

## **Бионика в архитектуре и строительстве: интеграция природных форм в дизайне зданий**

*Николенко Анастасия Максимовна*

*Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема*

*Студент*

### **Аннотация**

В статье рассматривается применение принципов бионики в архитектуре и строительстве, где особое внимание уделяется интеграции природных форм и структур в дизайн зданий. Также рассматриваются плюсы и минусы использования архитектурной бионики, включая уникальность и эстетическую привлекательность создаваемых объектов, а также некоторые сложности в проектировании и строительстве.

**Ключевые слова:** бионика, био-тек, архитектура, дизайн.

## **Bionics in architecture and construction: integration of natural forms in building design**

*Nikolenko Anastasia Maksimovna*

*Sholom-Aleichem Priamurskiy State University*

*Student*

### **Abstract**

The article examines the application of the principles of bionics in architecture and construction, where special attention is paid to the integration of natural forms and structures into the design of buildings. The pros and cons of using architectural bionics are also considered, including the uniqueness and aesthetic appeal of the objects being created, as well as some difficulties in design and construction.

**Keywords:** bionics, bio-tech, architecture, design.

### **Введение**

Независимо от разнообразия архитектурных стилей, есть две основные идеи, которые служат основой для создания зданий: метод классических архитектурных форм, основанный на законах ордерной системы, и современный подход к композиции, базирующийся на принципах функционализма и модернизма. Современные стили в основном имеют дело с объемами и стремятся к выразительности через интересную форму общей конструкции.

Статья Г.В. Маношкиной и А.А. Новиковой рассматривает ключевые вопросы бионики и особенности современного бионического строительства

[1], в то время как В.П. Киреева, Г.В. Маношкина и Е.Г. Фокина, подчеркивают важность бионики для современного архитектурного дизайна [2].

О.И. Рагужина и А.М. Абдулина анализируют использование бионики в архитектурном проектировании [3]. А.А. Гришакова анализирует бионику с точки зрения вектора развития современной архитектуры [4]. Х.Я. Хаидов обсуждает понятие архитектурной бионики [5]. В.Н. Тарасенко и А.Г. Волкова рассматривают основные типы стеновых материалов сложной геометрической формы, используемые в бионическом строении [6]. Г.И. Быкова, Е.И. Иванова, и О.В. Косточкина исследуют бионическую архитектуру в качестве перспективного направления [7].

Цель исследования: рассмотреть принципы бионики в архитектуре, строительстве и дизайне.

В данной статье рассмотрены характерные особенности био-тека, его ключевые отличия от других современных стилей, преимущества и недостатки.

### **Бионическая архитектура**

Современные архитектурные решения предполагают асимметричность композиции и внимание к объему, что также характерно и для био-тека. Однако, в отличие от других стилей, архитектурная бионика основывается на использовании свойств, функций, структур и принципов организации живой природы.

В бионической архитектуре живые организмы служат прообразами архитектурных объектов, а их методы формирования форм - прообразами строительных технологий. Более того, био-тек предполагает прямое использование форм живой и неживой природы (ландшафта и растительности) как естественного продолжения архитектурной постройки [1].

Направление в архитектуре, основанное на взаимосвязи человека, архитектуры и окружающего пространства, было впервые предложено американским архитектором Луисом Генри Салливенем в конце XIX века. Затем идеи органической архитектуры были развиты Фрэнком Ллойдом Райтом. Бионическая архитектура XX-XXI веков ассоциируется с такими мировыми именами, как Фрэнк Гери, Фрай Отто и Заха Хадид [1].

Для био-тека характерны следующие черты:

#### **Естественное продолжение форм природы**

Здание вписывается в структуру природных объектов таким образом, что растительность, овраги, возвышенности, водоёмы не только эстетично вписываются в общую концепцию, но и становятся частью строения [2].

К примеру, дом-студия скульптора Элис Трепп, расположенный в швейцарских Альпах, повторяет очертания рельефа и словно встраивается в окружающий ландшафт за счёт своей каскадной структуры, создавая симбиоз между архитектурой и природой.

Греческий особняк Ypsilon, расположенный среди оливковой рощи, выполнен в виде одного этажа с эксплуатируемой зелёной крышей, благодаря чему создаётся единая композиция искусственных и естественных форм.

