

КОМПОЗИТОР-ИНЖЕНЕР: К ВОПРОСУ О НОВЫХ ПОДХОДАХ К ПОДГОТОВКЕ КОМПОЗИТОРСКИХ КАДРОВ

© 2025

Шириева Н.В.¹, Дыганова Е.А.², Калинина Л.Ю.³

¹Казанская государственная консерватория имени Н.Г. Жиганова (г. Казань, Российская Федерация)

²Казанский (Приволжский) федеральный университет (г. Казань, Российская Федерация)

³Самарский государственный социально-педагогический университет (г. Самара, Российская Федерация)

Аннотация. Обучение искусству композиции как технологии сочинения музыки вплоть до начала XX столетия имело характер, предполагающий работу со звуком на основе исторически сложившихся правил, методов и приемов, овладение которыми требовало фундамента непосредственно музыкального образования. Серьезные изменения, которые претерпевало музыкальное искусство, начиная с рубежа XIX–XX веков, повлекли поиск иных форм организации звукового материала, идущих в ногу с научно-техническим прогрессом и позволивших создавать музыкальное сочинение, основываясь на методах инженерного моделирования. Рассматривая траекторию, по которой двигалось музыкальное искусство XX столетия и первой четверти XXI века, авторы настоящей работы ставят целью получить ответ на вопрос о характере композиторского образования на современном этапе. Предлагаемый к изучению этого феномена линейный подход дает возможность проследить все этапы пути развития новейшего искусства: от использования простых числовых расчетов до применения нейронных сетей в процессе сочинения музыки. Набирающий обороты способ композиции, отдающий на откуп компьютерным технологиям то, что ранее делалось человеком, остро ставит вопрос подготовки композиторских кадров: давать им профессиональное образование в традиционном русле или направлять обучение по пути музыкальной инженерии. Выводом исследования стала мысль, что ответ на данный вопрос даст само будущее состояние музыкального искусства, а способ сочинения музыки, несмотря на набирающую обороты тенденцию ее компьютерного моделирования, не превратится в лишенный творческого подхода механизм генерации тонов по заданному алгоритму, результат которого будет лишен той искры вдохновения художника, что придает набору звуков эстетически переживаемое содержание.

Ключевые слова: музыкальная композиция; математические законы; электронная музыка; цифровые технологии; искусственный интеллект.

MUSIC COMPOSITION ENGINEERING: NEW APPROACHES TO COMPOSERS' TRAINING

© 2025

Shirieva N.V.¹, Dyganova E.A.², Kalinina L.Yu.³

¹Zhiganov Kazan State Conservatoire (Kazan, Russian Federation)

²Kazan (Volga Region) Federal University (Kazan, Russian Federation)

³Samara State University of Social Sciences and Education (Samara, Russian Federation)

Abstract. Before the 20th century, training in music composition used historically formed rules, methods and techniques requiring fundamental music education. Substantial changes in musical art at the turn of the 20th century initiated searches for new music composition forms using engineering modelling methods based on advanced technologies. Reviewing the path along which musical art moved in the 20th and the first quarter of the 21st centuries, the authors attempt to analyse the character of the modern composer's education today. This paper proposes a linear approach to this phenomenon to trace all stages in the development of modern art, from simple numerical calculations to the use of neural networks for music composition. Increasingly popular composition techniques, employing computers instead of humans, have sparked a dilemma for music composition training, which requires making a choice between traditional professional education and music engineering. Although the above problems can only be solved with time, this research work allows the hope that composition methods, despite the increasingly heavy use of computer technology, will not turn into uncreative generation of tones by preset algorithms, which would inevitably result in the lack of any sparks of inspiration that fill the music with aesthetics and emotions.

Keywords: music composition; mathematical laws; electronic music; digital technologies; artificial intelligence.

Введение

Становление профессии композитора тесно связано с развитием музыкальной нотации. Именно текстуализация музыкальной культуры спровоцировала выход автора за пределы анонимности, обусловленной устным способом творчества. С тех пор композиторское мастерство обрело вид ремесла, которому следовало специально обучаться. Овладение техникой

композиции предполагало приобретение учащимся специальных знаний по «устройству» музыкальной ткани и способам работы с ней.

