

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ИСКУССТВО*

Аннотация: Статья содержит анализ опыта использования методов автоматического проектирования в искусстве. Особое внимание уделяется использованию эволюционных алгоритмов – генетических алгоритмов, генетического программирования, эволюционных стратегий и эволюционного программирования, а также формированию в современном цифровом искусстве алгоритмического стиля и алгоритмической эстетики.

Ключевые слова: алгоритмическая эстетика, цифровое искусство, алгоритмический художник, алгоритмический стиль.

В последнее время широкое распространение получили компьютерные программы, позволяющие автоматизировать процесс создания произведений искусства. Такой автоматизированный процесс имеет достаточно глубокую теоретико-практическую проработку и его становление обусловлено развитием автоматизированного проектирования и разработкой соответствующих алгоритмов, прежде всего эволюционных алгоритмов, в основе которых лежат математические модели механизмов естественной эволюции. Истории развития эволюционных алгоритмов, их отдельным реализациям и особенностям использования при решении различных научно-исследовательских и прикладных задач посвящена обширная литература (см. напр. [3; 5; 23; 38; 40; 46; 51; 52; 54; 55; 63] и др.).

Янссен (Janssen) [40] отмечает, что все многообразие эволюционных алгоритмов можно сгруппировать в четыре основных метода: генетические алгоритмы (genetic algorithms); генетическое программирование (genetic programming); эволюционные стратегии (evolution strategies); и эволюционное программирование (evolutionary programming), отличающиеся характером эволюционирующих «индивидов» и используемых правил при моделировании эволюционного процесса. При этом последние два из указанных методов уделяют «значительно больше внимания самому процессу эволюции», обобщая его также «на сами параметры эволюции» [3].

Тем не менее, для всех методов характерна общая структура алгоритмов, предполагающая следующие основные этапы эволюционного процесса: репродукцию (reproduction), в рамках которой из родительских создаются новые гено-

типы; развитие (development), т.е. создание фенотипа на основе генотипа; оценку (evaluation), в ходе которой происходит сравнение фенотипов и выбор предпочтительного; и селекция (selection), обеспечивающая выбранным фенотипам более высокий шанс для выживания и репродуцирования. Эволюционный процесс моделируется через множество поколений с тем, чтобы «популяция» в целом могла развиваться и адаптироваться.

В рамках эволюционного проектирования, основанного на использовании эволюционных алгоритмов Янссен выделяет два основных метода: параметрическое (parametric) и генеративное (generative) программирование. При параметрическом эволюционном проектировании, примерами которого могут служить [12; 51; 52; 54; 63], эволюционный механизм используется для параметрического развития заданного проектного решения. Генеративное проектирование предполагает не только изменение параметров заданного проектного решения, но и генерирование проектных альтернатив, которые могут значительно отличаться друг от друга.

Таким образом, по сравнению с параметрическим, генеративное проектирование является более комплексным методом, позволяющим осуществлять проектирование в условиях «нечетких проектных задач». В рамках этого, генеративного проектирования эволюционная система будет стремиться развивать расходящийся набор альтернативных проектов, со сходимостью в единственном проекте, который, как указывает Янссен часто оказывается нежелательным или даже невозможным [40]. Именно поэтому такие системы часто обозначают как «расходящиеся системы» (“divergent systems”), «системы исследования» (“exploration systems”) или «системы синтеза» (“synthesis systems”). Примерами использования генеративных эволюционных алгоритмов могут служить проектные системы, разработанные Бентли (Bentley) [6], Коатсом (Coates) [13], Фрезером (Frazer) [24; 25], Фансом (Funes) и Поллэком (Pollack) [28], Грэхемом (Graham) [30], Розенманом (Rosenman) [59], Шеа (Shea) [64], Сан (Sun) [68] и др.

В рамках использования эволюционного проектирования сгенерированные и эволюционирующие проекты могут изменяться в «свойствах» (“character”), либо в «конфигурации» (“configuration”). Такие проекты называют соответственно «диверсивными» (“diversive”) и «диспаративными» (“disparative”) [29; 39; 62].

Как отмечает Янссен [40], параметрический

* © Ерохин С.В.

метод эволюционного проектирования используют обычно при работе с диверсивными проектами, а генеративный – с диспаративными. При этом он подчеркивает, что при использовании генеративного метода разрабатываемые проекты должны быть сложными, понятными, желательными, но непредсказуемыми. При этом, задавая определенный уровень сложности очень трудно обеспечить процесс, который генерирует проекты, являющиеся одновременно и понятными и непредсказуемыми, так как «непредсказуемость заканчивается хаотичностью форм и таким образом, непонятностью; понятность заканчивается проектами, которые очень схожи и таким образом предсказуемы». Этот конфликт в литературе часто называют «проблемой изменчивости».

