

**Константин Михайлович Курленя**

[kurlenya78@mail.ru](mailto:kurlenya78@mail.ru)

Доктор искусствоведения, проректор по научной и воспитательной работе, профессор кафедры теории музыки Новосибирской государственной консерватории имени М. И. Глинки

**Konstantin M. Kurlenya**

[kurlenya78@mail.ru](mailto:kurlenya78@mail.ru)

Dr. Habil. in Art Studies, Professor of Music Theory Department of Novosibirsk M. I. Glinka State Conservatory

## Репетитивные техники и смысловые метаморфозы повтора

### Аннотация

В статье рассматриваются функции повтора в композиционном процессе. Целенаправленное самовоспроизведение повторов формирует специфическую разновидность остинато — репетитивную технику. Ее применение служило самым разнообразным художественным целям, не часто претендуя на то, чтобы стать самоцелью. Но когда это все-таки происходило, то всегда было связано с глубоким переосмыслением семантической и структурной функций повтора.

В середине XX века в Европе и Америке сформировалось два альтернативных понимания данной проблематики. Одно принадлежало Ксенакису и в законченном виде было отражено в его труде «Формализованная музыка». Ксенакис наделяет явление повтора статусом метафизического основания всего сущего. В данной версии повтор — не технологический прием, не предмет выбора, который можно отвергнуть. У повтора и процессов его мультиплицирования появляется самостоятельная творящая функция, которую Ксенакис пытался выразить в своем теоретическом учении, придав ей специфическое звуковое воплощение в своих опусах.

Другого придерживались представители американского минимализма, опиравшиеся на идеи Кейджа. Американская версия тяготела к толкованию повтора как специфического инструмента для наращивания структуры музыкального произведения через репетитивную технику. Следовательно, повтор оставался средством реализации замысла композитора и предметом его личного выбора.

### Ключевые слова

Повтор, остинато, репетитивная техника, музыкальный минимализм, структурализм, онтологизация

## Repetitive techniques and semantic metamorphoses of repetition

### Abstract

The article discusses the functions of repetition in the compositional process. Purposeful self-reproduction of repetitions forms a specific type of ostinato — a repeating technique. Its use served a wide variety of artistic purposes, without often claiming to become an end in itself. But when this did happen, it was always associated with a deep rethinking of the semantic and structural functions of repetition.

In the middle of the 20th century, two alternative understandings of this issue emerged in Europe and America. One belonged to Xenakis and was reflected in its finished form in his work “Formalized Music”. Xenakis gives the phenomenon of repetition the status of a metaphysical basis of Genesis. In this version, repetition is not a technological technique, not an object of choice that can be rejected. Repetition and the processes of its multiplication acquire an independent creative function, which Xenakis tried to express in his theoretical teaching and at the same time give it a specific sound embodiment in his opuses.

Representatives of American minimalism, based on the ideas of Cage, adhered to another. The American version tended to interpret repetition as a specific tool for building up the structure of a musical work through repeating technique. Consequently, repetition remained a means of realizing the composer's plan and a subject of his personal choice.

### **Keywords**

Repetition, ostinato, repeating technique, musical minimalism, structuralism ontologization

#### §1. «Semper idem sed non eodem modo<sup>1</sup>»

Известно, что явление повтора, сохраняя инвариантность в любых условиях применения, может быть носителем самых разнообразных смыслов. К концу 1980-х понятие «репетитивная техника» прочно укоренилось в отечественном музыкознании и композиторской практике. Как указывает П. Г. Поспелов, «Интервал отставания советской музыки от общего процесса [распространения ведущих мировых музыкальных стилей и направлений — прим. К. К.] обычно составлял 8–10 лет: на это обратили внимание социологи уже в 60–70-е годы. Как следствие, и логика чередования этапов оказалась спутанной, что привело к известному своеобразию» [4, 78]. То есть, по мнению исследователя, всплеск интереса к минимализму в СССР сопровождался смешением различных этапов развития его западных версий. Очевидно, те же причины отразились на формировании концептуальных представлений о репетитивной технике. С одной стороны, репетитивная техника быстро набрала популярность, однако само ее понимание сохранило черты собирательности, нестрогости, и даже оказалось не вполне исторически определенным.

Об этом свидетельствуют подчас неожиданные хронологические совмещения многих существенных деталей, которые в своем реальном бытии возникали отнюдь не одновременно. В то время, как композиторы-минималисты уже сформировали свои модели репетитивной техники, музыковедческая мысль не торопилась с расширением понятийного ряда, относимого к фундаментальным музыкально-теоретическим понятиям. И это касается не только советского музыкознания. В электронной версии авторитетного «Музыкального словаря Гроува» (The Grove Dictionary of Music and Musicians) от 1980 года определения репетитивной техники обнаружить не удалось<sup>2</sup>. Зато в том же словаре в статье «Остинато» читаем: «Западные композиторы в 20-м веке использовали два наложенных остинато одинаковой длины с перекрывающимися [несинхронными — прим. К. К.] вступлениями (например, «Музыка для

<sup>1</sup> Всегда то же самое, но по-другому.

<sup>2</sup> Не оказалось его и в русскоязычной версии Музыкального словаря Гроува (М., «Практика», 2001). Зато в ней имеется рубрика «Репетитивная музыка», к которой не прилагается никакого толкования. Вместо него дается ссылка на рубрику «Минимализм», где приводятся фрагментарные описания некоторых версий репетитивной техники, разработанной композиторами-минималистами.

струнных, ударных и челесты» Б. Бартока; «Музыка хлопков» С. Райха) и разной продолжительности (например, третья из «Трех малых литургий» О. Мессиана; первая из трех пьес И. Стравинского для струнного квартета)<sup>3</sup> [12]. Из приведенной цитаты следует, что в 1980-е годы немало исследователей, в том числе и отечественных, могли вполне определенно отождествлять одну из давно известных разновидностей остинато с современными версиями репетитивной техники, включая наложения неравных по протяженности структур (паттернов) (Райх и др.).

С другой стороны, согласно электронной версии русскоязычной Музыкальной энциклопедии, термин «репетиция» (от лат. *repetitio* — повторение) имеет два значения: «Быстрое повторение одного и того же звука, гл. обр. на клавишных инструментах» и «Допускаемая конструкцией фортепиано быстрота повторения звука...» [5]. То есть, в данном, первоначальном значении, смысловые акценты указывают, прежде всего, *на скорость повторения*, которая должна стремиться к максимально возможной, и *на параметры объекта повторения, остающиеся неизменными*: повторяется всегда один и тот же тон, а не многосложные структуры. Очевидно, что впоследствии смысловое расширение двух упомянутых аспектов — многочисленного, но уже не быстрого, а, скорее, размеренного повторения единственного, но не обязательно однозвучного звукового элемента, как раз и порождает новое стилевое явление — репетитивность. И вот уже с ростом популярности репетитивной техники протяженность и сложность повторяющихся структур колеблется во все более значительных пределах. Как известно, репетитивно повторяющийся элемент получил терминологическое обозначение «паттерн». В отличие от понятия темы, в истолковании которого, независимо от структуры тематического образования, акценты смещаются на образно-смысловое содержание, паттерн понимается преимущественно как формальная структура, как звуковая данность без ее соотнесения с логико-семантическими аспектами, свойственными музыкальному высказыванию.