Методика обучения композиции, безусловно, испытывая на себе изменения, которым подвергалось музыкальное искусство, тем не менее глобально не меняла своей сути, опираясь на веками сложившиеся образовательные каноны. Однако индустриальный XX век

и в особенности постиндустриальный XXI век подвергли эту устойчивую систему серьезным испытаниям, остро поставив вопрос о пересмотре системы обучения композиции: содержания образовательных программ, методологии подготовки композиторских кадров, композиторской практики [1].

«Мину замедленного действия» здесь заложило само состояние музыкального искусства, которое, начиная с начала XX века, претерпевало ряд серьезных трансформаций. Многие из фундаментальных законов, определявших его суть на протяжении столетий, были отринуты композиторами в попытках уйти с уже проторенных дорог. В условиях практического исчезновения устоявшихся ранее форм, атрофии тональной системы и функциональной гармонии, отмирания понятия мелодии как системы ладово-интонационных связей на первый план вышел поиск иных методов организации звуковой материи. А учитывая то, что данный исторический период характеризовался бурным развитием науки и техники, то возможность измерить алгеброй гармонию представлялась композиторам весьма заманчивой перспективой.

Научный подход к сочинению музыки породил целый спектр исследований, раскрывающий данное явление с различных сторон. Пожалуй, наиболее широко оно представлено в исследованиях В.С. Ценовой, А.И. Смирнова, А.С. Соколова, входящих в фундаментальный труд «Теория современной композиции» [2]. При этом нарастающие процессы цифровизации всех сфер жизни породили в отечественном музыкознании ряд работ, раскрывающих влияние искусственного интеллекта на музыкальное искусство. К ним можно отнести книгу М. Дери [3], диссертацию В.В. Громадина [4], диссертацию М.С. Заливадного [5], статьи О.В. Гирфановой [6], А.А. Сердюкова [7], коллектива авторов А.В. Поповой, С.С. Гореховой, Г.М. Азнагуловой и М.Г. Абрамовой [8], Р.Р. Будагян и М.Л. Зайцевой [9], В. Жеслин [10], Г.В. Квятковского, Е.Г. Прилуковой, Д.В. Раковского [11], И.Б. Горбуновой и Г.Г. Белова [12], монографию коллектива авторов И.Б. Горбуновой, М.С. Заливадного, И.О. Товпич, С.В. Чибирёва [13].

Настоящая работа имеет целью проследить путь, по которому шло музыкальное искусство XX столетия и первой четверти XXI века, идя нога в ногу с научно-техническим прогрессом и испытывая на себе его влияние, дабы ответить на вопрос – какой характер должно иметь современное композиторское образование на современном этапе.

Методы

В качестве наиболее подходящего метода исследования нами был выбран линейный подход к изучению истории новейшей музыки. Ориентируясь на характеристики базовых линейных представлений об историческом процессе, приведенные О.А. Музыкой и Д.В. Ковтуновой [14], данный подход, примененный в отношении разрабатываемой тематики, во-первых, демонстрирует наличие корреляции того пути, по которому шло музыкальное искусство, с историей человечества; во-вторых, выявляет эволюционную направленность процесса музыкального развития; в-третьих, определяет каждый этап этой эволюции как генетическое продолжение предшествующего этапа, развивающее и обогащающее его [14, с. 193].

Математика ритма

Царство диссонанса, характерное для рубежа XX–XXI веков, спровоцировало кризис тональной системы и привело к ее распаду. В этих условиях перед композиторами встала задача создания новых алгоритмов для упорядочивания звуковой материи, которые бы стали заменой ушедшему в небытие тональному развитию. Наиболее адекватным методом стало применение математических законов, а наиболее близким элементом музыкальной ткани, к которому эти математические законы могли применяться, стал ритм.