Генеративные эволюционные методы находят применение при решении различных научных и прикладных задач. Так, для решения задач архитектурного проектирования такой метод был впервые разработан Фрезером в конце 1960-х годов. Он требовал от разработчика выделить и закодировать набор проектных идей – концептов, на основании которых компьютерная программа может генерировать альтернативные проекты. Такой набор проектных идей Фрезер определил как «семя концепции» (“concept seed”), а сам метод получил название «метод посева концепции» (“concept seeding method”) [24; 25].

Как писал сам Фрезер, предложенный им метод позволяет «разработчику кристаллизовать основные концепты проекта, охватывающие формальные, структурные, конструктивные, эстетические и другие аспекты. Программа затем допускает эти концепты для обработки с целью построения специфических форм в ответ на конкретную задачу» [24].

Первоначально предложенный Фрезером метод использовал алгоритм генеративного проектирования и предназначался для создания пространственной фреймовой системы, названной автором «Система Рептилии» (“Reptile System”) [27]. Позднее метод был дополнен алгоритмом эволюционного проектирования [25; 68].

Основными этапами метода посева концепций являются: формулировка генерирующих, эволюционных и оценочных правил; определение проектных идей (design ideas) и генеративных концепций (generative concepts) с их последующим кодированием (codify); посев «семян концепции» (“concept seed”); развитие проектных альтернатив (evolve designs) в условиях заданной проектной среды; формирование модели проекта (design model).

Использованию эволюционных алгоритмов при работе над архитектурными проектами и разработке основанных на таких алгоритмах сис-

тем проектирования посвящены работы Келдес (Caldas) [12], Фуне (Funes) [28], Янссена (Janssen) [41– 43] и др.

Особый интерес представляет разработанная Янссеном более гибкая схема генеративного эволюционного проектного метода – «метод схемы» (“schema method”), ключевым понятием которого является так называемая «проектная сущность» (“design entity”), охватывающая набор проектных идей или «проектную схему» (“design schema”) одной проектной группы. Данный метод позволяет «генерировать сложные проекты, которые одновременно являются понятными и непредсказуемыми» [40].

Эволюционное проектирование успешно используют также при создании объектов в других областях неизобразительных пространственных искусств, в том числе в промышленном дизайне (см. напр. [68]), а также в мультипликации [45], в музыкальном [14; 16; 17], театральном [47; 48] и других видах искусства.

Первыми опытами по использованию эволюционных алгоритмов в изобразительном искусстве являются работы Симса (Sims) [65] и Тодда и Лэтхема (Todd & Latham) [69].

Как отмечает Гринфилд [35], указанный выше доклад Симса на конференции SIGGRAPH’1991 является наиболее цитируемым не только в работах по генеративному искусству, но и по компьютерной графике в целом. При этом выставка абстрактных работ, сгенерированных компьютером с использованием разработанного Симсом интерактивного генетического алгоритма (interactive genetic algorithm) привела к парадигмальному сдвигу, в результате которого программист-художник (programmer-artist) стал рассматриваться как алгоритмический художник (algorithmic artist). Гринфилд пишет, что такой сдвиг был подготовлен фундаментальными исследованиями в области теории эволюции и прежде всего работами Доккинса и Лэнгтона [19], в рамках которых была разработана диалоговая программа, позволяющая пользователю создавать изображения на основе «визуальных элементов согласно примитивной генетической схеме».

В любом случае, с момента разработок Симса интерес к интерактивным генетическим алгоритмам в пространственных искусствах в целом, и в изобразительном искусстве в частности, продолжал неуклонно расти [60]. Гринфилд отмечает, что если проследить историю развития компьютерного искусства с самого начала, то легко заметить, что «программисты часто становились художниками..., а художники учились программировать». В современном компьютерном искусстве все более широкое распространение получают так называемые «алгоритмический стиль» (“algorithmic

style”) и «алгоритмическая эстетика» (“algorithmic aesthetics”) [67], предполагающие «автоматизацию принятия решения о вопросах имеющих отношение к цвету, композиции, конструкции и эстетике» (Салесин, 2005; цит. по. [35]).

При этом Гринфилд подчеркивает, что распространение компьютерных технологий привело к тому, что «традиционные художники вернули себе территорию цифрового искусства, первоначально освоенную программистами-художниками». Однако, по его мнению современные цифровые художники фокусируют свое внимание больше «на современном искусстве, чем... на той роли..., которую играет в нем... компьютерное программирование».

Важно отметить, что если в 1960-х годах «проектный процесс обычно идеализировался как высоко рациональный и объективный, включающий три основных этапа: анализ, синтез и оценку» [18], то в современных условиях такие рациональные и объективные проектные процессы больше не считаются реалистичным, а напротив, понимаются как «сложные, противоречивые процессы, включающие обмен информацией и знаниями» [40]. Такое понимание процесса автоматизированного проектирования полностью согласуется с парадигмальными изменениями понимания роли компьютерных технологий в творческом процессе проектирования, отмеченных Митчеллом (Mitchell): парадигмы «проектирования как решения проблемы» (“designing as problem-solving”), характерной для 1960-х годов; «проектирования как интеллектуальной деятельности» (“designing as a knowledge-based activity”) 1980-х; и современной парадигмы «проектирования как социальной деятельности» (“designing as social activity”) [50].

