



УДК 72.01

А. А. ЯКОВЛЕВ, д-р архитектуры, проф. кафедры архитектурного проектирования; **А. В. ЗАХАРЧУК**, соискатель, уч. степ. канд. архитектуры кафедры архитектурного проектирования

ПРИРОДНЫЕ ПАТТЕРНЫ В АРХИТЕКТУРНЫХ КОНЦЕПЦИЯХ

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-17-83;
эл. почта: oootma@inbox.ru; angelazaharchuk@gmail.com/zakharchuk@inbox.ru

Ключевые слова: графические паттерны, природный аналог, методы формализации, методы исследования в архитектуре.

Предложены методы исследования архитектурных концепций, реализующих идею природного аналога, включая методы построения графоаналитических паттернов, референции и поиска аналогий. Представлен анализ архитектурных концепций, реализующих идею природного аналога, введены основные понятия и определения.

Введение

В архитектуре применение метода аналогий в концептуальном проектировании достаточно распространенное явление, однако использование природного аналога в качестве референта в принципах формообразования обосновывается теориями органической и бионической архитектуры (в трудах Н. Винера, Э. Янча, Ю. С. Лебедева, Р. Ленца; бионические аналогии в архитектуре (биотектура, бионика, аркология) в работах Ю. С. Лебедева, П. Л. Нерви, Ф. Кандела, О. Фрей), поэтому в работе предлагается рассмотреть способы реализации идеи природного аналога с точки зрения понятия природных паттернов [1–5].

Основные понятия и определения

При изучении концепций, реализующих идею природного аналога в композиционном и идеологическом аспектах, были определены *принципы идейного формообразования* в архитектурных и конструктивных решениях объектов, в организации внутреннего пространства и благоустройства территории (на примере жилых и общественных зданий и комплексов), базирующиеся на *принципах органической архитектуры* (ориентированных на гармоничное сочетание с природой и окружением, с учетом исторических, климатических, традиционных факторов; создание целостного облика проектируемого объекта и неразрывных связей с природой) и *принципах архитектурной бионики* (использование биоанalogий (выявление сходства в строении) и гомологии (выявление основных черт родства) посвящены работы Б. Дзеви, Р. Штайнера, Л. Салливена; по архитектурной бионике Ю. Лебедева, Ю. Куратова, Е. В. Денисенко, А. Д. Гридюшко; в педагогике: О. А. Кольстет, Н. А. Рочаговой, К. В. Бурлакова, в изучении законов формообразования: Н. А. Сапрыкиной, И. А. Добрициной, Д. Л. Мелодинского).

В случае, когда использование природных аналогий в творческих концепциях архитекторов приобретает мультимодальный характер и возникает возможность распределения их на категории, основанные на разнообразии



интерпретации идеи одного и того же «природного» образца («референта»¹), который может обладать такими свойственными характеристиками, как: *во-первых*, интерпретация природного аналога в формате образов, структур, символов (архитектурные паттерны², паттерны природного аналога в том числе); *во-вторых*, представление информации (декларированной, процедурной, реляционной); *в-третьих*, использование фрагментарности, то есть некоего аспекта (концептуального, формального, исходного) природного объекта или явления, необходимо введение нового собственного понятия.

Процесс репрезентации природных аналогий (референта) в архитектурном решении связан с авторской идеей, на этапе формирования которой возникает переосмысление и рождение образа концепции, которая впоследствии опирается на методологический комплекс (проектно-аналитический и производственно-практический) по реализации идеи, в условиях развития архитектурно-строительной практики, что влечет за собой развитие понятия паттернов.

Аналитический обзор концепций, реализующих идею природного аналога, включает в себя *методы построения графических паттернов, то есть обобщение и графоаналитическое представление информации в виде шаблонных единиц (технических иллюстраций, графических символов) с целью дальнейшего применения в составлении и решении проектных задач.*

Целью разработки графического языка символов и шаблонов в изучении реализации идеи природного аналога в архитектуре в процессе исследования является: графоаналитический способ представления изученной информации об объектах проектирования, включая схематичное отображение сложной геометрии архитектурных объектов (архитектурных и конструктивных решений), систематизация и создание иерархической структуры с учетом выявленных закономерностей; определение и классификация типов природных аналогий и прототипов (референтов) в архитектурных и градостроительных концепциях; создание системы символов с целью адаптации в проектной и педагогической практике, включая разработку методик и методических комплексов, нормативных приложений, создание адаптивных приложений и архитектуры компьютерного (цифрового) проектирования (применение паттернов (природо- и биоаналогов) как строительного модуля, единицы будущего объекта проектирования (структура сот, молекулы и т. д.) при моделировании в 3Д и ЦИМ (ВМ) средах.

