



Электронная культура:
проблемы и перспективы

DOI: 10.30727/0235-1188-2021-64-7-7-25

Оригинальная научная статья

Original research paper

**Цифровое научное искусство (*SciArt*) как
онтологическая метафора**

A.B. Колесников

*Институт философии, Национальная академия наук Беларусь,
Минск, Беларусь*

Г.Г. Малинецкий

*Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН,
Москва, Россия*

Аннотация

В статье рассмотрена возможность применения цифрового научного искусства как инструмента философского и эстетического познания. На примере игр клеточных автоматов и с позиции парадигмы синергетики выявляется масштабная аналогия динамики многоэлементных распределенных систем различной природы. Ставится вопрос о природе красоты, которая интерпретируется как фундаментальное космическое явление. Вводится понятие протоконструкта, т.е. ментального (математического, цифрового) объекта, свойства которого переносятся на исследуемые предметы и явления. В качестве примера цифровых протоконструктов в статье приводятся т.н. клеточные симметриоиды. Клеточные симметриоиды могут рассматриваться с точки зрения научного искусства как арт-объекты, но вместе с тем они, как утверждается, представляют собой и глубокую онтологическую метафору. Уникальным свойством клеточных симметриоидов является самопроизвольная деструкция и переход к квазихаотической динамике. Эта особенность может быть увязана с идеей исторического времени, которое несвойственно математическим объектам. Математические структуры, возникающие в результате расчетов по данной модели, уникальны и неповторимы, как и внутренние состояния души или

психики мыслящего субъекта. Но при этом они в той же степени не произвольны, а детерминированы предыдущим состоянием. Целостность, внутреннее единство оказываются присущи не только симметричным структурам, но и рождаемому вслед за ними хаосу, который, в отличие от стереотипных статистических интуитивных представлений, носит детерминированный характер. Подобное абстрактное цифровое искусство, основанное, однако, на нетрадиционной математике динамического хаоса, представляет собой точную онтологическую метафору, визуализацию эйдосов прекрасного в их взаимосвязи с космическим логосом и природой первородного творческого хаоса.

Ключевые слова: эстетика, философия науки, синергетика, хаос, самоорганизация, клеточные автоматы, красота, цифровое научное искусство.

Колесников Андрей Витальевич – кандидат философских наук, доцент, заведующий отделом философии информационных и когнитивных процессов Института философии НАН Беларуси.

kolesnikov@philosophy.by
<https://orcid.org/0000-0002-9823-8767>

Малинецкий Георгий Геннадьевич – доктор физико-математических наук, профессор, заведующий отделом Института прикладной математики имени М.В. Келдыша РАН.

gmalin@keldysh.ru
<http://orcid.org/0000-0001-6041-1926>

Для цитирования: Колесников А.В., Малинецкий Г.Г. (2022) Цифровое научное искусство (*SciArt*) как онтологическая метафора // Философские науки. 2021. Т. 64. № 7. С. 7–25.

DOI: 10.30727/0235-1188-2021-64-7-7-25

Digital Science Art as an Ontological Metaphor

A.V. Kolesnikov

*Institute of Philosophy, National Academy of Sciences of Belarus,
Minsk, Belarus*

G.G. Malinetsky

*Keldysh Institute of Applied Mathematics, Russian Academy of Science,
Moscow, Russia*

Abstract

The article considers the possibility of using digital scientific art as a tool for philosophical and aesthetic cognition. On the example of games of cellular automata and from the point of view of the paradigm of synergetics, a large-scale analogy of the dynamics of multi-element distributed systems of various natures is revealed. The question is raised about the nature of beauty, which is interpreted as a fundamental cosmic phenomenon. The concept of protoconstruct is viewed as a mental (mathematical, digital) object, the properties of which are transferred to the objects and phenomena under study. As an example of digital protoconstructs, the article discusses the so-called cellular symmetroids. Cellular symmetroids can be considered from the point of view of scientific art as art objects. At the same time, they represent a deep ontological metaphor. A unique property of cellular symmetroids is spontaneous destruction and transition to quasi-chaotic dynamics. This feature can be linked to the idea of historical time, which is very unusual for mathematical objects. Mathematical structures that arise as a result of calculations according to this model are completely unique and inimitable, like the internal states of the soul or psyche of a thinking subject. At the same time, they are to the same extent determined (even involuntary) by the previous state. Integrity, internal unity are inherent not only in symmetric structures but also in the chaos that is born after them, which, in contrast to stereotypical statistical intuitive ideas, is deterministic. However, such an abstract digital art, based on the unconventional mathematics of dynamic chaos, is an accurate ontological metaphor, a visualization of the *eidos* of the beauty in their relationship with the cosmic *logos* and the nature of the original creative chaos.