Для Оливье Мессиана ритм, по словам В.С. Ценовой, «стал главной областью композиции, перекрывающий по своему значению все другие элементы речи» [2, с. 86]. Композитор в своем труде «Трактат о ритме, цвете и орнитологии» описывает ряд ритмических техник, основанных на математических операциях с длительностями, таких как: добавление длительности к ритму, симметричное уменьшение или увеличение ритма, перестановки длительностей. В «Огненном острове – 2» из «Ритмических этюдов» О. Мессиаан использует приемы увеличения ритма посредством арифметической прогрессии и ритмические пермутации (перестановки, обеспечивающие развитие музыкального материала). Ритмическая последовательность начинается с наименьшей длительности, которая прибавляется к каждой следующей длительности ритмического ряда (в терминологии композитора – хроматический ряд длительностей). Затем эта последовательность, ритмы которой нумеруются как 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, подвергается симметричным перестановкам, в итоге которых образуется 10 различных ритмических рядов.

Преобразования ритмических серий посредством изменения пропорций начального ритмического ряда посредством регулярной арифметической или геометрической прогрессии использует и ученик О. Мессиаана Пьер Булез. Другой его ученик Карлхайнц Штокхаузен развил идею мессиаановского ритмического хроматизма (опираться на математическую теорию симметрических групп, чтобы передать в ритме птичье пение), спроецировав ее на категорию темпа. Приравняв единицу темпированного полутона к интервалу темпового изменения от ММ 60 до ММ 63, он получил логарифмически возрастающую последовательность метрономических значений, подобную хроматическому звукоряду. Эту шкалу К. Штокхаузен довольно часто использовал в своих композициях.

Математические методы композиции широко использовал в своих сочинениях и Янис Ксенакис. Создание музыкального сочинения Я. Ксенакисом мыслилось как создание архитектурного объекта: рассчитанный с помощью математических формул, зафиксированный предварительно в «чертеже», музыкальный «конструкт» переносился впоследствии на нотную бумагу.

Завершая данный раздел, подчеркнем, что рассмотренные здесь примеры применения математических законов к работе с ритмом, распространялись и на другие параметры звуковой ткани. Так, довольно часто встречающимся явлением в организации музыкальной материи стало обращение к числовым рядам. К примеру, широко применялся ряд Фибоначчи для определения количества фиксированных длительностей в такте (Б. Блахер, С. Губайдулина), количества зву-

ков в группах (С. Губайдулина, К. Штокхаузен), величины интервалов в полутонах (К. Штокхаузен), длины разделов формы (Л. Ноно, С. Губайдулина). В сочинениях С. Губайдулиной можно обнаружить производные от ряда Фибоначчи ряд Люк^а, Евангельский ряд. Также встречаются ряды, выведенные из звуковой серии (А. Шнитке, Л. Ноно, Э. Денисов).

Таким образом, применение законов математики к процессу сочинения, продемонстрированное на опыте композиторов начала – середины прошлого века, выявило актуальность знаний точных наук студентами, обучающимися композиции, с целью их использования в практической деятельности.

Дальнейшее стремление композиторов «обручить музыку с математикой» было тесно связано с бурным развитием электронных устройств для генерации и воспроизводства звука, а также компьютерных систем.

Электронные эксперименты, или композитор-инженер

Интерес композиторов к альтернативным источникам звука возник еще в самом начале XX века и привел к созданию лабораторий по синтезированию искусственных звучаний. Сочинение музыки стало смыкаться с исследованиями звукового феномена, открывая дальнейший путь для инженерии музыкальных композиций. Поворотным моментом здесь стало изобретение компьютера. Несмотря на то, что термин «компьютерная музыка» зачастую смыкается с термином «электронная музыка», тематика данного раздела обуславливает рассмотрение создания компьютерной музыки как процесса, основанного на применении алгоритмов, свойственных языкам программирования.

