

Г. Р. ТАРАЕВА

Ростовская государственная консерватория им. С. В. Рахманинова

**КОМПЬЮТЕРНАЯ МУЗЫКА И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ
МУЗЫКАЛЬНОГО ЯЗЫКА**

В статье освещаются теоретические проблемы музыкального языка в связи с появлением компьютерных программ создания музыки. Робот-композитор сегодня «сочиняет» все – от популярной музыки до сложных академических жанров (концерты, симфонии). Разработчики креативных программ освоили имитации классических композиций вычленением языковых структур музыкальных стилей. Многочисленные эксперты критически оценивают эти опыты, упрекают машинную музыку в «механистичности», «бездуховности». Но тайна шедевра находится за пределами «тела» музыки – в сфере представлений человека, психологии понимания смысла музыки. Это и проблема традиционного музыкознания, и здесь интересы математиков и музыкальных ученых пересекаются.

В статье представлен обзор научных концепций компьютерных инженеров, с 50-х годов XX века занимающихся созданием «словаря» музыкальных стилей: концепции Л. Хилера, Я. Ксенакиса, отрицавших музыкальный язык, математика и инженера Р. Зарипова, объясняющего феномен композиторского слуха как *подсознательный семантический выбор*. Описаны современные опыты раскрытия механизма имитации музыкального стиля: Д. Коупа, создавшего Симфонию № 42 В. А. Моцарта, множество дисков

Для цитирования: Тараева Г. Р. Компьютерная музыка и теоретические проблемы музыкального языка // Южно-Российский музыкальный альманах. 2019. № 4. С. 92–98.
DOI: <https://doi.org/10.24411/2076-4766-2019-14013>

G. TARAIEVA

Rachmaninov Rostov State Conservatory

COMPUTER MUSIC AND THEORETICAL PROBLEMS OF THE MUSICAL IDIOM

The article highlights theoretical problems of the musical idiom in relation to the emergence of computer programmes for making music. Today, a robot-composer «creates» everything, from popular music to complex academic genres (concertos, symphonies). Creative programmes designers have mastered the imitation of classical compositions by selecting the linguistic structures of different musical styles. Numerous experts evaluate these experi-

стилизаций и отказавшегося от задачи; Э. Ньютона-Рекса, конструирующего компьютер, способный учиться анализу шедевра. Представлен обзор идей ученых, отрицающих наличие идеальной гармонии в музыкальном тексте – композитора А. Коблякова, формулирующего наличие встроенного в человека «архетипа гармонии», и С. Дриккера, утверждающего наличие живой информации, которая существует исключительно вместе с человеком (знания, представления, суждения и весь многообразный мир чувств, который передается художественным языком в акте трансляции).

Только научное описание феномена распознавания и понимания смысла, наблюдение за эстетическими оценками смысловой интерпретации музыки способно сдвинуть проблему с места. Музыка необходима человеку в коммуникативном акте, и только человеческая ценность информации, которую она «сообщает», может быть критерием ее актуальности и ее совершенства.

Ключевые слова: креативные компьютерные программы, музыкальный язык, музыкальная семантика, музыкальная коммуникация, музыкально-семантический слух, акустическое «тело» музыки.

ments critically and reproach “machine-made” music in something mechanical and lack of inspiration. However, the mystery of a masterpiece lies beyond the «body» of music but in the area of human representations, and psychology of understanding the meaning of music. This is also a problem of traditional musicology where interests of mathematicians and music scholars intersect.

The article presents a review of scientific concepts of computer engineers who have been making a «dictionary» of musical styles since the 1950s. Examples are concepts by L. Hiller and Y. Xenakis who denied the musical idiom, as well as by R. Zari-pov, a mathematician and engineer, who explains the phenomenon of a composer's hearing as a sub-conscious semantic choice. Current experiments in revealing the mechanism of the musical style imitation are also described, such as those by D. Cope who recreated W. A. Mozart's Symphony N 42, numerous stylizations and, in fact, refused the task; by E. Newton-Rex who designs a computer capable of learning the analysis of a masterpiece. There is also a review of ideas by scientists who deny the existence of ideal harmony in a musical text. For instance, the composer A. Koblyakov claims the presence of a built-in human «archetype of harmony»,

and S. Dricker claims the presence of information alive which exists with a person side by side only (these are knowledge, ideas, judgments the diverse world of feelings which is transmitted by the artistic idiom in an act of translation).