Keywords: aesthetics, philosophy of science, synergetics, chaos, self-organization, cellular automata, beauty, digital science art.

Andrey V. Kolesnikov – Ph.D. in Philosophy, Associate Professor, Head of the Department of Philosophy of Information and Cognitive Processes, Institute of Philosophy, National Academy of Sciences of Belarus.

kolesnikov@philosophy.by

<https://orcid.org/0000-0002-9823-8767>

George G. Malinetsky – D.Sc. in Physics and Mathematics, Professor, Head of the Department at the Keldysh Institute of Applied Mathematics, Russian Academy of Sciences.

gmalin@keldysh.ru

<https://orcid.org/0000-0001-6041-1926>

For citation: Kolesnikov A.V. & Malinetsky G.G. (2021) Digital Science Art as an Ontological Metaphor. *Russian Journal of Philosophical Sciences = Filosofskie nauki*. Vol. 64, no. 7, pp. 7–25.
DOI: 10.30727/0235-1188-2021-64-7-7-25

Введение

Пифагорейцы представляли мир состоящим из чисел. Отчасти схожим образом представляет реальность и современная теоретическая физика. Математика стала универсальным языком науки, а компьютеры – ее основным познавательным инструментом. Компьютеры, цифровые вычислительные машины, подобно телескопу и микроскопу, показали целые новые миры виртуальной математической реальности, имеющие, впрочем, прямые проекции в реальном мире.

Компьютеры открыли перед исследователями возможность производить много однотипных вычислений за очень короткий период времени. Это в том числе позволило приступить к воссозданию и непосредственному прямому исследованию поведения сложных многоэлементных систем. Речь идет о таких совокупностях объектов, которые локально обмениваются информацией друг с другом, параллельно и синхронно обрабатывая информацию, поступающую от локального системного окружения, соседних объектов. Едновременно, на основании этой обработанной информации, взаимодействующие объекты принимают решение или определяют свое состояние в следующий момент времени.

Ранее наука, наука классического и неклассического периода также исследовала подобные системы. Но это происходило на основе анализа, часто качественного, дифференциальных или разностных уравнений, описывающих законы локальных взаимодействий элементов таких систем. Данный математический аппарат наиболее адекватно позволял исследовать и делать выводы о сходящихся динамических процессах. На основе решения либо исследования дифференциальных уравнений можно было формулировать выводы о траекториях движения и финальных режимах динамического поведения изучаемых систем. Динамическая система могла в итоге приходить в стационарное состояние, могла совершать колебательные движения или порождать, вовлекаться в периодические колебательные или волновые процессы различной степени сложности.

Средства науки в докомпьютерную эпоху не позволяли отследить каждый из множества параллельно взаимодействующих элементов в таких системах. Речь шла о динамике системы в целом, а что-то определенное о ней можно было сказать лишь тогда, когда все элементы системы приходили в равновесное стабильное состояние или осуществляли согласованные, скоординированные однотипные движения (стабильное равновесие, колебания, волновые процессы). В ряде случаев этого оказывалось достаточно. В случаях, когда отследить поведение каждого отдельного элемента не представлялось возможным, но, при этом, оно представлялось различным, то делали допущения о в основном некоррелированном и независимом их поведении, осуществляли переход к статистическому описанию, как, например, в случае модели идеального газа.

Систем, состоящих из большого числа однотипных элементов, обменивающихся между собой информацией, или, иными словами, локально взаимодействующих друг с другом, особенно много. Это – многочисленные распределенные физические системы, материальные тела, состоящие из атомов и молекул; колонии микроорганизмов; ткани, нервная система и мозг, наконец, Вселенная в целом. Ведут они себя крайне разнообразно. До недавнего времени некоторые особенности поведения этих систем считали недоступными для рационального математического описания. В ряде случаев оно носит внешне неупорядоченный хаотический характер. Такие динамические режимы наука, скорее, склонна рассматривать как патологические, вредные, вырожденные, противоречащие духу научного познания и описания, ориентированного на поиск и выявление прежде всего повторяемых, воспроизводимых и прогнозируемых закономерных изменений свойств системы. В случаях же хаоса об этом не могло быть и речи. Следовательно, хаос рассматривался как вредное явление, с которым следует бороться и сводить к минимуму. Природа действует иначе. Как известно сегодня науке, хаос занимает в структуре мироздания особое, фундаментальное и очень важное место [Малинецкий 2017; Горизонты синергетики... 2019]. Без хаоса невозможна была бы самоорганизация – еще одно явление, которое чрезвычайно сложно интерпретировалось и находило свое объяснение в классической науке. Многоэлементные

системы, состоящие из локально взаимодействующих и обменивающихся между собой информацией объектов, нередко демонстрируют способность к самоорганизации – самопроизвольному образованию сложных, упорядоченных, красивых структур.