В качестве метода создания «алгоритмической музыки» можно назвать применение к сочинению законов теории вероятностей и больших чисел. Пионером здесь стал Янис Ксенакис с его стохастическими композициями, рассчитывающий для своих сочинений с помощью ЭВМ цепочки звуковых событий, связанные с проявлением тембра, высоты, громкости, длительности [2, с. 508]. В основу расчетов могли быть положены распределение Пуассона, описывающее поведение частоты появления некоторого события в последовательности независимых испытаний, или цепь Маркова – теория, согласно которой последовательность случайных событий зависит только от состояния, достигнутого в предыдущем событии, либо теория игр, представляющая собой набор математических методов, описывающих взаимодействие нескольких игроков, каждый из которых стремится реализовать свои интересы, а также аппарат математической логики.

Другим методом, отличным от стохастического, стал метод детерминированных процедур. В отличие от вероятностных процессов, эти процедуры генерируют музыкальные события не на основе случайного выбора, заданного таблицами вероятности, а выполняя вполне конкретные композиционные задачи [2, с. 506].

Способом композиции, объединяющим стохастический и детерминированный методы, стал метод генерации и проверки, использованный Леджареном Хиллером. В его основе лежит теория информации, которая позволяла композитору отобрать из сгенерированного массива случайных чисел, представляющих определенный элемент музыки, подходящий композитору по определенным критериям.

Французский композитор Жан-Клод Риссе в своих сочинениях опирался на данные спектрального анализа звука по методу дискретного преобразования Фу-

рье. Согласно этому методу, любой сложный звук можно разложить на его простейшие составляющие – обертоны. Способ композиции Ж.-К. Риссе базировался на принципе сложения – синтезе сложного звука из его частей, или вычитания – «отсечения» определенных обертонов, что непосредственно влияло на тембр.

Подытоживая, отметим, что путь электронной музыки, начатый опытами Пьером Шеффера и Пьером Анри в Париже и продолженный К. Штокхаузенем, включающий в себя обработку или синтез звука при помощи различных электронных устройств, логичным образом проследовал в эпоху ЭВМ. Самые смелые возможности для творческих экспериментов, предоставляемые композиторам компьютером, влекли за собой необходимость овладения основами акустики, звукорежиссуры и навыками программиста. Однако постоянно развивающиеся компьютерные технологии, бурное развитие искусственного интеллекта и нейросетей привело к ситуации создания музыки без композитора.

Обзор влияния компьютерных технологий на процесс создания музыки продемонстрировал актуальность усиления в профессиональной подготовке композиторов электронно-технологической составляющей, формирование которой может быть обеспечено электронными экспериментами на базе учебной лаборатории по синтезированию искусственного звука.

Композиция без композитора

Попытки наделить компьютер свойствами композиторского мышления начались в середине XX века. В 1957 году такой эксперимент провели композитор Леджарен Хиллер и математик Леонард Айзексен. Плодом их сотрудничества стала «Иллиак-сюита для струнного оркестра», созданная Иллинойским автоматическим компьютером.

В 1959 году советский исследователь Рудольф Зарипов разработал машинный алгоритм, с помощью которого на ЭВМ «Урал-2» сгенерировал несколько мелодий вальсов и маршей, которые назвал «Уральские напевы» [15]. В 1965 году Рэймонд Курцвейл создал компьютерную программу, которая могла создавать композиции, имитируя стиль определенного автора.

Эксперименты были продолжены в 1997 году американским композитором-программистом Дэвидом Коупом. Он написал программу «Эмили Хауэлл», способную самостоятельно сочинять классическую музыку в стиле любого композитора на основе уже загруженного массива аудиотреков. Постоянное совершенствование программы позволило ей выпустить в 2009 и 2012 году два альбома – «Из темноты, свет» («From Darkness, Light») и «Без дыхания» («Breathless»).

Если до этого времени все написанные с помощью искусственного интеллекта сочинения основывались на принципе стилизации, то в 2010 году компьютер Iamus Университета Малаги (Испания) впервые создал полностью оригинальный фрагмент современной классической музыки «Iamus' Opus 1». В 2011 г. им же был сгенерирован уже полный сингл «Hello World!».