В этой связи Янссен отмечает, что в рамках третьей парадигмы «предполагается использование проектных идей, учитывающих... персональные и идиосинкритические (idiosyncratic) предвзятые мнения разработчиков» и, более того, роль таких «предвзятых мнений» в проектном процессе часто бывает весьма значительной [40]. Прежде всего, проектная позиция разработчика сильно зависит от его «парадигмальной позиции» (“paradigmatic stance”) [11], «руководящих принципов» (“guiding principles”) [49] и «теоретической позиции» (“theoretical position”) [61].

Янссен в этой связи пишет, что проектная позиция определяется философскими и культурными убеждениями разработчика, формирующимися в результате работы над различными проектами. При этом, несмотря на то, что такая позиция со временем изменяется, «разработчик обычно придерживается единственной проектной позиции, которая применима к любым проектам, над которыми он работает» [40].

Кроме того, Янссен подчеркивает, что проектные идеи могут рассматриваться как «первичные генераторы» (“primary generators”) в терминологии Дрейка [22], «включение предубеждений» (“enabling prejudices”) в терминологии Роуз [61] или «рабочие методы» (“working methods”) в терминологии Фрезера [26], а следовательно, основной их характеристикой является то, «что они не есть производные от процесса аргументации или анализа, но самоналагаемые субъективные решения, которые определяют и направляют проектный процесс» [40].

Рассмотрение проектирования как социальной деятельности позволяет проектной группе «сфокусироваться на решении творческих и субъективных задач, тогда как вычислительная система может быть использована для решения задач... типовых и объективных» [40]. Таким образом, современная парадигма понимания роли компьютера в творческом процессе, отводит творческую роль художнику, а компьютеру – вспомогательную, вычислительную. Именно с этой точки зрения Найк (Nike) писал, что будущее компьютерного искусства лежит в понимании того, что роль компьютера в искусстве является «генеративной» (“generative”), т.е. предполагает использование компьютеров «для исследования вариаций художественных концептов» (цит. по [35]).

Учитывая то, что интерактивный генетический алгоритм и большинство других методов автоматизированного создания компьютерных произведений искусства используют решения художников, в том числе по ранжированию и выбору решений из числа сгенерированных, многие специалисты рассматривают такие алгоритмы как «не более чем программный продукт для создания изображений, подобно процессам создания эффектов в Photoshop» [35]. Такую позицию занимают, например Боден [7] и Дорин [21].

Гринфилд же рассматривает вопрос о роли компьютерного программирования в компьютерном искусстве значительно глубже. Он пишет: «Суть вопроса заключается в двойной интерпретации программируемого искусства: с одной стороны запрограммированные произведения искусства представляют собой программные объекты, осуществляющие алгоритмы, интерпретированные компьютерами..., с другой стороны, они являются выражением экспрессии концепта программиста, интерпретированное людьми, т.е. критиками» [35].

Таким образом, Гринфилд утверждает, что даже если природа компьютерного искусства изменилась, «фундаментальная связь между программным кодом и творчеством программиста сохранилась», или, иными словами, «программное обеспечение репрезентирует творчество про-

граммиста», а программистов-художников идентифицирует не только применяемый по отношению к ним термин «алгоритмический художник», но и «компьютерные программы, которые они пишут, чтобы создавать произведения в своем собственном стиле».

У нас нет оснований сомневаться в точности суждений и оценок Гринфилда, тем более что он сам является алгоритмическим художником, разработавшим целый ряд программ, базирующихся на методе интерактивного генетического алгоритма, а также одним из теоретиков алгоритмической эстетики (см. напр. [31 – 34] и др).

Таким образом, использование при создании художественных произведений различных компьютерных систем, позволяющих автоматизировать творческий процесс становится все более широким явлением, требующим глубокого философско-эстетического осмысления.

Прежде всего, можно констатировать смещение основных этапов творческого процесса с непосредственного создания произведения искусства на разработку и реализацию алгоритма, позволяющего создавать такие произведения в автоматическом режиме. При этом, как подчеркивает Гринфилд, «наблюдать художников, которые программируют в строгом значении этого слова, создавая код на символическом языке для создания алгоритмов – здесь все еще достаточно новизны чтобы продолжить поднимать вопросы о том..., что художник является человеком, который “квалифицирован для создания эстетических работ”...» [35].

Именно в рамках развития этого направления многочисленными исследователями осуществляются работы по созданию компьютерных моделей творческого процесса, или говоря словами Боден (Boden), по «моделированию искусства». Многие из таких работ осуществляются специалистами в области когнитивистики. Среди них можно выделить работы Хофштадтера (Douglas Hofstadter) [36; 37], Коупа [14 – 18], Гринфилда [31 – 35] и др.