Но эти наблюдения указывают еще на одно обстоятельство. В разные эпохи интерес к репетитивности то возрастал, вплоть до некоторой ее абсолютизации, то ослабевал, и тому есть объяснение: репетитивность обладает особой тайной, суть которой даже не во внутренней ее организации, а в воздействии на человека, в способе будить его воображение, в постепенно нарастающей гипнотической власти упорно возобновляемого повтора простой звуковой ячейки. Следовательно, можно, по крайней мере, предположить, что у репетитивной техники — этой специфической разновидности остинато — очень давняя история и богатейший опыт практического использования.

Что же касается XX века, то популярность новых моделей репетитивной техники временами даже заслоняла собой прежние композиционные технологии авангарда — серийность, алеаторику, сонористику, полистилистику. В статье «Минимализм и репетитивная техника»<sup>4</sup> П. Г. Поспелов определяет репетитивную технику в двух взаимосвязанных аспектах. Сначала, дабы дифференцировать репетитивность и минимализм, — через их сопоставление: «Репетитивность — техника музыкальной композиции. Не всякая музыка, минимальная по концепции, организована средствами репетитивности. Не всякая репетитивная музыка ... опирается на концепцию минимализма. *Хотя, вместе с тем, репетитивная техника действительно родилась из минимального мышления, и «классические», эталонные образцы репетитивного метода — произведения, связанные с концепцией минимализма* [курсив мой. — К. К.]» [4, с. 74]. Затем он определяет ее как технологию: «Репетитивный метод — это

<sup>3</sup> Переводы всех цитат выполнены автором данной статьи.

<sup>4</sup> Статья опубликована в журнале «Музыкальная академия», в вып. № 4 (641), 1992. С. 74–82.

метод музыкальной композиции, основанный на организации статичной музыкальной формы циклами повторений коротких функционально равноправных построений (patterns)» [4, 76]. Тем самым, он настаивает на том, что репетитивная техника, хотя и не отождествляется безоговорочно с американским минимализмом, но все-таки тесно связана с ним как преимущественный способ высказывания, стилевая доминанта целого направления. При этом, репетитивность обнаруживает свои типичные музыкально-выразительные свойства — медитативность, сфокусированность на вариациях одного и того же бесконечно изменчивого образа времени, в котором «тонет» вся иная образная конкретика, оборачивающаяся, согласно Кейджу, переживанием великого, бесконечного, необозримого «Ничто». Но это также переносит акценты исключительно на современное состояние репетитивной техники, закрепляет за ней статус устойчивой технологии, ставшей порождением нашего времени.

Однако было бы ошибочным полагать, что репетитивная техника — исключительно дитя современности, возникшее в качестве альтернативы прежнему композиционному опыту как результат его отрицания или преодоления. Репетитивность воспринималась как проявление остигатности и находила свое место в технике музыкальной композиции, наверное, каждой эпохи, служа самым разнообразным художественным целям и не часто претендуя на то, чтобы стать самоцелью. Но когда это все-таки происходило, то, как мы полагаем, *всегда было связано с глубоким переосмыслением структурной и эстетической функции явления повтора.*

В истории европейской музыки можно найти периоды большой временной протяженности, когда ведущей композиционной техникой оставалась та или иная версия репетитивности. Как известно, техника изоритмического мотета начиналась с освоения весьма простого принципа построения композиции: временного сведения двух остигато — ритмического и мелодического; то есть, остигато повторяемой ритмической ячейки талья (талеа) — и остигато повторяемой мелодической фигуры — колор. Протяженность этих образований была не одинакова, поэтому две линии остигатных повторов, начавшись одновременно, в дальнейшем вызвали череду несовпадений или рассогласований начал повторяющихся ритмической ячейки и мелодической фигуры. «Наиболее типичен случай, когда на одно проведение колора приходится 3–4 тальи (т. е. ритмич. фигура меньше звуковысотной в целое число раз), реже встречаются более сложные типы синхронизации (2 колора приходятся на 3 тальи, 3 колора — на 4 тальи и т. д.). Смысл игры автономного ритма и автономной мелодии в том, что длительности тальи при каждом проведении приходятся на разные высоты» [3].

Безоговорочное подчинение композиционного процесса единому принципу изоритмии привело в итоге к осознанию возможности его монополюльной самодовлеющей роли: «... у композиторов периода *Ars subtilior*, напр. у И. Чезариса изредка встречается тотальная И. [изоритмия — прим. К. К.], когда все голоса многоголосного целого имеют свои тальи (В. Апель назвал этот вид техники “пан-изоритмией”)» [3]. Неудивительно, что в XX веке произошло смысловое сближение терминов: давно известных — «ритмическое и мелодическое остигато», с одной стороны, и новоявленного «паттерна», ставшего неотъемлемым компонентом понятийного оснащения композиционных техник, свойственных минимализму — с другой. Они, безусловно, не тождественны, однако сходным образом обозначают конструктивную роль остигатных образований и приемов их соединения в создании музыкальной композиции. Особенно в тех случаях, когда наличествует именно тотальность их использования.

Дальнейший ход истории музыки свидетельствует, что интенсивная эксплуатация этого композиционного приема в конечном итоге положила пределы его применению. И дело тут, скорее всего, не в пресыщении, не в изменчивости моды, не в эволюции музыкальных стилей и эпох, а именно в тотальности: способ создания композиции через мультиплицирование комбинаций неравновеликих повторяющихся элементов — ритмической ячейки и мелодического построения — оказался не в состоянии охватить весь комплекс художественно-образных задач, всю полноту причинно-следственных связей, формирующих музыкальное мышление. Одной пан-изоритмии оказалось недостаточно, чтобы предложить универсальную и всеобщую концепцию создания музыки, хотя сама по себе изоритмическая техника, безусловно стала ее неотъемлемой частью. Но, как показывает историческая эволюция музыкального мышления, время от времени происходит возврат к давним идеям и техникам, их модернизация и переосмысление. Не стала исключением и конструктивная идея пан-изоритмии, возрожденная в явлении репетитивности XX века, а вместе с ней повторилась и попытка вернуть этой технике статус универсального, а подчас и единственного метода композиции.

## §2. Репетитивность vs причинность

Под влиянием идей Кейджа современные исследователи зачастую представляют репетитивность как преимущественно американскую альтернативу европейскому послевоенному музыкальному авангарду. К такому мнению склоняется и П. Г. Поспелов: «Что касается судьбы репетитивного метода, то здесь в музыке разных континентов, созданной в 70-е и последующие годы, можно выделить три ведущие тенденции. <...> 1. Непосредственное продолжение и развитие идей американских репетитивных композиторов <...> Вообще, европейские молодые музыканты стали изучать репетитивный метод столь же непременно, как додекафонию <...> 2. Адаптация элементов репетитивной техники в неакадемических жанрах <...> 3. Наконец, тенденция ...в которой заключено наибольшее своеобразие. Репетитивная техника соприкоснулась с идеями, лежащими в иных областях, нежели концепция минимализма» [4, 78]. Полагаем, что эта оценка, все же, исходит из достаточно узкого понимания стилевого, временного и географического ареалов репетитивности.