Клеточные автоматы как собирательная метафора сложных систем

Одним из классических объектов и моделей синергетики являются клеточные автоматы – дискретные математические игры, происходящие на поверхности, напоминающей лист бумаги в клеточку либо одноцветную шахматную доску большого (в идеале бесконечного) размера. В клетках размещаются числа (чаще целые, но могут быть и действительные). Клеточные автоматы функционируют циклично. На каждом следующем такте или шаге цикла числовые значения в ячейках клеточного автомата пересчитываются в соответствии с т.н. правилами перехода. Правила перехода представляют собой не что иное, как формулу расчета содержимого ячейки на следующем такте в зависимости от текущего ее значения, а также содержимого восьми или четырех соседних с ней клеток. Итак, принцип организации и правила функционирования клеточных автоматов просты. Вместе с тем клеточные автоматы – это емкая и общая метафора сложных распределенных систем вообще, систем любой природы. Более того, существуют концепции, согласно которым Вселенная представляет собой колossalный клеточный автомат [Zuse 1969]. Причем эта точка зрения имеет под собой весомые онтологические и когнитивные основания...

Несмотря на свою простоту, клеточные автоматы способны демонстрировать чрезвычайно сложное поведение, иллюстрируя колебательные и волновые процессы, самоорганизационные и дезорганизационные явления, т.е. практически многое из того, что наблюдается нами в реальной действительности. В какой-то мере можно даже утверждать, что эволюции клеточных автоматов иллюстрируют принципы течения времени.

Кроме того, клеточные автоматы и порождаемые ими числовые структуры, будучи некоторым образом визуализированы, еще и невероятно красивы. Именно это их свойство и выступает в качестве предмета рассмотрения в настоящей статье. Вос-

произвести игры клеточных автоматов иначе как при помощи быстродействующих компьютеров невозможно. Поэтому клеточные автоматы представляют собой, кроме специфического класса математических моделей динамических систем, еще и одно из направлений нового цифрового научного искусства (*Digital Science Art*).

Космичность красоты

Онтологический статус понятия красоты служит предметом дискуссии и исследования [Эко 2018а, Эко 2018б]. Является ли красота объективно обусловленной характеристикой элементов действительности, или это – плод субъективных представлений о реальности, обусловленных личным опытом, социальными нормами и традициями? Мы склоняемся, скорее, к восприятию красоты как космического явления, как смысла и цели существования и развития Вселенной. Это находит отражение в онтологической обусловленности ощущения красоты, присущего всему живому и человеку. Разумеется, существуют иные интерпретации исследуемого понятия. В частности, трактовка его как следствия или реализации некоего изначального замысла, идеи, идеального образца. С монистических позиций красота выступает как цель и смысл существования уже на ранних стадиях развития жизни. Речь идет о возникновении покрыто-семенных растений и цветов, включающих феномен красоты в процесс размножения, появления разнообразных украшений в животном мире, сопровождающих брачные ритуалы. Таким образом, красота оказывается тесно связанной с репликацией генов, фундаментальным атомно-молекулярным процессом развития и эволюции материи. Все в природе оказывается подчинено задаче воспроизведения красоты и совершенства. Существуют маркеры опасности ряда животных, выработанные в процессе эволюции. Пауки, змеи вызывают естественную реакцию опасения. Однако броши в форме пауков, браслеты в виде змей – распространенные сюжеты в ювелирном искусстве, т.е. они также несут в себе печать красоты. Безобразное, на наш взгляд, связано, скорее, с распадом, потерей внутренней целостности, с умиранием и разложением.

В человеческой культуре красота приобретает особое, центральное значение. Возникает феномен искусства – отдельной

отрасли деятельности, направленной на синтез красоты. Постепенно искусство и красота приобретают самоценное значение в человеческой культуре. В своих лучших образцах искусство отделяется от процесса репликации генов и отображает, приближает нас к сущности фундаментальных принципов устройства космоса, к языку Вселенной. Как и современное человечество, так и современное искусство условно можно разделить на два больших подмножества: искусство молекулярное и искусство космическое. Молекулярное искусство ориентировано на молекулярного человека. Космическое искусство создается и воспринимается космическим человеком. Молекулярное искусство сопровождает процессы дыхания питания, размножения и ориентировано на молекулярные процессы репликации генов. Искусство, проповедующее современные тенденции в развитии общества постпотребления, ориентированное на эстетизацию однополой, бессексуальной жизни, жизни для себя, по существу является молекулярным искусством, тем более что оно детерминировано популяционной динамикой современного человечества. Чрезвычайное повышение плотности населения в мегаполисах, при высоком уровне медицинского обслуживания, приводит к увеличению доли неразмножающихся особей, что, согласно одной из теорий, также обусловлено и молекулярными механизмами репликации генов, ее регуляции. Признаки молекулярного искусства тесно связаны с системой ценностей, установок общества потребления и постпотребления, а также с эстетическими потребностями молекулярного человека. Эта система ценностей наследуется большей частью остального мира (например, большинство азиатских мегаполисов трансформируются именно в западные города по своей природе), хотя цивилизационная специфика играет определенную роль. Понятие о сущности и формализации социотипов молекулярного и космического человека нами сформулировано ранее [Колесников 2019а; Колесников 2019б].

