют неоправданно монументальную общую симметрию, упуская необходимые маломасштабные симметрии. Часто и структура, и функция намеренно замаскированы. Мелкомасштабная *структурная упорядоченность*, выраженная в орнаменте, фактически запрещена. Может не быть дифференциации пространства; контраста между внешним и внутренним, между оживленными и спокойными зонами, или зонами с различными функциями. Повторения если и есть, то, скорее всего, монотонные и без контрастных компонентов.

Говоря о модернизме, Н. Салингарос подчеркивает, что в нем большинство, если не все части здания могут существовать изолированно и никак не взаимодействовать между собой. Связи между зонами часто подавляются. Различные масштабы допускаются только в том случае, если коэффициент масштабирования составляет 15 или более (таким образом, значительно превышая рекомендуемый коэффициент масштабирования около 2,7), поэтому масштабы визуальнo разъединены. Фиксация этих нарушений делает критику модернизма научно обоснованной.

Не существует широких границ, рамок или соединительных орнаментов, поскольку предпочитают гладкие поверхности, которые сводятся к прямым углам и острым краям. Наконец, любой природный или существующий порядок обычно уничтожается перед строительством, что ограничивает связь с окружающей средой.

Развивая естественно-научные аналогии, Н. Салингарос говорит, что современная физика также была сознательным разрывом с физикой классической, но это не стало поводом отвергать последнюю. Решающее различие заключается в том, что современная физика выжила благодаря своей согласованности с экспериментальными опытами. Сегодня современная и классическая физика гармонично сосуществуют. Это сравнение выявляет недостаток современного архитектурного знания: отсутствие экспериментальной базы или чего-то аналогичного ей, что могло бы подтвердить то, что важно для дисциплины, и отбросить ненужное.

Заключение

Подход Н. Салингароса дает ясные и научно обоснованные критерии адаптивной, т. е. органичной человеку архитектуры — то, чего фактически лишена современная архитектурная теория и проектная практика. Действительно, в обоих этих сферах наблюдается ошутимая растерянность, вызванная отсутствием ясных ориентиров. Критерии Н. Салингароса, дополняющие на новом уровне традиционный мимесис, объединяют художественный

и функциональный аспекты проектирования и в то же время не связаны с конкретными стилевыми рамками. Тем самым они оставляют за архитектором широкое поле для творчества, согласного с законами природы.

Однако приходится констатировать, что современная установка на безграничную свободу творчества, с одной стороны, и глобальные рыночные механизмы, с другой, входят в противоречие с теорией адаптивной архитектуры, а усвоившие общие правила архитектуры как часть системы предпочитают «не замечать» набирающих популярность книг Н. Салингароса и К. Александера.

Список использованной литературы

- [1] Бембель И. О. Мы должны все начать с нуля. Интервью с Никосом Салингаросом // Капитель. — URL: <http://aaaunion.ru/news/nikosinterv/> (дата обращения: 20.03.2023).
- [2] Бембель И. О. «Суперстили» глазами физика: Н. Салингарос о законах архитектурной гармонии // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. — 2022. — № 2. — С. 51–56.
- [3] Лосев А. Ф. Очерки античного символизма и мифологии. — М.: Мысль, 1993. — 959 с.
- [4] Салингарос Н. А. Анти-архитектура и деконструкция: триумф нигилизма / Никос А. Салингарос; при участии Кристофера Александера [и др.]; [перевод Татьяны Быстровой и Елены Дуйловской]. — 4-е изд. — М.: Екатеринбург: Кабинетный ученый, 2017. — 295 с.
- [5] Салингарос Н. Алгоритмы устойчивого проектирования. — М.: Екатеринбург: Кабинетный ученый, 2017. — 272 с.
- [6] Салингарос Н. Что видел Кристофер Александер? // Капитель. — URL: http://aaaunion.ru/sobytija/necrolog_alexander/ (дата обращения: 20.02.2023).
- [7] Alexander C. The Nature of Order. — California: Center for Environmental Structure. Berkeley, 2004. — 476 p.
- [8] Bembel I. O. Mimesis as a universal principle of the form making // Вестн. Санкт-Петербург. ун-та. Искусствоведение. — 2022. — № 3. — С. 487–499.
- [9] Lavdas A. A., Salingaros Nikos A. Architectural Beauty: Developing a Measurable and Objective Scale // Challenges. — 2022. — Vol. 13 (2). — P. 56.
- [10] Salingaros N. Happiness and Biophilic Urban Geometry // J. of Biourbanism 9. — 2021. — No. 1–2. — P. 21–28.
- [11] Salingaros N. Theory of Architecture. — Kathmandu, Nepal: Asian Edition Published & Distributed by: Vajra Books, 2016. — 278 p.
- [12] Salingaros N. Socially-Organized Housing: Biophilia, Connectivity, and Spirituality / N. Salingaros, D. Brain, A. M. Duany et al. // ArchDaily: [сайт]. — URL: <https://www.archdaily.com/922149/socially-organized-housing-biophilia-connectivity-and-spirituality> (дата обращения: 20.02.2023).