Например, в отечественном музыкознании все еще остаются недостаточно исследованными идеи Я. Ксенакиса. Однако именно он, начиная с 50-х годов XX века, предлагал и деятельно развивал идею последовательного и тотального применения принципов репетитивной техники, хотя и не пользовался этим термином. И, к тому же, предложил развернутые теоретические обоснования своим идеям в капитальном труде «Формализованная музыка». Ксенакис настаивает на переосмыслении роли повтора не только как художественного явления и структурного принципа, но и как фундаментальной основы бытия, обладающей глобальным онтологическим статусом. В данном контексте мультиплицируемая (то есть, непрерывно повторяемая) структура способна вытеснить все иные составные части музыкального высказывания, создав однородное по своему составу композиционное целое. И все это вместе может рассматриваться как суть музыки и одновременно единственное ее содержание.

Если принять идею Ксенакиса, что музыка — это способ манифестации неких законов мироздания через их акустические проявления, то все прежние идентификации музыки как совокупности грамматических построений и конструкций, сотворенных человеческой фантазией, ставятся под сомнение. При таком понимании целей и смысла музыки, она — не язык, не совокупность грамматических построений, а, значит, в ней утрачивает прежнее

значение категория тематизма, а также иначе трактуется коммуникативная функция<sup>5</sup> [6]. Музыка — уже не «musica instrumentalis», а вечная гармония сфер, наконец-то слышимая человеческим ухом подлинная гармония мира (harmonia mundi) или — мировая музыка «musica mundana». Но в таком случае она самоценна и независима от человека, поскольку — не его творение. Поэтому ее смысл — в звуковой трансляции некоего закона, заданного от начала времен и безразличного по отношению к человеческой природе. Гармония сфер безучастна коммуникации с человеком — она была до него и будет все также пребывать и после.

Что привело Ксенакиса к такому пониманию ценности музыки? Отчасти — его критическое отношение к концептуальным самоограничениям, накладываемым тотальным детерминизмом серийной музыки, отчасти — протест в отношении прежней модели творчества, в соответствии с которой высшие образцы (шедевры) составляют лишь небольшую часть громадного общего потока музыкальной продукции менее высокого качества. Прочитируем некоторые фрагменты из его «Формализованной музыки», где он обосновывает свою позицию: «Но это преобразование повседневного ремесла, превращающее обыденные продукты труда в метаискусство, составляют тайну. “Одержимые” приходят к этим результатам, не зная “механизмов” процесса. *Что касается остальных, то их деятельность обсуждается в узких рамках идеологических и технологических тенденций той или иной эпохи, образующих преходящий “климат”, общеупотребительные формы выражения* [курсив мой. — К. К.]» [2, 15]. Из этого можно заключить, что целью своих теоретических усилий Ксенакис считает раскрытие тех самых «тайн» или «механизмов процесса». Если таковые удастся обнаружить и предъявить как рецепт абсолютного, неиссякаемого и гарантированного творческого успеха для всех — тайны ведь общие, они не являются достоянием какого-то одного гения — то это будет означать, что их природа полностью совпадает с законами мироздания, которые человек научился не только понимать, но и слышать. И тогда музыка как раз и превратится в акустическую иллюстрацию этих самых законов. И уже не будет «одержимых» (гениев) и остальных, чьи более скромные творческие результаты становятся в лучшем случае поводом для ранее упомянутых идеологических или технологических дискуссий.

Но для того, чтобы осуществить этот невероятно дерзкий замысел, нужна гораздо более широкая свобода оперирования звуком: «... атональная музыка порывала с тональным способом действий и открывала новый путь, ... тотчас же встретивший преграду в виде едва ли не абсолютного детерминизма серийной музыки» [2, 15]. Желая исправить этот недостаток серийной техники, Ксенакис, ссылаясь на свою статью «Кризис серийной музыки», утверждает: «Линейная полифония сама себя разрушает своей реальной сложностью. То, что мы слышим в действительности, является лишь грудой нот в различных регистрах. Огромная сложность не позволяет слуху следить за сплетением линий, приводя в качестве макроскопического результата к бессмысленному и произвольному разбросу звуков на весь диапазон музыкального спектра. <...> Это противоречие ... исчезнет, когда независимость звуков станет всеобъемлющей. ... показателем, принимаемым в расчет, будет среднее статистическое отдельных состояний и трансформаций составляющих в данный момент. Макроскопический эффект может, таким образом, быть контролируемым средним количеством движений объектов, избираемых нами. Исходя из этого вводится понятие вероятности...» [2, 17].

Какой вывод можно извлечь из этой критики сериализма? С одной стороны, Ксенакис по отношению к серийной музыке столь же радикален, как в свое время Шёнберг был радикален по отношению к тональности и консонансу. С другой стороны, предлагая раз и

---

<sup>5</sup> Об этой трактовке сути музыки Ксенакисом рассуждает А. Харьковский. См. его статью: Харьковский А. Стохастические перекрестки Яниса Ксенакиса // Советская музыка, №7, 1991. С. 36–40.

навсегда уйти от тональности, Шёнберг, а затем и его последователи предложили альтернативные правила, действующие внутри модели звуковысотной организации музыки, подобно тому, как внутри тональной организации была своя система внутренних взаимоотношений элементов. И повтору в обоих случаях отводилась отнюдь не главная роль — чего стоит один лишь запрет повторять в составе серии единожды прозвучавшие в ней звуки<sup>6</sup>.

### §3. Самодовлеющая структура

Возможно, одной из причин, по которым идеи Ксенакиса не достигли того же уровня популярности, что и репетитивные опыты американского происхождения, была в том, что, восставая против жесткого детерминизма серийной музыки, он предлагал гораздо более радикальную и пугающую альтернативу. Его системность — это самоотждествленность повторяемого акустического события (не обязательно музыкального), спроецированная на время. Это значит, что событие мультиплицируется во времени, и его повторяющиеся «клоны» накапливаются в многочисленных неупорядоченных повторах, что с высокой вероятностью приводит к появлению неких «акустических сгустков», время от времени резко меняющих характер звучания. Так возникает акустическая модель вероятностных процессов со своей собственной причинностью, не имеющей ничего общего с традиционными представлениями о содержании и предназначении музыки. Но эта модель, во-первых, может находить не только звуковые воплощения — она может быть описана языком математических формул и программных алгоритмов. И, во-вторых, причинность вероятностного процесса остается во всех случаях достоянием только этого процесса, никак не затрагивая свойств вовлеченных звуковых элементов. Получается, что, спасая музыку от детерминизма серийной техники, Ксенакис предлагает детерминизм гораздо более всеобъемлющий и бескомпромиссный — вечную обусловленность, подчиненную законам мироздания, за пределы которой нет выхода, а, значит, никакая личная свобода творчества невозможна; все, всегда и навсегда обусловлено.

