

**А.Д. Стеснягина; научн. рук. – М.Н. Городова**

**A.D. Stesnyagina; scienfic advisor – M.N. Gorodova**

**От культа красоты к принятию сложности.**

**From the Cult of Beauty to the Acceptance of Complexity.**

**Ключевые слова:** алгоритмическая архитектура, параметризм, Сабина Хоссенфельдер, «Уродливая Вселенная», вычислительный дизайн, красота в науке, сложность, эмерджентность, цифровая эпоха.

**Keywords:** algorithmic architecture, parametrizaon, Sabine Hossenfelder, Ugly Universe, computaonal design, beauty in science, complexity, emergence, digital age

**Аннотация:** В данном докладе проводится параллель между кризисом «красоты» в современной теоретической физике, описанным Сабиной Хоссенфельдер в книге «Уродливая Вселенная», и философией современной алгоритмической архитектуры. Если физики десятилетиями ищут изящные, симметричные «теории всего», то архитекторы-параметристы, напротив, используют вычислительные алгоритмы для генерации сложных, асимметричных и «живых» форм, имитирующих природную неупорядоченность. Доклад посвящен подтеме «Алгоритмическая архитектура: от культа красоты к принятию сложности» и исследует, как цифровые инструменты меняют наше представление о прекрасном, смещая акцент с поиска идеальной формы на управление вычислительными процессами.

**Abstract:** This talk draws a parallel between the crisis of “beauty” in modern theorecal physics, as described by Sabine Hossenfelder in her book “The Ugly Universe,” and the philosophy of modern algorithmic architecture. While physicists have spent decades searching for elegant, symmetrical “theories of everything,” parametric architects, on the other hand, use computaonal algorithms to generate complex, asymmetrical, and “living” forms that mimic natural disorder. The report focuses on the subtopic "Algorithmic Architecture: From the Cult of Beauty to the Acceptance of Complexity" and explores how digital tools are changing our percepon of beauty, shiing the focus from finding the perfect shape to managing computaonal processes.

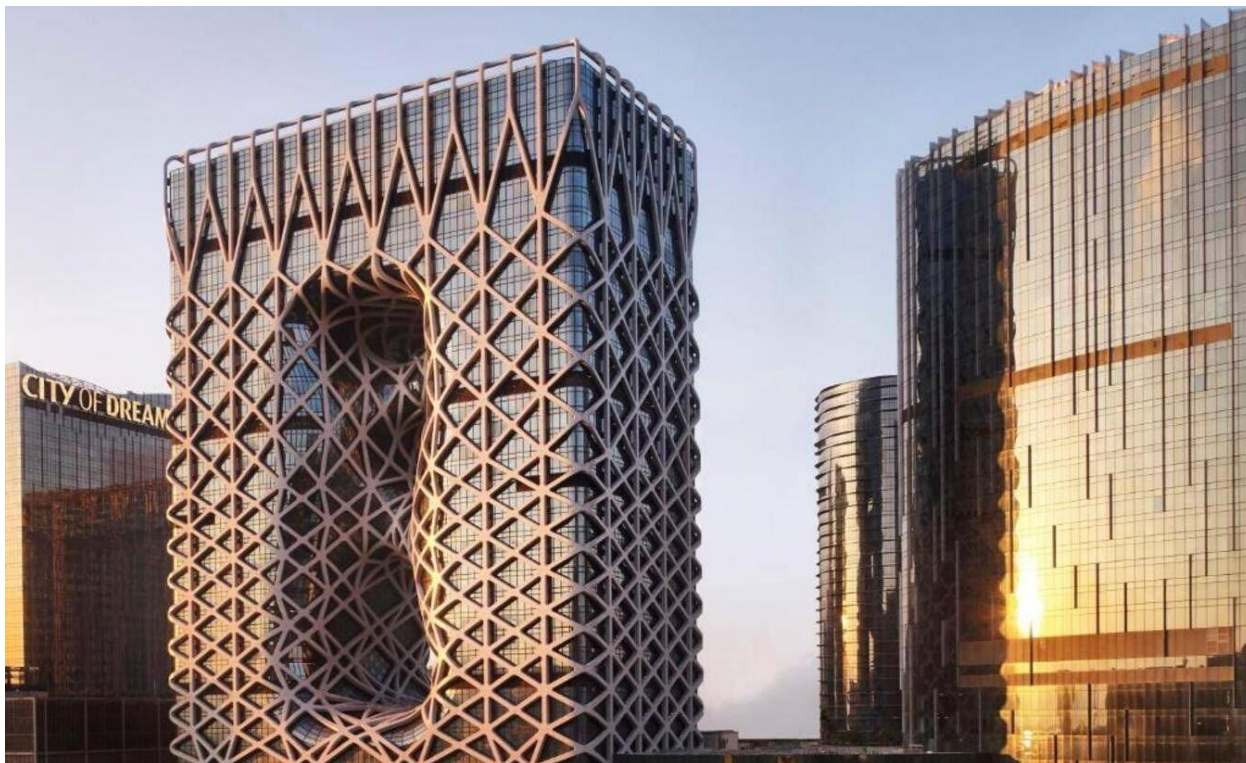
**От культа красоты к принятию сложности.**

