Artem A. Gladkov
Postgraduate Student
Department of Design and Artistic Processing of Materials
Lipetsk State Technical University
e-mail: agladkv@mail.ru
ORCID: 0009-0009-4966-723X
Lipetsk, Russia

DOI: 10.36340/2071-6818-2026-22-6-63-73

SETTING A PROCESS, NOT A FORM: ANALOG GENERATIVE SYSTEMS IN THE ART OF THE 1950s–1980s

Summary: *Generative art is usually associated with a computer program in which the artist writes down a rule and the machine builds an image according to it. This article shows that the model of generative work took shape earlier, in the analog systems of the 1950s–1980s. These systems had no program in that sense; the form was built by a physical process: an electrical signal, the movement of a mechanism, the automatic control of light. A practice is called generative here when the system itself builds the form while the artist sets its parameters and selects the result or determines in advance what the system will choose from. The study draws on texts by the participants themselves and on museum descriptions of the works: Ben F. Laposky's catalog "Electronic Abstractions: A New Approach to Design" (1953), Herbert W. Franke's article "Computers and Visual Art" (1971), studies of the machines of John Whitney and Desmond Paul Henry, and Bulat Galeyev's articles on the student design bureau SKB Prometei published in "Tekhnicheskaya Estetika" (1980) and "Leonardo" (1988, 1994). Western and Soviet practices are examined through the same set of questions: what the artist sets, what the system does and where the result is selected. Three types of analog generative systems are identified. In the oscillographic graphics of Laposky and Franke, the image is built from the relationship between electrical signals, and the artist picks a successful frame out of thousands of variants. Decommissioned military computers converted by Whitney and Henry yield two opposite results: exact repetition of movement in animation and a one-of-a-kind drawing in which chance becomes part of the work. The automatic light-music installations of SKB Prometei move selection to the stage before launch: the artist defines the stock of light effects and the rules for changing them, while the combinations are chosen by the sound signal, the automaton and the viewer. The novelty of the study lies in considering Soviet light- music automata alongside Western analog computer art for the first time and in describing the difference between these practices through the point at which selection occurs as the system operates. The article shows that analog systems reached beyond exhibition art from the outset, for example into film title sequences and the design of interiors and industrial environments. It concludes that these systems passed the baton to digital computational approaches while preserving the established division of roles, in which the artist designs the conditions and the form emerges as the system operates.*

Keywords: *generative art; analog systems; computer art; light music; role of the artist; oscillographic graphics; SKB Prometei.*

Introduction

Generative art is usually associated with a program: the artist writes down a rule, and the machine builds an image according to it. Yet this history has an analog beginning, in which there was no program in that sense. In 1952 Ben F. Laposky published the first images photographed from an oscilloscope screen [6, p. 14], and from 1956 onward Herbert W. Franke produced similar graphics on an analog computer [2, p. 333]. Other artists in the West and in the USSR followed them in turning to analog technology. What they share is that the form is built not by a written rule but by a physical process, which the artist adjusts and whose results the artist selects.

A practice is called generative here when the system itself builds the form while the artist sets its parameters and selects the result or determines in

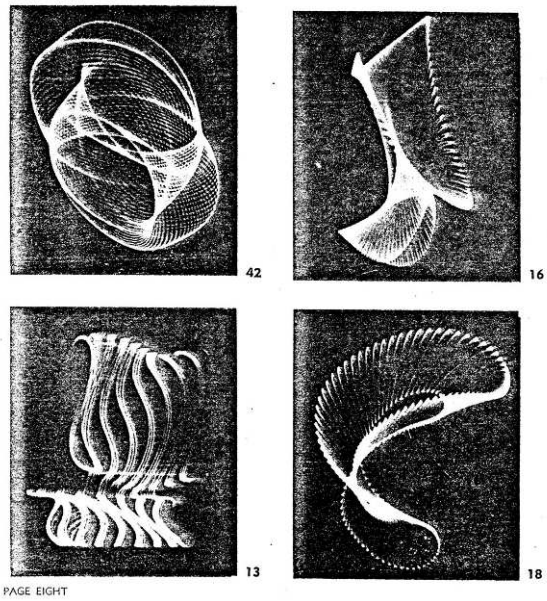

Fig. 1. Ben F. Laposky. Oscillon No. 38. 1952 or earlier. Photograph of a cathode-ray oscilloscope screen. Reproduced from: [6, p. 8].

advance what the system will choose from. The term is retrospective: Laposky, for example, called his works "electronic abstractions" and "oscillons" [6, p. 1, 4]. Electronic instruments on which the author directly determines the result fall outside this definition. The analog systems that meet it laid the groundwork for later developments, since in them the artist for the first time designed not the image itself but the conditions under which it arises.



Fig. 2. Herbert W. Franke. Electronic graphic composition. 1961–1962. Analog computer, cathode-ray oscilloscope. Reproduced from: [2, p. 333, fig. 1].

1. The Oscilloscope as a Brush

Ben F. Laposky came to the oscilloscope through his study of patterns in natural forms, pendulum curves and curves based on mathematical principles [6, p. 15]. He moved from harmonographs and pendulum devices to electronics because it offered greater control over the results and a wider variety of forms (quoted in [5]).