The process of developing the problem can be started only by some scientific description of the phenomenon of meaning recognition and understanding as well as the observation of aesthetic assessments of a semantic music interpretation. People need music in their communicative act, and only the human value of the information it «communicates» may become a criterion of its relevance and perfection.

Key words: creative computer programmes, musical idiom, musical semantics, music communication, musical semantic hearing, acoustic «body» of music.

For citation: Taraeva G. Computer music and theoretical problems of the musical language // South-Russian Musical Anthology. 2019.N 4. PP. 92–98. DOI: <https://doi.org/10.24411/2076-4766-2019-14013>

В разные периоды XX века и в нашем столетии музыкальный язык освещался в разных ракурсах – семиотическом, философском, с позиций теории информации. В современной культуре появился новый объект – компьютерная музыка – в связи с которым высвечиваются специфические ракурсы теоретических проблем музыкального языка.

Робот-композитор сегодня может «сочинять» самые разные типы музыкальных текстов – от популярных песен и танцевальных композиций до сложных академических жанров (концерта, поэмы, симфонии). Компьютер рассматривается как перспективный креативный инструмент в художественной сфере. С одной стороны, остается актуальным совершенствование технологии программирования. Математик-композитор продолжает поиски способов алгоритмизации музыкального текста в его художественной полноте. С другой стороны, такого специалиста интересует экспертиза компьютерного продукта, восприятие его публикой, слушателями. В сфере популярной музыки – в стиле массовой песни, диско, рекламного клипа – одобрение слушательской аудиторией фактически достигнуто. Более того, сегодня сконструированы новые электронные инструменты (устройства) – драм-машины, секвенсоры, синтезаторы, которые позволяют массовому пользователю создавать музыкальные тексты без специального

музыкального образования, музыкальной грамотности.

Креативные операции в этом виде музыкального творчества достигаются перестановками и комбинированием музыкальных ячеек (паттернов), выделенными математиками-музыкантами. Для определения музыкальной продукции, созданной такой компьютерной технологией, можно употребить метафорическое словосочетание «музыкальная речь», и тогда паттерны рассматриваются как элементы «музыкального языка».

Результатом работы подобных программ является воссоздание определенного музыкального стиля. Прежде всего, этостили популярной музыки, занимающей господствующее положение в современной музыкальной культуре. В них огромную роль играет стандарт, а широкие круги слушателей удовлетворяет именно соответствие стандартам – распространенным, общепринятым образцам. Вместе с тем разработчики креативных компьютерных программ продолжают конструировать имитации стилей классической музыки. Фактически это стремление «раскрыть тайны» шедевров профессиональных композиторов, воссоздать профессиональные инструментальные жанры XVIII–XX веков. Имитация стилей Моцарта, Бетховена, Шопена, Рахманинова компьютеру подвластна, однако с компьютером, способным творить шедевр, дело

обстоит иначе – практически это пока неосуществимо сегодня.

Но, естественно, встает вопрос: какова истинная цель такого эксперимента? Сила художественного воздействия музыки – в ее человеческой аутентичности, в подлинности человеческой художественной информации. Тогда возникает один важный тезис – необходимость анализа сущности «человеческой информации» в художественном тексте. Музыкальное «высказывание» человека – автора шедевра – сегодня не познано аналитически. В нем не просто фигурируют элементы музыкального языка – паттерны, воспроизводящие единицы соответствующего музыкального текста (стиля, жанра, композитора). В музыкальном шедевре есть своя смысловая логика, художественная детерминация языковых средств – «высказанная» мысль, выраженная идея.

