

УДК 316

DOI: 10.34670/AR.2023.36.96.005

## Эстетика генеративного дизайна: обобщение принципов и подходов

**Орешкин Павел Валерьевич**

Старший преподаватель,  
кафедра средового дизайна,  
Московская государственная художественно-промышленная  
академия им. С.Г. Строганова,  
125080, Российская Федерация, Москва, ш. Волоколамское, 9;  
e-mail: poreshkin@mail.ru

### Аннотация

В статье показано, что генеративный дизайн предлагает органический, бионический, «внеземной» вид деталей и изделий. В промышленном дизайне порождающее проектирование предлагает множество инструментов для автоматического проектирования, которые способствуют оптимизации процесса изготовления, снижению массы изделий, экономии материалов. В заключении делается вывод о том, что предлагаемые компьютером сотни решений, вариантов, форм являются достаточно богатой основой для дальнейшего отбора дизайнером. Инженер и дизайнер освобождаются от рутинной работы и ставят перед собой новые творческие цели: как поставить машине задачу. Кроме того, генеративный дизайн объединяет усилия дизайнеров и инженеров для создания нового качественного продукта: инженеры становятся более креативными, дизайнеры задумываются в большей мере о функциональности. Таким образом, генеративный дизайн представляет собой одно из весьма перспективных и активно развивающихся направлений промышленного дизайна.

### Для цитирования в научных исследованиях

Орешкин П.В. Эстетика генеративного дизайна: обобщение принципов и подходов // Язык. Словесность. Культура. 2023. Том 13. № 3. С. 3-8. DOI: 10.34670/AR.2023.36.96.005

### Ключевые слова

Эстетика, генеративный дизайн, социокультурные трансформации, информационные технологии, окружающая среда.

## Введение

В середине 18 века в Англии в сатирическом трактате был описан метод, как сочинять музыку. Метод состоял в том, что нужно взять обыкновенную щетку (можно зубную), обмакнуть её в чернильницу и, проведя пальцем по щетине, разбрызгать чернила на лист нотной бумаги. Полученные кляксы должны обозначать положение ноты на нотной линейке. К ним затем остается добавить тактовые черты, штили и пр. Причем это все также выбиралось не произвольно, не по прихоти “композитора”, а в зависимости от того, какую именно карту из колоды он вытягивал. После всех этих творческих мук “сочинение” готово к исполнению. Можно сказать, что это описание принципа генеративности, в частности, в искусстве, было одним из первых и он был описан задолго до того, как этот метод был опосредован компьютерными программами.

## Основное содержание

«Метод нарезки» оказал существенное влияние на развитие электронной музыки и сэмплирование как важнейший прием современной музыкальной индустрии. В литературе коллажное, случайное построение высказывания из кусочков стихов и прозы приводило к собиранию новых текстов, которые отличались уже не логикой и стройностью, а внезапностью и ассоциативностью.

Одним из первых рисунков, полученных автоматическим путем и отмеченных некой эстетической ценностью, был рисунок, полученный с помощью гармонографа. Это такое механическое устройство, которое преобразует колебания маятников в графический рисунок. Итоговое изображение зависит от амплитуды, продолжительности и частоты колебаний маятников. Разнообразие получаемых рисунков практически не ограничено. Предшественником генеративного визуального искусства

В середине прошлого века вошло в оборот понятие «генеративной эстетики». Концепция генеративности пришло в лингвистику и искусствоведение, а также и в дизайн, в виде новой парадигмы формообразования. Началом генеративности послужило создания графического изображения с помощью осциллографа.

Генеративный метод в дизайне, предполагает различные типы взаимодействия дизайнера с материалом, где он либо принципиально бездействует, занимая позицию наблюдателя, либо становится активным соучастником процесса. А также обращение к автономной системе или рандомным процессам, которые максимально приближены к природным, естественным, не зависящим от человека напрямую.

Генеративное искусство определяется как любой художественный опыт, в рамках которого художник использует автономную систему (набор лингвистических правил, компьютерную программу, механизм или устройство), участвующую в создании произведения искусства либо полностью производящую его.

В генеративном искусстве, отразились принципы русского авангарда, дадаизма, сюрреализма, минимализма. Не случайно одновременно с этими стилями рождался и промышленный дизайн как явление.

У генеративного дизайна также есть синоним «порождающее проектирование». Генеративный дизайн – это повторяющийся, многоразовый процесс проектирования, который включает в себя программу, которая будет генерировать определенное количество выходных

данных, отвечающих определенным ограничениям. Сам дизайнер может настраивать возможную область, выбирая конкретные выходные данные или изменяя входные значения, диапазоны и распределение.

Этот метод имитирует эволюционный подход природы к дизайну через генетические вариации и отбор. Процесс в сочетании с мощностью цифровых компьютеров, которые могут исследовать очень большое количество возможных вариантов решения, позволяет дизайнерам создавать и тестировать совершенно новые варианты, выходящие за рамки того, что может выполнить один человек, для достижения наиболее эффективного и оптимизированного дизайна.