Искусство космическое и искусство молекулярное

Современную эпоху можно характеризовать как переломную. Человечество находится в точке бифуркации, на рубеже смены цивилизационных парадигм. Мир застыл в нерешительности на полпути от человека молекулярного, озабоченного обеспечением

комфортного дыхания, питания и размножения, к человеку «космическому», устремленному к новым горизонтам познания, экспансии жизни и разума далее, в неизведанные миры. У человека космического есть стремление создавать и потреблять «космическое» же искусство. Это не означает, что космическое искусство воспроизводит лишь образы космоса, звездного неба, космической музыки и т.д. Речь идет об искусстве как о форме познания, как о способе погружения, воспроизведения, расшифровки космических кодов, языка Вселенной, глубинных принципов, соотношений, законов, лежащих в ее основе и преломленных в том числе во внутренней психической жизни субъекта – человека. Последняя, вероятно, прямо соотносится с жизнью и историей космоса. Вселенная преломляется и отражается в миллиардах ею же произведенных индивидуумов, подобно тому как пена отражается в каждом из своих пузырьков.

Ни одна из классификаций не вправе претендовать на абсолютную истинность, не может быть окончательной и единственно верной. Иногда говорят, например, о высоком и низком искусстве. Это фиксирует некоторые элементы истины, однако несет в себе некий жанровый подход. С нашей точки зрения, и мультфильм вполне может быть образцом космического искусства. Справедливо и обратное. Картина, написанная маслом, может и не быть образцом космического искусства.

О понятии протоконструкта

Эстетика как отдельная философская дисциплина существует давно. Вместе с тем проблема природы красоты была и остается загадкой. Выше нами уже затрагивался вопрос о том, что является основой и источником прекрасного, на что реагирует эстетическое чувство человека и иных живых организмов, является ли красота объективно обусловленным свойством Вселенной либо представляет собой лишь особенность субъективного восприятия действительности.

Чтобы ответить на этот вопрос, следует прежде всего прояснить те онтологические позиции, на основе которых будет осуществляться поиск ответа. В научном сообществе в числе прочих циркулирует идея о том, что мир, окружающий нас, может представлять собой всего лишь иллюзию [Kastrup 2019; Bostrom 2003]. Данная точка зрения, возможно,

слишком радикальна. Однако некоторое рациональное зерно в ней может быть выделено. Сознание не имеет дела ни с чем иным, кроме собственных ментальных протоконструктов [Колесников 2014], из которых оно формирует модели окружающего мира. Итак, Вселенную можно уподобить некой информационной структуре, которая формирует эти индивидуальные ментальные протоконструкты в сознании каждого индивидуума. При этом сами эти сознания есть порождения и части этой генеральной вселенской информационной макроструктуры. Не имеет значения то, какова информационная макроструктура на самом деле. По существу, понятие «на самом деле» мало что означает. Оно предполагает некоторого интерсубъекта, генерального обсервера – сверхнаблюдателя, внешнего по отношению к космосу, а его попросту не существует. Космос един и включает в себя наблюдателей в качестве своих элементов.

Отказ от интерсубъективной концепции Вселенной «на самом деле» не означает отказ от идеи безграничности познания. Познание следует рассматривать как эволюционирующую популяцию моделей, как отдельных элементов космоса, окружающей действительности, так и Вселенной в целом. Познание, в частности философия, базируется на системе когнитивных протоконструктов – эвристических заменителей феноменов реальности. Они у каждого индивида могут быть различны. Но эффективные протоконструкты, сформированные в ответ на одни и те же внешние раздражители или феномены, несут в себе ряд общих сущностных черт.

Из индивидуальных протоконструктов формулируются интерсубъективные научные и философские теории, которые выражены на стандартизованном языке, например, на языке математики, либо, если речь идет о философском знании, посредством системы категорий, принятых и интерпретируемых в рамках дискурса той или иной философской системы. При этом смысл интерсубъективной теории не может быть адекватно понят, расшифрован и проинтерпретирован вне когнитивных протоконструктов, на которых в действительности она основана.