Актуальной проблемой становится координация математических и музыковедческих подходов к анализу классической музыки. Автору компьютерной программы и музыковеду операция анализа представляется в различных координатах. Математика-композитора интересуется возможность адекватной имитации, воссоздания узнаваемого «отпечатка». Цель музыковедческого анализа – описание стиля, жанра, формы, содержания в аксиологической проекции. Музыкальной науке важна констатация художественной ценности, художественной убедительности отражения музыкой мира человека.

Нет сомнения, что эти подходы различны и дают различные результаты. Сегодня математики, конструирующие композитор-компьютер, осознают необходимость совершенствования методов и приемов анализа.

Из последних работ с компьютером можно назвать проект Jukedeck, которым руководит молодой британский композитор Эд Ньютон-Рекс. Технологическую задачу исследователь видит в том, чтобы научить компьютер «учиться» анализу, и данная задача пока остается на очень ранней стадии решения, что сам Ньютон-Рекс объясняет отсутствием убедительного ценностного описания музыкальной композиции. Объективных подходов к анализу нет. Музыка, создаваемая компьютером, находится в прямой зависимости от индивидуальных оценок и предпочтений автора программы и потребителей ее продукции. Поэтому Ньютон-Рекс отмечает: в корректировке компьютерной композиции «мы полагаемся на собственный слух (в конце концов, мы же музыканты!) и на количество скачиваний композиций с нашего сайта» [1].

Необходимость адекватного аналитического метода объяснения смысловой природы музыкального творения очевидна, и здесь уместно вспомнить некоторые вехи истории его анализа математиками.

Практика создания музыки на компьютере способствовала своеобразному «научному открытию» – декларации комбинаторной природы творческого акта. Это было, в частности, сформулировано в статье «Экспериментальная музыка – сочинение при помощи компьютера» американского композитора Л. Хиллера (Lejaren Hiller) и математика Л. Айзексона (Leonard Isaacson). Создатели легендарной «Иллиак-сюиты» еще в конце 50-х годов прошлого столетия сформулировали следующее: «...процесс возникновения музыкальной композиции поддается характеристике как серия выборов музыкальных элементов из принципиально неограниченного разнообразия музыкального сырья» [2, с. 5].

Тогда американские ученые преувеличивали возможности компьютера-творца. Они откровенно предпочитали его композитору, считая более успешным в художественном новаторстве. Причина такой оценки была сформулирована резко: в установлении порядка среди бесконечных возможностей компьютер избавлен от конвенциональных слуховых эталонов и моделей. Другими словами, первым создателям композитора-компьютера было важно уйти от традиции, отрицать художественную преемственность музыкальных стилей.

Данную позицию легко объяснить распространением в тот период музыкального авангардизма – направления в музыке, которое демонстративно нарушало амортизированные коммуникативные связи между слушателем и произведением. В указанной публикации вообще утверждалось, что смысл в музыке может быть достигнут «на пути чисто формальных процессов, в отличие от пластики или литературы» [там же, с. 9].

Многими авторами компьютерных разработок и тогда, в 50-е годы XX века, и позднее провозглашалась идея красоты математических пропорций акустического «тела» музыки. Это – концепция, альтернативная пониманию коммуникативной природы музыки, отрицание феномена музыкального языка, и она поддерживалась во второй половине XX века многими композиторами.

Французский композитор Янис Ксенакис (Iannis Xenakis) в статье «В сторону метамузыки» резко выступал против признания ее языковой природы. Ксенакис недвусмысленно отрицал понимание музыки как сообщения (message), ко-

торое композитор адресует слушателю. По его мнению, формулировки «музыка – сообщение», «музыка – коммуникация», «музыка – язык» являются бесплодными схемами, ведущими к абсурду [3, с. 166]. Для Ксенакиса музыкальное произведение было продуктом алгебры и математической логики, поэтому свои композиции (реальные, не компьютерные) он называл «стохастическими» и тщательно рассчитывал.

Сегодня такие «воинственные» лозунги остались в прошлом, в истории авангардизма. Акустическая «материя» музыки легко подвергается разнообразным подсчетам и алгоритмизации, но ее трактовка в свете теории информации способствовала укреплению представления об идеальной, духовной структуре музыки.