### **Пластичность и текучесть фасадов**

Сбалансированная элегантная пластичность гармонично сочетается с разнообразными рельефами: водными просторами, холмами, горами, оврагами, позволяя воспринимать природные и рукотворные объекты как единое целое [2].

### **Панорамное остекление**

Многие здания в стиле био-тека имеют так называемые “точки обзора”, с которых можно наблюдать наиболее красивые природные пейзажи, которые идеально подходят для восприятия и соответствуют философии этого стиля. В результате, человек не отделяется от окружающего пространства стенами здания, а становится его частью [2].

### **Натуральные и экологически чистые материалы**

Фасады зданий в стиле био-тека выполняются из натурального камня, архитектурного бетона, стеклофибробетона. Композитные бетонные материалы с природными компонентами в составе подчеркивают гармонию архитектурного и природного окружения [3].

### **Насыщенность символами**

Основная идея - это тот фундамент, на котором строится объект. Форма объекта развивается из этой идеи и впоследствии дополняется символами в виде отдельных архитектурных и художественных элементов.

Например, храм Лотоса в Индии, расположенный в районе Нью-Дели, выполнен в форме лепестков лотоса, каждый из которых символизирует определенную веру [3]. Все лепестки тянутся к солнцу и соединяются вместе, олицетворяя бахаизм и единство Бога. Вокруг храма симметрично расположены девять бассейнов, воплощающих девятиконечную звезду Бахаи и символизирующих стихии земли и неба.

Гостиничный комплекс Healing stay Kosmos в Южной Корее пронизан символикой, связанной с элементами земли и неба. Изящные линии фасадов символизируют воздушные вихри. Гостиничные номера, обращенные к морю, горам и лесному массиву, олицетворяют соответственно воду, горную породу и дерево.

## **Основные методы создания форм**

При проектировании зданий в стиле бионической архитектуры используются два основных метода: заимствование исключительно внешних форм или создание сооружений на основе закономерностей, присущих природе. Целостность и сложность зданий в стиле био-тека достигается за счет использования различных методов создания форм и их сочетания:

### **Аттракторный метод**

При разработке проекта за основу берётся неподвижная точка, к которой сходятся повторяющиеся линии движения. В месте их пересечения возникает

интересная форма, которую можно использовать в архитектурных проектах. Природным прототипом аттракторного метода может служить ракушка [4].

#### **Фрактальный метод**

Этот метод основан на использовании фигуры, обладающей свойством самоподобия. Это означает, что каждая часть фигуры подобна всей фигуре целиком. Прямым примером фрактальной структуры является капуста брокколи [4].

#### **Тригонометрический метод**

Кривые, основанные на тригонометрических функциях (синусоида, косинусоида, тангенсоида, котангенсоида), задают определенный ритм. Этот ритм лежит в основе всех природных процессов, и он проявляется в характерных складчатых структурах. Эти структуры позволяют создавать непрерывную архитектурную форму без швов [4].

#### **Бифуркационный метод**

В точке бифуркации происходит разделение всех структур и характеристик объектов. Это разделение может продолжаться до бесконечности, создавая плавный переход между формами и непредсказуемость внешнего вида здания. Примеры бифуркации можно найти в живой и неживой природе: разделение русла реки, разделение бронхов или артерий [4].

### **Особенности стиля био-тек в интерьере**

Проектирование интерьера в стиле бионики основано на анализе природных форм и символическом представлении этих форм. Современные технологии моделирования и создания материалов позволяют перенести эстетику живой и неживой природы в интерьер и создать гармоничное и комфортное пространство. Вот некоторые ключевые особенности интерьера в стиле био-тек:

#### **Отсутствие симметрии**

Интерьеры характеризуются плавными изгибами и линиями, которые создают ощущение движения. Различные функциональные зоны мягко переходят одна в другую, и часто их границы обозначены только освещением, небольшими изогнутыми перегородками, многоуровневым полом или нишами [5].

#### **Органические формы**

Элементы интерьера имеют динамичные очертания и похожи на естественные формы. Поэтому здесь часто встречаются контуры и декоративные отверстия в виде капель, кругов, сот, а также конструктивно-декоративные элементы, повторяющие форму песчаных дюн или морской волны [5].