Способы применения природных паттернов

В архитектурных решениях: применение функциональных горизонтальных поворотных плоскостей вокруг центральной оси здания; модификация целостного геометрического объема, членение, слайсинг; использование формообразующих криволинейных плоскостей, по периметру, огибающих форму здания; использование формообразующих криволинейных плоскостей, по горизонтали повторяющих контур природного окружения (с учетом типовых характеристик); построение геометрии на основе отдельных модульных криволинейных объектов (комбинация, сочленение); использование формообразующих криволинейных плоскостей, огибающих форму здания по вертикали, создавая целостность образа объекта; использование формообразующих криволинейных (конструктивных)

¹ Архитектурные прецеденты, аналогии, используемые архитекторами в творческой работе [6–7].

² Система графических символов и шаблонов, используется в программировании (предложено обобщение значений с точки зрения развития 3д-морфологии в архитектуре в работе А. С. Белова, А. С. Михайловой «Паттерны в архитектуре и дизайне»: учебное пособие, Казань, 2016).

К СТАТЬЕ А. А. ЯКОВЛЕВА, А. В. ЗАХАРЧУК
 «ПРИРОДНЫЕ ПАТТЕРНЫ В АРХИТЕКТУРНЫХ КОНЦЕПЦИЯХ»



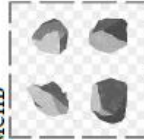


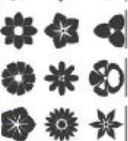




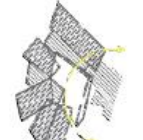

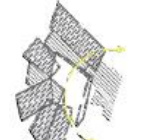
АРХИТЕКТУРНЫЕ РЕШЕНИЯ	
ФОТО ОБЪЕКТА	
НАИМЕНОВАНИЕ ОБЪЕКТА	С.Фудзимото, Проект жилого дома «L'Arbre Blanc», Франция, 2015-2017 http://www.sou-fujimoto.net/
РЕФЕРЕНТ ПРИРОДНОГО ПАТТЕРНЫ	1 
	камень 
	лепестки 
	рельеф 
	цветочная форма 
	строение цветка 
	структура гнезда 
	растение 
ФОТО ОБЪЕКТА	
НАИМЕНОВАНИЕ ОБЪЕКТА	МAD. Музей искусств г.Ордос, Китай, 2012 http://www.imad.com/
РЕФЕРЕНТ ПРИРОДНОГО ПАТТЕРНЫ	2 
	Музей Олимпийский центр Ханчжоу, Китай, 2022 https://www.nbbj.com/
	К.Келлог, вилла, США, 1987-1993 https://www.iftshi.com/ https://www.pitshere.com/
	Международный центр культуры и искусства, Хуань, Китай, 2013-2019 https://www.zaha-hadid.com/
	ТНРА. Храм света в Бахаи, Чили, 2003-2016 https://losko.ru/
	Ж.Херцог и П.де Мирон. Проект стадиона в Пекине, Китай, 2008 https://www.herzogandmeuron.com/index.html
	Т.Хизервик, павильон Англия, Экспо, АЭ, Дубай, 2020 https://www.heatherwick.com/
ФОТО ОБЪЕКТА	
НАИМЕНОВАНИЕ ОБЪЕКТА	Ж.Херцог и П.де Мирон. Проект стадиона в Пекине, Китай, 2008 https://www.herzogandmeuron.com/index.html
РЕФЕРЕНТ ПРИРОДНОГО ПАТТЕРНЫ	3 
	Музей Олимпийский центр Ханчжоу, Китай, 2022 https://www.nbbj.com/
	К.Келлог, вилла, США, 1987-1993 https://www.iftshi.com/ https://www.pitshere.com/
	Международный центр культуры и искусства, Хуань, Китай, 2013-2019 https://www.zaha-hadid.com/
	ТНРА. Храм света в Бахаи, Чили, 2003-2016 https://losko.ru/
	Ж.Херцог и П.де Мирон. Проект стадиона в Пекине, Китай, 2008 https://www.herzogandmeuron.com/index.html
	Т.Хизервик, павильон Англия, Экспо, АЭ, Дубай, 2020 https://www.heatherwick.com/