The image was produced by a cathode-ray oscilloscope: the electron beam retraced its path across the phosphor screen many times per second, and the eye perceived a continuous line. Laposky connected sine-wave, sawtooth and squarewave generators and other circuits to the oscilloscope and combined their signals [6, p. 1–2]. The simplest result of such combination is the Lissajous figure, and many oscillons are variations and distortions of these figures [6, p. 3–4]. For the works included in the 1953 catalog, Laposky built or modified 37 instruments [6, p. 15]. Because the forms on the screen were in motion, they were photographed on single frames of 35 mm film [6, p. 3].

Laposky did not rely on calculation. The operator decided which circuits to connect and then, working the controls while watching the screen, obtained "much more artistic feeling" than calculation would have allowed [6, p. 15]. Suitable results were selected afterward: the 56 patterns in the catalog were chosen from nearly six thousand photographed [6, p. 15]. Laposky later admitted that successful forms also appear by accident, but he insisted that oscillons "must be composed by the conscious decision and control of the artist," and he declined to work out a systematic theory of composition so as not to lose spontaneity (quoted in [5]). Owing to the analog nature of the method, results could seldom be reproduced [5].

As early as 1953, "Electronic Abstractions," an exhibition of fifty photographs that Laposky had organized together with W. D. Frankforter, director of the Sanford Museum, set out on a tour of fourteen venues [6, p. 4, 16]. In May 1953 the magazine "Design" published an article by Laposky on oscillons, which suggested that the method might be-

come a source of ideas for professional designers [6, p. 14].

Herbert W. Franke, a physicist by training, obtained his signal in a different way. In his composition of 1961–1962, voltage waveforms from a Siemens demonstration analog computer were added, subtracted, integrated and differentiated through a mixing console, and the output was fed to an oscilloscope [2, p. 333]. Laposky obtained his forms by combining signals, whereas Franke's forms were computed, even though there was no program in the digital sense. According to Franke, analog computers are particularly well suited to "algebraic graphics": Lissajous figures, graphical solutions of differential equations and grid representations of surfaces [2, p. 335].

Franke divided the making of a work into two phases: the generation of signals, which can easily be delegated to an apparatus, and the ordering of elements according to rules [2, p. 331]. In analog graphics the first phase is handed over to the machine, while the second remains with the artist. The result survived only as a photograph, and in Franke's view this stood in the way of recognizing such works as visual art [2, p. 336].

In this type of system, the artist chooses the signal sources and sets their parameters, and the system generates the moving trajectory of the beam. Selection comes afterward, when the artist picks a frame from a multitude of variants. There is no written rule that could be passed on to someone else and repeated. The form arises from a relationship between signals that the artist adjusts while watching the screen.

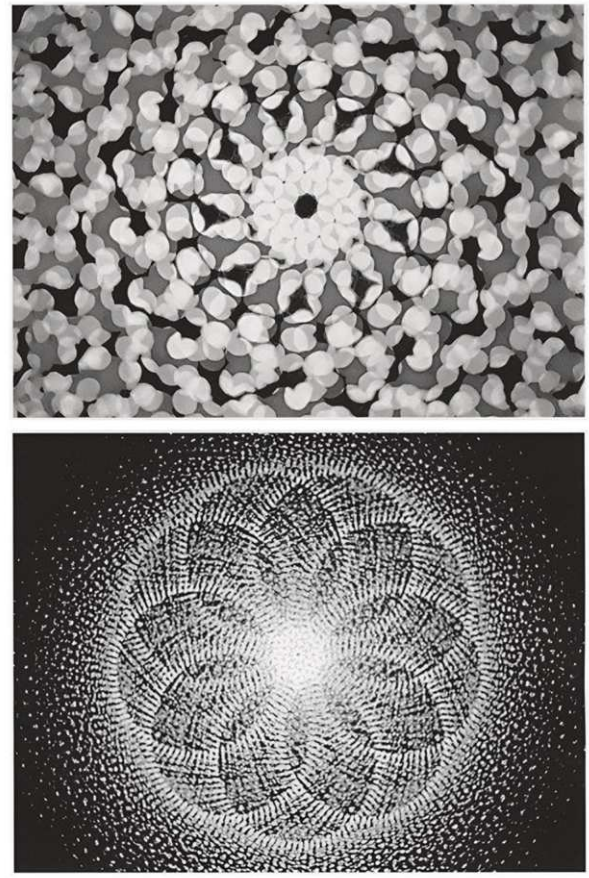

Fig. 3. James Whitney. "Lapis." 1963–1966. Frames from the film. Reproduced from: [9, p. 36].

2. The Analog Machine: From Repetition to Chance

After the war, military surplus dumps were full of equipment that artists came to use as a ready-made generator of form. During the Second World War, precise calculations for anti-aircraft fire and bomb aiming were performed by mechanical analog computers built of gears, cams and differentials. In 1943 the US military began replacing them with electronic devices, and the costly mechanisms were sent to junkyards by the ton [9, p. 41]. Artists recognized the potential of these devices for their own purposes and began to use decommissioned equipment for graphic experiments.