Генеративный дизайн становится все более важным, во многом благодаря новым программным средам и возможности написания сценариев, которые позволяют относительно легко реализовать свои идеи, даже дизайнерам с небольшим опытом программирования. Кроме того, генеративные процессы могут предлагать решения для достаточно сложных проблем. Этому также способствуют инструменты из имеющихся в продаже пакетов САПР. Становятся более доступными не только инструменты реализации, но и инструменты, в основе которых лежит генеративный дизайн. Согласно прогнозу ученых, через 10 лет мировой рынок генеративного дизайна в пять раз.

Алгоритмы и программы, получив графическое наполнение, становятся значительной составляющей современного дизайна. Поскольку генеративный принцип формообразования создается автономными от человека системами, а говорить о существовании самостоятельного искусственного интеллекта рано, то источником автономности является случайность.

Генеративность позволяет дизайнеру «создавать уникальный динамический образ там, где до этого существовала только статика». Генеративный дизайн находится на стыке программирования и мультимедийных проектов, объединяя принципы дизайн-мышления с новейшими технологиями.

Стремление генеративного дизайна к созданию «живого» ведет к концепции чего-то динамичного, способного реагировать на внешние факторы, меняться. Изменения эти ограничены рамками заданного программного кода, однако доля вариативности присутствует. Дизайн становится «независим» от автора. Нелинейность, вариативность и близость продуктов генеративного дизайна к природе в какой-то мере нивелируют позицию дизайнера как автора.

Динамичность генеративного подхода рождает возможность множества вариантов. Генеративный дизайн, далее, дает возможность добиться гибкости системы и ее независимости; для создания нового элемента дизайна уже не нужен дизайнер, нужно только установить параметры, и программа выдаст набор паттернов; задача дизайнера лишь выбрать лучшие. Основа генеративного дизайна – это программы формообразования.

Генеративный дизайн применяется активно для создания виртуальных и реальных объектов искусства, а также в промышленном дизайне. Технология генеративного анализа используется в качестве важнейшего инструмента проектирования. Генеративный анализ предоставляет «оптимизированную геометрию сложной формы, которую можно получить только при использовании литья или аддитивных технологий». Результатом генеративного дизайна могут становиться изображение, звук, анимация, архитектурные модели.

На сегодняшний день существует большое количество программ для генеративного дизайна. Самые популярные из них - это Autodesk Fusion 360 (проектирование, инженерные расчеты и подготовка для печати на станках с ЧПУ-CAD; работа ведется в облаке); Autodesk Within (программный комплекс для облегчения веса, создания решетчатых структур, для 3D-

печати); NX (универсальная система проектирования); Altair OptiStruct (топологическая оптимизация и сложные решетчатые структуры для 3D-печати).

Генеративный графический дизайн активно используется не только в печатной и компьютерной графике, но и в культурно-развлекательных проектах. Для создания плоских и объемных структур используются сегодня различные математические методы, как фракталы, «искусственная жизнь», «клеточный автомат», системы Линдермайера, математический хаос, рандомизация и другие.

Рандомизация ведет к имитации природных процессов. Однако имитацией работа не исчерпывается: «Методы генеративного дизайна позволяют получить продукт с новыми эстетическими характеристиками путем синтеза алгоритмов, заложенных в программу и алгоритмов, по которым действует автор. Для этого необходима петля обратной связи, которая может находиться в диапазоне от простых решений, где алгоритм берет для ввода свои собственные выходные данные, до сложных, включающих процедуры оценки дизайна.

Принципы бионического дизайна связаны с подражанием природным формам, с криволинейностью и нелинейностью, кинетическими конструкциями.

Основанием для форм генерации являются такие природные формы:

- конус гравитации;
- пространственные решетчатые системы, такие как губчатая кость, лист дерева;
- тонкостенные оболочки – раковин, яиц, череп;
- вариативность конструктивной формы;
- вантовые и стержне-вантовые системы, такие как костно-мышечная, паутина;
- закономерности повторяемости.

Генеративный дизайн, как и архитектура, тесно связаны с природообразным формообразованием.

Можно выделить последовательность базовых уровней работы с системой генеративного дизайна. Первый этап - формулировка задачи (целеполагание результата, базовая конкретизация). Второй - установка параметров/характеристик, которым будут соответствовать генерируемые решения. Третий - генерация согласно алгоритмам и данным; визуализация объектов и процессов; отбраковка не-осмысленного материала (например, не отвечающего законам физики). Четвертый - отбор объектов пользователем. Выбор варианта, отвечающего требованиям дизайнера, основывается на вкусе, то есть не определяется машинными технологиями.

## Заключение

Генеративный дизайн предлагает органический, бионический, «внеземной» вид деталей и изделий. В промышленном дизайне порождающее проектирование предлагает множество инструментов для автоматического проектирования, которые способствуют оптимизации процесса изготовления, снижению массы изделий, экономии материалов.

