

ИСКУССТВЕННОЕ ИСКУССТВО*

Аннотация: Статья содержит анализ исследований искусственного искусства как результата творческой деятельности относительно искусственной жизни, наделенной искусственным сознанием и искусственным интеллектом.

Ключевые слова: алгоритмическая эстетика, цифровое искусство, алгоритмический стиль, искусственное творчество.

Искусственное искусство (artificial art) является последним смещением парадигмы компьютерного искусства и лежит в рамках фундаментальных и прикладных исследований в области искусственной жизни, которую часто «пытаются объяснить как вычислительный феномен, использующий так называемый метод “bottom up”» [27], и таким образом изучающим не только «жизнь-какая-она-есть» (“life-as-it-is”) но и «жизнь-какой-она-может-быть» (“life-as-it-could-be”) (см. напр. [5; 31; 32; 42] и др.).

Одним из первых исследований в области искусственного искусства с позиций этой парадигмы является работа Sommerer (Sommerer) [45]. Среди более поздних можно выделить исследования Вайтлоу (Whitelaw) [51], Сандерса и Жеро (Saunders and Gero) [43], Моура и Перейры (Moura and Pereira) [36] и др.

При этом в основе многих исследований в этом направлении лежат работы по автоматизации проектирования и создания художественных произведений, дополненные алгоритмом эстетического выбора, или используя формулировку Гринфилда «функцией пригодности (fitness functions) для ранжирования изображений», которое при использовании интерактивных алгоритмов осуществляется пользователем [27].

В этом аспекте мы полностью согласны с мнением МакКормак (McCormack), в соответствии с которым создание такого ранжирующего алгоритма требует решения задачи «понять творчество» (“understand creativity”) [35]. Гринфилд совершенно справедливо называет эту задачу «настоящим вызовом», но с гордостью отмечает, что этот вызов уже принят им самим [21], а также такими исследователями как Боден (Boden) [9], Эдмондс (Edmonds) [17], Спротт (Spratt) [46; 47] и др.

Работая над созданием таких алгоритмов, Гринфилд отмечал, что основной трудностью является «использовать доступные теории когнитивистики для формулировки эстетических при-

нципов, которые поддаются непосредственному переводу в функции пригодности». На эту проблему указывали также Рамахандран (Ramachandran) [41] и Зеки (Zeki) [52].

В ходе работ по решению этой проблемы Гринфилдом были разработаны алгоритмы пригодности, основанные на использовании метода мультиобъектной оптимизации [20; 23], модели клеточного морфогенеза, предложенной Эггенбергером (Eggenberger) [18], метода последовательных полярных преобразований [25], метода ко-эволюционной комбинаторной оптимизации [24; 26], ранее успешно использованном Хиллис [28], а также моделей развития колоний бактерий, предложенной Хоар (Hoar) [29], и муравьев [6], описанный им в [22].

Несмотря на то, что некоторые из разработанных Гринфилдом алгоритмов представляются независимыми в своем эстетическом выборе от их разработчика, это не совсем так. В большинстве случаев такой выбор осуществлялся на основе заранее установленной системы критериев и механизма их оценки. Даже в случае реализации алгоритмов с использованием метода ко-эволюционной комбинаторной оптимизации, реализующего сценарий «хищник – жертва» и использующего «объективный» критерий максимизации энтропии или модели развития колоний муравьев, решающий выбор все равно оставался за человеком и базировался на его эстетическом опыте.

Собственно, и сам Гринфилд это признает, когда пишет, что программы, «реализующие алгоритм ранжирования изображений на основе эстетических критериев не могут репрезентировать что-то большее, чем творчество программиста», но при этом «исходный код таких программ должен быть признан и оценен как сущность [его] творчества...» [27]. Он пишет: «В 1980 году в журнале *Discover* была опубликована статья «Компьютеры как художники» (“Computers as artists”)... Двадцатью годами позже некоторые программисты и компьютерные художники утверждают, что программное обеспечение, управляющее процессом создания произведений искусства подтверждает, что компьютеры становятся творческими агентами». Он критикует такую постановку вопроса (см. напр. его критику «синтетического творчества» (“synthetic creativity”) Сандерса и Жеро или «симбиотического искусства» (“symbiotic art”) Моура и Перейры) и заключает: «Я верю фактам, а их анализ не подтверждает такие претензии... Искусство, созданное с использованием компьютерных про-

* © Ерохин С.В.