During the war John Whitney worked at the Lockheed aircraft plant on bombsights and anti-aircraft fire-control devices [9, p. 39]. There he conceived the machine that he built in the late 1950s around a surplus M5 gun director he had purchased [9, p. 40–41]. The M5 weighed about 850 pounds, consisted of some 11,000 moving parts and performed a single task: calculating the lead needed to hit a moving target [9, p. 41]. Whitney retooled the mechanism so that the same continuous calculation that had once guided the gun now controlled the movement of the image. The machine did not draw from scratch; it transformed elements supplied by the artist. His brother James began the film "Lapis" (1963–1966) with random dots, and the machine, as John described it, repeated, rearranged and recombined them, generating precise, strobing patterns [9, p. 47]. The mechanism worked with such precision and reproducibility that Zabet Patterson, author of a study of the Whitney brothers' "cybernetic cinema," calls their films "algorithmically generated, deterministic abstract art" [9, p. 49]. John Whitney himself later acknowledged that it was "only with a kind of hindsight" that he realized he had been working with "a mechanical model of the modern



Fig. 4. Desmond Paul Henry. Drawing Machine 2. Manchester, 1962. Science Museum Group, London, object no. 2021-1673. © The Board of Trustees of the Science Museum. License: CC BY-NC-SA 4.0.

digital computer graphic systems" (quoted in [9, p. 48]).

John Whitney never made a finished work on this machine. He compiled a catalog of effects that served as a demo reel, and he drew on these effects in Hollywood for film graphics, including the titles for Hitchcock's "Vertigo" [9, p. 55, note 17]. The machine provided a repertoire of techniques, and selection came afterward, when the artist chose among effects already produced. In this way the analog generative system entered the film industry as a design tool rather than as an experiment, and the catalog of effects is now held in the collection of the Museum of Modern Art in New York [9, p. 55, note 17].

The opposite pole is represented by the drawing machines of the British artist Desmond Paul Henry, a lecturer in philosophy at the University of Manchester. Most of what is known about him comes from his daughter, Elaine O'Hanrahan, who draws on the family archive and on interviews with her father [7]. In 1952 Henry bought a surplus bombsight computer, and nine years later he turned it into a drawing machine: he linked its units to servomotors, so that the arm carrying the pen moved in synchrony with a moving table [7]. Between 1961 and 1971 he built three such machines in all [7].

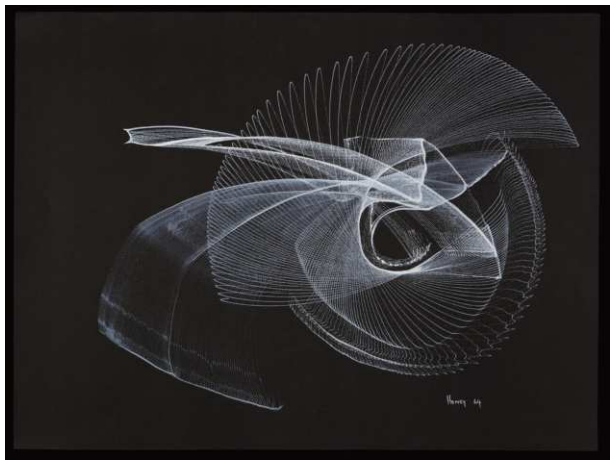

Fig. 5. Desmond Paul Henry. Drawing made with Drawing Machine 2. Manchester, 1964. White on black ground, paper; 39 × 52 cm. Signed "Henry 64." Science Museum Group, object no. 2021-1674. © The Board of Trustees of the Science Museum. License: CC BY-NC-SA 4.0.

Unlike Whitney's machine, Henry's could not be programmed, nor was it a precision instrument. Henry had only general control over it; the machine relied on a "mechanics of chance," and any fault in its assembly, such as a loose screw, could change the drawing considerably [7]. Henry valued this and let his machines "do their own thing," sometimes even letting a machine "decide" when a drawing was finished by waiting for the sheet to fall off the table of its own accord [7]. Selection took place both during the drawing and afterward. Henry could steer the line while the machine was running, and he reworked finished sheets by hand [7]. Still, what made each of the roughly eight hundred drawings unrepeatable was the machine itself, with its unpredictable behavior [7]. By reworking the sheets by hand, Henry restored to the machine-made sheet what had been regarded since the seventeenth century as the most personal and inimitable trace of the artist in a drawing [8, p. 182]. In the summer of 1962, Henry's machine drawings were presented in two solo exhibitions, at the Reid Gallery in London and at Salford Art Gallery [7].

The same military technology produced both exact repetition and the one-of-a-kind drawing. The difference lies not in the design of the machine but in how much control the artist cedes to it. Whitney sets the initial figures and chooses among reproducible effects. Henry sets the configuration of the mechanism and accepts chance as part of the result.

3. The Light-Music Automaton: Generativity as Environmental Design

In the USSR of the 1960s, the question of the machine in art was raised by cybernetics. As the physicist and artist Bulat Galeyev of the student design bureau (SKB) Prometei at the Kazan Aviation

Institute recalled, engineers began to speak seriously about the creative capacities of machines, and Norbert Wiener, the "father of cybernetics," warned of the emergence of "machine worshippers" [3, p. 387]. In color music, an attempt was made to put this idea into practice quite literally. Konstantin Leontiev, who headed a color-music laboratory at one of the institutes of the Academy of Sciences in Moscow, maintained that composers and artists were no longer necessary: one needed only to feed Scriabin's music into the apparatus, and the computer would produce the single "most reliable" version of the light accompaniment. Galeyev objected that the program for this computer had nonetheless been written by a human being. Within a few years Leontiev abandoned the idea, and his performances of Scriabin's "Prometheus" ("The Poem of Fire") with its light part in 1962 and 1975 were given under manual control, following the composer's score [3, p. 387–388].

The Prometei group itself was founded in Kazan in that same year, 1962 [3, p. 388]. According to Galeyev, at a time when abstract art met with hostility in the USSR, the studio was virtually the only place where both the legacy of the Russian avant-garde and contemporary Western light and sound art could be discussed [4, p. 351]. Light music was pursued there as engineering research and development, and it was within this field that Soviet analog generative practice took shape.