Предлагаемые компьютером сотни решений, вариантов, форм являются достаточно богатой основой для дальнейшего отбора дизайнером. Инженер и дизайнер освобождаются от рутинной работы и ставят перед собой новые творческие цели: как поставить машине задачу. Кроме того, генеративный дизайн объединяет усилия дизайнеров и инженеров для создания нового качественного продукта: инженеры становятся более креативными, дизайнеры задумываются в большей мере о функциональности. Таким образом, генеративный дизайн представляет собой

одно из весьма перспективных и активно развивающихся направлений промышленного дизайна.

## Библиография

1. Krish S. A practical generative design method //Computer-Aided Design. – 2011. – Т. 43. – №. 1. – С. 88-100.
2. Alcaide-Marzal J., Diego-Mas J. A., Acosta-Zazueta G. A 3D shape generative method for aesthetic product design //Design studies. – 2020. – Т. 66. – С. 144-176.
3. Agkathidis A. Generative design. – Hachette UK, 2016.
4. McCormack J., Dorin A., Innocent T. Generative Design: A Paradigm for Design Research. – 2004.
5. Peng Z. et al. Cost-aware generative design for urban ‘cool spots’: A Random Forest-Principal Component Analysis-augmented combinatorial optimization approach //Energy and Buildings. – 2023. – С. 113317.
6. Salge C. et al. Generative design in minecraft (gdmc) settlement generation competition //Proceedings of the 13th International Conference on the Foundations of Digital Games. – 2018. – С. 1-10.
7. Matejka J. et al. Dream lens: Exploration and visualization of large-scale generative design datasets //Proceedings of the 2018 CHI conference on human factors in computing systems. – 2018. – С. 1-12.
8. Cogdell C. Toward a living architecture?: complexism and biology in generative design. – U of Minnesota Press, 2019.
9. Sydora C., Stroulia E. Rule-based compliance checking and generative design for building interiors using BIM //Automation in Construction. – 2020. – Т. 120. – С. 103368.
10. Wang H. et al. Joints for treelike column structures based on generative design and additive manufacturing //Journal of Constructional Steel Research. – 2021. – Т. 184. – С. 106794.

## Generative Design Aesthetics: A Summary of Principles and Approaches

**Pavel V. Oreshkin**

Senior Lecturer,  
Department of Environmental Design,  
Stroganov Moscow State Academy of Arts and Industry,  
125080, 9 Volokolamskoe hwy, Moscow, Russian Federation;  
e-mail: poreshkin@mail.ru

### Abstract

The article shows that generative design offers an organic, bionic, “extraterrestrial” appearance for parts and products. In industrial design, generative design offers many tools for automatic design that help optimize the manufacturing process, reduce product weight, and save materials. In conclusion, it is concluded that the hundreds of solutions, options, and forms offered by the computer are a fairly rich basis for further selection by the designer. The engineer and designer are freed from routine work and set themselves new creative goals: how to give the machine a task. In addition, generative design brings together the efforts of designers and engineers to create a new quality product: engineers become more creative, designers think more about functionality. Thus, generative design is one of the most promising and actively developing areas of industrial design.

### For citation

Oreshkin P.V. (2023) Estetika generativnogo dizaina: obobshchenie printsipov i podkhodov [Generative Design Aesthetics: A Summary of Principles and Approaches]. *Yazyk. Slovesnost'. Kul'tura* [Language. Philology. Culture], 13 (3), pp. 3-8. DOI: 10.34670/AR.2023.36.96.005

**Keywords**

Aesthetics, generative design, sociocultural transformations, information technology, environment

**References**

1. Krish S. A practical generative design method //Computer-Aided Design. – 2011. – T. 43. – №. 1. – C. 88-100.
2. Alcaide-Marzal J., Diego-Mas J. A., Acosta-Zazueta G. A 3D shape generative method for aesthetic product design //Design studies. – 2020. – T. 66. – C. 144-176.
3. Agkathidis A. Generative design. – Hachette UK, 2016.
4. McCormack J., Dorin A., Innocent T. Generative Design: A Paradigm for Design Research. – 2004.
5. Peng Z. et al. Cost-aware generative design for urban ‘cool spots’: A Random Forest-Principal Component Analysis-augmented combinatorial optimization approach //Energy and Buildings. – 2023. – C. 113317.
6. Salge C. et al. Generative design in minecraft (gdmc) settlement generation competition //Proceedings of the 13th International Conference on the Foundations of Digital Games. – 2018. – C. 1-10.
7. Matejka J. et al. Dream lens: Exploration and visualization of large-scale generative design datasets //Proceedings of the 2018 CHI conference on human factors in computing systems. – 2018. – C. 1-12.
8. Cogdell C. Toward a living architecture?: complexism and biology in generative design. – U of Minnesota Press, 2019.
9. Sydora C., Stroulia E. Rule-based compliance checking and generative design for building interiors using BIM //Automation in Construction. – 2020. – T. 120. – C. 103368.
10. Wang H. et al. Joints for treelike column structures based on generative design and additive manufacturing //Journal of Constructional Steel Research. – 2021. – T. 184. – C. 106794.