грамм подтверждает творчество программиста, а не компьютера...», хотя возможно «когда-нибудь в будущем создание работ роботами не потребует творчества программиста...» [27].

Среди первых исследователей, принявших вызов «понять творчество» была также группа специалистов под руководством Балуя (Baluja et al) [7]. Основываясь на опыте, накопленном в ходе разработки и создания эволюционных моделей, разработчики создали «нервную сеть» и использовали систему ранжирования, формирующуюся в ходе обучающих занятий с пользователями, в ходе которых компьютер должен был «перенять» их эстетический опыт. С использованием нервных сетей вели свои исследования также Мачадо и Кардосо (Machado and Cardoso) [33], Рук (Rooke) [27] и др.

Исследуя возможность создания «искусственного искусства», Кинг (King) [30] 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».

В статье «Искусственное сознание – Искусственное искусство» (“Artificial Consciousness - Artificial Art”, 1997) [30] он приводит высказывания Дж. Глейка (J. Gleick) из книги «Хаос: Создание новой науки» [19: 6] о том, что XX столетие войдет в историю как век трех больших научных революций: теории относительности, квантовой механики и теории хаоса и отмечает, что хотя «четвертой революции не случилось», но ее предпосылки были заложены. И этой революцией будут достижения в области исследования человеческого сознания.

Кинг подчеркивает, что есть все основания для того, чтобы быть уверенным в неизбежности этой революции и ее успехе. Его уверенность основывается на том интересе, который вызывает эта проблема в научном мире, что подтверждается многочисленными исследованиями в этом направлении, количеством опубликованных в последнее время книг по этой проблеме и созданием специализированного научного издания – «Международного журнала по исследованию сознания» (“International Journal of Consciousness Studies”).

Надежду на возможность создания искусственного сознания Кинг связывает прежде всего с достижениями в области квантовой механики, указывая тем самым на квантовый характер процессов, лежащих в основе этого феномена. Близкой позиции придерживаются также Менский [3]; Бом [12]; Пенроуз [38], Зохар [53; 54] и др.

В этой связи Измайлов пишет, что «исследо-

вания в области нейрофизиологии и нейропсихологии допускают, что процессы мышления связаны не только с биохимическими, но и квантовыми процессами» [2]. Интересные гипотезы относительно квантового характера сознания (точнее бессознательного) приведены и проанализированы в монографии Данилевского [1].

Зохар [53] указывает на связь между креативностью и квантовой теорией, сопоставляя процесс творческого выбора с редукцией волновой функции. Креативность также часто связывают с воображением (см., напр. [50]) и, соответственно, возможность автоматизации творческого процесса часто рассматривается как следствие возможности компьютерной имитации воображения (см. напр. [10; 11]).

Кинг отмечает, что термин сознание часто используется в различных значениях (здесь очевидно этим термином обозначается не только сознательное, но также бес- и подсознательное), а аспекты человеческого опыта, которые тесно связаны с сознанием включают: осведомленность (awareness), волю (will), восприятие (perception), мышление (thought), память (memory), интеллект (intelligence), креативность (creativity), идентичность (identity) и автономность (autonomy). Он приводит результаты исследования по оценке весомости каждого из аспектов в процессе сознания, проведенного в одном из университетов (London Guildhall University). В исследовании приняло участие 27 человек; каждый из аспектов оценивался по 11-бальной шкале: от 0 до 10 баллов).

Достаточно интересным является тот факт, что максимальный вес в сознании по мнению респондентов имеет *восприятие*, набравшее 8,30 баллов, в то время как *интеллект* занимает последнее место, набрав почти вдвое меньше – 4,81 баллов. Характерно, что креативность или способность к творчеству оценивается в рамках сознания практически наравне с мышлением, уступая лишь 0,3 балла. В общем, несмотря на сравнительно невысокую репрезентативность исследования, его результаты согласуются с мнением многих специалистов. Так например, особое значение в сознании отводит восприятию Даннетт [16].

Большое значение в исследованиях по автоматизации творческого процесса в изобразительном искусстве имели работы Симса [44] и Лэтхема [49], использующие методы эволюционного проектирования. Однако, как пишет Кинг [30], работая над своими проектами «они сами осуществляли селекцию... и так и не смогли автоматизировать функцию эстетического “выживания”...», но эта «проблема решена в работе Гарольда Кохена (Harold Cohen) в рамках его проекта “AARON”».