Рис.1. Паттерны природного аналога в архитектуре. Архитектурные решения








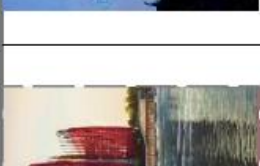

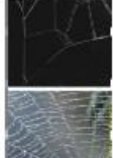




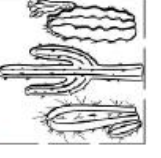


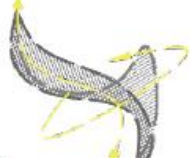






КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ	
ФОТО ОБЪЕКТА	       
НАИМЕНОВАНИЕ ОБЪЕКТА	<p>ZHA. Стадион. Великобритания, 2016 https://www.zaha-hadid.com/</p> <p>ZHA. Культурный? Азербайджан, 2007-2012 https://www.zaha-hadid.com/</p> <p>С. Калатрава. ЖД станция, Лиссабон, Португалия, 1995-1998 https://calatrava.com/</p> <p>ZHA. Башня SOHO. Пекин, 2015-2016 https://www.zaha-hadid.com/</p> <p>НИИ Штутгарт, Общественный павильон uni-stuttgart.de, blog.adafruit.com, dezeen.com</p> <p>Ю. Майер. Метрополь Парасоль. Севилья, Испания, 2005-2011. https://www.forum-holzbau</p> <p>Dewan A+E. Отель Vung Tau, Вьетнам. https://www.dewan-architects.com/</p> <p>UDG Atelier. Тау. Чэнду, Китай, Кампус. 2021 https://www.archdaily.com</p>
РЕФЕРЕНТ ПРИРОДНОГО АНАЛОГА	<p>структура листа</p>  <p>строение паутины</p>  <p>дерево</p>  <p>початки</p>  <p>био-структура</p>  <p>грибница</p>  <p>кактус</p>  <p>Бамбук</p> 
ПАТТЕРНЫ	<p>9</p>  <p>10</p>  <p>11</p>  <p>12</p>  <p>13</p>  <p>14</p>  <p>15</p>  <p>16</p> 

Рис. 2. Паттерны природного аналога в архитектуре. Конструктивные решения

ОРГАНИЗАЦИЯ ВНУТРЕННЕГО ПРОСТРАНСТВА


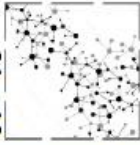
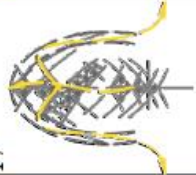


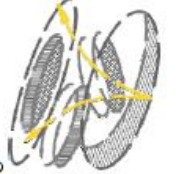


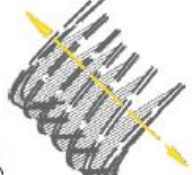


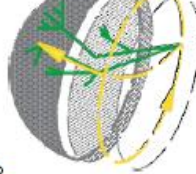











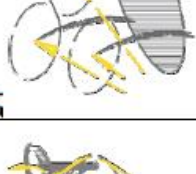
ФОТО ОБЪЕКТА	НАИМЕНОВАНИЕ ОБЪЕКТА	АНАЛОГА	ПАТТЕРНЫ
	ZHA MЦ Хуань, Китай, 2013-2019 https://www.zaha-hadid.com/	структура 	17 
	К.Келлог, интерьер виллы, Калифорния, США, 1987-1993 www.ifitshipitshe.com	моллюск 	18 
	ZHA. Павильон. Чикаго. США. 2009. https://www.zaha-hadid.com/	скелет 	19 
	ZHA. Проект филармонии, Екатеринбург, Россия. https://www.zaha-hadid.com/	грибная структура 	20 
	Diamond Schmitt. МФК. Торонто. Канада, 2024. https://dsai.ca/	кувшинка 	21 
	ZHA. Музей современного искусства. Сардиния, Италия, 2005. https://www.zaha-hadid.com/	морские объекты 	22 
	ZHA. Галерея «Серпентайн Сэклер». Лондон. Великобритания. 2009-2011-2013. https://www.zaha-hadid.com/	растения 	23 
	Т.Ито. Интерьер библиотеки университета искусств, Токио, Япония. 2007. http://www.toyo-ito.co.jp/	водные растения 	24 