Композитор утверждает, что методы вычисления вероятностей прочно войдут или даже полностью заменят собой прежние композиционные методы, и тогда музыку можно будет не сочинять, а производить посредством вычислительных процедур ... *Вероятностный характер конечного результата таких вычислений будет полностью симулировать творческую субъективность*, индивидуальность композиционного решения, присущую человеческому способу творить музыку. «Отрицание, эквивалентность, импликация и разбиение составляют элементарные соотношения, исходя из которых можно выстроить все здание современной науки. Музыка, таким образом, также может быть определена как организация этих операций и элементарных соотношений между звуковыми явлениями или между функциями звуковых явлений» [2, 16]. Воплощением этих четырех элементарных оснований «новой композиции» как раз и является организация и вероятностное распределение повторов, где *главным фактором оказывается не художественное качество того, что повторяется, а фактор времени, выраженный через частоту, регулярность или нерегулярность повторов*, из которых выстраиваются звучности, воздвигаемые эскалацией повторений исходных акустических структур. **Вот, пожалуй, самая общая и универсальная, самая бескомпромиссная интерпретация репетитивности как композиционной (операциональной) идеи современности.** Все остальное — это те самые частные позиции, что обсуждаются, по мнению

<sup>6</sup> Как известно, этот запрет не относится лишь к репетитивному повтору одного звука в момент его введения в звуковой ряд серии.

Ксенакиса, «в узких рамках идеологических и технологических тенденций той или иной эпохи».

Последовательно развивая свою теорию формализации музыкальной композиции, а вместе с ней и идею формализации повтора, композитор фактически приходит к выводу, что *повтор в таких условиях применения невозможно мыслить как явление, наполненное индивидуальным смыслом и эстетической ценностью*. Зато, освободившись от преходящих семантических нагрузок, повтор превращается в простейший конструктивный компонент, на основе которого можно генерировать структуры любого содержания и наивысшего уровня сложности при помощи заранее установленных операциональных алгоритмов.

В итоге рождается так называемый «Постулат»: «Здесь мы последовательно отказываемся от суждений о качестве любого звукового события; то, что будет приниматься нами во внимание, — это абстрактные отношения внутри данных событий или между ними и логические операции, которые можно будет к ним применить. <...> Если событие появилось один раз, это не означает ничего другого, кроме некоего отдельного существования, появляющегося и исчезающего ... Если оно появляется несколько раз последовательно, то эти события ... **тождественны**... *Идентичность, тавтология составляет сущность того, что содержится в любом повторении* (курсив мой. — К. К.); но одновременно вследствие этого повторения рождается и другое явление, а именно **модуляция времени**. <...> Помимо логического основания для категории тавтологичности, повторение, следовательно, образует также новый феномен, находящийся во времени ... Если, однако, не принимать во внимание фактор времени, то отдельное звуковое событие ничего не означает, кроме простого появления звука, знака, символа, родового элемента «а»; повторяющееся же ... звуковое событие не означает ничего кроме идентичности, тавтологической идемпотентности (равнозначительности) <...> Это — все, что можно сделать с одним звуковым событием» [2, 102–103].

Что можно почерпнуть из этого Постулата? Прежде всего, *обоснование повтора как универсального и единственного способа формализации акустического материала*. Повтор полностью выводится из области семантических и семиотических представлений и утверждается только в единственном и самом простом качестве самождественности или тавтологии. Подчеркнем, что с точки зрения семантики тавтология является всего лишь отрицательным смысловым и/или стилевым признаком несовершенства высказывания. Однако с точки зрения формальной логики повтор, идентичность, одним словом, тавтология, есть наиболее совершенное выражение идеи тождества. Его совершенство — не только в полном совпадении элементов в уравнении типа  $A = A$ , но и в абсолютной однозначности их взаимного отношения, а, значит, — в простоте. Так качество самождественности приобретает не только акустическое воплощение, но и ценностную характеристику.

Но тогда в зависимости от выбора звукового материала, можно получить бесконечное число версий акустической манифестации одного и того же операционального алгоритма: произведение множится в бесконечных акустических версиях, ни в малейшей степени не меняя смысла. Повтор становится метаповтором, абстрактным принципом, отделившимся от всего материального: капли дождя можно заменить на шум от падающих камней или шелест листьев на ветру, или на последовательность музыкальных звуков — выбор ограничен только диапазоном частот, слышимых человеческим ухом. Важно, как считает Ксенакис, уметь разглядеть за этим звучанием сам вычислительный алгоритм, который еще до своей звуковой реализации был спроектирован как незвучащая манифестация самого себя. Что же касается возможных вариантов его звукового воплощения, то призыв увидеть за первоначальным звуковым хаосом триумф вечного порядка композитор обосновывает, ссылаясь на Платона:



«Применение этих способов [композиции — прим. К. К.] позволяет поставить на более универсальную основу искусство музыкальных звучаний и вновь сблизить с собой, подобно тому, как это было в великие времена древних цивилизаций, небесные светила, числа и богатство достижений человеческой мысли: изменения звуков, которые вызывают отвечающие им изменения в нас самих, способны, по словам Платона, “доставлять лишь вульгарное удовольствие тем, кто не умеет рассуждать, но для тех, кто умеет, они несут в себе радость разумную, ибо воспроизводят божественную гармонию в своих мимолетных движениях” (“Тимей”)) [2, 116]. Таким образом, Ксенакис — автор наиболее общей концепции тотальной репетитивности, по отношению к которой остальные, в том числе и минималистские, версии репетитивной техники — лишь ее частные проявления.

Однако Ксенакис вовсе не рассматривал репетитивную технику как самодостаточную концепцию музыкальной композиции, исчерпывающую собой все выразительные возможности и все технологические составляющие. Он видел в ней, скорее, фундаментальную основу гораздо более сложных процессов, для организации которых последовательно привлекал различные математические модели. Выдвигая фундаментальные основания, которые, по его мнению, должны стать основой истинно современной музыки, Ксенакис опирался на некоторые послышки, которые он считал элементарными и абсолютно естественными, хотя и не простыми для понимания. И, используя их для объяснения своих композиционных принципов, он как будто предлагал своим коллегам и всем заинтересованным поразмышлять прежде о них, о простых основах, после чего переходить к более сложным процессам, занимавшим Ксенакиса задолго до того, как к подобным выводам придут другие новаторы.

«В 1954 году Яннис Ксенакис ввел использование теории вероятности, точнее — вероятностные распределения в музыкальной композиции с целью контроля оркестровых звуковых масс [в своем сочинении] “Питопракта”<sup>7</sup>. В 1956 году он назвал это Стохастической музыкой и с энтузиазмом принялся за исследование ее возможностей. Было много причин, по которым Ксенакис интересовался использованием теории вероятностных функций в музыке. Для него она стала источником трех вещей: во-первых, выхода из того, что он назвал “тупиком серийной музыки”. *Композиторы [Штокхаузен, Булез и другие] считали себя ортодоксальными сериалистами, но это было верно только на бумаге* [курсив мой. — К. К.]. На самом деле им следовало бы беспристрастно, с глубоким осознанием прислушаться к массовым событиям. Им следовало бы ввести такие понятия, как средняя плотность, средняя продолжительность, цвета и т. д. [1]; во-вторых, техники создания и артикуляции звуковых масс вдохновенных музыкальными аспектами природных явлений: “столкновения града или дождя с твердыми поверхностями” или “[шум] толпы из десятков или сотен тысяч человек” [2]. <...> [отсюда вытекает истинная постановка — прим. К. К.] проблемы: “Каков минимум логических ограничений, необходимых для построения музыкального процесса?”» [11, 79].