Начало осмыслению количественного (частотного, статистического) измерения идеальных элементов художественного текста было положено трудами французского философа и культуролога А. Моля (Abraham Moles), чья докторская диссертация называлась «Теория информации и эстетическое восприятие» («*Théorie de l'information et perception esthétique*», 1958 г.). Следует отметить, что пока математики далеко не продвинулись в разгадке эстетической тайны шедевра, хотя именно количественное измерение музыкальной информации и позволило создать все техническое вооружение современной музыки: электронные инструменты, цифровые аудио- и видеозаписи, компьютерные редакторы, аранжировщики и креативные программы.

Сочинение музыки компьютером, однако, до сих пор находится в сфере комбинирования структур, логика цифровых интерпретаций которых преобладает над осознанием их художественных значений, над анализом логики смыслов. Тем не менее, стоит вспомнить любопытный пример экспериментов почти полувековой давности – практические конструкции и научные исследования российского инженера Рудольфа Зарипова.

Монография Р. Зарипова называлась «Машинный поиск вариантов при моделировании творческого процесса» (1983 г.), и в ней исследователь заявлял, что моделированию музыки на том этапе теоретического знания подвластны только простейшие творческие процессы [4]. Поиск вариантов выбора неизбежно привел Р. Зарипова к созданию частотного словаря на материале мелодий популярных песен. Любопытно, что выбор компьютером из этого «словаря» приводит к «сочинению» уже существующего текста. Из двухсот вариантов комбинаций (имитаций песенного стиля) один оказывается точной копией «Молодежной» песни И. Дунаевского. В данном

случае важно понять, что подобный результат достигнут благодаря анализу, проведенному человеком с феноменальным музыкально-смысловым слухом. Р. Зарипов услышал, что задорная песня композитора является вариацией на народную песню «По Дону гуляет казак молодой», и взял ее в качестве модели, темы (subject), после чего оцифровал приемы для варьирования. Компьютерная процедура выбора и 100%-ного соответствия композиторскому «опусу» оказалась казусом из двухсот иных версий.

Знаменательно, что, выявляя инвариантные структуры и принципы их преобразования в музыкальных текстах, Р. Зарипов объясняет феномен композиторского слуха как *подсознательный семантический выбор* [5], и это также является важным открытием для креативного компьютера. Процесс выбора человеком музыкальных единиц текста управляется интуитивно осознаваемым смыслом, а не индифферентной к нему случайностью. Так стихийно и рационально неуправляемо возникают тексты, которые культура оценивает как «шедевры». Алгоритмизация данного интуитивного процесса не может быть выполнена, пока он не познан и не описан наукой и пока наукам (и математике, и музыковедению) не известно, возможно ли его познание. Во всяком случае, походы к вышеобозначенному процессу в музыковедении пока не найдены, для традиционного музыковедения это остается непосильной задачей. Здесь нужны выходы в теорию и археологию культуры, исследование социальных когнитивных конвенций.

Сегодня созданы программы робота-композитора, способного обеспечить потребности современной массовой музыкальной культуры (киномузыка, популярная песня, реклама и пр.). Но математики преследуют цели более значительные – создать «шедевры», воссоздать композиции выдающихся авторов-классиков. Возникает задача компьютерной конкуренции Баху и Вивальди, Моцарту и Шопену, Чайковскому и Рахманинову. Решается она методом имитации, для чего, естественно, производится анализ конечного продукта композитора – текста произведения.

Анализ музыки классиков проводил и американский инженер-композитор Дэвид Коуп (David Cope), который вычленил текстовые единицы для последующего компьютерного комбинирования путем перестановок. В 90-е гг. XX века он выпустил серию дисков с записью компьютерных стилизаций «Bach by Design», «Virtual Mozart», «Classical Music Composed by Computer». В 2005 году аудитории Калифорнийского университета была предложена «Симфония В. А.

Моцарта № 42», воспроизводящая музыкальный стиль выдающегося венского классика.