Рис. 3. Паттерны природного аналога в архитектуре. Организация внутреннего пространства



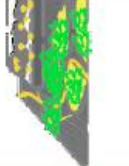
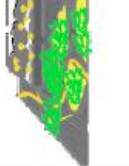
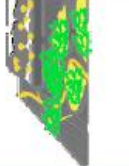
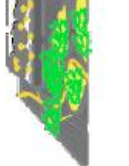














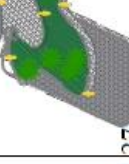
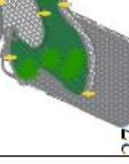
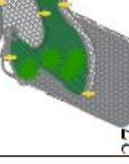
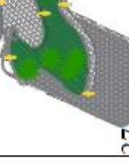














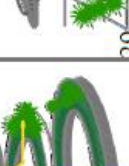
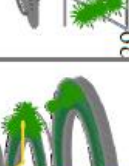
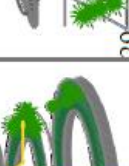
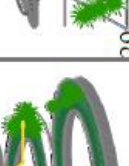






БЛАГОУСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИИ									
ФОТО ОБЪЕКТА	НАИМЕНОВАНИЕ ОБЪЕКТА	АВТОРЫ	ГОД	РЕФЕРЕНТ ПРИРОДНОГО АНАЛОГА	ТИП ЛАНДШАФТА	ОСНОВНЫЕ ПАТТЕРНЫ	ОСНОВНЫЕ ПАТТЕРНЫ	ОСНОВНЫЕ ПАТТЕРНЫ	ОСНОВНЫЕ ПАТТЕРНЫ
	Т.Ито. Ингерьер библиотеки Токио. Япония. 2007. http://www.ito-ito.co.jp/	природный ландшафт		25		25			
	Perkinswill. Музей науки и техники Сучжоу, Китай. 2021. https://perkinswill.com/	природный ландшафт		26		26			
	НОК. Кампус Шелл Вудкрик и Хьюстон, Техас «Карак», Сеул, ЮК, 2009 https://www.hok.com	природный ландшафт		27		27			
	Samoo Architects & Engineers. ТКК «Карак», Сеул, ЮК, 2009 https://www.samoo.com/main.do	природный ландшафт		27		27			
	NBBJ. Проект Tencent Шэньчжэне, Китай https://www.nbbj.com/	природные структуры		28		28			
	Benou. Проект в центральной гавани в Гонконге, Китай. https://www.Benou.com	лесные ландшафты		29		29			
	Henn. ГП модернизации центра Сеула. ЮК www.henn.com	водные растения		29		29			
	Grant Associates. Парк Garden Rhapsody. Сингапур, 2012-2014 www.grantassociates.com	морские растения		30		30			

Рис. 4. Паттерны природного аналога в архитектуре. Благоустройство территории



элементов, огибающих форму здания; создание криволинейных оболочек из мелких структурных элементов (деталей, объемов) (см. рис. 1 цв. вклейки; строка *паттерны*: 1–8).

В конструктивных решениях: создание криволинейных плоскостей, ребристой структуры (дерево); создание криволинейных оболочек и плоскостей, сетчатой (модульной) структуры (металл); разветвление опорных конструктивных элементов с сетчатой структурой; ассиметричное огибание поверхности здания по вертикали с элементами вращения; создание монолитных, геометрически самостоятельных формообразующих структурных оболочек (модульных); создание самостоятельных объектов, со сложной конфигурацией и структурой как части архитектурного сооружения или градостроительного объекта (комплекса); симметричное огибание поверхности здания по вертикали; ассиметричное огибание поверхности здания по вертикали с формированием самостоятельной структуры (объема) (см. рис. 2 цв. вклейки; строка *паттерны* 9–16).