Перед самим собой Ксенакис, очевидно, ставил творческие задачи гораздо более высокого уровня, что и пытался отразить в последовательном развитии своего музыкального творчества, а также — неоднократном расширении фундаментального теоретического труда «Формализованная музыка». Композиция «Питопракта», по-видимому, оказалась своеобразной отправной точкой на пути к новой концепции музыки, с которого Ксенакис никогда не сворачивал. Сочинение являет собой образец стохастической композиции, причем, музыкальная структура в данном случае представляет собой условную акустическую иллюстрацию

<sup>7</sup> Слово “Питопракта” переводится как “действия с учетом вероятности”: «The word “Pithoprakta” translates to “actions through probability”» [8, 13] — прим. К. К.

одного из фундаментальных законов распределения скоростей молекулярных частиц Максвелла-Больцмана<sup>8</sup>. Стохастические процессы — это обширный класс процессов, которые характеризуются случайным распределением вероятностей. Их можно анализировать только статистическими методами, допускающими погрешности в оценке параметров. Известно, что в случае с «Питопрактой» замысел композитора конкретно был связан с идеей дать звуковое воплощение упомянутого закона на примере движения частиц внутри жидкости<sup>9</sup>.

«Pithoprakta», написанная в 1955 году, предназначена для 49 музыкантов — 2 тромбона, ксилофона/деревянной гравюры и 46 струнных — где каждый инструмент задуман как независимая молекула, подчиняющаяся закону распределения Максвелла-Больцмана [таким образом, звуковые реплики каждого инструмента — это те самые повторяющиеся паттерны, варьируемые в определенных пределах — прим. К. К.]. <...>. В «Питопракте» Ксенакис делит произведение на разделы, каждый со своими параметрами температуры и давления, и рассчитывает диапазоны скоростей 1148 теоретических частиц в соответствии с законом Максвелла-Больцмана. Он изобразил эти расчеты в виде графика, где вертикальная ось представляет скорость частицы, а горизонтальная ось — время. Пример этого можно увидеть на Рисунке 1. Затем Ксенакис оформил их в виде нотной записи, сопоставив скорости частиц с частотами» [10].

Figure 1: Graphical plot of calculated velocities. Horizontal axis is time, vertical is particle speed. Each large division represents a different set of temperature/pressure parameters.

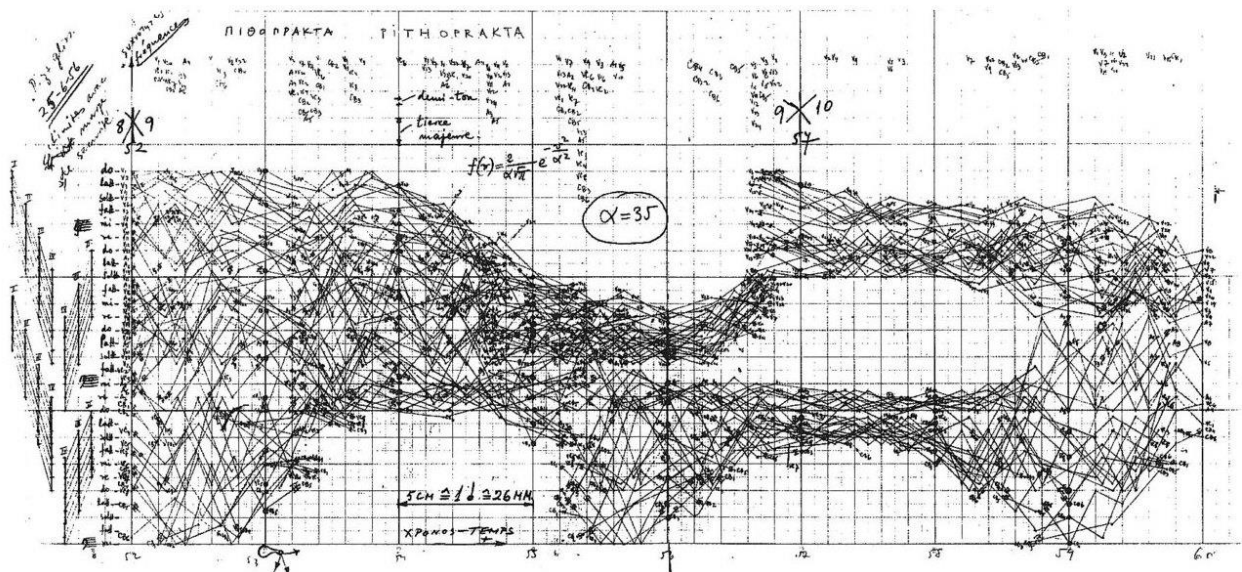


Рисунок 1. Графическое представление изменения скорости частиц в соответствии с законом распределения скоростей Максвелла-Больцмана.

Как именно эволюционировал процесс встраивания техники повторов в композиционные процессы Ксенакиса, исследует Серджио Луке в статье «Стохастический синтез Янниса Ксенакиса» [11]. Луке выделяет несколько этапов эволюции художественного

<sup>8</sup> В физике так называемое распределение Максвелла-Больцмана было сформулировано для описания модели распределения скоростей частиц идеального газа при следующих условиях: частицы газа движутся в замкнутом пространстве, допустим, в некоем сосуде и кроме столкновений друг с другом никак не взаимодействуют, например, не вступают в химические реакции в условиях так называемого термодинамического равновесия.

<sup>9</sup> См. об этом: [10].