References

- [1] Bembel' I. O. My dolzhny vse nachat' s nulya. Interv'y u s Nikosom Salingarosom // Kapitel'. — URL: <http://aaaunion.ru/news/nikosinterv/> (data obrashcheniya: 20.03.2023).
- [2] Bembel' I. O. «Superstili» glazami fizika: N. Salingaros o zakonah arhitekturnoj garmonii // Akademicheskij vestnik UralNIIProekt RAASN. — 2022. — № 2. — S. 51–56.
- [3] Losev A. F. Ocherki antichnogo simvolizma i mifologii. — M.: Mysl', 1993. — 959 s.

- [4] Salingaros N. A. Anti-arhitektura i dekonstrukcija: triumf nigilizma / Nikos A. Salingaros; pri uchastii Kristofera Aleksandra [i dr.]; [perevod Tat'yany Bystrovoj i Eleny Dujlovskoj]. — 4-e izd. — M.; Ekaterinburg: Kabinetnyj uchenyj, 2017. — 295 s.
- [5] Salingaros N. Algoritmy ustojchivogo proektirovaniya. — M.; Ekaterinburg: Kabinetnyj uchenyj, 2017. — 272 s.
- [6] Salingaros N. Chto videl Kristofer Aleksander? // Kapitel'. — URL: http://aaaunion.ru/sobytiya/necrolog_alexander/ (data obrashcheniya: 20.02.2023).
- [7] Alexander C. The Nature of Order. — California: Center for Environmental Structure. Berkeley, 2004. — 476 p.
- [8] Bembel I.O. Mimesis as a universal principle of the form making // Vestn. Sankt-Peterburg. un-ta. Iskusstvovedenie. — 2022. — № 3. — S. 487–499.
- [9] Lavdas A. A., Salingaros Nikos A. Architectural Beauty: Developing a Measurable and Objective Scale // Challenges. — 2022. — Vol. 13 (2). — P. 56.
- [10] Salingaros N. Happiness and Biophilic Urban Geometry // J. of Biourbanism 9. — 2021. — No. 1–2. — P. 21–28.
- [11] Salingaros N. Theory of Architecture. — Kathmandu, Nepal: Asian Edition Published & Distributed by: Vajra Books, 2016. — 278 p.
- [12] Salingaros N. Socially-Organized Housing: Biophilia, Connectivity, and Spirituality / N. Salingaros, D. Brain, A. M. Duany et al. // ArchDaily: [sajt]. — URL: <https://www.archdaily.com/922149/socially-organized-housing-biophilia-connectivity-and-spirituality> (data obrashcheniya: 20.02.2023).

Статья поступила в редакцию 21.03.2023.

Опубликована 30.06.2023.

Bembel Irina O.

Candidate of Art History, Senior Researcher, Scientific Research Institute of Theory and History of Architecture and Urban Planning, Branch of the Central Institute for Research and Design of the Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation (NIITIAG), Moscow, Russian Federation
 e-mail: ibembel@yandex.ru
 ORCID ID: 0000-0003-0876-8244