В организации внутреннего пространства: работа структуры большепролетных конструкций в интерьерной организации атриумных пространств; создание объемных форм в организации внутреннего пространства органичных по форме; использование природных структур в большепролетных конструкциях (оболочках) в элементах здания (переходах, павильонах); организация функциональных атриумов с размещением природных элементов; органичность потолочных форм и конструкций в организации внутреннего пространства; органичность форм открыто-закрытых пространств, сформированных за счет членения геометрии архитектурного объекта; органичность структуры вертикальных конструктивных элементов в организации интерьерного решения; создание самостоятельных органичных объектов и размещение их в интерьере с минимальной функцией (см. рис. 3 цв. вклейки; строка *паттерны* 17–24).

В благоустройстве территории: организация «природных» плоскостей озеленения органичной формы в благоустройстве территории проектируемого объекта; создание структурной ландшафтной организации генплана за счет вплетения новых и разнообразных тематических пространств в природную среду; развитие природного ландшафта в структуре генплана, о приближенного к природной среде в горизонтальной плоскости; создание ландшафтной структуры генплана разнообразной по составу в вертикальной плоскости за счет наслоения разных по составу элементов; островное вычленение плоскостей с озеленением по вертикали в структуре проектируемого объекта (террасы, переходы); использование озеленения террас и развитие внутренней ландшафтной стратегии в структуре здания по вертикали; проектирование самостоятельных объектов живописной структуры в проекте благоустройства территории (переходы, мосты, террасы), схожих с природным строением; создание функциональных самостоятельных объектов со структурой и формой природного подобию для размещения в общественной проектной среде (парк, зоны отдыха) (см. рис. 4 цв. вклейки; строка *паттерны* 25–30).

Заключение

Таким образом, для определения принципов идейного формообразования в реализации идеи природного аналога необходимо не только выявление референтов породных аналогий и типов (с целью идентификации), но и введение нового значения понятия природные паттерны, при этом значение **«референта»**



следует понимать как *прототип, используемый в определенных архитектурных концепциях*, а значение **«использование природных паттернов»** как *систематический принципиальный механизм интерпретации природных аналогий (включая принципы формообразования, архитектурно-строительные решения, интерьерные решения и идеи по проектированию генерального плана), где «природные паттерны» представляют собой набор шаблонных символов и структур, основанных на природных референтах (прототипах), когда в качестве референтов выступают природно-биологические и природно-геологические аналогии, как в абстрактно-символической, так и в тождественной интерпретации.*

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Курбатов, Ю. И. Архитектурные формы и природный ландшафт: композиционные связи / Ю. И. Курбатов ; Ленинградское высшее художественно-промышленное училище им. В. И. Мухомовой. – Ленинград : ЛГУ, 1988. – 132 : ил. – ISBN 5-288-00111-1. – Текст : непосредственный.
2. Архитектурная бионика / Ю. С. Лебедев, В. И. Рабинович, Е. Д. Положай [и др.] ; под редакцией Ю. С. Лебедева. – Москва : Стройиздат, 1990. – 68 с. : ил. – Текст : непосредственный.
3. О. А. Шипицына Использование концептуального проектирования на основе бионики в современном образовательном процессе / Шипицына О. А., Захарчук А. В. – Текст : непосредственный // Новые идеи нового века : материалы семнадцатой Международной научной конференции ФАД ТОГУ / Тихоокеанский государственный университет. – Хабаровск : ТОГУ, 2017. – Том 2. – С. 416–420.
4. Яковлев, А. А. Модель реализации идеи «природности» в архитектурных концепциях / А. А. Яковлев, А. В. Захарчук. – Текст : непосредственный // Приволжский научный журнал / Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет. – Нижний Новгород, 2021. – № 2. – С. 138–142.
5. Яковлев, А. А. Основные методы реализации идеи природного аналога на основе комплексного подхода в проектировании / А. А. Яковлев, А. В. Захарчук. – Текст : непосредственный // Приволжский научный журнал / Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет. – Нижний Новгород, 2022. – № 2. – С. 142–146.
6. Aksamija, A. Multimodal representations of architectural design knowledge / A. Aksamija, I. Iordanova ; Joining Languages, Cultures and Visions. – CAADFutures. – 2009. – URL: https://papers.cumincad.org/cgi-bin/works/paper/cf2009_642 (дата обращения: 27.06.2022).
7. Chichugova, T. Application of Bionic Patterns in Architectural Structures Using Building Information Modeling Tools / Chichugova, T ; University of Florida. – Florida, 2015. – URL: <https://parametrichouse.com/bionic-patterns-in-architecture> (дата обращения: 25.08.2022).