метода композитора, сводя его к совокупности технологических операций, в которых принципу повторности неизменно отводится фундаментальная роль. В результате повтор, зачастую неразличимый на слух, продолжает оставаться ведущим принципом конструирования художественного целого. «1. Выберите количество точек останова для [задания параметров] формы волны [сигнала]. Например, 3 точки останова ... 2. Выберите минимальную и максимальную частоту сигнала и преобразуйте его в длительность, определяемую количеством выборок. Например, используя частоту дискретизации 44100 Гц: 368–735 Гц получим 120–60 выборок [частота дискретизации — способ цифрового преобразования непрерывного аналогового сигнала в его цифровое описание, которое представляет собой интегрированную сумму замеров его параметров в единицу времени — обычно — в секунду; измеряется в герцах (количество замеров/сек. — прим. К. К.]. 3. Разделите минимальное и максимальное количество выборок на количество точек останова:  $60/3 = 20$   $120/3 = 40$ . Эти значения являются барьерами для продолжительности случайного блуждания [случайных изменений параметров] каждой точки останова. 4. Для непрерывной генерации шагов для случайных блужданий любой длительности: выберите распределение вероятностей, его параметры и  $\pm$  число, которое будет [задавать] минимальный и максимальный размер для этих шагов. 5. Каждой точке излома [волны, то есть, сигнала. — прим. К. К.] присваивается начальная длительность: значения, взятые из стохастических или тригонометрических функций, минимальная или максимальная длительность и т.п. .... 6. Выберите максимальную амплитуду, и это значение  $\pm$  является барьером для случайного блуждания амплитуды каждой точки останова. 7. Для непрерывной генерации шагов для всех случайных блужданий амплитуды: выберите распределение вероятностей, его параметры и число  $\pm$ , которое будет минимальным и максимальным размером для этих шагов. 8. Каждой точке излома присвойте начальную амплитуду: значения, взятые из стохастических или тригонометрических функций, нули и т.п. (рис. 3в). 9. Точки останова связаны линейной интерполяцией. При каждом повторении последняя точка останова текущего сигнала соединена с первой точкой останова следующего варианта формы сигнала ... Этот метод описан в главе “Динамический стохастический синтез” “Формализованной музыки” [25] и его часто ошибочно принимают за объяснение алгоритма динамического стохастического синтеза, реализованного в начале 1990-х годов как часть программы GENDY. Также важно помнить, что для Ксенакиса этот метод был всего лишь произвольной отправной точкой, которую он использовал в “Легенде о мире” [26]. **Динамический стохастический синтез (1991): более тщательная стохастическая музыка.** В интервью, состоявшемся в середине 1990-х годов, Ксенакис сказал: “Во время моих первоначальных испытаний я понял, что вероятности могут давать богатые звуковые результаты, но вы должны их контролировать — они подобны диким лошадям!” Я работал как чернорабочий, чтобы получить интересные вещи из программы GENDY [ДЖЕНДИ]. Я был вынужден отбросить многие экспериментальные результаты и оставить только те, которые меня интересовали” [27]» [11, 79].

В дальнейшем подходы Ксенакиса к вышеописанному композиционному алгоритму претерпевали эволюционные изменения, вызванные не только усложнением самого метода, но и эволюцией технических средств и языков программирования. Однако опора на краткие акустические паттерны, что бы ни становилось их физическим содержанием — музыкальные звуки, шумы или электронный звуковой синтез — всегда оставалась глубинным базовым принципом композиционного процесса. Ксенакис искренне верил, что его метод охватывает всю возможную музыку, причем, не только ту, которую создает человек, но и музыку, понятую как акустическое воплощение всех известных и неизвестных законов природы. И если прежде «... Ксенакис работал с индивидуальными значениями длительности и амплитуды, которые были

либо независимыми, либо зависимыми от предыдущего значения (например, случайные отклонения), [то] новый подход свидетельствует о заинтересованности Ксенакиса в создании более точного контроля над периодичностью (длительностью) и симметрией (амплитудой) стохастических сигналов. По словам Ксенакиса, этот контроль позволит ему модулировать от белого шума до прямоугольной волны с “мелодиями, симфониями, естественными звуками” между ними [23]: “Следуя этим принципам, можно приблизиться ко всей гамме музыки прошлого и будущего” [24]» [11, 79–80]. И хотя Серджио Луке справедливо считает такое утверждения Ксенакиса «крайне нереальным», мы должны признать, что композитор, похоже, ничуть не грешит против истины, ибо, согласно теории вероятностей, метод композиции на основе перебора эффективно контролируемых стохастических процессов, действительно, в теории может привести к появлению в результате случайного совпадения бесконечно накапливающихся звуковых паттернов как уже написанных сочинений прошлого, так и предвосхитить появление будущих творений. Вот, только, вероятность таких событий, действительно исчезающе мала.

Вышеизложенное вполне объясняет, почему сам феномен репетитивной техники, теоретически и технологически обоснованный Ксенакисом как вполне самодовлеющая композиционная универсалия, прошел почти незамеченным. Он был встроен в многократно более сложные конструктивные принципы, которые гораздо сильнее увлекали композитора-новатора. *Другими словами, Ксенакис обосновал фундаментальную роль повтора как основы звуковой генерации, что открывает принципиально новую возможность для создания музыкальной композиции. И одновременно с этим обоснованием он вовсе не настаивал на приоритетной роли какой-либо избранной, а тем более единственной техники организации повторов.* Его техника повторов не выставляется «на показ», оставаясь внутренними скрепами музыкального целого.

Невозможно обойти стороной и вполне справедливые указания многих исследователей на неточности и ошибки Ксенакиса в следовании математическим выкладкам. Естественно, этому стараются найти какие-либо объяснения. Наиболее прозорливым представляется вердикт Л. О. Акоюна: «Ясно, что неаккуратность при осуществлении предкомпозиционных расчетов ничуть не дискредитирует Ксенакиса как художника. В математических ошибках Ксенакиса нетрудно усмотреть своего рода эквивалент пресловутых оговорок по Фрейду: как бы ученый интеллеktуал ни старался дисциплинировать собственное “эго”, он не в силах укротить иррациональную природу глубинных творческих импульсов. Соответственно, у нас есть основания усматривать в физико-математическом антураже творчества Ксенакиса не столько конкретную методологию композиторской работы, сколько источник интересных метафор, позволяющих взглянуть на музыку с неожиданной стороны и расширяющих поле ее возможных толкований» [1, 40–59]. Вот, только «иррациональную природу глубинных творческих импульсов» трудно свести к оговоркам «по Фрейду». Ведь «эго» — не аналог допускающего ошибки и просчеты воинствующего невежества, принявшего формы иррациональной воли к прегрешениям против истины, воплощенной в законах построения мира. Здесь речь идет о творческой воле художника, стремящейся к сотворчеству с Абсолютом, а, значит, скорее всего, не о случайных огрехах, а о сознательном действии. То есть, вовсе не о метафоре, недосмотре или недопонимании используемого математического аппарата. Скорее, дело тут в ... чувстве протеста, когда сквозь броню, образованную верой в возможность выразить лишь что-то предзаданное законами, данными свыше, появляется желание выразить вместе с тем и что-то свое. То есть, дело в сознательном и непреодолимом стремлении нарушить предначертанность воли Абсолюта, вставить нечто личное, особенное, субъективное, удостоверяющее, что мы имеем дело не только с божественным откровением, ниспосланным

от века в виде законов мироздания и открываемых современной наукой, но и с чем-то индивидуальным, непредсказуемым, случайным. То есть, со слишком человеческим стремлением эти законы если не отвергнуть и не преобразовать, то хотя бы нарушить в чем-то малом. Разумеется, это справедливо лишь для осознанных действий, а они, несомненно имели место в виде волевого сопротивления всему предданному, о чем свидетельствует и неукротимый характер композитора. Иначе нам пришлось бы считать Ксенакиса не вполне компетентным в том искусстве, которому он служил, и в том миропонимании, которое он выстраивал и совершенствовал в течение всей своей жизни.