Galeyev set out his position in a 1980 article in the journal "Tekhnicheskaya Estetika." An unambiguous, "let alone automatic, 'translation' of music into color," he writes, is impossible, just as "translation" is impossible in art generally [1, p. 5]. A genuine light-music work is composed as a whole, with the sound and light parts conceived together. Alongside such works, however, there are automatic light-music installations (ASMU) intended for decorative use. In these, the sounds of music "are not translated, not transformed, not 'turned' into light, but merely control, according to a certain program, the development of the light effects available" [1, p. 7]. The link between sound and light here is largely random, so the same music played on the same installation produces a different combination of lines and patches of color each time. Galeyev did not call this light music, but he recognized that such installations possessed "high decorative qualities" [1, p. 7].

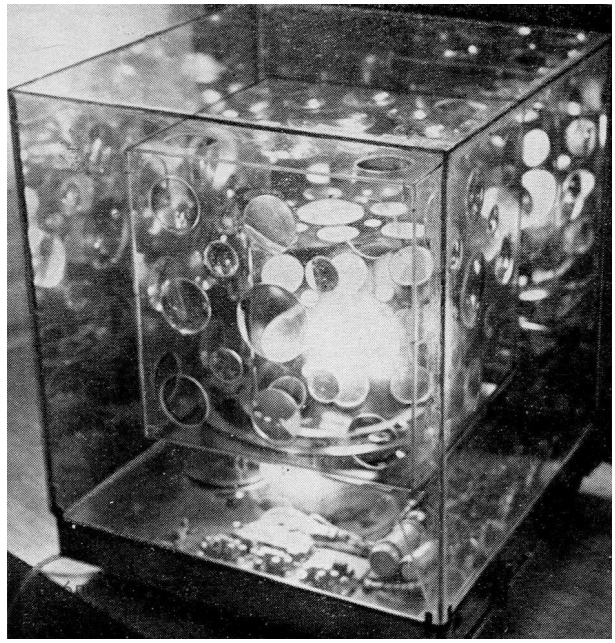

Fig. 6. "Yalkyn-2" automatic light-music installation. SKB Prometei, Kazan. 1980. Reproduced from: [1, p. 7, fig. 8].

SKB Prometei developed several series of such installations, among them "Idel," "Yalkyn" and "Northern Light" [1, p. 8]. In "Yalkyn," colored figures were projected from inside onto all the faces of a closed cube [1, p. 8]. The "Yalkyn-2" installation was awarded medals at VDNKh and shown at Soviet exhibitions in Italy, Cuba, the United States and Canada [1, p. 7]. The "Disco" installation (1983) went into serial production [3, p. 390]. Galeyev also describes the feature that makes these systems generative. In some ASMU, the automaton changes the program on its own during pauses, and "this introduces an element of surprise, of unpredictability; the automaton imitates creativity, as it were" [1, p. 8]. In a number of installations, the viewer can, within certain limits, influence the choice of color, the change of program and the character of the forms [1, p. 8].

Here selection is organized differently than in the work of Laposky, Whitney and Henry. The artist does not choose the result after the machine has run but defines in advance the stock of light effects and the rules by which they change. Within this space, the choices are made by the sound signal, the automaton and the viewer.

Galeyev saw the main application of such installations in environmental design. ASMU, he wrote, create a "controlled artificial environment for artistic purposes" in interiors and exteriors [1, p. 7]. In industry they can serve as "sensory gymnastics" to counter monotonous work, and they were already

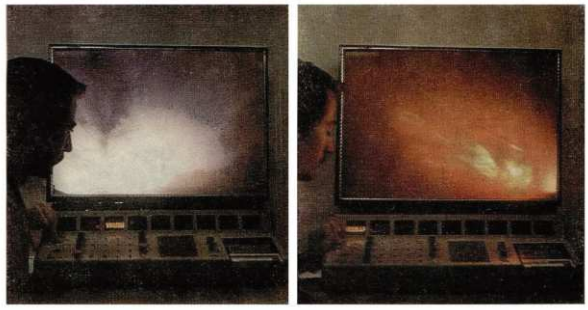

Fig. 7. Laboratory version of a light-music status indicator for a human–machine system. SKB Prometei, Kazan. 1980. Emergency program modes "Hurricane" (left) and "Fire" (right). Reproduced from: [1, p. 8, figs. 11–12].

in use in factory relaxation rooms [1, p. 9]. For operators of automated systems, the SKB developed a light-music indicator: during normal operation the screen displays the usual ASMU imagery, but when a malfunction occurs, a red-and-white pulsation takes its place. The plan was to combine this indicator with conventional displays on a single color cathode-ray tube [1, p. 9]. The generative automaton that Galeyev refused to recognize as art thus found its use as a design tool.

Conclusion

The analog systems of the 1950s–1980s produced several variants of a single model, in which the artist sets not the form but the process from which it arises. They differ in where selection takes place. For Laposky and Whitney, selection follows the operation of the system, when the artist chooses a frame or an effect from the many produced. For Henry, it occurs both during and after the drawing, and chance becomes part of the image. In the Prometei installations, selection is moved to the stage before launch: the artist defines the stock of effects, and the automaton chooses the combinations.