В 2018 году немецкий физик-теоретик Сабина Хоссенфельдер опубликовала книгу «Уродливая Вселенная. Как поиски красоты заводят физиков в тупик», которая вызвала широкий резонанс в научном сообществе. Её главный тезис провокационен и прост: фундаментальная физика последние четыре десятилетия топчется на месте именно потому, что учёные оказались в плену у собственных эстетических предпочтений.

Очарованные математической красотой таких концепций, как суперсимметрия или теория струн, физики, по мнению Хоссенфельдер, начали ценить изящество уравнений выше, чем соответствие реальным экспериментальным данным.

Как ни парадоксально, в то самое время, когда фундаментальная наука, по выражению Хоссенфельдер, заблудилась в поисках идеальной гармонии, в совершенно иной области человеческой деятельности — в архитектуре — происходил процесс прямо противоположный. Здесь, благодаря развитию вычислительных мощностей, зародилось и окрепло новое направление, получившее название **параметризм**, или **алгоритмическая**

**архитектура.** Его идеологи, такие как Патрик Шумахер из бюро Захи Хадид, провозгласили отказ от классических канонов красоты в пользу сложных, непрерывно изменяющихся форм, порождаемых не интуицией художника, а логикой компьютерного алгоритма. Если физики ищут единственно верное, красивое уравнение, то архитекторы учатся управлять сложностью, которую не в силах вообразить человеческий мозг. Эта разница в подходах и составляет суть нашего доклада.



Пример параметризма Патрика Шумахера. Отель Morpheus в Макао.

### **Физика элегантности и архитектура эмерджентности**

Хоссенфельдер утверждает, что мир не обязан быть красивым в нашем, человеческом понимании. Вселенная, по её мнению, устроена неупорядоченно и сложно, и попытки втиснуть её в рамки математически безупречной «теории всего» обречены на провал. Она призывает учёных смириться с этой «уродливостью» и вернуться к эмпирическим данным, даже если они кажутся «грязными» и противоречат нашему чувству прекрасного.

Алгоритмическая архитектура, как это ни удивительно, интуитивно следует тому же самому завету, но с другим знаком. Она не пытается подчинить реальность идеальной геометрии, а, наоборот, стремится имитировать сложность и «беспорядок» самой природы. В основе параметрического проектирования лежит создание не статичной формы, а **алгоритма** — набора правил и зависимостей, который, реагируя на множество входных параметров (от угла падения солнечных лучей до акустических требований), генерирует итоговый облик здания.

Этот процесс удивительно напоминает природные явления. Как замечают теоретики архитектуры, практически все живые процессы зависят от такого большого числа факторов, что могут рассматриваться как случайные. Именно эту «естественную случайность» и воспроизводят архитектурные алгоритмы, порождая формы, напоминающие кораллы, паутину или изгибы песчаных дюн. Ярким примером является

использование в дизайне диаграммы Вороного — математического разбиения пространства, которое встречается повсюду: в структуре крыльев стрекозы, в расположении семян подсолнуха и даже в микроструктуре костной ткани.