В своей статье «Аутентичность и компьютерное искусство» (2007) Боден [8] полемизирует с «большинством людей и специалистов», которые не воспринимают произведения компьютерного искусства всерьез, основываясь на понимании искусства, как того, что должно непременно: 1) исходить от человека; 2) корениться в эмоциях; 3) быть включено в коммуникацию человеческого опыта; 4) быть честным и быть сделано честно; 5) быть уникальным или хотя бы редким; 6) быть трансформационным (transformational).

Первую и третью предпосылки она иллюстрирует позицией О’Хиа (O’Hear) [53], определяющей искусство как межличностную коммуникацию

различных типов (и при этом подчеркивающего, что в рамках такой коммуникации как художник, так и реципиент должны обладать человеческим опытом) и по этой причине рассматривающего «саму постановку вопроса об искусстве, созданном компьютером как философский абсурд». Комментируя эту позицию Боден подчеркивает, что отказываясь рассматривать компьютерные произведения как искусство, О’Хиа замыкает «статус “объекта искусства” на аутентичности человеческой коммуникации».

Нам представляется, что постановка вопроса об отказе в признании компьютерного искусства на основании отсутствия в рамках художественной коммуникации с участием произведений, созданных с использованием различных компьютерных программ, написанных программистами (которые часто являются также художниками) человеческого опыта в принципе является некорректной. Как было показано выше, не только такие программы, но и сами произведения создаются на основе человеческого опыта (в том числе творческого). Компьютер же выполняет «рутинную» работу в соответствии с заданным алгоритмом. Если посмотреть на этот процесс с точки зрения теории информации, то компьютер выступает в роли системы обработки информации в соответствии с принципами, установленными человеком.

Как было показано нами ранее [2], эстетическое является субъективным свойством информации и определяется ее ценностью, зависящей от целей и тезауруса реципиента. Кроме того, как указывал Чернавский, рассматривая теорию распознавания и схему процесса распознавания, предложенную В.П. Карпом, «при логическом распознавании новая ценная информация не возникает, происходит лишь обработка воспринимаемой информации и выделение из нее ценной», генерация ценной информации осуществляется при интуитивном распознавании [4: 185-187].

Таким образом, рассматриваемые программные решения вряд ли позволяют эффективно генерировать ценную информацию, но зато позволяют эффективно выделять из потока информации ценную. Тем не менее, в настоящее время ведутся работы по реализации процесса распознавания в автоматическом режиме, однако в этом направлении основные надежды возлагаются на нейропроцессоры, реализующие не отдельные алгоритмы обработки информации, а принцип работы человеческого мозга.

Вторую предпосылку Боден иллюстрирует позицией Хофштадтера (Hofstadter), который в принципе допускает возможность моделирования творческого процесса, но отказывается в этом музыке, считая ее неотъемлемой частью эмоциональности, которая недоступна компьютеру. В

этой связи Боден пишет, что моделируя искусство, «программист может включить эмоции в модель и затем использовать эту модель при создании музыки...», хотя бы для «генерирования композиций четких эмоциональных оттенков». Более того, по мнению Боден этот прием уже был использован несколькими специалистами, в том числе Рикеном (Riecken) [56 – 58] и Коупом (Cope) [14 – 17]; причем использован «весьма успешно».

Программа, разработанная профессором музыки Калифорнийского университета (Санта Круз) Д. Коупом действительно является не только примером успешного использования компьютера для создания музыкальных произведений в манере различных композиторов, но и иллюстрацией особенностей творческого процесса алгоритмических художников, а также весьма распространенного отношения специалистов к произведениям компьютерного искусства и к такому искусству в целом.

Первоначально проект Коупа назывался EMI (Experiments in Musical Intelligence – Эксперименты с музыкальным интеллектом), а позднее стал широко известен как «Эмми» (“Emmy”). Над созданием и усовершенствованием своей программы исследователь работал более 25 лет. Коупом также были разработаны сокращенные версии «Эмми» – «Алис» (“Alice”) и «Сара» (“Sara”), которые распространялись вместе с его книгами, позволяя читателям самим опробовать их работу.

В основе алгоритма Эмми лежит рекомбинаторный метод, охарактеризованный Хофштадтером как «раскрошить... и... собрать заново» (Цит. по [14: 44]): с помощью статистических методов Эмми производил обработку выбранных Коупом примеров музыкальных произведений и их фрагментов, репрезентирующих характерный «почерк» различных композиторов, выявляя наиболее характерные для них принципы построения музыкального повествования и в дальнейшем используя их для создания новых произведений.

Первоначально Коуп не собирался использовать Эмми для имитации «почерков» других композиторов; его целью было создание программы, способной создавать музыку в его собственном стиле. Однако вскоре он понял, что «был слишком близок к собственной музыке, чтобы определить основные параметры своего собственного стиля» [17: 93]. Это побудило его обратиться к творчеству классических композиторов, тем более что стилистические особенности их произведений были достаточно хорошо изучены и могли быть легко включены в базу данных Эмми и использоваться при разработке новых композиций.

Коуп официально опубликовал 371 хорал в стиле Баха (а в 2005 году на его вебсайте было размещено 5000 хоралов Баха и еще 1000 ноктюрнов

Шопена) и даже был обеспокоен тем, что подлинники могут «потеряться среди большого числа новых композиций в том же стиле и форме» [14: 364].