YAKOVLEV Andrey Aleksandrovich, doctor of architecture, professor of the chair of architectural design; ZAKHARCHUK Anzhela Vladimirovna, applicant of the chair of architectural design

NATURE PATTERNS IN ARCHITECTURAL CONCEPTS



Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering
65, Iljinskaya St., Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Tel: (831) 430-17-83;
e-mail: oootma@inbox.ru; angelazaharchuk@gmail.com

Key words: graphic patterns, natural analogue, formalization methods, research methods in architecture.

The article proposes methods for studying architectural concepts that implement the idea of a natural analogue, including methods for constructing graphic-analytical patterns, references and searching for analogies. An analysis of architectural concepts that implement the idea of a natural analogue is presented, basic ideas and definitions are introduced.

REFERENCES

1. Kurbatov Yu. I. Arkhitekturnye formy i prirodny landshaft: kompozitsionnye svyazi [Architectural forms and natural landscapes: compositional combinations] / Leningrad. vys. khudozh.-promysh. uchilische im. V. I. Mukhinoy. – Leningrad: LGU, 1988. – 132 p. : il. – ISBN 5-288-00111-1.
2. Lebedev Yu. S., Rabinovich V. I., Polozhay E. D., [et al.]. Arkhitekturnaya bionika [Architectural bionics] ; pod red. Yu.S. Lebedeva. – Moscow: Stroyizdat, 1990. – 68 p. : il.
3. Shipitsyna O. A., Zakharchuk A. V. Ispolzovanie kontseptualnogo proektirovaniya na osnove bioniki v sovremennom obrazovatelnom protsesse [The use of conceptual design based on bionics in the modern educational process] / Novye idei novogo veka: materialy semnadsatoy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii FAD TOGU / Tikhookean. gos. un-t. Khabarovsk: TOGU. 2017. – Vol. 2. – P. 416–420.
4. Yakovlev A. A., Zakharchuk A. V. Model realizatsii idei «prirodnosti» v arkhitekturnykh kontseptsiyakh [The model for implementation of the idea of “naturalness” in architectural concepts] / Privolzhskiy nauchny zhurnal [Privolzhsky Scientific Journal] / Nizhegorod. gos. arkhitektur.-stroit. un-t. Nizhny Novgorod, 2021. – № 2. P. 138–142.
5. Yakovlev A. A., Zakharchuk A. V. Osnovnye metody realizatsii idei prirodnogo analoga na osnove kompleksnogo podkhoda v proektirovanii [Main methods for implementing the idea of a natural analogue based on integrated approach in design] / Privolzhskiy nauchny zhurnal [Privolzhsky Scientific Journal] / Nizhegorod. gos. arkhitektur.-stroit. un-t. Nizhny Novgorod, 2022. № 2. P. 142–146.
6. Aksamija A, Iordanova I. Multimodal representations of architectural design knowledge / Joining Languages, Cultures and Visions: CAADFutures 2009. – URL: https://papers.cumincad.org/cgi-bin/works/paper/cf2009_642 (data obrascheniya: 27.06.2022).
7. Chichugova T. Application of Bionic Patterns in Architectural Structures Using Building Information Modeling Tools, University of Florida, 2015. – URL: <https://parametrichouse.com/bionic-patterns-in-architecture> (data obrascheniya: 25.08.2022).

© А. А. Яковлев, А. В. Захарчук, 2023

Получено: 10.05.2023 г.