Таким образом, наша онтологическая модель состоит в следующем. Вселенная – эволюционирующая информационная структура, частью которой мы, включая наше сознание, являемся. Не существует ничего, кроме верифицируемых когнитивных

протоконструктов. Онтология Гегеля, например, есть не что иное, как некоторая система когнитивных протоконструктов, предложенная им для понимания реальности. Отличительной чертой науки и философии классического периода было, однако, то, что каждая из этих систем претендовала на конечную и единственную истинность. Протоконструкты же могут быть разными. Важно, чтобы мыслительные операции, применяемые к данному протоконструкту, обеспечивали эффективное взаимодействие с реальностью.

Философское и научное познание представляет собой поиск и разработку все более эффективных когнитивных протоконструктов, посредством которых было бы возможно взаимодействовать, воссоздавать, проникать и постигать все более глубокие уровни информационной структуры Вселенной, включая самих себя как ее элементов. В мышлении невозможно ничего, кроме протоконструктов. Познание же предстает в такой интерпретации не как постепенное высвечивание отдельных деталей и элементов мироздания, но как конкуренция постоянно генерируемых новых протоконструктов и их постоянное совершенствование путем естественного отбора.

Новые протоконструкты возникают на основе старых путем мутаций, синтеза, добавления новых свойств и элементов. Наглядно процесс эволюции протоконструктов заметен в эволюции техники: возникновении базового концепта биплана Блеррио, последующей эволюции планера, движителей до современных аэробусов и суперджетов. Схожим образом устроено и познание в целом, но теории и соответствующие им когнитивные протоконструкты не настолько зримы, как аэропланы и самолеты или кареты и автомобили.

Клеточные симметроиды

Одним из универсальных языков построения протоконструктов – образов структур реальности, всех окружающих элементов космоса выступает математика. Наука давно использует и постоянно оттачивает, совершенствует такой язык. Важной вехой на этом пути стало изобретение универсальных цифровых вычислительных машин, представляющих собой некий начальный вариант протоконструкта, частичной органопрекции мозга. С появлением компьютера человечество обрело

инструмент, способный очень быстро и очень много считать. Это открыло возможность для построения протоконструктов реальности принципиально нового типа – компьютерных моделей. В число универсальных их классов входят клеточные автоматы. Клеточные автоматы можно рассматривать как общую метафору или базовый протоконструкт Вселенной в целом.

Клеточные автоматы обладают рядом базовых фундаментальных свойств и особенностей, присущих Вселенной как информационной мегаструктуре. В первую очередь – подразделенностью на некие элементарные ячейки, параллельно взаимодействующие между собой. Теперь, благодаря инструментальным возможностям цифровых вычислительных машин, мы имеем средства воссоздавать эти протоконструкты в форме функционирующих компьютерных программ и воочию наблюдать за эволюцией различных клеточных вселенных при различных правилах перехода. Это поведение разнообразно. Клеточная плазма бурлит, клокочет, самоорганизуется, порождает структуры, волны, сложные фрактальные формы... При этом, что характерно, клеточные автоматы невероятно красивы. Порождаемые ими формы, разнообразные рисунки обладают эстетической привлекательностью, и они ни на что конкретное не похожи. Но при этом в них присутствует всеобщий параллелизм, свойственный всему прекрасному, всему эстетическому, будь то объекты в природе, искусстве, технике или архитектуре. Представляется, что речь идет о механизмах самоорганизации, присущей как отдельным ее элементам, так и Вселенной в целом, т.е. красота имеет отношение к универсальным принципам самоорганизации и построения разнообразных самоорганизованных структур космоса. Понятая таким образом красота – это цель и смысл существования Вселенной. Итак, цель и смысл существования Вселенной оказываются многократно повторены и запечатлены в ее фрактальных элементах, включающих в себя многочисленные реализации наших сознаний с характерным для них эстетическим чувством различной степени глубины: от молекулярного, поверхностного до глубинного, космического.

В качестве примера рассмотрим континуальный двумерный клеточный автомат, в правилах перехода которого содержится нелинейность. В континуальных клеточных автоматах каждая ячейка может содержать действительное число. Или, другими

словами, каждая клетка может принимать какое-то значение из непрерывного множества возможных состояний, в нашем случае ограниченного интервалом от 0 до 1. В данном алгоритме присутствует уравнение, содержащее нелинейность и способное переходить к хаосу по сценарию Фейгенбаума, через серию бифуркаций удвоения периода. При этом значение параметра в формуле перехода будем выбирать таким образом, чтобы оно соответствовало хаотическому решению. В качестве исходного значения для вычисления состояния ячейки в следующий момент времени подставляется среднее арифметическое локальной окрестности текущей клетки (среднее значение девяти клеток – текущей и восьми соседних).