Познакомившись с музыкой, созданной Эмми, Хофштадтер писал: «я обнаружил мазурку Эмми, выполненную предположительно в стиле Шопена, и это действительно привлекло мое внимание, так как всю свою жизнь я восхищался Шопеном и был уверен, что никто не сможет создать ничего подобного... Я подошел к фортепиано и сыграл ее с листа – один раз, второй, третий и еще много раз... – и каждый раз мое удивление возрастало. Правда, я отметил что в нескольких местах были допущены огрехи, но я был поражен, что музыка была очень эмоциональной... во всяком случае она не казалась плагиатом. Это было новым, было определено похоже на Шопена по духу и не было эмоционально пустым. Я был потрясен. Как эмоциональная музыка могла быть создана программой, которая не имеет слуха, никогда не жила моментом и не имела эмоций? Это угрожало моим давним и глубоким убеждениям..., что музыка является убежищем души человека, тем последним, что будет доступно искусственному интеллекту...» (Цит по: [8]).

Близкий пример из области изобразительного искусства приводит Вэрнок (Warnock): когда Ноллем (Noll) с помощью разработанного им алгоритма были созданы изображения, учитывающие композиционные особенности работ Мондриана (Mondrian), то «аудитория нашла их... более привлекательными, чем подлинники» [70: 113]. Таким образом, вопрос об эмоциональности компьютерного искусства может быть в принципе решен, хотя бы путем имитации такой эмоциональности.

Анализируя четвертую предпосылку, Боден вновь обращается к проекту Коупа. Здесь уместно будет вспомнить рассмотренную выше позицию Гринфилда относительно творчества алгоритмических художников, для которых, по мнению исследователя «является очевидным, что созданные ими компьютерные программы – это то, в чем заключено их творчество».

Коуп придерживается аналогичного мнения относительно музыки, создаваемой Эмми, настаивая, что ее следует признавать как его собственную [14: 346]. Во-первых (хотя это и не является для Коупа определяющим) потому, что именно он разработал и написал компьютерную программу. Во-вторых потому, что именно он осуществлял строгий отбор произведений, созданных Эмми, требуя «тонкого музыкального решения» и отвергая композиции, которые были «перефразировками» элементов в базе данных. И в-третьих (и это по мнению Коупа является самым главным), основой этих произведений были его музыкальные способности, так как именно он осуществлял выбор

помещенных в базу данных примеров музыкальных произведений, в наибольшей степени характеризующих уникальный «почерк» композиторов, а также определял основные принципы создания новых музыкальных композиций.

Тем не менее, в таком ракурсе воспринимали творчество Эмми далеко не все. Напротив, многие относились к созданным им произведениям как к «компьютерным подлогам» (“computer forgeries”). В результате Коуп уничтожил многие из созданных им с помощью Эмми работ и после этого сконцентрировался на создании музыкальных произведений в своем собственном стиле, известном как стиль «Эмили Хоуэлл» (“Emily Howell”) [14: 372].

Пятая из указанных Боден предпосылка является продолжением дискуссии об уникальности произведения искусства «в эпоху его технической воспроизводимости», начало которой было положено исследованиями Беньямина [1] и с новой силой развернувшейся в условиях распространения цифровых технологий. Боден отмечает: «То что люди-художники умирают заставляет нас ценить их работу...». Значение этой предпосылки можно «уменьшить за счет преднамеренного ограничения продуктивности... [компьютерной] программы. Но “убийство” программы в этом случае будет произвольным, даже инаутентичным – в отличие от аутентичности смерти художника» [8].

И, наконец, в отношении шестой предпосылки Боден пишет, что она может быть преодолена пониманием того, что во-первых, не все искусство, созданное человеком является трансформационным: многие произведения «являются результатом комбинационного... творчества, которое в принципе доступно для компьютеров», а во-вторых, не вызывает сомнений, что «развитие программирования позволит использовать также и трансформационное творчество». Вопрос лишь в том смогут ли компьютерные системы «генерировать истинно фундаментальные преобразования» с тем, чтобы «превзойти изначально установленные ограничения» [9: 15].

Несмотря на острую полемику и опровержение через характерные примеры основательность первых четырех предпосылок, Боден отмечает, что полностью они «могут быть устранены только в том случае, если возможно было бы придать человеческие способности компьютеру», но указывает на то, что «лишь очень ограниченное число философов» готовы в принципе допустить возможность этого. Среди таких специалистов она выделяет себя [9; 10]; Денетт (Dennett) [20] и Сломен (Sloman) [66].

Тем не менее, число работ по «приданию человеческих способностей компьютеру» и теоретических исследований в этой области быстро и неуклонно растет. Большие надежды в этом на-

правлении возлагаются на указанные выше нейропроцессоры.