Подобному компьютерному творчеству неизбежно сопутствует критика. В прессе, в сетевых обсуждениях все время звучат негативные мнения – о неадекватности машинных опусов, несоизмеримости их с человеческими творениями. Реакция многих слушателей работ Коупа была резко критической. Сам композитор отмечал, что оценки порождены не эстетическими чувствами, а традиционными социально-психологическими установками и предубеждениями: слушатели возражали против его машины-композитора «Эмили Хауэлл», так как она разрушает тайную природу духовности творческого акта.

Композитор сам рассказал о слушателе, который не подозревал об авторстве компьютера, но восхитился его творением. Слушая же через некоторое время ту же музыку из альбома «Из тьмы света», объявленную опусом компьютера, он заявил, что «в ней нет эмоций, нет содержания, нет души» [цит. по: 1]. В конечном счете, Коуп пришел к пониманию бесперспективности имитации гениального творения и стал использовать свой компьютер, оснащенный языком тридцати шести композиторов прошлого, для создания собственной музыки.

Компьютерные композиции Д. Коупа выложены в Сети (около 400 образцов), и любой может слушать их, формируя собственное мнение. Пользователи оценивают их, приходя в ужас от того, что, в принципе, догадаться о компьютерном авторстве невозможно: «И это самое страшное!» [6].

Примечательно, что Дэвид Коуп подчеркивает: музыку, «сочиняемую» компьютером, создали люди, поскольку именно они анализируют сочинения и пишут программу их воссоздания на базе фактов приведенного выше анализа, который, соответственно буквальному значению слова, «производится» авторами программных разработок посредством расчленения определенных типов музыкальных текстов с выделением внутри них минимальных, структурно неразлагаемых фрагментов. Затем определяются «правила» комбинирования данных фрагментов, представляющих собой логические принципы конструирования музыкального процесса. Таким образом, компьютеру задаются эти обе координаты, и он «сочиняет» музыкальное произведение.

Для того чтобы объективно оценивать результаты, компьютерные произведения подвергаются экспертизе – предъявляют слушателям, которые их принимают или отвергают, дают им

положительные или отрицательные характеристики. Чрезвычайно позитивной, «валидной», надежной считается экспертиза, в ходе которой слушатели «ошибаются», другими словами, принимают компьютерную музыку за сочинения, созданные композитором.

Критика машинных музыкальных текстов, в основном, совершается по координате недостаточной «одухотворенности», «бездуховности», «обнаженной механистичности». Стремление преодолеть эти недостатки вызывает необходимость анализировать художественный потенциал музыки, созданной искусственным интеллектом.

Математический анализ музыкального текста представляет собой составление своеобразного «музыкального словаря» и «учебника правил», по которому соединяются словарные единицы. Знаменательно, что так и протекает обучение любой художественной деятельности: накопление элементов и овладение правилами их соединения. Композитора тоже учат создавать «материал» (музыкальный «тематизм») и конструировать процесс (форму композиции). И теория музыки традиционно была учением, адресованным композитору, неким руководством к сочинению музыки.

Способна ли сегодня музыкальная теория развиваться дальше, в направлении компьютерных проблем понимания и адекватного описания музыкального текста в смысловых проекциях? Может ли компьютерная музыка способствовать развитию теории музыкального смысла? Ведь техника для успешного обучения композиции человека должна быть такой, чтобы раскрыть механизм сотворения музыкального текста во всей его человеческой полноте. Коммуникативная система музыки должна быть описана именно в ракурсе значений музыкальных единиц, чтобы была понята система логики ее «высказываний» и осознана красота логики смыслов. Если теория должна раскрыть и сформулировать тайны ее эмоционального и духовного воздействия, то феномен шедевра необходимо описать.

Профессор Московской консерватории композитор А. Кобляков в многочисленных публикациях настойчиво подчеркивает, что никакие статистические, количественные подсчеты уровней связности элементов в музыкальном тексте не могут служить разгадкой тайны шедевра. Он предполагает существование некоего бессознательного «архетипа гармонии». Такая особенность или способность человека позволяет интуитивно сверять любую эстетическую информацию с этим «встроенным» эталоном по

двоичной шкале: «соответствует — не соответствует» [7, с. 199].