В этом случае автомат демонстрирует рост разнообразных симметричных фракталоподобных узорчатых орнаментов (клеточных симметроидов). Они могут быть бесконечно разнообразны и эстетически привлекательны. В этом режиме автомат представляет собой генератор неисчерпаемого количества гармоничных, красивых, упорядоченных числовых структур (рис. 1). Секрет состоит в лаконичности правил и самоорганизации. Это – те факторы, которые объективно связаны с красотой. Для познания ключевое значение имеет поиск простых законов, описывающих сложные формы или явления.

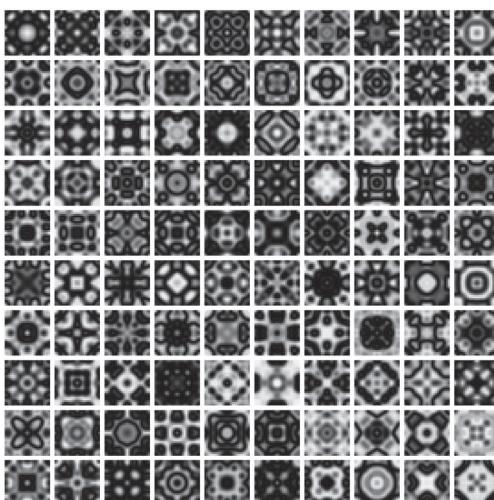


Рис. 1. Пример типичной генерации 100 клеточных симметроидов (318-е поколение)

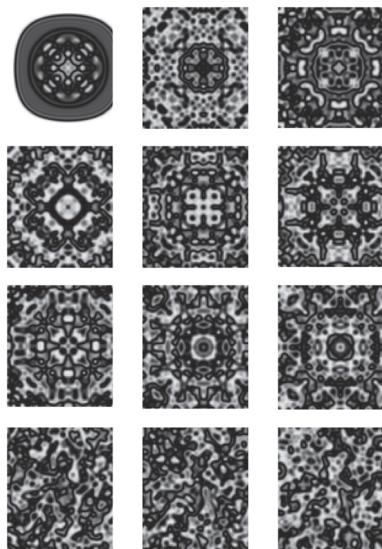


Рис. 2. Двумерные клеточные симметроиды и их трансформация в дистинктивные структуры

Возникает мысль о том, что природа их эстетической привлекательности, а с ними и остальных элементов окружающей внутренней и внешней реальности космоса, связана с порядком, симметрией и гармонией. Но соответствует ли это действительности в полной мере? В последующей фазе своей эволюции, когда упорядоченные структуры разрастаются и начинают взаимодействовать между собой, видимый порядок и симметрия растворяются в сложном структурном разнообразии – особенном самоорганизованном хаосе, обладающем, тем не менее, определенным внутренним единством, логикой и сложной гармонией. Самоорганизованный хаос не лишен и эстетичности. Это – красота, присущая природным стихиям, эволюциям облачных масс, водным жидкостным, тектоническим, огненным или плазменным динамическим процессам. Эволюции нелинейной математической клеточной протоплазмы рождает ассоциации с образами океана Соляриса, рожденного фантазией писателя-фантаста С. Лема и воспроизведенного на экране в замечательной кинокартине А. Тарковского. Описания эволюций океана Соляриса, приведенные в романе Лема, будят нашу фантазию и рождают эстетические чувства. Иными словами, не только порядок, симметрия, но и сложный,

самоорганизованный динамический хаос является носителем красоты, а следовательно, и имеет существенное значение в развивающейся и эволюционирующей Вселенной.

Красота в равной мере присуща как повторяемым регулярным структурам, так и хаосу, органичному динамическому хаосу, несущему в себе реализацию нелинейного взаимодействия своих элементов. Этот хаос, по сути, представляет собой также своеобразный порядок, поскольку является следствием глубинной причинной закономерности.

Красота присуща всему, что прошло путь самоорганизации. Самоорганизация выстраивает любые структуры таким образом, что в них прослеживается проявление единого закона, единого принципа. Информационная лаконичность, сочетающаяся с внешней и функциональной сложностью, выступает в качестве неотъемлемой спутницы красоты. Верно и обратное. Безобразное лишено внутренней логики. Целое яйцо обладает идеальной геометрической формой с точки зрения своей функции. Разбитое яйцо – совокупность несвязанных осколков. Безобразное не рождается. Оно искусственно и поверхностно. Безобразны подделки, направленные на внешнее копирование без проникновения в суть, без расшифровки и угадывания внутреннего закона. Таковы некоторые квазивангардные «произведения», несущие в себе лишь пустой кич и тщеславие автора; таково неискреннее сочинительство, нелепая тракторная покрышка, приспособленная под клумбу и раскрашенная в чередование красного, желтого, синего и белого...