Так, исследуя возможность создания «искусственного искусства», Кинг (King) [44] отмечает, что перспективы «автоматического искусства» (“automate art”) «становятся все более близкими по мере реализации исследований в области искусственного интеллекта, искусственного творчества и искусственной жизни», но «для создания полностью искусственной жизни требуется искусственное сознание» (“Artificial Consciousness”).

Такие исследования осуществляются преимущественно в рамках проектов по созданию «искусственной жизни» (“artificial life” - AL), надежденной «искусственным интеллектом» (“artificial intelligent - AI”) и способной к «искусственному творчеству» (“artificial creativity” - AC), в рамках которого могут быть созданы произведения «искусственного искусства» (“artificial art - AA”).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Беньямин, В. Произведение искусства в эпоху его технической воспроизводимости / В. Беньямин // Произведение искусства в эпоху его технической воспроизводимости. Избранные эссе. - М.: Медиум, 1996.
2. Ерохин, С.В. Категории эстетическое и художественное: информационный подход / С.В. Ерохин // Вестник МГОУ. Серия: Философские науки, № 2. – 2009.
3. Конушин, А. Введение в генетические методы [Электронный ресурс] / А. Конушин // Компьютерная графика и мультимедиа : сетевой журнал. – 2003. – № 1(1) // Режим доступа : <http://cgm.computergraphics.ru/content/view/35>, свободный. – Загл. с экрана.
4. Чернавский, Д.С. Синергетика и информация (динамическая теория информации) / Д.С. Чернавский. – Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 288 с. – (Серия «Синергетика: от прошлого к будущему»).
5. Banzhaf, W. Genetic Programming: An Introduction. On the automatic evolution of computer programs and its applications / W. Banzhaf, P. Nordin, R.E. Keller, F.D. Francone. – San Francisco: Morgan Kaufmann, 1998.
6. Bentley, P.J. Generic evolutionary design of solid objects using a genetic algorithm / P.J. Bentley. – PhD. – University of Huddersfield, 1996.
7. Boden, M. The philosophy of artificial life / M. Boden. – NY: Oxford University Press, 1996.
8. Boden, M.A. Authenticity and computer art / M.A. Boden // Digital Creativity. – Vol. 18. – 2007. – № 1. – pp. 3-10.
9. Boden, M.A. Mind as machine: a history of cognitive science / Boden, M.A. Oxford: OUP/Clarendon Press, 2006.
10. Boden, M.A. The creative mind: myths and mechanisms / M.A. Boden. – 2nd Ed. – London: Routledge, 2004.
11. Broadbent, G. Design in architecture: architecture and the human sciences / G. Broadbent. – London: David Fulton Publishers, 1988.
12. Caldas, L. An evolution-based generative design system: using adaptation to shape architectural form / Caldas, L. – PhD. – Massachusetts Institute of Technol-