В «Алгоритмической эстетике» [48] Стини и Гипс ссылаются на Кнута, который писал: «часто

говорят, что человек не может до конца понять что-либо, пока он не научит этому другого... Человек не может до конца понять что-либо, пока не обучит этому компьютер, т.е. не разработает алгоритм». Кинг распространяет это замечание на область творчества и сознания: «моделирование творчества помогает нам понять творчество, а моделирование сознания должно помочь понять сознание» [30].

Как уже отмечалось выше, обладателем искусственного сознания является искусственная жизнь. И в качестве первых форм такой жизни можно рассматривать компьютерные модели функционирования и развития биологических организмов. Анализ работ, проводившихся в этом направлении и их философское осмысление можно найти, например, у Леви [32]. Основой исследовательских разработок в области искусственного интеллекта и искусственного творчества также послужили эволюционные модели. Однако, ответ на вопрос о том, сыграют ли они определяющую роль в создании искусственного творчества, пока не очевиден: так, например, Перкинс указывает на то, что связь между творчеством и эволюцией «довольно слаба» [39].

Таким образом, искусственная жизнь рассматривается как основа возможности искусственного творчества, что находит отражение в многочисленных исследованиях не только представителей науки, но и художников, в том числе цифровых (см. напр. [8; 40] и др.). Одной из первых серьезных попыток создать искусственную сознательную сущность являются исследования И. Александера (I. Aleksander), создавшего искусственную нервную сеть (ИНС) – “artificial neural net” (ANN), названную им “Magnus” [37].

Несмотря на то, что сколько-нибудь существенных результатов в области создания искусственной жизни, способной к искусственному творчеству исследователи пока не добились, некоторые представители цифрового искусства возлагают на нее большие надежды (см. напр. [34]). Мы также надеемся, что в самом ближайшем будущем человек сможет не только «понять творчество», но и создать искусственную форму жизни, способную к творческой деятельности.

Отметим, однако, что подобных оптимистических взглядов придерживаются далеко не все. Так, например, Яшин утверждает, что «человеку не дано до конца... изучить тайну своего мышления...», а «создание технической (биотехнической) системы искусственного интеллекта, по функциям подобного мозгу человека, невозможно...» [4: 23]. Имеются также принципиально иные позиции относительно «понимания творчества», в основе которых лежат различные точки зрения по вопросу дефиниций таких основополагающих эстетичес-

ких терминов как «творчество», «искусство» и др. [14]

Так Бартон (Burton), рассматривая этимологию термина «искусство» (“art”) подчеркивает, что значение этого понятия восходит к латинским “artem” или “ars”, обозначающим «умение как результат практики и изучения» [15], а также приводит мнение Брауна (Brown) о том, что этот термин является производным от греческого “techne” [13: 81] и делает, таким образом, вывод, что искусство «не соотносится ни с творческой деятельностью, ни с ее результатом», а является «умением как результатом изучения и знаний» и «может быть использовано в отношении любой другой деятельности, а не только художественной».

Развитие этой предпосылки приводит исследователя к выводу о том, что «художник должен быть искусным изготовителем», подчеркивая при этом, что этот вывод «контрастирует с модернистским восприятием искусства как концепта, как процесса генерации идей и как творческого процесса» [15]. Дальнейший ход рассуждений таков: «Если художник определен как искусный изготовитель, то как определить в этом контексте ремесленника (craftsperson)? Корень этого термина прослеживается из немецкого “craft”, что означает “мощность” или “силу”, но позднее приобрел значение “умение” и “искусства посредством умственной способности”... Таким образом, термины “искусство” (“art”) и “ремесло” (“craft”) близки по значению, хотя со временем и... были разведены... Термин “искусство” стал использоваться по отношению к чему-то более возвышенному, чем ремесло... [Однако] массовое производство и коммерциализация искусства рационализировали различие [этих] терминов... Современный ремесленник может работать в тех же областях, что и художник и в современных условиях может рассматриваться в том же контексте. Художник может создавать те же объекты что и ремесленник... Основное различие заключается в мотивации и результате... Художник может работать только в области творческого процесса с целью концептуализации без мотива получить результат, для ремесленника больше характерны... техника и результат» [15].