Остается добавить, что на пути репетитивного метода, понятого и проинтерпретированного как фундаментальная основа сложных композиционных алгоритмов, возникают серьезные проблемы иного характера. Восприятие смысла подобных композиций остается проблематичным хотя бы потому, что метод их акустической реализации на основе мультиплицирования исходной структуры (или структур) слишком интенсивен и скор для усвоения человеком. Количество информации растет непропорционально быстро, но компенсируется самотождественностью содержащегося в ней смысла ( $A=A$  или  $A\sim A$ ). Как неоднократно указывал Ж. Бодрийяр, увеличение объемов информации рассогласовывает восприятие самой информации, что влечет за собой имплозию (схлопывание) смысла. Это означает, что в разрастающейся звуковой структуре «клонированные» паттерны катастрофически множатся, но смысл от этой эскалации повторов отнюдь не возрастает, оставаясь несоразмерным бесконтрольно растущей звуковой массе, все менее дискретной, и все труднее дифференцируемой слухом. Однако такой повтор в конце концов приводит лишь к *непродуктивной перцепции*<sup>10</sup>, в результате которой слух не в состоянии инициировать дифференцированный и «многослойный» чувственный опыт, ожидаемый от соприкосновения с музыкой.

#### Заключение. Онтологизация повтора

Своеобразие взглядов Ксенакиса проистекает из особенностей его образования и необычайной широты творческих интересов: оставаясь одним из ведущих композиторов европейского музыкального авангарда, он не переставал быть философом, инженером, архитектором, экспериментатором и исследователем-структуралистом. Напомним, что первое издание его «Формализованной музыки» вышло в 1963 году. Взгляды Кейджа также формировались на рубеже 1950–60-х годов и инициировали широкий спектр новых для того времени идей, получивших дальнейшее развитие в минимализме с присущими ему композиционными технологиями. Таким образом, налицо синхронность появления альтернативных концепций в Америке и Европе. И это, если воспользоваться ранее цитированным замечанием П. Г. Поспелова, также дает «известное своеобразие». Обе концепции отталкивались от критики сериализма, обе настаивали на отходе от детерминизма, порожденного развитием принципов серийной композиции. Однако Ксенакис и Кейдж развивали свои концепции в принципиально различных смысловых горизонтах.

Как указывает П. Г. Поспелов, «Минимализм сконцентрировал внимание на звуке в его целостности <...> Значимость звука вырастает именно от того, что *он существует отдельно от функциональных задач, не является строительным элементом в логической структуре* [курсив мой. — К. К.]» [4, 74]. Но это означает, что Кейдж и сторонники минимализма избрали

<sup>10</sup> Речь идет о самом широком толковании проявлений перцепции (восприятия). В данном случае под ними следует понимать присущие человеку способности к чувственному познанию окружающего мира, причем, самому познающему субъекту такой способ познания представляется первичным и непосредственным.

звук в его непосредственном восприятии главным предметом художественного интереса. Подобное толкование звука настаивает на его исходной монолитности, сродни тому, как скульптор воспринимает глыбу мрамора не как систему бесконечно повторяющихся молекулярных связей вещества, а как монолит, из которого предстоит изваять статую. И, конечно, такое восприятие звука остается в чем-то наивным, даже если не упускать из виду, что возникшее и длящееся звучание своим воздействием инициирует образно-эмоциональную рефлексию, предоставляет возможности для художественной коммуникации. Но все это происходит уже после того, как звук явил себя в реальном звучании. Значит, на чувственно воспринимаемые параметры звука — материала искусства — не оказывают влияния никакие последующие шаги формирующейся структуры музыкального высказывания, составленного из этих самых звуков.

Этот вывод по-иному был сформулирован Майклом Найманом — автором термина «музыкальный минимализм». В своей монографии «Experimental music. Cage and Beyond», Найман фактически обесценивает кейджевское созерцание ничто и его абсолютное благоговение перед звуком, каким бы он ни был и какие бы причины ни вызвали его к жизни: «Кейдж сделал свое заявление об открытости ритмической структуры любому содержанию в 1949 году, когда его “идеи порядка” начали уступать место “идеям отсутствия порядка”. Однако идеи Кейджа о порядке, единстве и разнообразии имели мало общего с традиционными идеями, которые выражает музыка Шёнберга, историческая родословная которой была ясно указана Веберном; “Бах хотел показать все, что можно было извлечь из одной-единственной идеи. Практически детали двенадцатитоновой музыки различны, но в целом она основана на одном и том же образе мышления”. <...> “Пустая структура” рисовалась заранее и выступала в качестве заранее сформированного кадра, который затем можно было заполнить любыми звуками или тишиной по вкусу (4’33” — это, конечно, не что иное, как пустой кадр)» [9, 33].

Тем самым, последователи Кейджа, с одной стороны, отвергают авангардную парадигму концептуализации искусства, которая недвусмысленно вела к его «распредмечиванию», и в которой абстрактный концепт становился бесконечно важнее конкретного объекта художественной рефлексии. С другой стороны — возрождают давний композиционный опыт изоритмии как простейший способ формирования структуры через мультиплицирование тождественного. Отказываясь от предустановленных сериализмом формализаций звуковых связей и отношений, они хотя бы оставляют человеческому восприятию возможность эмоциональной рефлексии, сформированной исключительно впечатлениями от простейшего репетитивного процесса.

В противоположность этому, для Ксенакиса художественная деятельность не сводится к коммуникации, удостоверяющей акт творческого самоутверждения в оригинальной локальной структуре. Композитор тяготеет не к новизне и оригинальности структурной организации отдельного опуса, а к констатации вечного становления Вселенной с ее неизменными законами. И явление повтора здесь имеет совершенно иные масштабы. В данной версии повтор — не технологический прием, не предмет выбора, который можно отвергнуть. Будучи композитором, но оставаясь философом и исследователем, Ксенакис, если воспользоваться определением Умберто Эко, испытывает непреодолимый «соблазн онтологизма». Именно по этой причине его «Формализованная музыка», отмеченная несомненной глубиной научной рефлексии, для многих из тех, кому была адресована, оказалась, скорее, памфлетом, чем стройной теорией, а тем более — руководством по композиции, которыми мог бы увлечься композитор, имеющий познания в высшей математике и программировании.

Благодаря Умберто Эко, разъяснившему одно не слишком очевидное заблуждение, обнаруживается истинное понимание глубинной сути теории, отстаиваемой композитором: «Но внешнее созвучие привело к тому, что авангардистское созидание структур напрямую соотносится с исследовательской деятельностью ученых-структуралистов. Так что многие легкомысленные толкователи (и это большая часть образованных журналистов и все невежественные) *видят в структурализме некую транспозицию авангардистского формотворчества* [курсив мой. — К. К.]. <...> Итак, часто мы имеем дело с непродуманным перенесением категорий структурализма на деятельность авангарда, приносящим сомнительные результаты. *Наша задача вовсе не в том, чтобы отделить сферу интересов структурализма от сферы художественных поисков авангарда, но в том, чтобы разделить сферы ответственности, подчеркнув тот факт, что перед нами два разных уровня опыта* [курсив мой. — К. К.]» [7, 393–394].