В 2017 г. в рамках австралийского стартапа Porcupin был создан искусственный интеллект Alice, палитра возможностей которого постепенно расширялась: сначала программа «научилась» прогнозировать по сыгранному исполнителем музыкальному фрагменту то, что будет звучать дальше, затем импровизировать на заданную тему, а впоследствии – сочинять оригинальные фортепианные композиции без участия человека. Сейчас алгоритмы Porcupin могут сочинить партию аккомпанемента, музицировать в ан-

самбле с человеком на фортепиано, басу и барабанах, сводить несколько музыкальных отрывков в один и производить финальную обработку звучания.

Искусственный интеллект *Ampet*, плод работы технических специалистов и профессиональных музыкантов, также может самостоятельно создавать музыку. Не нуждаясь в помощи человека, он способен подбирать необходимые звуки и выстраивать структуры аккордов.

Еще один пример автономной работы искусственного интеллекта в области композиции – нейросеть *Endel*. Создавая композиции, она адаптируется к настроению пользователя и сочиняет музыку под поставленные задачи: для занятий спортом, работы или релаксации. При этом нейросеть сама определяет, что требуется человеку в данный момент, анализируя множество параметров: время суток, геолокацию, погоду за окном, пульс и частоту биения сердца человека.

Примером виртуального композитора, чьи права были зарегистрированы в сообществе авторских прав, стал стартап *AIVA* (*Artificial Intelligence Virtual Artist*). Искусство композиции *AIVA* освоила, «изучив» целый массив сочинений, написанных композиторами, принадлежащими к различным музыкальным эпохам. Искусственный интеллект может сочинять музыку для фильмов, видеоигр, рекламы и т.д.

Созданная в 2024 г. инженерами пермской компании «Дабл Ю Экспо» российская нейросеть умеет создавать не только инструментальную, но и вокальную музыку благодаря использованию аудиотек ведущих музыкальных сервисов, а также уникальному массиву баз данных диалогов сервисных роботов с людьми.

В педагогике высшего музыкального образования вопрос «композиции без композитора», пожалуй, один из самых дискуссионных. Необходимо, на наш взгляд, обучая студентов данному способу продуцирования музыки, последовательно акцентировать мысль о его принадлежности именно миру машин, о разграничении творческого продукта композитора и алгоритмической последовательности, имитирующей творческую мысль.

«Восстание машин»

В предыдущих примерах человек использовал компьютер для создания программного обеспечения, берущего на себя функцию композитора. Следующие же примеры являются образцом того, как само электронное устройство заимствует сенсорный интеллект человека.

Прибор *BioMuse*, выпущенный компанией *BioControls*, позволяет сочинять музыку в режиме реального времени посредством датчиков, встроенных в полосу вокруг головы, и двух «напульсников». Эти датчики считывают сигналы, передаваемые движением глаз, мускулов рук и мозговых нейронов и «пересылают биоэлектрические импульсы компьютеру через специально разработанный интерфейс» [3, с. 50], что позволяет человеку «виртуально контролировать практически любой аспект MIDI-инструмента – высоту звука, панорамирование, тембр, громкость и так далее» [3, с. 50].

Еще дальше пошел Кристоф Лебреттоно, разработавший систему музыкальной игры *Smart Hand Computer* на смартфоне, которая позволяет манипулировать звуком и артикуляцией благодаря изменению положений рук без использования экрана. Пьеса «*Virtual Rhizome*» Винсента-Рафаэля Каринолы написанная для

Биеннале современной музыки *Musiques en Scène* в 2018 году в Лионе, состоит из 23 звуковых паттернов, определяющих музыкальное развитие сочинения. Исполнитель посредством жестов «запускает» один из них и далее, используя телодвижения, либо его развивает, либо переходит к новому, в то время как предыдущий продолжает звучать, автоматически видоизменяясь. Описывая этот процесс, Вера Жеслин подчеркивает, что «каждая ситуация характеризуется автономным функционированием системы, которую музыкант должен осознать, чтобы найти ключ, позволяющий ему изменить ее и перейти к другой. Подобным образом исполнитель становится исследователем звуковой среды, создаваемой и одновременно открываемой им для самого себя» [10].