- ogy, 2001.
13. Coates, P. Exploring three-dimensional design worlds using Lindenmayer Systems and Genetic Programming / P. Coates, T. Broughton, H. Jackson // *Evolutionary design by computers*. – San Francisco (CA): Morgan Kaufmann Publishers, 1999. – pp. 323-341.
 14. Cope, D. Computer models of musical creativity / D. Cope. – Cambridge: MIT Press, 2006.
 15. Cope, D. Computers and musical style / D. Cope. – Oxford: Oxford University Press, 1991.
 16. Cope, D. The algorithmic composer / D. Cope. – Madison: A-R Editions, 2000.
 17. Cope, D. Virtual music: computer synthesis of musical style / D. Cope. – Cambridge: MIT Press, 2001.
 18. Cross, N. A history of design methodology / N. Cross, M. J. de Vries // *Design methodology and relationships with science*. – Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1993. – pp. 15-27.
 19. Dawkins, R. The evolution of evolvability / R. Dawkins, C. Langton // *Artificial life*. – Reading (MA): Addison Wesley, 1989. – pp. 201-220.
 20. Dennett, D.C. Consciousness explained / D.C. Dennett. – London: Allen Lane, 1991.
 21. Dorin, A. Aesthetic fitness and artificial evolution for the selection of imagery from the mythical infinite library / A. Dorin, J. Keleman, P. Sosik // *Advances in Artificial Life – ECAL'2001 Proceedings*. – Berlin: Springer-Verlag, 2001. – pp. 659-668.
 22. Drake, J. The primary generator and the design process / J. Drake // *Design Studies*. – Vol. 1. – 1979. – № 1. – pp. 36-44.
 23. Fogel, D.B. Evolutionary computation: towards a new philosophy of machine intelligence / D.B. Fogel. – IEEE Press, 1995.
 24. Frazer, J.H. A conceptual seeding technique for architectural design / J.H. Frazer, J. Connor // *Proceedings of International Conference on the Application of Computers in Architectural Design and Urban Planning PARC'79*. – Berlin: AMK, 1979. – pp. 425-434.
 25. Frazer, J.H. An evolutionary architecture / J.H. Frazer. – London: AA Publications, 1995.
 26. Frazer, J.H. Creative design and the generative evolutionary paradigm / J.H. Frazer. – London: Academic Press, 2002. – pp. 253-274.
 27. Frazer, J.H. 'Reptiles' / J.H. Frazer // *Architectural design*. – 1974. – April. – pp. 231-239.
 28. Funes, P. Computer evolution of buildable objects / P. Funes, J. Pollack // *Evolutionary design by computers*. – San Francisco (CA): Morgan Kaufmann Publishers, 1999. – pp. 387-403.
 29. Gould, S.J. Wonderful life: the Burgess Shale and the nature of history / S.J. Gould. – London: Vintage, 2000.
 30. Graham, P.C. The application of genetic algorithms to design problems with ill-defined or conflicting criteria / P.C. Graham, J.H. Frazer, M.C. Hull // *Proceedings of Conference on Values and (In) Variants 1993*. – 1993. – pp. 61-75.
 31. Greenfield, G. An algorithmic palette tool / G. Greenfield. // *University of Richmond Technical Report*. – 1994. – № 2.
 32. Greenfield, G. Evolving expressions and art by choice / G. Greenfield // *Leonardo*. – Vol. 33. – 2000. – № 2. – pp. 93-99.
 33. Greenfield, G. New directions for evolving expressions. / G. Greenfield, R. Sarhangi // *Bridges: Mathematical Connections in Art, Music, and Science Conference 1998 Proceedings*. – Gilliland Printing, 1998. – pp. 29-36.
 34. Greenfield, G. On understanding the search problem for image spaces. / G. Greenfield, R. Sarhangi // *Bridges: Mathematical Connections in Art, Music, and Science Conference 1999 Proceedings*. – Gilliland Printing, 1999. – pp. 41-54.
 35. Greenfield, G.R. Art by computer program == programmer creativity / G.R. Greenfield // *Digital Creativity*. – 2006. – Vol. 17. – № 1. – pp. 25-35.
 36. Hofstadter, D.R. How could a COPYCAT ever be creative? / D.R. Hofstadter, T. Dartnall // *Creativity, cognition, and knowledge: an interaction*. – London: Praeger, 2002. – pp. 405-424.
 37. Hofstadter, D.R. Fluid concepts and creative analogies: computer models of the fundamental mechanisms of thought / D.R. Hofstadter, FARG (The Fluid Analogy Research Group). – NY: Basic Books, 1995.
 38. Holland, J.H. Adaptation in natural and artificial systems / J.H. Holland. – Ann Arbor: University of Michigan Press, 1975.
 39. Jaanusson, V. Functional thresholds in evolutionary progress / V. Jaanusson // *Lethaia*. – 1981. – № 14. – pp. 251-260.
 40. Janssen, P. A generative evolutionary design method / P. Janssen // *Digital Creativity*. – 2006. – Vol. 17. – № 1. – pp. 49-63.
 41. Janssen, P.H.T. A design method and a computational architecture for generating and evolving building designs / P.H.T. Janssen. – PhD. – Hong Kong: School of Design of Hong Kong Polytechnic University, 2004.
 42. Janssen, P.H.T. A framework for generating and evolving building designs / P.H.T. Janssen, J.H. Frazer, M-X. Tang // *Proceedings of the Second International Conference on Design Computing and Cognition (DCC'06)*. – 2006.
 43. Janssen, P.H.T. The role of preconceptions in design: some implications for the development of computational design tools / P.H.T. Janssen // *The International Journal of Architectural Computing*. – Vol. 3. – 2006. – № 4. – pp. 449-470.
 44. King, M.R. Artificial Consciousness - Artificial Art / M.R. King // *Computers and art* / Ed. by S. Mealing. – Exeter: Intellect, 1997. – pp. 33-53.
 45. King, M.R. Programmed Graphics in Computer Art and Animation / M.R. King // *Leonardo*. – 1995. – № 2(28). – pp. 113-121.
 46. Koza, J.R. Genetic programming: on the programming of computers by means of natural selection / J.R. Koza. – Cambridge (MA): MIT Press, 1992.
 47. Lansdown, J. Artificial creativity: An algorithmic approach to art / J. Lansdown. // *Digital Creativity* / Ed by B. Colin. – Brighton: University of Brighton, 1995. – pp. 31-35.
 48. Lansdown, J. Computer art for theatrical performance / J. Lansdown // *ACM International Computing Symposium Proceedings*. – Bonn: 1970. – pp. 718-735.
 49. Lawson, B. How designers think: the design process demystified / B. Lawson. – 3rd edn. – Oxford: Architectural Press, 1997.
 50. Mitchell, W.J. Three paradigms for computer-aided de-