Обратим еще раз внимание на то, что в большинстве подобных исследований речь идет о «материальной» структуре, физическом теле музыки. Но ценность произведения искусства находится в идеальной плоскости. Авторитетный петербургский ученый А. С. Дриккер называет определенный тип художественной информации «живым». Такая информация отличается от «независимой», которая может храниться вне человека; «живая» же информация, по его мнению, существует только вместе с человеком [8]. Сюда относятся знания, представления, суждения и весь многообразный мир чувств, который передается художественным языком в акте трансляции, и сегодня весь этот информационный объем науке пока недостаточно известен и понятен.

Музыкальный язык достаточно подробно описан традиционной музыкальной теорией как совокупность ее ресурсов, и эта теория всегда адресовалась композитору. Классификация систем средств в музыкальной теории опирается на практическую работу с музыкальной тканью. Такими средствами представляются правила гармонии, полифонии, форм, инструментовки. Однако сам процесс создания музыкального произведения всегда регулировался слуховым багажом композитора и его интуицией, слуховой фантазией, которые исследованы далеко не полно, а точнее сказать — совсем не исследованы.

Культурология, объясняющая многоуровневые смыслы художественных текстов литературы, обращается к понятию невербальных компонентов. В музыковедении в последнее время начинают использовать понятие «внемusикальных» факторов в произведении. Однако в таких случаях возникают методологические сложности анализа текста. Научный предмет вообще выносится за пределы ткани, звукового «тела» произведения в сферу сведений об интересах и пристрастиях композитора, об обществе, культуре, сведениях о смежных искусствах и литературе и т. п.

Это — главное: предмет анализа смысла, значения, то есть понимания и восприятия, оказывается за пределами материального тела музыки, ее письменного и звучащего текста, запечатленного в нотной записи и воспроиз-

веденного исполнителями. И тут скрывается опасность плавной подмены анализа музыки субъективным описанием рефлексий над музыкальным текстом самого ученого. Проблема системы музыкальных средств, музыкального языка как коммуникативного объекта отодвигается на неопределенное расстояние.

Только научное описание феномена распознавания и понимания смысла, наблюдение за эстетическими оценками смысловой интерпретации музыки способно сдвинуть проблему с места. Музыка необходима человеку в коммуникативном акте, и только человеческая ценность информации, которую она «сообщает», может быть критерием ее актуальности и совершенства. Красоту формы рождает смысл.

При выявлении дефиниции структуры музыкальной интонации и исследования ее семантики наряду с проблемой адекватного выделения смысловых единиц музыкального текста не просто очень важна, но необходима реальность современных компьютерных программ, решающих проблему музыкально-речевых единиц в технологии сэмплирования. Сравнение сэмплов с мотивами, имеющими вокально-речевую природу, выливается в актуальный и перспективный подход как для теории музыкального языка, так и для развития технологий компьютерной имитации музыкального текста.

Стремление быть понятыми толкает творческие натуры на постижение истины о передаче смысла средствами музыки, приемами техники письма. С другой стороны, чудо воздействия и отражения таинств мироздания, не подлежащих вербальному «переводу», отталкивает их от жесткости понятия музыкального языка даже при всех его метафорических дефинициях. Инновации влекут в сферу иррациональной имманентной комбинаторики. Но оценка компьютерной музыки слушателями, в том числе негативные мнения, притягивают музыковедение к области изучения музыкальной коммуникации. Тайна шедевра — не в нем самом, шедевром творение называет человек, подвергающийся его информационно-художественному воздействию. Поэтому взаимные успехи музыковедов и создателей компьютерной музыки влекут их в изучение механизма порождения и функционирования в культуре смысла музыки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Елкина В. Искусственный интеллект научился сочинять музыку, совсем как человек //

URL: <https://rb.ru/story/ai-composer/> (дата обращения: 29.11.2019).

2. *Hiller L., Isaakson L.* Experimental Music-composition with an electronic computer // *Res facta*. № 5. Warszawa: PWM, 1971. PP. 5–44.