The question of authorship was already being debated at the time. Laposky insisted that oscillons are composed by the conscious decision of the artist. Henry let the machine "decide" when a drawing was finished. Galeyev replied to Leontiev that the program is written by a human being and assigned the automaton a place in environmental design rather than in art. The same positions recur in today's debates about generative models.

The analog stage was not an isolated episode: it passed the baton to computational approaches. In 1968 Whitney himself made "Permutations," this time on an IBM mainframe [9, p. 48], and by 1970 Franke had turned to digital graphics [2, p. 337]. The digital program made the rule explicit and written, but the division of roles established in the analog stage remained: the artist designs the conditions, and the form emerges as the system operates.

REFERENCES

1. Galeev, B. M. (1980) 'Funktsional'naya svetozhivopis' i svetomuzyka' [Functional Light Painting and Light Music], Tekhnicheskaya estetika, (12), pp. 4–9. [In Russian].
2. Franke, H. W. (1971) 'Computers and Visual Art', Leonardo, 4(4), pp. 331–338. doi:10.2307/1572504.
3. Galeyev, B. M. (1988) 'The Fire of "Prometheus": Music-Kinetic Art Experiments in the USSR', Leonardo, 21(4), pp. 383–396. doi:10.2307/1578701.
4. Galeyev, B. M. (1994) 'Farewell Prometheus Readings: Light-Music in the Former Soviet Union', Leonardo, 27(4), pp. 351–352. doi:10.2307/1576013.
5. Lambert, N. (2009) 'Ben Laposky's Oscillons', in Computer Art Thesis: A Critical Examination of 'Computer Art'. Available at: https://computer-arts-society.com/casarchive/computerartsthesis/index115.html (Accessed: 19 October 2026).
6. Laposky, B. F. (1953) Electronic Abstractions: A New Approach to Design. Cherokee, IA: B. F. Laposky.
7. O'Hanrahan, E. (2014) 'Artistic Intuition Meets Technical Ingenuity: The Unique Contribution to Digital Art History of 1960's Computer Art Pioneer, Desmond Paul Henry (1921–2004)', in AISB50: 50th Annual Convention of the AISB. London: Goldsmiths, University of London. Available at: https://www.doc.gold.ac.uk/aisb50/AISB50-S12/AISB50-S12-OHanrahan-paper.pdf (Accessed: 19 October 2026).
8. Owens, S. (2013) The Art of Drawing: British Masters and Methods since 1600. London: V&A Publishing.
9. Patterson, Z. (2009) 'From the Gun Controller to the Mandala: The Cybernetic Cinema of John and James Whitney', Grey Room, (36), pp. 36–57. doi:10.1162/grey.2009.1.36.36.

Артём Александрович Гладков
аспирант кафедры дизайна и художественной
обработки материалов
Липецкого государственного технического университета
e-mail: agladkv@mail.ru
ORCID: 0009-0009-4966-723X
Липецк, Россия

DOI: 10.36340/2071-6818-2026-22-6-63-73

ЗАДАТЬ ПРОЦЕСС, А НЕ ФОРМУ: АНАЛОГОВЫЕ ГЕНЕРАТИВНЫЕ СИСТЕМЫ В ИСКУССТВЕ 1950–1980-Х ГОДОВ

Аннотация: *Генеративное искусство принято связывать с компьютерной программой, в которой художник записывает правило, а машина строит по нему изображение. В статье показано, что модель генеративной работы сложилась раньше, в аналоговых системах 1950–1980-х годов, где программы в этом смысле не было, а форму строил физический процесс: электрический сигнал, движение механизма, автоматическое управление светом. В работе генеративной называется практика, в которой система сама строит форму, а художник задаёт её параметры и отбирает результат или заранее определяет, из чего система выбирает. Материалом служат тексты самих участников событий и музейные описания работ: каталог Бена Ф. Лапоски «Electronic Abstractions: A New Approach to Design» (1953), статья Херберта В. Франке «Computers and Visual Art» (1971), исследования о машинах Джона Уитни и Десмонда Пола Генри, статьи Булата Галеева о деятельности студенческого конструкторского бюро «Прометей» в журналах «Техническая эстетика» (1980) и «Leonardo» (1988, 1994). Западные и советские практики разобраны по одним вопросам: что задаёт художник, что делает система и где проходит отбор результата. Выделены три типа аналоговых генеративных систем. Осциллографическая графика Лапоски и Франке строит изображение из соотношения электрических сигналов, а художник выбирает удачный кадр из тысяч вариантов. Списанные военные вычислители, переделанные Уитни и Генри, дают два противоположных результата: точное повторение движения в анимации и неповторимый рисунок, в котором случай становится частью работы. Автоматические светомузыкальные установки СКБ «Прометей» переносят отбор на этап до запуска: художник определяет запас световых эффектов и правила их смены, а сочетания выбирают звуковой сигнал, автомат и зритель. Новизна работы состоит в том, что советские светомузыкальные автоматы впервые рассмотрены в одном ряду с западным аналоговым компьютерным искусством, а различие между практиками описано через место отбора в работе системы. Показано, что аналоговые системы с самого начала выходили за пределы выставочного искусства: в кинотитры, в оформление интерьеров и производственной среды. Сделан вывод, что эти системы передали эстафету цифровым вычислительным подходам, сохранив сложившееся распределение ролей, при котором художник проектирует условия, а форма возникает в работе системы.*

Ключевые слова: *генеративное искусство; аналоговые системы; компьютерное искусство; светомузыка; роль художника; осциллографическая графика; СКБ «Прометей».*

Введение

Генеративное искусство обычно связывают с программой, в которой художник записывает правило, а машина строит по нему изображение. Но у этой истории есть аналоговое начало, в котором программы в таком смысле не было.