Очевидна тенденция к преодолению границы между способами самовыражения в музыке человека и изоморфными творческому процессу электронными процессами. Педагогические аспекты данного наблюдения:

– с одной стороны, будущий композитор-профессионал может научиться подбирать средства музыкальной выразительности из очень развернутых коллекций, содержащихся в памяти искусственного интеллекта;

– с другой стороны, профессия композитора постепенно «растворяется» в пространстве любительского творчества: электронные технологии настолько хорошо преобразуют импульсы мозга в звуковые аналогии, что сочинение оригинальной музыки, в принципе, доступно сегодня многим людям.

Выводы

Инженерные способы работы композиторов со звуковым материалом, начавшие свой путь от применения к процессу сочинения музыки математических законов, с возникновением и развитием искусственного интеллекта постепенно стали оттеснять на задний план традиционные способы создания музыкальных произведений. Написание нотной партитуры заменяется написанием машинных алгоритмов, а процесс сочинения музыки приобретает вид либо саунд дизайна, либо нейроперформанса (использование нейросетей для создания музыкальных композиций, например, для видеоигр, кино, рекламы, а также – для генерирования мелодий или аккордов как материала будущего произведения, в том числе на основе предпочтения слушателей). В этих условиях в полный рост встает вопрос подготовки композиторских кадров: актуально ли продолжать их готовить по «лекалам» академического музыкального образования, не принимая в расчет развития инженерных технологий, давно вставших на службу музыкальному искусству? Будет ли это образование отвечать вызовам современности? Ведь уже сейчас среди молодых композиторов расцветает явная тенденция выхода за «автономную территорию музыкальной практики» в общее пространство «современной художественной мысли», что предполагает, по мнению О.Е. Бочихиной, погруженность «в общую теорию новых медиа, современное состояние театра, науки, революции в области нейросетей, технологий, гуманитарной мысли и так далее» [16, с. 30]. Следуя этой тенденции, высшие школы начинают предлагать образовательные программы по овладению экспериментальными методами работы со звуком, знакомя студентов с основами прикладной электроники, с инструментами создания

перформативных конструкторов для разработки собственных подходов к созданию аудиального перформанса, со средой визуального программирования, основами алгоритмической композиции и генеративной музыки. Такие программы требуют от обучающихся интеграции музыкальных знаний с инженерными.

Думается, ответ на вопрос каким быть композитору будущего покажет само будущее. Однако хочется согласиться с высказыванием Эдисона Денисова, что машинные технологии, избавляя композитора от потери времени на расчеты [17, с. 162], никогда не могут заменить животворящую струю творческой фантазии, которая единственная может сделать электронную музыку именно *музыкой*.

Список источников:

1. Об утверждении профессионального стандарта «Композитор»: приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 25.10.2022 № 691н [Электронный ресурс] // Гарант.ру. <https://base.garant.ru/405813879>.
2. Теория современной композиции: учеб. пособие / отв. ред. В.С. Ценова. М.: Музыка, 2005. 624 с.
3. Дери М. Скорость убегания: киберкультура на рубеже веков / пер. с англ. Т. Парфеновой. М.: АСТ; Екатеринбург: Ультра. Культура, 2008. 479 с.
4. Громадин В.В. Феномен музыки цифрового века: вопросы теории: дис. ... канд. искусствоведения: 17.00.02. М., 2010. 313 с.
5. Заливадный М.С. Теоретические проблемы компьютеризации музыкальной деятельности: Опыт комплексной характеристики: дис. ... канд. искусствоведения: 17.00.02. СПб., 2001. 148 с.
6. Гирфанова О.В. Музыка в эпоху цифровых технологий [Электронный ресурс] // Научное обозрение. Международный научно-практический журнал. 2018. № 1. <https://srjournal.ru/2018/id81>.
7. Сердюков А.А. Цифровые технологии и проблема импровизации музыкального текста // Исторические, философские, политические и юридические науки, куль-

турология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. 2016. № 12–2 (74). С. 165–168.