Глубинный смысл «Формализованной музыки» Ксенакиса не в том, чтобы предложить очередные технологии конструирования звуковых структур, а в постулировании нового мировоззрения, где бесконечная повторяемость элементарной структуры *обретает статус метафизического основания*, творящего гармонию всего сущего. Тем самым, Ксенакис онтологизирует повторяемость атомарной структуры. А «Онтологизировать ... значит, опустошая запасники *различного*, всегда, везде и с полной убежденностью в своей правоте открывать *то же самое* [курсив мой. — К. К.]» [7, 487], пусть даже воздвигнутое разными способами. Следовательно, у повтора и процессов его мультиплицирования появляется самостоятельная творящая функция, которую Ксенакис пытался обосновать в своем теоретическом учении и одновременно придать ей специфическое звуковое воплощение в своих опусах.

## Литература

1. Акопян Л. О. Законы музыки Ксенакиса, не сформулированные им самим // Музыкальная академия. 2021. № 1 (773). С. 40–59.
2. Ксенакис Я. Формализованная музыка. Новые формальные принципы музыкальной композиции / пер. с франц. М. С. Заливадный. С-Петербургская консерватория, СПб: 2008. 123 с.
3. Лебедев С. Н. Изоритмия // Большая российская энциклопедия 2004–2017. URL: <https://old.bigenc.ru/music/text/2002938?ysclid=lzft65cjzg894766381> (дата обращения: 08.01.2022).
4. Поспелов П. Г. Минимализм и репетитивная техника // Музыкальная академия. 1992. №4 (641). С. 74–82. URL: <https://mus.academy/articles/minimalizm-i-repetitivnaya-tekhnika> (дата обращения: 21.01.2023).
5. Репетиция // Музыкальная энциклопедия. М.: Советская энциклопедия. Под ред. Ю. В. Келдыша. 1973–1982. URL: [https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_music/6446/%D0%A0%D0%B5%D0%BF%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%86%D0%B8%D1%8F?ysclid=lr7hfh137t847362723](https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_music/6446/%D0%A0%D0%B5%D0%BF%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%86%D0%B8%D1%8F?ysclid=lr7hfh137t847362723) (дата обращения: 25.10.2023).
6. Харьковский А. 3 Стохастические перекрестки Яниса Ксенакиса. // Советская музыка. М.: 1991. №7. С. 36–40.
7. Эко У. Отсутствующая структура. Введение в семиологию / Перев. с итал. В. Г. Резник и А. Г. Погоняйло. СПб.: «Симпозиум», 2006. 544 с.
8. Harley J. Xenakis: His Life in Music. New York, London: Routledge, 2004. 294 p.
9. Nyman M. Experimental music. Cage and Beyond: Cambridge University press / Second edition. 1999. 196 p.
10. ‘Pithoprakta’ by Iannis Xenakis. URL: <https://music7703lsu.wordpress.com/2017/04/02/pithoprakta-by-iannis-xenakis/> (дата обращения: 11.07.2024).
11. Sergio L. The Stochastic Synthesis of Iannis Xenakis // Leonardo Music Journal, 2009. Vol. 19, pp. 77–84. Цитируется по источнику: URL: [Luque-The Stochastic Synthesis of Iannis Xenakis.pdf](#) (дата обращения: 14.07.24).
12. Schnapper, L. Ostinato. Grove Music Online. URL: <https://www.oxfordmusiconline.com/grovemusic/view/10.1093/gmo/9781561592630.001.0001/omo-9781561592630-e-0000020547> (дата обращения: 04.12.2022).



## References

1. Akopyan, Levon O. 2021. “Zakony muzyki Ksenakisa, ne sformulirovannye im samim [The Laws of Xenakis's Music, not Formulated by Himself].” *Muzykal'naya akademiya / Music Academy*, no. 1 (773), 40–59. (In Russian). <https://doi.org/10.34690/127>.
2. Xenakis, I. 2008. *Formalizovannaya muzyka. Novye formal'nye printsipy muzykal'noy kompozitsii* [Formalised Music. New Formal Principles of Musical Composition], translated by Mikhail S. Zalivadnyy. St. Petersburg: St. Petersburg Conservatory. (In Russian).
3. Lebedev, Sergey. N. 2004–2017. “Izoritmiya [Isorhythmia].” In *Bol'shaya rossijskaya enciklopediya 2004–2017*. <https://old.bigenc.ru/music/text/2002938?ysclid=m8khcb5pmt743436105> (accessed January 08, 2022). (In Russian).
4. Pospelov, Petr G. 1992. “Minimalizm i repetitivnaya tekhnika [Minimalism and Repetitive Technique].” *Muzykal'naya akademiya / Music Academy*, no. 4 (641), 74–82. <https://mus.academy/articles/minimalizm-i-repetitivnaya-tekhnika> (accessed January 21, 2023). (In Russian).
5. Keldysh, Yuriy V., ed. 1973–1982. “Repetitsiya [Repetition].” In *Muzykal'naya entsiklopediya* [Music Encyclopaedia]. [https://dic.academic.ru/dic.nsf/dic\\_fwords/31378/%D0%A0%D0%95%D0%9F%D0%95%D0%A2%D0%98%D0%A6%D0%98%D0%AF?ysclid=m8kht555vs815218850](https://dic.academic.ru/dic.nsf/dic_fwords/31378/%D0%A0%D0%95%D0%9F%D0%95%D0%A2%D0%98%D0%A6%D0%98%D0%AF?ysclid=m8kht555vs815218850) (accessed October 25, 2023). (In Russian).
6. Khar'kovskiy, Aleksandr Z. 1991. “Stokhasticheskie perekrestki Yanisa Ksenakisa [Janis Xenakis' Stochastic Intersections].” *Sovetskaya muzyka / Soviet music*, no. 7, 36–40. (In Russian).
7. Eco U. 2006. *Otsutstvuyushchaya struktura. Vvedenie v semiologiyu* [Absent Structure. Introduction to Semiology], translated by Vera G. Reznik, Aleksandr G. Pogonyaylo. SPb.: «Simpozium». (In Russian).
8. Harley, J. 2004. *Xenakis: His Life in Music*. New York, London: Routledge.
9. Nyman, M. 1999. *Experimental music. Cage and Beyond*: Cambridge University press, Second edition.
10. ‘Pithoprakta’ by Iannis Xenakis. <https://music7703lsu.wordpress.com/2017/04/02/pithoprakta-by-iannis-xenakis/> (accessed July 11, 2024).
11. Sergio, L. 2009. The Stochastic Synthesis of Iannis Xenakis // *Leonardo Music Journal*, vol. 19, 77–84. <https://sergioluque.com/texts/Luque-The Stochastic Synthesis of Iannis Xenakis.pdf> (accessed July 14, 2024).
12. Schnapper, L. Ostinato. *Grove Music Online*. <https://www.oxfordmusiconline.com/grovemusic/view/10.1093/gmo/9781561592630.001.0001/omo-9781561592630-e-0000020547> (accessed December 04, 2022).