Такая постановка вопроса в принципе снимает с повестки дня задачу «понять творчество» в целях реализации проекта «искусственного искусства», так как искусство «не соотносится ни с творческой деятельностью, ни с ее результатом» [15]. Если это действительно так, то задача создания «искусственного искусства» существенно упрощается: искусство как умение и как результат изучения и знаний гораздо легче алгоритмизировать. Однако нам представляется, что это далеко не так и создание искусственного искусства требует

глубоких исследований в области искусственной жизни и искусственного интеллекта.

При этом, если рассматривать проблему искусственного искусства с позиций эстетики, а эстетическое – с позиций информационного подхода, т.е. как субъективное свойство информации, определяющееся ее ценностью, зависящей от целей и тезауруса реципиента, а также принять во внимание, что в этом случае процесс генерации такой информации (в т.ч. процесс создания произведения искусства) также будет детерминирован целями и во многом зависеть от тезауруса художника, то возникает целый ряд весьма сложных вопросов, и прежде всего:

1) Будет ли искусственный интеллект (здесь мы используем этот термин скорее в более широком смысле – как искусственную жизнь, обладающую способностью не только к интеллектуальной, но и к творческой деятельности, как к логическому, так и к интуитивному мышлению) мыслить себя как личность?

На этот вопрос скорее всего следует дать утвердительный ответ, так как в противном случае его вряд ли корректно рассматривать как форму жизни. Во всяком случае, как такую форму, которая обладает способностью к творческой деятельности. Подтверждение правильности нашего ответа мы находим у Александера, который, работая над созданием упомянутого выше Magnus'a предполагал, что тот должен будет «сообщить нам что есть быть Magnus'ом» [30].

2) Если искусственный интеллект будет мыслить себя личностью, то какие цели он будет преследовать? (Этот вопрос сохраняет свою актуальность и в случае, если он не будет мыслить себя таковой.) И насколько эти цели будут коррелировать с целями отдельно взятого человека, человеческих сообществ и человечества в целом?

Очевидно, как и для человека, эти цели будут определяться окружающей средой, в том числе социальной, а также особенностями личностей (людей или представителей искусственных форм жизни), которые будут принимать участие в его «воспитании» (хотя, очевидно, в рассматриваемом аспекте кавычки можно опустить) и вступать с ним в коммуникацию.

От ответов на эти и некоторые другие вопросы будет зависеть: сможет ли искусственный интеллект быть истинным творцом произведений искусства. Однако мы не сомневаемся, что если такая форма жизни будет создана, то она будет способна к созданию произведений «искусственного искусства», хотя чем она тогда будет отличаться от человека? Отсутствием репродуктивной системы? Нам представляется, что решение этой проблемы не займет много времени.

Но есть еще одна проблема: тенденции раз-

вития компьютерных технологий позволяют предположить, что если искусственная форма жизни будет создана, то она будет обладать чрезвычайно высоким уровнем тезауруса и способностью к переработке огромных объемов информации и генерации не меньших объемов информации ценной (в том числе и для человека), а значит и создание эстетических объектов не будет представлять никакой трудности для искусственного интеллекта. Но возникнет ли у нее потребность использовать для представления этой информации художественную форму? К сожалению, у нас нет представления о том, каким будет ответ на этот вопрос.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Данилевский, И.В. Структуры коллективного бессознательного: Квантовоподобная социальная реальность / И.В. Данилевский. – Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: КомКнига, 2005. – 376 с.
2. Измайлов, Ч.А. Сознание и его отношение к мозговым информационным процессам / Ч.А. Измайлов, Е.Д. Шехтер, М.М. Зимачев // Вестник Московского университета. – Сер. 14. – Психология. – 2001. – № 1. – С. 34-50.
3. Менский, М.Б. Квантовая механика: новые эксперименты, новые приложения и новые формулировки старых вопросов / М.Б. Менский // УФН. – 2000. – Т. 170. – Вып. 6. – С. 631-648.
4. Яшин, А.А. Живая материя: Ноосферная биология (нообиология) / А.А. Яшин. – М.: Издательство ЛКИ, 2007. – 216 с.
5. Adami, C. Introduction to artificial life / C. Adami. – NY: Springer, 1998.
6. Aupetit, S. Interactive evolution of ant paintings / S. Aupetit, V. Bordeau, M. Slimane, G. Venturini, N. Monmarche. // Congress on Evolutionary Computation 2003 Proceedings. – IEEE Press, 2003. – pp. 1376-1383.
7. Baluja, S. Towards automated artificial evolution for computer-generated images / S. Baluja, D. Pomerleau, T. Jochem // Connection Science. – 1994. – № 6. – pp. 325-354.
8. Bell, S. Creative Participatory Behaviour in a Programmed World / S. Bell // Leonardo. – Vol. 28. – 1995. – №3. – pp. 171-176.
9. Boden, M. Agents and creativity / M. Boden // Communications of the ACM. – Vol. 37. – 1994. – № 7. – pp. 117-121.
10. Boden, M. Dimensions of Creativity / M. Boden. – Cambridge: MIT Press, 1994.
11. Boden, M. The Creative Mind / M. Boden. – London: Abacus, 1990.
12. Bohm, D. Wholeness and the Implicate Order / D. Bohm. – London: Ark Paperbacks (Routledge), 1980.
13. Brown, F.B. Religious aesthetics: a theological study of making and meaning / F.B. Brown. – New Jersey: Princeton University Press, 1989.
14. Bullock, A. / The Fontana dictionary of modern thought // A. Bullock, O. Stallybrass. – London: Fontana Books, 1977.
15. Burton, R. Creativity, method and process in digital fabric printing: a 21st century paintbrush / R. Burton // Digital Creativity. – Vol. 16. – 2005. – № 4. – pp. 217-230.