В 1952 году Бен Ф. Лапоски опубликовал первые изображения, снятые с экрана осциллографа [6, p. 14]; с 1956 года похожую графику на аналоговом вычислителе получал Херберт В. Франке [2, p. 333]. За ними к аналоговой технике обращались и другие художники на Западе и в СССР.

Общее у них одно: форму строит не записанное правило, а физический процесс, который художник настраивает и результат которого отбирает.

Генеративной здесь называется практика, в которой система сама строит форму, а художник задаёт её параметры и отбирает результат или заранее определяет, из чего система выбирает. Термин ретроспективный: Лапоски, например, называл свои работы «электронными абстракциями» и «осциллонами» [6, p. 1, 4]. Электронные инструменты, на которых автор прямо задаёт результат, сюда не входят. Аналоговые системы, отвечающие этому определению, стали заделом на будущее: в них художник впервые проектировал не само изображение, а условия, при которых оно возникает.

1. Осциллограф как кисть

Бен Ф. Лапоски пришёл к осциллографу, изучая узоры природных форм, кривые маятника и кривые, построенные по математическим принципам [6, p. 15]. От гармонографов и маятниковых устройств он перешёл к электронике, потому что она давала больше контроля над результатом и больше разнообразия форм (цит. по: [5]).

Изображение строил катодно-лучевой осциллограф, в котором электронный луч много раз в секунду повторял свой путь по люминофорному экрану, и глаз видел непрерывную линию. Лапоски подключал к осциллографу генераторы синусоидальных, пилообразных и прямоугольных колебаний и другие цепи и комбинировал их сигналы [6, p. 1–2]. Простейший результат такого сложения — фигуры Лиссажу, и многие осциллоны представляют собой их вариации и искажения [6, p. 3–4]. Для работ, вошедших в каталог 1953 года, Лапоски собрал или переделал 37 приборов [6, p. 15]. Формы на экране двигались, поэтому их снимали на одиночный кадр 35-миллиметровой плёнки [6, p. 3].

Расчётом Лапоски не пользовался: оператор решает, какие цепи соединить, а затем, работая регуляторами и глядя на экран, получает «гораздо больше художественного чувства», чем позволил бы расчёт [6, p. 15]. Отбор подходящих результатов шел после: 56 узоров каталога были выбраны почти из шести тысяч снятых [6, p. 15]. Позже Лапоски признавал, что удачные формы появляются и случайно, но настаивал, что осциллоны «должны быть составлены сознательным решением и контролем художника», и отказывался от систематической теории композиции, чтобы не потерять спонтанность (цит. по: [5]). Из-за аналоговой природы метода результат редко удавалось повторить [5].

Уже в 1953 году выставка «Electronic Abstractions» из пятидесяти фотографий, которую Лапоски подготовил вместе с директором Музея Сэнфорда У. Д. Франкфортером, начала путь по четырнадцати площадкам [6, p. 4, 16]. В мае 1953 года в журнале «Design» вышла публикация Лапоски об осциллонах, где говорилось, что такой метод может стать источником идей для профессиональных дизайнеров [6, p. 14].

Херберт В. Франке, физик по образованию, получал сигнал иначе. В композиции 1961–1962 годов формы напряжения от демонстрационного аналогового вычислителя Siemens через микшерный пульт складывали, вычитали, интегрировали и дифференцировали, а результат выводили на осциллограф [2, p. 333]. У Лапоски форму давало сложение сигналов, а у Франке она вычислялась, хотя программы в цифровом смысле не было. Аналоговые вычислители, по Франке, особенно хорошо подходят для «алгебраической графики»: фигур Лиссажу, графических решений дифференциальных уравнений, сеточных изображений поверхностей [2, p. 335].

Создание произведения Франке делил на две фазы: порождение сигналов, которое легко передать прибору, и упорядочение элементов по правилам [2, p. 331]. В аналоговой графике машине передана первая фаза, а вторая остаётся за художником. Результат сохранялся только фотографией, и это, по Франке, мешало признать такие работы пластическим искусством [2, p. 336].

В этом типе системы художник выбирает источники сигнала и задаёт их параметры, а система строит движущуюся траекторию луча. Отбор результата идёт после, когда художник выбирает кадр из множества вариантов. Записанного правила, которое можно передать другому и повторить, нет. Форма возникает из соотношения сигналов, которое художник подбирает, глядя на экран.

2. Аналоговая машина: от повторения к случаю

После войны на свалках военного имущества оказалась техника, которая для художников стала готовым генератором формы. Во время Второй мировой войны точные расчёты для зенитного огня и бомбометания выполняли механические аналоговые вычислители из шестерён, кулачков и дифференциалов. В 1943 году американские военные начали заменять их электронными, и дорогие механизмы тоннами отправлялись на свалки [9, p. 41]. Художники увидели в этих приборах потенциал для своей работы и начали использовать списанную технику для графических экспериментов.