8. Попова А.В., Горохова С.С., Азнагулова Г.М., Абрамова М.Г. Феномен цифровизации музыки как фактор новых социокультурных трансформаций // Проблемы музыкальной науки. 2021. № 3. С. 76–85. DOI: 10.33779/2587-6341.2021.3.076-085.

9. Будагян Р.Р., Зайцева М.Л. Цифровые технологии в современном музыкальном пространстве // Обсерватория культуры. 2020. Т. 17, № 4. С. 368–378. DOI: 10.25281/2072-3156-2020-17-4-368-378.

10. Жеслин В. Интерактивность цифровых технологий: новый импульс для музыкальной композиции? // Музыкальная академия. 2021. № 2 (774). С. 154–167.

11. Квятковский Г.Ю., Прилукова Е.Г., Раковский Д.В. Эффекты и перспективы цифровизации музыки: взгляд философа // Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2022. № 5. С. 85–92. DOI: 10.25198/2077-7175-2022-5-85.

12. Горбунова И.Б., Белов Г.Г. Кибернетика и музыка: постановка проблемы // Общество: философия, история, культура. 2016. № 12. С. 138–143.

13. Горбунова И.Б., Заливадный М.С., Товпич И.О., Чибирёв С.В. Музыка, математика, информатика: комплексная модель семантического пространства музыки: монография. 2-е изд., испр. и доп. СПб.: Планета музыки, 2024. 420 с.

14. Музыка О.А., Ковтунова Д.В. Линейная (классическая) и нелинейная (постнеклассическая) концепции социально-исторического процесса: сравнительный анализ // Фундаментальные исследования. 2012. № 11–1. С. 192–196.

15. Зарипов Р.Х. Кибернетика и музыка. М.: Наука, 1971. 235 с.

16. Бочихина О.Е. Векторы развития современного композиторского творчества // Музыкальная академия. 2024. № 2 (786). С. 30–33. DOI: 10.34690/385.

17. Денисов Э.В. Современная музыка и проблемы эволюции композиторской техники. М.: Советский композитор, 1986. 207 с.

Информация об авторе(-ах):	Information about the author(-s):
Шириева Надежда Велеровна, кандидат искусствоведения, доцент, заведующий кафедрой хорового дирижирования; Казанская государственная консерватория имени Н.Г. Жиганова (г. Казань, Российская Федерация). E-mail: taha1978@mail.ru. Дыганова Елена Александровна, кандидат педагогических наук, доцент, заместитель директора по воспитательной и социальной работе Института филологии и межкультурной коммуникации; Казанский (Приволжский) федеральный университет (г. Казань, Российская Федерация). E-mail: dirigerdea@mail.ru. Калинина Лариса Юрьевна, кандидат педагогических наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела научных исследований и грантов; Самарский государственный социально-педагогический университет (г. Самара, Российская Федерация). E-mail: kalinina@sgspu.ru.	Shirieva Nadezhda Velerovna, candidate of art history, associate professor, head of Choral Conducting Department; Zhiganov Kazan State Conservatoire (Kazan, Russian Federation). E-mail: taha1978@mail.ru. Dyganova Elena Aleksandrovna, candidate of pedagogical sciences, associate professor, deputy director for Morale Building and Welfare Activities of Institute of Philology and Intercultural Communication; Kazan (Volga Region) Federal University (Kazan, Russian Federation). E-mail: dirigerdea@mail.ru. Kalinina Larisa Yurievna, candidate of pedagogical sciences, associate professor, leading researcher of Scientific Research and Grants Department; Samara State University of Social Sciences and Education (Samara, Russian Federation). E-mail: kalinina@sgspu.ru.

Для цитирования:

Шириева Н.В., Дыганова Е.А., Калинина Л.Ю. Композитор-инженер: к вопросу о новых подходах к подготовке композиторских кадров // Самарский научный вестник. 2025. Т. 14, № 1. С. 190–194. DOI: 10.55355/snv2025141315.