16. Dennett, D.C. *Consciousness explained* / D.C. Dennett. – London: Allen Lane, 1991.
17. Edmonds, E. *Creativity, art practice, and knowledge* / E. Edmonds, L. Candy // *Communications of the ACM*. – 2002. – № 10. – pp. 91-95.
18. Eggenberger, P. *Evolving morphologies of simulated 3d organisms based on differential gene expression* / P. Eggenberger // *Proceedings of the Fourth European Conference on Artificial Life*. – Springer Verlag, 1997. – pp. 205-213.
19. Gleick, J. *Chaos: Making a New Science* / J. Gleick. – London: Abacus, 1994.
20. Greenfield, G. *Color dependent computational aesthetics for evolving expressions* / G. Greenfield, R. Sarhangi // *Bridges: Mathematical Connections in Art, Music, and Science Conference Proceedings*. – 2002. – pp. 9-16.
21. Greenfield, G. *Computational aesthetics as a tool for creativity* / G. Greenfield, L. Candy, E. Edmonds // *Creativity and Cognition 2005 Proceedings*. – ACM Press, 2005. – pp. 232-235.
22. Greenfield, G. *Evolutionary methods for ant colony paintings* / G. Greenfield, F.F. Rothlauf // *Springer-Verlag Lecture Notes in Computer Science*. – NY: Springer Verlag, 2005. – pp. 478-487.
23. Greenfield, G. *Evolving aesthetic images using multiobjective optimization* / G. Greenfield, B. McKay // *Congress on Evolutionary Computation, CEC 2003*. – IEEE Press, 2003. – pp. 1903-1909.
24. Greenfield, G. *On the co-evolution of evolving expressions* / G. Greenfield // *International Journal of Computational Intelligence and Applications*. – Vol. 2. – 2002. – № 1. – pp. 17-31.
25. Greenfield, G. *Serial polar transformation motifs revisited* / G. Greenfield, R. Sarhangi, R. Moody // *Bridges: Mathematical Connections in Art, Music, and Science Conference 2005 Proceedings*. – 2005. – pp. 443-448.
26. Greenfield, G. *Simulated aesthetics and evolving artworks: a co-evolutionary approach* / G. Greenfield // *Leonardo*. – Vol. 35. – 2002. – № 3. – pp. 283-289.
27. Greenfield, G.R. *Art by computer program == programmer creativity* / G.R.Greenfield // *Digital Creativity*. – 2006. – Vol. 17. – № 1. – pp. 25-35.
28. Hillis, D. *Co-evolving parasites improve simulated evolution as an optimization procedure* / D. Hillis // *Alife II Conference Proceedings 1990*. – 1990. – pp. 313-324.
29. Hoar, R.M. *Transcription and evolution of a virtual bacteria culture* / R.M. Hoar, J.K. Penner, C. Jacob // *Congress on Evolutionary Computation Proceedings 2003*. – IEEE Press, 2003. – pp. 54-61.
30. King, M.R. *Artificial Consciousness - Artificial Art* / M.R. King // *Computers and art* / Ed. by S. Mealing. – Exeter: Intellect, 1997. – pp. 33-53.
31. Langton, C. *Artificial life: an overview* / C. Langton. – Cambridge: MIT Press, 1995.
32. Levy, S. *Artificial life. The quest for a new creation* / S. Levy. – NY: Pantheon Books, 1992.
33. Machado, P. *Computing aesthetics* / P. Machado, A. Cardoso // *LNAI Series*. – NY; Porto Allegre, Brazil: Springer-Verlag. – pp. 219-229.
34. Magnenat-Thalmann, N. *Artificial Life and Virtual Reality* / N. Magnenat-Thalmann, D. Thalmann. – John Wiley and Sons, 1994.