Джон Уитни во время войны работал на авиазаводе Lockheed с прицелами бомбардировщиков и приборами управления зенитным огнём [9, p. 39]. Там он и задумал машину, которую построил в конце 1950-х годов на основе купленного списанного прибора M5 [9, p. 40–41]. Этот прибор весил около 850 фунтов, состоял примерно из 11 000 движущихся частей и решал одну задачу: рассчитывал упреждение при стрельбе по движущейся цели [9, p. 41]. Уитни перенастроил этот механизм так, чтобы тот же непрерывный расчёт, который вёл прицел, теперь управлял движением изображения. Машина не рисовала с нуля, а преобразовывала элементы, которые задавал художник. Брат Джона Джеймс начинал фильм «Lapis» (1963–1966) со случайных точек, а машина, по словам Джона, повторяла, переставляла и перекомбинировала их, получая точные мерцающие узоры [9, p. 47]. Механизм работал настолько точно и воспроизводимо, что Забет Паттерсон, автор исследования о «кибернетическом кино» братьев Уитни, называет их фильмы «алгоритмически порождённым детерминированным абстрактным искусством» [9, p. 49]. Сам Джон Уитни позже признавал, что «задним числом» понял: он работал с механической моделью цифровых графических систем (цит. по: [9, p. 48]).

Законченного произведения на этой машине Джон Уитни так и не сделал. Он составил каталог эффектов, служивший демонстрационной лентой, и с этими эффектами работал в голливудском кино над оформлением фильмов, в том числе над титрами к «Головокружению» Хичкока [9, p. 55, note 17]. Машина давала набор приёмов, а отбор шёл после, когда художник выбирал из уже полученных эффектов. Так аналоговая генеративная система вошла в киноискусство не как эксперимент, а как средство оформления; сам каталог эффектов сегодня хранится в собрании Музея современного искусства в Нью-Йорке [9, p. 55, note 17].

Противоположный полюс — рисующие машины британского художника Десмонда Пола Генри, преподавателя философии в Манчестерском университете. Сведения о нём идут в основном от его дочери Элейн О'Ханрахан, которая опирается на семейный архив и интервью с отцом [7]. В 1952 году Генри купил списанный вычислитель бомбового прицела, а через девять лет превратил его в рисующую машину: подключил к узлам сервомоторы, и рычаг с пером стал двигаться согласованно с подвижным столом [7]. Всего в 1961–1971 годах он построил три такие машины [7].

В отличие от машины Уитни, машину Генри нельзя было запрограммировать, и точным инструментом она не была. Генри управлял ею лишь в общих чертах, машина полагалась на «механику случая», и любой недостаток сборки, например ослабший винт, мог заметно изменить рисунок [7]. Генри это ценил и позволял машинам «жить своей жизнью», а иногда давал машине «решить», когда рисунок закончен, дожидаясь, пока лист сам упадёт со стола [7]. Отбор шёл и во время работы, и после. Генри мог по ходу направлять линию, а готовые листы дорабатывал от руки [7]. Но неповторимым каждый из примерно восьмисот рисунков делала сама машина с её непредсказуемой работой [7]. Доработкой от руки Генри возвращал в машинный лист то, что с XVII века считалось самым личным и неповторимым следом художника в рисунке [8, p. 182]. Летом 1962 года машинные рисунки Генри были показаны на двух персональных выставках: в лондонской галерее Reid и в Художественной галерее Солфорда [7].

Одна и та же военная техника дала и точное повторение, и неповторимый рисунок. Различие не в устройстве машины, а в том, сколько контроля художник ей оставляет. Уитни задаёт исходные фигуры и выбирает из воспроизводимых эффектов. Генри задаёт конфигурацию механизма и принимает случай как часть результата.

3. Светомузыкальный автомат: генеративность как оформление среды

В СССР 1960-х годов вопрос о машине в искусстве поставила кибернетика. Инженеры, вспоминал физик и художник Булат Галеев из студенческого конструкторского бюро (СКБ) «Прометей» при Казанском авиационном институте, всерьёз заговорили о творческих возможностях машин, а «отец кибернетики» Норберт Винер предупреждал о появлении «машинопоклонников» [3, p. 387]. В цветомузыке эту идею попробовали воплотить буквально. Константин Леонтьев, руководивший лабораторией цветомузыки при одном из институтов Академии наук в Москве, утверждал, что композиторы и художники больше не нужны: достаточно ввести в аппарат музыку Скрябина, и компьютер выдаст «единственно достоверный» вариант светового сопровождения. Галеев возражал, что программу для этого компьютера всё равно написал человек. Через несколько лет Леонтьев от идеи отказался, и его исполнения поэмы Скрябина «Прометей» («Поэма огня») со световой партией в 1962 и 1975 годах шли под ручным управлением, по партитуре композитора [3, p. 387–388].

Сама группа «Прометей» возникла в Казани в том же 1962 году [3, p. 388]. По словам Галеева, в годы, когда абстрактное искусство в СССР встречало неприятие, студия была едва ли не единственным местом, где можно было обсуждать и наследие русского авангарда, и современное западное искусство света и звука [4, p. 351]. Светомузыка существовала здесь на правах инженерной разработки, и именно в ней сложилась советская аналоговая генеративная практика.

Позиция Галеева изложена в его статье 1980 года в журнале «Техническая эстетика». Однозначный, «а тем более автоматический „перевод" музыки в цвет», пишет он, невозможен, как невозможен вообще «перевод» в искусстве [1, с. 5]. Настоящее светомузыкальное произведение сочиняется целиком: звуковая и световая партии вместе. Но рядом с ним существуют автоматические светомузыкальные установки (АСМУ) декоративного назначения. В них звуки музыки «не переводятся, не трансформируются, не „превращаются" в свет, а лишь управляют по определенной программе развитием имеющихся в наличии световых эффектов» [1, с. 7]. Связь звука и света здесь во многом случайна, поэтому та же музыка на той же установке каждый раз даёт другое сочетание линий и пятен. Светомузыкой Галеев такие установки не называл, но признавал за ними «высокие декоративные свойства» [1, с. 7].

