

УДК 744.4

## ПЕРСПЕКТИВА БИОНИЧЕСКОГО ДИЗАЙНА В АРХИТЕКТУРЕ

*Т. В. Гончарова, Т. Д. Батаков*

Донской государственной технической университет (г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация)

В статье рассматривается бионика — архитектурный стиль, заимствующий некоторые природные структуры и элементы для решения технологических задач при строительстве. Проводится анализ бионического стиля и выявление целого ряда преимуществ. Установлено определяющее влияние оптимальных форм конструкций на повышенную прочность и долговечность. Обосновывается внедрение бионики в целях экономии энергии, средств и материалов. Уделяется внимание «зеленой архитектуре», а также использованию энергоэффективных и экологически чистых природных материалов. Изучается влияние бионического стиля на комфорт и психическое состояние человека.

**Ключевые слова:** бионика, дизайн, стиль, интерьер, оптимальная форма, ландшафт, «зеленая архитектура», 3D-печать, 3D-визуализация, проектирование, моделирование, экология.

## PERSPECTIVE OF BIONIC DESIGN IN ARCHITECTURE

*T. V. Goncharova, T. D. Batakov*

Don State Technical University (Rostov-on-Don, Russian Federation)

The article discusses bionics as an architectural style that borrows structures and elements from nature for solving technological problems during construction. The analysis of the bionic style is carried out and a number of advantages are identified. The determining influence of the optimal forms of structures on the increased strength and durability has been established. The introduction of bionics is substantiated in order to save energy, funds and materials. Attention is paid to "green architecture", as well as the introduction of energy efficient and environmentally friendly natural materials. The influence of the bionic style on the comfort and mental state of a person is being studied.

**Keywords:** bionics, design, style, interior, optimal shape, landscape, green architecture, 3D printing, 3D visualization, design, modeling, ecology.

**Введение.** Бионика, как идея архитектурного стиля, была сформулирована ещё в конце XIX века.

Проектирование жилых зданий и сооружений с учётом биологических и инженерно-строительных задач на основе анализа структуры и жизнедеятельности живых организмов проводилось с начала XX века [1, 2].

С точки зрения визуального ряда, красоты, эстетических соображений, а также функционирования и организации исключительные элементы и формы были сформированы уже самой природой и продолжали развиваться в процессе эволюции. Человек с древних времен перенимал у природы некоторые элементы, порядок и структуры для решения своих технологических задач.

Важнейшей целью бионики является исследование структуры, физических свойств, а также конструктивных особенностей тканей живых организмов и систем с целью использования этих изысканий в строительстве и архитектуре для создания повышенной надежности и образования оптимальной формы с целью экономии материалов и энергии.

Например, Эйфелева башня (рис. 1) спроектирована по принципу строения большой берцовой кости человека. Автор создавал мощную строительную конструкцию при экономии средств и материалов.



Рис. 1. Эйфелева башня

Люди всегда вдохновлялись окружающей природой. Внешний вид фабричных труб фактически воспроизводит строение полого стебля камыша, а купола церквей внешне похожи на луковицы (рис. 2).



Рис. 2. Купола церкви

**Основная часть.** Бионическому стилю в интерьере свойственны плавные без острых углов изогнутые линии при переходе из одной части комнаты в другую, преимущественно светлые оттенки цветов, природные формы интерьера и мебели [3, 4]. Все чаще такой стиль можно встретить в офисных и общественных интерьерах. Отдельные элементы бионического интерьера могут повторять типичные природные структуры и формы: пузырьки, прожилки или соты (рис. 3).



Рис. 3. Природные структуры и формы

Основными принципами бионики принято считать экономию ресурсов, экологичность, а также контакт с природной средой.

Помимо необычного внешнего вида, бионика помогает экономить ресурсы, например, материалы и энергию, способствует снижению затрат при существенном увеличении прочности и долговечности постройки. При грамотном проектировании элементов с полыми участками удается экономить существенное количество расходных материалов без потери прочности и гибкости конструкций.

В современном мире стали, стекла, бетона и однотипных прямоугольных форм в строительстве и ландшафтном дизайне все более востребованной становится экологическая тематика, например, «зеленая архитектура» или сад на крыше [5]. В оформлении, например, может использоваться энергоэффективное стекло с тончайшим слоем серебра, который отражает тепловое излучение и способствует отведению тепла в жаркое время, а также препятствует потерям тепла в холодное. Это экономит энергию на обогрев и кондиционирование [6].

В бионике используются экологически чистые материалы, а также такие строительные конструкции и экоддома, которые безопасны для людей. Большой популярностью пользуются дерево, бамбук, кожа, шерсть, лен и хлопок.

Бионический дизайн помогает организовать связь дома с окружающей средой вне помещения, образуя эргономичное и органичное пространство. Используются такие элементы, как раздвижные стеклянные двери, панорамные окна, спиральные лестницы.

Бионика способствует созданию и производству новых материалов с удивительными свойствами и прочностью структуры, использующихся в строительстве, идеи для которых подсказывает сама природа.