35. McCormack, J. *Open problems in evolutionary music and art* [Electronic resource] / J. McCormack. – 2005. // Access: <http://www.csse.monash.edu.au/~jonmc/research/Papers/OpenProblemsSV.pdf>, free.
36. Moura, L. *Man + robots: symbiotic art* / L. Moura, H. Pereira. – Lyon: Institut d'Art Contemporain, 2004.
37. Patel, K. *Matter over mind for mighty Magnus* / K. Patel // *Times Higher Education Supplement*. – 1994. – 6th March.
38. Penrose, R. *Shadows of the Mind – A Search for the Missing Science of Consciousness* / R. Penrose. – Oxford: Oxford University Press, 1994.
39. Perkins, D.N. *Creativity: Beyond the Darwinian Paradigm* / D.N. Perkins // *Dimensions of Creativity* / Ed. by M. Boden. – Cambridge: MIT Press, 1994.
40. Pickover, C.A. *Computers, Pattern, Chaos and Beauty: Graphics from an Unseen World* / C.A. Pickover. – N.Y.: St. Martin's Press, 1990.
41. Ramachandran, V. *The science of art: a neurological theory of aesthetic experience* / V. Ramachandran, W. Hirstein // *Journal of Consciousness Studies*. – 1999. – № 6. – pp. 15-52.
42. Ray, T. *An evolutionary approach to synthetic biology: zen and the art of creating life* / T. Ray // *Artificial Life*. – Vol. 1. – 1994. – № 1. – pp. 179-209.
43. Saunders, R. *Artificial creativity: a synthetic approach to the subject of creative behavior* / R. Saunders, J. Gero // *Proceedings of the Fifth Conference on Computational and Cognitive Models of Creative Design 2001*. – Sydney: Key Centre of Design Computing and Cognition, 2001. – pp. 113-139.
44. Sims, K. *Artificial evolution for computer graphics* / K. Sims // *Computer Graphics*. – Vol. 25. – 1991. – № 4. – pp. 319-328.
45. Sommerer, C. *Art@science* / C. Sommerer / Ed. by L. Mignonneau. – NY: Springer Verlag, 1998. – 330 p.
46. Sprott, J. *Can a computer produce and critique art?* / Sprott, J. – *Leonardo*. – Vol. 34. – 2001. – № 4. – p. 369.
47. Sprott, J. *The computer artist and art critic* / J. Sprott, C. Pickover // *Fractal horizons*. – 1996. – pp. 77-115.
48. Stiny, G. *Algorithmic Aesthetics* / G. Stiny, J. Gips. – Berkeley (CA): University of California Press, 1978.
49. Todd, S. *Evolutionary art and computers* / S. Todd, W. Latham. – San Diego (CA): Academic Press, 1992.
50. Warnock, M. *Imagination* / M. Warnock. – London: Faber, 1980.
51. Whitelaw, M. *Metacreation: art and artificial life* / M. Whitelaw. – Cambridge: MIT Press, 2004.
52. Zeki, S. *Inner vision, an exploration of art and the brain* / S. Zeki. – NY: Oxford University Press, 1999.
53. Zohar, D. *The Quantum Self* / D. Zohar. – London: Bloomsbury, 1990.
54. Zohar, D. *The Quantum Society* / D. Zohar, I. Marshall. – London: Bloomsbury, 1993.

S. Erokhin
ARTIFICIAL ART

Abstract: Article is dedicated to analysis of studies on artificial art as a result of creative activity of artificial life, possessing an artificial consciousness and artificial intelligent.

Key words: algorithmic aesthetics, digital art, algorithmic style, artificial creativity.