СКБ «Прометей» разработало несколько серий таких установок: «Идель», «Ялкын», «Северное сияние» [1, с. 8]. В «Ялкыне» красочные фигуры проецировались изнутри на все грани замкнутого куба [1, с. 8]. Установка «Ялкын-2» получила медали ВДНХ и показывалась на советских выставках в Италии, на Кубе, в США и Канаде [1, с. 7]. Установка «Диско» (1983) выпускалась серийно [3, p. 390]. Галеев описывает и ту черту, которая делает эти системы генеративными. В некоторых АСМУ автомат сам меняет программу во время пауз, и «это вносит элемент неожиданности, непредсказуемости, автомат как бы имитирует творчество» [1, с. 8]. В ряде установок зритель может в определённых пределах влиять на выбор цвета, смену программы и характер форм [1, с. 8].

Отбор здесь устроен иначе, чем у Лапоски, Уитни и Генри. Художник не выбирает результат после работы машины, а заранее определяет запас световых эффектов и правила их смены. Внутри этого пространства выбор делают звуковой сигнал, автомат и зритель.

Место таких установок Галеев видел прежде всего в оформлении среды. АСМУ, писал он, создают «управляемую искусственную среду художественного назначения» в интерьерах и экстерьерах [1, с. 7]. На производстве они могут служить «сенсорной гимнастикой» против монотонного труда и уже работают в заводских кабинетах релаксации [1, с. 9]. Для операторов автоматизированных систем СКБ разработало светомузыкальный индикатор: при нормальной работе на экране идёт обычная картина АСМУ, а при сбое её вытесняет красно-белая пульсация. Такой индикатор предполагалось совмещать с обычной индикацией на одной цветной электронно-лучевой трубке [1, с. 9]. Генеративный автомат, который Галеев отказывался признать искусством, нашёл применение как средство дизайна.

Заключение

Аналоговые системы 1950–1980-х годов дали несколько вариантов одной модели: художник задаёт не форму, а процесс, из которого она возникает. Различается то, где проходит отбор. У Лапоски и Уитни он идёт после работы системы, когда художник выбирает кадр или эффект из множества полученных. У Генри отбор идёт и во время работы, и после, а случай становится частью рисунка. В установках «Прометея» отбор перенесён на этап до запуска: художник определяет запас эффектов, а сочетания выбирает автомат.

Вопрос об авторстве при этом обсуждался уже тогда. Лапоски настаивал, что осциллоны составлены сознательным решением художника. Генри позволял машине «решать», когда рисунок закончен. Галеев отвечал Леонтьеву, что программу пишет человек, и отводил автомату место в оформлении среды, а не в искусстве. Те же позиции повторяются сегодня в спорах о генеративных моделях.

Аналоговый этап не остался отдельным эпизодом: он передал эстафету вычислительным подходам. Сам Уитни в 1968 году сделал фильм «Permutations» уже на мейнфрейме IBM [9, p. 48], а Франке к 1970 году перешёл к цифровой графике [2, p. 337]. Цифровая программа сделала правило явным и записанным, но распределение ролей, сложившееся на аналоговом этапе, сохранилось: художник проектирует условия, а форма возникает в работе системы.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Галеев Б. М. Функциональная светоживопись и светомузыка // Техническая эстетика. — 1980. — № 12. — С. 4–9.
2. Franke H. W. Computers and Visual Art // Leonardo. — 1971. — Vol. 4, No. 4. — P. 331–338. — DOI 10.2307/1572504.
3. Galeyev B. M. The Fire of “Prometheus”: Music-Kinetic Art Experiments in the USSR // Leonardo. — 1988. — Vol. 21, No. 4. — P. 383–396. — DOI 10.2307/1578701.
4. Galeyev B. M. Farewell Prometheus Readings: Light-Music in the Former Soviet Union // Leonardo. — 1994. — Vol. 27, No. 4. — P. 351–352. — DOI 10.2307/1576013.
5. Lambert N. Ben Laposky’s Oscillons // Computer Art Thesis: A Critical Examination of ‘Computer Art’. — 2009. — URL: https://computer-arts-society.com/casarchive/computerartsthesis/index115.html (дата обращения: 19.10.2026).
6. Laposky B. F. Electronic Abstractions: A New Approach to Design. — Cherokee (Iowa) : B. F. Laposky, 1953. — 16 p.
7. O’Hanrahan E. Artistic Intuition Meets Technical Ingenuity: The Unique Contribution to Digital Art History of 1960’s Computer Art Pioneer, Desmond Paul Henry (1921–2004) // AISB50: 50th Annual Convention of the AISB. — London : Goldsmiths, University of London, 2014. — URL: https://www.doc.gold.ac.uk/aisb50/AISB50-S12/AISB50-S12-OHanrahan-paper.pdf (дата обращения: 19.10.2026).
8. Owens S. The Art of Drawing: British Masters and Methods since 1600. — London : V&A Publishing, 2013. — 208 p.
9. Patterson Z. From the Gun Controller to the Mandala: The Cybernetic Cinema of John and James Whitney // Grey Room. — 2009. — No. 36. — P. 36–57. — DOI 10.1162/grey.2009.1.36.36.