В современном урбанистическом мире необходимо жилое пространство, которое бы обеспечивало комфорт, стабилизацию эмоций и энергетику, поступающую только от общения с природой. Таким требованиям и запросам полностью соответствует бионическая архитектура, которая позволяет проживание в комфорте и соединении с чистой природой [5, 6].

Архитектурная бионика оказывает положительный эффект на психическое состояние современного жителя планеты, улучшает его самочувствие и способствует раскрытию личностных способностей.

В настоящий момент времени бионика основывается на новейших способах с использованием математического моделирования и проектирования, технологии оптимизации, а также обширного выбора программного обеспечения для вычислений и 3D-визуализации [7]. На помощь бионике приходит 3D-печать, которая превосходно справляется с самыми тонкими элементами (рис. 4).

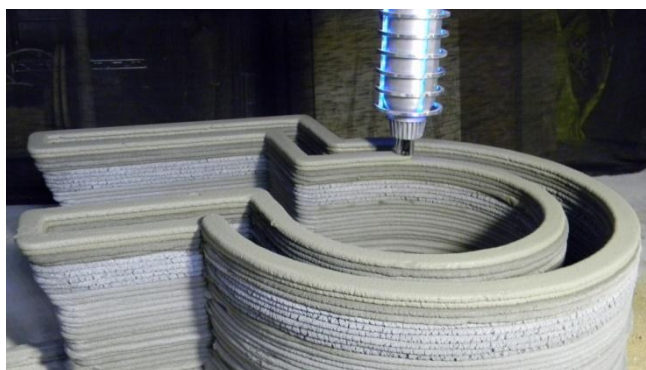


Рис. 4. 3D-печать при строительстве

Крупные компании, использующие 3D-печать, все чаще прибегают к бионическому дизайну, разрабатывая свои конструкции.

**Заключение.** Научно-технический прогресс в настоящее время способствует расширению возможностей применения бионических конструкций при строительстве зданий и сооружений любых масштабов.

Экономия ресурсов, альтернативные источники энергии и внедряемые органические материалы при возведении зданий определенно становятся приоритетными в условиях наступления экологического кризиса.

Таким образом, бионический дизайн в окружающем мире находит широкое применение, помогая воплотить в жизнь комплексные сложнейшие проекты и получить новые возможности в таких отраслях как архитектура, биоинженерия, космонавтика, протезирование и т.д. Поэтому стремительно развивающееся направление захватывает мысли архитекторов и дизайнеров.

### Библиографический список

1. Архитектурная бионика / Ю. С. Лебедев, В. И. Рабинович, Е. Д. Положай [и др.]; под ред. Ю. С. Лебедева. — Москва: Стройиздат, 1990. — 269 с.
2. Лебедев, Ю. С. Архитектурная бионика на новом этапе. Архитектурная форма и научно-технический процесс / Ю. С. Лебедев. — Москва: Стройиздат, 1990. — 152 с.
3. Лебедев, Ю. С. Гармония форм в живой природе и архитектуре / Ю. С. Лебедев, И. И. Бяльский. — Москва: ЦНТИ, 1976. — 48 с.
4. Стилль Бионика в интерьере: описание и фото-примеры / ReHouz : [сайт]. — URL : <https://rehouz.info/stil-bionika-v-interere/> (дата обращения : 15.07.2021).
5. Логвинов, В. От «зеленого» строительства к природоинтегрированной архитектуре. Принцип взаимосвязи сред / В. Логвинов // Проект Байкал. — 2017. — № 51. — 51 с.
6. Табунщиков, Ю. А. Критерии энергоэффективности в «зеленом» строительстве / Ю. А. Табунщиков, А. Л. Наумов, Ю. В. Миллер // Энергосбережение. — 2012. — № 1. — С. 1–9.
7. Печать домов на ЭБ-принтере / make-3d : [сайт]. — URL : <https://make-3d.ru/articles/3d-printer-dlya-pechati-domov/> (дата обращения: 20.02.2021).

*Об авторах:*

**Гончарова Татьяна Владиславовна**, доцент кафедры «Инженерная геометрия и компьютерная графика» Донского государственного технического университета (344022, РФ, г. Ростов-на-Дону, ул. Социалистическая, 162), кандидат технических наук, доцент, [ya\\_germes@mail.ru](mailto:ya_germes@mail.ru)

**Батаков Тимур Дмитриевич**, студент кафедры «Эксплуатация транспортных систем и логистика» Донского государственного технического университета (344022, РФ, г. Ростов-на-Дону, ул. Социалистическая, 162), [timur.batakov@yandex.ru](mailto:timur.batakov@yandex.ru)

*Authors:*

**Goncharova, Tatyana V.**, Associate professor, Department of Engineering Geometry and Computer Graphics, Don State Technical University (162, Sotsialisticheskaya str., Rostov-on-Don, RF, 344022), Cand.Sci., Associate professor, [ya\\_germes@mail.ru](mailto:ya_germes@mail.ru)

**Batakov, Timur D.**, Student, Department of Operation of Transport Systems and Logistics, Don State Technical University (162, Sotsialisticheskaya str., Rostov-on-Don, RF, 344022), [timur.batakov@yandex.ru](mailto:timur.batakov@yandex.ru)