#### **Неяркая цветовая палитра**

Мягкие пастельные оттенки помогают подчеркнуть легкость интерьера и связь внутреннего пространства с окружающим миром. Часто используются оттенки белого, серого, дерева, зеленого и песочного цветов [6].

### **Внимание к естественному освещению**

Связь с природой также проявляется в естественном свете. Интерьеры в стиле био-тек обычно имеют панорамные окна, а для увеличения количества дневного света крыша часто оборудуется световыми люками. Окна расположены таким образом, что в течение дня в помещение проникает максимальное количество света [6].

### **Естественные цвета и фактура**

Добавление природных минералов в смесь, распыление специальных растворов и введение цветов в массу позволяют создавать естественные оттенки и текстуру дерева, металла и натурального камня [6].

### **Преимущества и недостатки архитектурной бионики**

Перечислим основные достоинства и недостатки этого направления в создании частных и коммерческих объектов.

#### **Преимущества:**

уникальность архитектуры

Архитектурный стиль био-тек – достаточно редкое явление, особенно в индивидуальном строительстве. Поэтому каждое здание становится произведением искусства: о нем пишут СМИ, снимают видеосюжеты. Для создания дизайнерских проектов привлекают известных архитекторов, которые учитывают все нюансы, связанные с нагрузками на конструкцию и интегрированием здания в ландшафт [7]. Концепция, лежащая в основе проекта, в сочетании с параметрическими формами придают объекту художественную ценность;

комфортная среда

Считается, что здания, созданные по принципам бионики, улучшают психологическое состояние, а интерьер в стиле био-тека создает ощущение максимального комфорта. Это объясняют, в первую очередь, плавными, текучими формами зданий, напоминающими естественную природу, спокойными цветами, обилием света в помещениях.

#### **Недостатки:**

высокая стоимость зданий

Цена объекта включает затраты на дизайн-проект, изготовление материалов и строительство. Архитектура био-тека требует тщательного подхода к проектированию: сложные конструкции предполагают учет всех факторов [7].

### **Заключение**

В заключении можно сказать, что бионика играет важную роль в современной архитектуре и строительстве благодаря интеграции природных форм и процессов в дизайн зданий. Это позволяет создавать более экологичные, эстетически привлекательные и функциональные конструкции. Бионика также имеет потенциал для решения проблемы энергоэффективности

зданий и может привести к новым технологическим открытиям, что делает ее перспективным направлением для дальнейшего изучения и развития

### Библиографический список

1. Маношкиной Г.В. Новиковой А.А., Конструктивные особенности бионической архитектуры. Материалы XIX Международной научно-технической конференции. Рязань, 2021. С. 100. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47369723>
2. Киреева В.П., Маношкина Г.В. Фокина Е.Г. Бионическая архитектура - интеграция в окружающую среду. Материалы XIX Международной научно-технической конференции. Рязань, 2021. С. 48-49. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47369698>
3. Рагужина О.И., Абдулина А.М. Бионика в архитектуре как реализация экологических концепций современности. Образование и наука в современном мире. Инновации. 2022. № 5 (42). С. 50-56. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49532175>
4. Гришакова А.А. Бионика как тенденция развития современной архитектуры. В сборнике: Инновационный потенциал развития общества: взгляд молодых ученых. сборник научных статей 3-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок: в 4 т. Курск, 2022. С. 327-330. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49980974>
5. Хаидов Х.Я. Бионика в современной архитектуре. В сборнике: Миллионщиков-2019. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 100-летию ГГНТУ. 2019. С. 312-316. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39257019>
6. Тарасенко В.Н., Волкова А.Г. Бионика в архитектуре России: опыт использования новых материалов и технологий. В сборнике: Фундаментальная и прикладная наука: состояние и тенденции развития. сборник статей Международной научно-практической конференции. 2019. С. 140-143. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=40549922>
7. Быкова Г.И., Иванова Е.И., Косточкина О.В. Использование принципов бионики в архитектуре. Вестник Московского информационно-технологического университета - Московского архитектурно-строительного института. 2021. № 3. С. 15-18. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47286253>