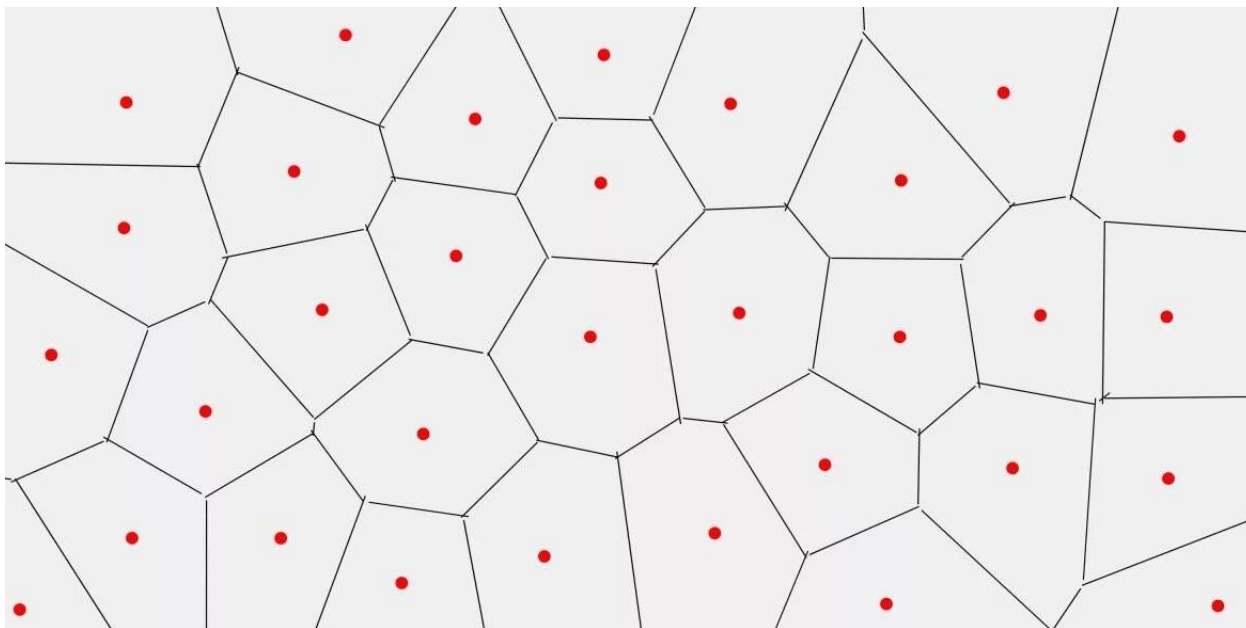


Диаграмма Вороного.

### Смерть автора в эпоху кода: кто творец?

В классической архитектуре, от Парфенона до вилл Ле Корбюзье, источником красоты был гений архитектора, его способность воплотить гармонию в статичной, завершённой форме. В алгоритмической архитектуре роль творца радикально меняется. Архитектор больше не рисует конечный результат, он проектирует **процесс**. Он пишет код, который, в свою очередь, порождает форму.

Это перекликается с глубокой аналогией, которую проводят между программированием и устройством Вселенной. Если рассматривать реальность как многоуровневую вычислительную систему, то наш макромир с его кажущимся хаосом форм — это всего лишь «фронтенд», сложный интерфейс, за которым скрываются относительно простые, универсальные законы (фреймворки физики элементарных частиц). Подобно тому, как разработчик не пишет каждую игру с нуля, а использует готовый движок, природа «собирает» бесконечное разнообразие из ограниченного набора химических элементов. Архитектор-алгоритмист действует так же: он создаёт «движок» для генерации здания, а не само здание.

В этом смысле алгоритмическая архитектура, в отличие от зашедшей в тупик «красивой» физики, оказывается более созвучна идее «уродливой» вселенной Хоссенфельдер. Она не ищет платоновский идеал прекрасного, она принимает сложность как данность и учится с ней работать. Более того, она эстетизирует эту сложность. То, что раньше казалось бы беспорядочным и неприемлемым в архитектуре, сегодня воспринимается как новая, захватывающая красота цифровой эпохи.

**Заключение: Уроки «уродливой» архитектуры для «красивой» физики**

Парадокс современного знания заключается в том, что архитектура, традиционно считавшаяся искусством, сегодня оказывается методологически ближе к идеалу научной честности, провозглашённому Сабиной Хоссенфельдер. Архитекторы-параметристы не навязывают миру свои представления о прекрасном, а позволяют сложности и неупорядоченности, заложенным в алгоритмах, порождать новые, неожиданные формы. Они не боятся того, что результат будет «некрасивым» с точки зрения классической эстетики, потому что их цель — не красота, а аутентичность, эффективность и органичная связь со средой.

Возможно, теоретической физике, десятилетиями блуждающей в математических абстракциях, стоит взглянуть на опыт современных зодчих. Принять, что истина может быть грязной и запутанной, что природа не обязана быть элегантной. Как пишет Хоссенфельдер, «разобраться во вселенной и понять ее законы можно лишь, приняв ее неупорядоченность и сложность». И в этом принятии, как показывает алгоритмическая архитектура, может родиться нечто гораздо более глубокое и захватывающее, чем просто очередная «красивая» теория, которая, возможно, никогда не будет подтверждена.

### **Список литературы:**

1. Хоссенфельдер, С. Уродливая Вселенная: как поиски красоты заводят физиков в тупик / Сабина Хоссенфельдер ; [пер. с англ. А. О. Якименко]. — Москва : Эксмо, БОМБОРА, 2020. — 304 с.
2. Schumacher, P. Parametricism as Style — Parametricist Manifesto / Patrik Schumacher // 11th Architecture Biennale, Venice. — London, 2008.
3. Салингарос, Н. А. Алгоритмы устойчивого проектирования: двенадцать лекций об архитектуре / Н. А. Салингарос ; пер. с англ. Т. Быстровой. — Екатеринбург ; Москва : Кабинетный ученый, 2019. — 271 с.
4. Параметрическая архитектура: учебное пособие / сост. К. В. Кузнецова. — Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2024.