3. *Xenakis I.* W strone metamuzyki // *Res facta*. № 4. Warszawa, PWM. 1970. PP. 166-185.

4. *Зарипов Р.* Машинный поиск вариантов при моделировании творческого процесса. М.: Наука, 1982. 232 с.

5. *Зарипов Р.* Анализ и алгоритмизация мелодий с помощью частотных словарей интонаций // Доклады АН СССР. 1983. Т. 2. С. 303–306.

6. *Голубицкий С.* История падения музыки от Адриана Леверкюна до Дэвида Коупа

па // «Компьютерра». 19.12.2013. URL: <http://www.computerra.ru/90320/istoriya-padeniya-muzyiki-ot-adriana-leverkyuna-do-devida-koupa/> (дата обращения: 29.11.2018).

7. *Кобляков А.* Об оценке эстетической информации // Информационная парадигма в науках о человеке. Материалы международного симпозиума. Таганрог: ТРТУ, 2000. С. 197–201.

8. *Дриккер А.* Эволюция культуры: суперцикл // Информационная парадигма в науках о человеке. Материалы международного симпозиума. Таганрог: ТРТУ, 2000. С. 43–47.

REFERENCES

1. *Elkina V.* Iskusstvennyi intellekt nauchilsia sochiniat' muzyku, sovsem kak chelovek [Artificial intelligence has learned to compose music, just like a person] // URL: <https://rb.ru/story/ai-composer/> (data obrashcheniia [date of application]: 29.11.2019).

2. *Hiller L., Isaakson L.* Experimental Music-composition with an electronic computer // *Res facta*. № 5. Warszawa: PWM, 1971. PP. 5–44.

3. *Xenakis I.* W strone metamuzyki [Towards metamusic] // *Res facta*. № 4. Warszawa, PWM. 1970. PP. 166-185.

4. *Zaripov R.* Mashinnyi poisk variantov pri modelirovanii tvorcheskogo protsessa [Search engine options for modeling a creative process]. Moscow: Nauka, 1982. 232 p.

5. *Zaripov R.* Analiz i algoritmizatsiia melodii s pomoshch'iu chastotnykh slovarei intonatsii [Analysis and algorithmization of melodies using frequency dictionaries of intonations] // *Doklady AN SSSR* [Reports of the USSR Academy of Sciences]. 1983. T. 2. PP. 303–306.

6. *Golubitskii S.* Istoriia padeniia muzyki ot Adriana Leverkiuna do Devida Koupa [The story of the fall of music from Adrian Leverkun to David Cope] // «Komp'yuterra» [“Computerra”]. 19.12.2013. URL: <http://www.computerra.ru/90320/istoriya-padeniya-muzyiki-ot-adriana-leverkyuna-do-devida-koupa/> (data obrashcheniia [date of application]: 29.11.2018).

7. *Kobliakov A.* Ob otsenke esteticheskoi informatsii [About the assessment of aesthetic information] // *Informatsionnaia paradigma v naukakh o cheloveke*. Materialy mezhdunarodnogo simpoziuma [Information paradigm in human sciences. Materials of the international symposium]. Taganrog: TRTU, 2000. PP. 197–201.

8. *Drikker A.* Evoliutsiia kul'tury: supertsikl [Culture Evolution: A Supercycle] // *Informatsionnaia paradigma v naukakh o cheloveke*. Materialy mezhdunarodnogo simpoziuma [Information paradigm in human sciences. Materials of the international symposium]. Taganrog: TRTU, 2000. PP. 43–47.

Тараева Галина Рубеновна

доктор искусствоведения, профессор кафедры теории музыки и композиции

Ростовская государственная консерватория им. С. В. Рахманинова

344002, Россия, Ростов-на-Дону

taragr@mail.ru

ORCID ID 0000-0002-5696-2570

Galina R. Taraeva

Dr. Sci (Art), Department of Music Theory and Composition

Rachmaninov Rostov State Conservatory

344002, Russia, Rostov-on-Don

taragr@mail.ru

ORCID ID 0000-0002-5696-2570