Безобразное не несет в себе внутреннего закона, не может быть закодировано лаконично, а следовательно, не может быть расшифровано. Безобразное находится вне внутренней логики, вне процесса самоорганизации Вселенной. Следует оговориться, что молекулярное искусство не всегда безобразно. Просто логика и законы красоты, эксплуатируемые молекулярным искусством, более поверхностны, нежели аналогичные основы искусства космического. И простое по форме произведение может нести глубокое содержание. Они различаются и целями, которые преследуют. Молекулярное искусство – продукт потребления, товар. Космическое искусство – поле, инструмент

Возвращаясь к клеточной метафоре, рассмотренной нами выше, следует отметить, что структуры самоорганизованного псевдохаоса (рис. 3) также несут в себе некие знаки и соотношения вселенской гармонии. Если, в частности, поставить такую цель и выполнить подробное математическое исследование, вероятно, можно было бы отыскать соответствующие числовые инварианты. Однако эту цель в настоящей статье мы не ставили. Для нас важным служит то, что исследуемые структуры возникают в результате самоорганизационного процесса, порожденного взаимодействием нескольких симметричных, строго упорядоченных конфигураций. При этом возникший в ходе эволюции данного клеточного автомата самоорганизованный хаос бесконечно и постепенно изменяется. Его структуры текучи. Они сохраняют некоторую непродолжительную устойчивую стабильность, примерно повторяясь через поколение. Но это повторение условно. Структура опознается на своем прошлом месте, но уже несколько иная, а через поколение – снова другая. И через несколько пар поколений структуру уже не узнать. Наряду с этим хаос несет в себе и черты колебательных процессов, что вполне объяснимо, исходя из природы уравнения, включенного в правила перехода.

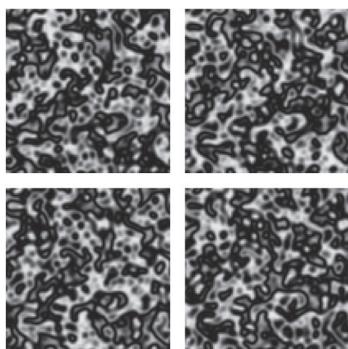


Рис. 3. Квазихаос ($r = 0.98$) в процессе эволюции континуального клеточного автомата

Заключение

Фрактальность – общий принцип устройства Вселенной. Внутренняя психическая жизнь субъекта, его психика, со-

знание могут рассматриваться как коррелят и проявление всеобщего космического процесса, каждый элементарный временной и пространственный акт которого абсолютно уникален и неповторим. С развитием синергетики в область точного физико-математического знания пришли историчность [Пригожин 1989] и целый мир математических объектов, прекрасных самих по себе [Малинецкий и др. 2021]. Все, что коррелировано, согласовано, порождено этим всеобщим самоорганизационным процессом, вступает во взаимодействие с психическими струнами души, образуя аккорд, созвучие. Происходит акт восприятия красоты, который уникален, как и каждый миг судьбы. Красиво то, что, как правило, уникально и единично.

Важной характеристикой, определяющей эстетизацию объекта, его восприятие как красивого, является его потенциальная неповторимость, единичность. Таковы структуры, порождаемые описанным нами ранее континуальным квазихаотическим клеточным автоматом. Узоры, генерируемые компьютерной программой, реализующей нелинейные правила перехода, неповторимы и уникальны (разумеется, в том смысле, в каком можно говорить об уникальности всякого вычисления на цифровой вычислительной машине). Математические структуры, возникающие в результате расчетов по данной модели, уникальны и неповторимы, как и внутренние состояния души или психики мыслящего субъекта. Но при этом они в той же степени непроизвольны, а детерминированы предыдущим состоянием. Целостность, внутреннее единство оказываются присущи не только симметричным структурам, но и рождаемому вслед за ними хаосу, который, в отличие от стереотипных статистических интуитивных представлений, носит детерминированный характер. В его причудливых, текущих структурах будто запечатлелось истинное время, неповторимое, но закономерное, детерминированное, но непредсказуемое и творческое, рождающее информацию, казалось бы, из ничего и создающее из этой информации все новые и новые неповторяющиеся формы.

Подобное абстрактное цифровое искусство, основанное, однако, на нетрадиционной математике динамического хаоса,

представляет собой точную онтологическую метафору, визуализацию эйдосов прекрасного в их взаимосвязи с космическим логосом и природой первородного творческого хаоса, породившего в итоге все сущее и продолжающего подпитывать космос своей творческой энергией и спонтанной непредсказуемостью.

ЦИТИРУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Горизонты синергетики... 2019 – Горизонты синергетики: структуры, хаос, режимы с обострением / под ред. Г.Г. Малинецкого. – М.: ЛЕНАНД, 2019.

Колесников 2014 – *Колесников А.В.* Когнитивные протоконструкты и проблема междисциплинарной интеграции научного знания // Проблемы управления. 2014. № 1. С. 105–109.

Колесников 2019а – *Колесников А.В.* Клеточно-автоматное представление агентов в моделях цифровой трансформации общества // Проектирование будущего. Проблемы цифровой реальности: труды 2-й Международной конференции. – М.: ИПМ имени М.В. Келдыша, 2019. С. 151–159.

Колесников 2019б – *Колесников А.В.* Формализация в моделях цифровой трансформации общества Союзного государства России и Беларуси // Проблемы управления. 2019. № 1. С. 29–34.

Малинецкий 2017 – *Малинецкий Г.Г.* Хаос, структуры, вычислительный эксперимент. – М.: URSS, 2017.

Малинецкий и др. 2021 – *Малинецкий Г.Г., Войцехович В.Э., Вольнов И.Н., Колесников А.В., Скиба И.Р., Сороко Э.М.* Красота и гармония в цифровую эпоху: математика – искусство – искусственный интеллект. Будущее и гуманитарно-технологическая революция. – М.: URSS, 2021.

Пригожин 1989 – *Пригожин И.* Переоткрытие времени // Вопросы философии. 1989. № 8. С. 3–19.

Эко 2018а – *Эко У.* История красоты. – М.: СЛОВО/SLOVO, 2018.

Эко 2018б – *Эко У.* На плечах гигантов: «Миланезиана», лекции 2001–2015. – М.: СЛОВО/SLOVO, 2018.

Bostrom 2003 – *Bostrom N.* Are We Living in a Computer Simulation? // The Philosophical Quarterly. 2003. Vol. 53. No. 211. P. 243–255.

Kastrup 2019 – *Kastrup B.* Physics Is Pointing Inexorably to Mind. // Scientific American. 2019, March 25. – URL: <https://blogs.scientificamerican.com/observations/physics-is-pointing-inexorably-to-mind/>

Zuse 1969 – *Zuse K.* Rechnender Raum. – Braunschweig: Friedrich Vieweg & Sohn, 1969.

REFERENCES

Malinetsky G.G. (Ed.) (2019) *Horizons of Synergetics: Structures, Chaos, Regimes with Aggravation*. Moscow: LENAND (in Russian).

Bostrom N. (2013) Are We Living in a Computer Simulation? *The Philosophical Quarterly*. Vol. 53, no. 211, pp. 243–255.

- Eco U. (2004) *Storia della bellezza*. Milan: Bompiani (Russian translation: Moscow: SLOVO, 2018).
- Eco U. (2017) *Sulle spalle dei giganti: lezioni alla Milanesiana, 2001–2015*. Milan: La nave di Teseo (Russian translation: Moscow: SLOVO, 2018).
- Kastrup B. (2019, March 25) Physics Is Pointing Inexorably to Mind. *Scientific American*. Retrieved from <https://blogs.scientificamerican.com/observations/physics-is-pointing-inexorably-to-mind/>
- Kolesnikov A.V. (2014) Cognitive Constructs and the Problem of Interdisciplinary Integration of Scientific Knowledge. *Problemy upravleniya*. No. 1, pp. 105–109.
- Kolesnikov A.V. (2019a) Cellular Automaton Representation of Agents in Models of Digital Transformation of Society. In: Malinetsky G.G. (Ed.) *Designing the Future. Problems of Digital Reality: Proceedings of the 2nd International Conference* (pp. 151–159). Moscow: Keldysh Institute of Applied Mathematics.
- Kolesnikov A.V. (2019b) Formalization in Models of Digital Transformation of the Society of the Union State of Russia and Belarus. *Problemy upravleniya*. № 1, pp. 29–34.
- Malinetsky G.G. (2017) *Chaos, Structures, Computational Experiment*. Moscow: URSS.
- Malinetsky G.G., Voitsekhovich V.E., Volnov I.N., Kolesnikov A.V., Skiba I.R., & Soroko E.M. (2021) *Beauty and harmony in the Digital Age: Mathematics – Art – Artificial Intelligence. The Future and the Humanitarian and Technological Revolution*. Moscow: URSS (in Russian).
- Prigogine I. (1989) The Rediscovery of Time. *Voprosy filosofii*. No. 8, pp. 3–19 (in Russian).
- Zuse K. (1969) *Rechnender Raum*. Braunschweig: Friedrich Vieweg & Sohn.