- sign / W.J. Mitchell, G. Carrara, Y. Kalay // Knowledge-based computer-aided architectural design. – Elsevier Science BV, 1994. – pp. 379-388.
51. Monks, M. Audiooptimization: goal-based acoustic design / M. Monks, B.M. Oh, J. Dorsey // IEEE Computer Graphics and Applications. – Vol. 20. – 2000. – № 3. – pp. 76-91.
 52. Obayashi, S. Multiobjective evolutionary computation for supersonic wing-shape optimization / S. Obayashi, D. Sasaki, Y. Takeguchi, N. Hirose // IEEE Transactions on Evolutionary Computation. Vol. 4. – 2000. – № 2. – pp. 182-187.
 53. O'Hear, A. Art and technology: an old tension / A. O'Hear, R. Fellows // Philosophy and technology. – Cambridge: Cambridge University Press, 1995. – pp. 143-158.
 54. Rasheed, K.M. GADO: a genetic algorithm for continuous design optimization / K.M. Rasheed. – PhD. – Rutgers University, New Brunswick (NJ), 1998.
 55. Rechenberg, I. Evolutionstrategie: Optimierung Technischer Systeme nach Prinzipien der Biologischen Evolution / I. Rechenberg. – Stuttgart: Frommann-Holzboog Verlag, 1973.
 56. Riecken, R.D. A conversation with Marvin Minsky about agents / R.D. Riecken // Communications of the Association for Computing Machinery. – Vol. 37. – 1994. – № 7. – pp. 23-29.
 57. Riecken, R.D. The Wolfgang System: a role of "emotions" to bias learning and problem-solving when learning to compose / R.D. Riecken, R. Trappl, P. Petta, S. Payr // Emotions in humans and artifacts. – Cambridge: MIT Press, 2002. – Ch. 10.
 58. Riecken, R.D. Wolfgang: musical composition by emotional computation / R.D. Riecken, H. Schorr, A. Rappaport // Innovative applications of artificial intelligence. – Menlo Park (CA): AAAI Press, 1989. – pp. 251-269.
 59. Rosenman, M.A. An exploration into evolutionary models for non-routine design / M.A. Rosenman // AID'96 Workshop on Evolutionary Systems in Design. – 1996. – pp. 33-38.
 60. Rowbottom, A. Evolutionary art and form / A. Rowbottom, P. Bentley // Evolutionary design by computers. – San Francisco (CA): Morgan Kaufmann, 1999. – pp. 260-281.
 61. Rowe, P.G. Design thinking / Rowe, P.G. - Cambridge (MA): MIT Press, 1987.
 62. Runnegar, B. Rates and modes of evolution in the mollusca / B. Runnegar, K. Campbell, M. Day // Rates of evolution. – London: Allen and Unwin, 1987. – pp. 39-60.
 63. Sasaki, D. Aerodynamic shape optimization of supersonic wings by adaptive range multiobjective genetic algorithms / D. Sasaki, M. Morikawa, S. Obayashi, K. Nakahashi // Proceedings of Evolutionary Multi-Criterion Optimization EMO'2001, Zurich, Switzerland. – Springer-Verlag, 1993. – pp. 639-652.
 64. Shea, K. Essays of discrete structures: purposeful design of grammatical structures by directed stochastic search / K. Shea. – PhD. – Pittsburgh (PA): Carnegie Mellon University, 1997.
 65. Sims, K. Artificial Evolution for Computer Graphics / K. Sims // Computer Graphics (SIGGRAPH'91 proceedings). – Vol. 25. – 1991. – № 4. – pp. 319-328.
 66. Sloman, A. Architectural requirements for human-like agents both natural and artificial. (What sorts of machines can love?) / A. Sloman, K. Dautenhahn // Human cognition and social agent technology: advances in consciousness research. – Amsterdam: John Benjamins, 2000. – pp. 163-195.
 67. Stiny, G. Algorithmic Aesthetics / G. Stiny, J. Gips. – Berkeley (CA): University of California Press, 1978.
 68. Sun, J. Application of genetic algorithms to generative product design support systems / J. Sun. – PhD. – Hong Kong: School of Design of Hong Kong Polytechnic University, 2001.
 69. Todd, S. Evolutionary art and computers / S. Todd, W. Latham. – San Diego (CA): Academic Press, 1992.
 70. Warnock, M. Imagination / M. Warnock. – London: Faber, 1980.

S. Erokhin
AUTOMATED ART

Abstract: Article contains the analysis of the experience of using of methods of automatic design in contemporary art. Emphases is spared using of evolution algorithms – a genetic algorithms, genetic programming, evolution strategies and evolutionary programming, as well as shaping of algorithmic style and algorithmic aesthetics in contemporary art.

Key words: algorithmic aesthetics, digital art, algorithmic artist, algorithmic style.

УДК 1 (091)

Закунов Ю.А.

РУССКАЯ ИДЕЯ И ОСНОВНЫЕ ЦЕННОСТНЫЕ АЛЬТЕРНАТИВЫ СОВРЕМЕННОСТИ В СВЕТЕ ИДЕЙ И.А. ИЛЬИНА*

Аннотация: В статье предлагается актуальная на сегодняшний момент реконструкция понимания русской идеи выдающимся отечественным философом И.А. Ильиным, чьи социаль-

но-философские прогнозы оказались наиболее верными. Сформированные в традициях русской религиозно-философской мысли, идеи мыслителя претендуют на всеобщий характер, образуя универсальную целостную историософскую модель.

* © Закунов Ю.А.