# Насколько крупным может быть музыкальный метр?

## Уровни метрической регулярности.

А.Э. Виноград  В.В. Серячков

Цель данной статьи – показать, как проявляются некоторые свойства музыкального пульса, ритма и метра на крупных временных отрезках, вплоть до целой пьесы и даже цикла.

Попытки непосредственно распространить законы метра и ритма на крупные музыкальные построения многократно предпринимались в ходе развития теории музыки. Это прежде всего введение Х.Риманом понятия „квадрата“ или квадратного периода как аналогии такта с внутренней метрической иерархией (более сильные и более слабые доли). Для объяснения структуры неквадратных периодов (напр. 7-тактов или 9-тактов) Риман ввел понятия „усеченный квадрат“ и „расширенный квадрат“ и даже выделял „вставленные“ в квадрат такты. Эта концепция многократно критиковалась. Не останавливаясь здесь на ее подробном рассмотрении, заметим только, что само слово „квадрат“ ввело математическую путаницу: с одной стороны, Риман имел в виду квадрат как фигуру, имеющую четыре равных отрезка, соответствующие четырем тактам „квадратного построения“, с другой стороны, в математике слово „квадрат“ означает возведение во вторую степень, что тоже подходит по смыслу для таких „квадратных“ чисел, как $4=2^2$ и $16=4^2$ . Однако числа 8 и 32, хотя и подходят для размера „квадратных периодов“, не являются квадратами целых чисел, но выражаются через целую степень числа 2: $8=2^3$ , $32=2^5$). Степени числа 2 и других чисел, а также их связь с музыкальным метром мы рассмотрим позже.

Далее, из оригинальных попыток представить музыкальную форму как единое метрическое целое, следует упомянуть метротектонизм Г.Э.Конюса, к сожалению не получивший широкого признания. Приведем цитату из Музыкального энцикл. словаря, (1990):

„МЕТРОТЕКТОНИЗМ - теория временной структуры музыкальной формы, выдвинутая Г. Э. Конюсом. Примыкает к эстетической теории пропорций (главным образом, в архитектуре). Согласно теории Метротектонизма, кристаллическая симметрия временных (тактовых) отношений в музыкальном произведении является важнейшим фактором красоты музыкального целого. Открытие этой стороны музыкальной формы и выработка соответствующего метода её анализа составляют ценность теории. В противоположность традиционной теории (Х. Риман и др.), Метротектонизм исходит не из категории мотива (синтаксический "покровный" метр), а из категории такта (зодческий, "скелетный" метр).“

Заметим здесь, что метод членения формы не по мотивам, а по тактам, или точнее по границам метрических ячеек (обобщенное понятие такта) нам особенно ценен в теории Конюса. Нам представляется логичным при рассмотрении метрических закономерностей высшего порядка использовать для членения именно метрические (а не мотивные) элементы более мелкого масштаба. Подобное считается с помощью подобного. Далее (цитата): „Части музыкальной формы рассматриваются как такты высшего порядка. Равенство их группировок (напр., в тактах) образует "гармонию" временных структур. В связи с этим "закон равновесия временных величин" считается общим принципом всякой музыкальной формы."

Ключевым понятием здесь для нас является „равенство группировок“ в количестве тактов. Конюс делал особый акцент на симметрию, в основном зеркальную или осевую (чаще всего используемую в классической архитектуре) и искал структуры типа A-B-C-B-A или A-B-C | C-B-A. (Здесь одинаковые буквы означают равенство в количестве тактов разделов формы, напр. 7-13-9 | 9-13-7) В случаях, где структура немного не совпадала с ожидаемой, ему приходилось подрисовывать в своих „архитектурных“ схемах пустые такты в начале или в конце пьесы, а также так называемые „шпили“. Все это представляется нам натяжкой. Наряду с осевой симметрией, Конюс также обращал внимание на подрядстоящие равные отрезки, например 17-17-17 тактов. В дальнейшем изложении для нас будут интересны именно такие ряды, так как они образуют собственный периодический пульс (в данном случае – пульс с периодичностью в 17 тактов). Еще один момент в методе Конюса для нас будет важен: рассматривая части формы как такты высшего порядка, он принимал первую их (тактов) долю за самую сильную (в отличие от ямбической концепции Римана, где период начинался со слабого, „затактного“ такта). Важно это именно для образования крупных периодических пульсов из сильных долей тактов высшего порядка.

Мы начнем ряд наших примеров проявлений метроритма в крупных временных масштабах именно с многотактовых пульсов, так как пульс является первоосновой метроритма. Коль скоро пульс образуется членениями музыкальной формы, которая в свою очередь зависит от эпохи и жанра пьесы, мы, приводя примеры, будем говорить также о критериях членения. Например панизоритмические[1] 7-такты в „Kyrie“ из мессы Машо „Notre Dame“ (тт.28-49 в современной нотации). Здесь пульс 7-7-7 образуется почти точным повторением ритма во всех голосах. Другой случай: фуга с равноудаленными вступлениями тем, например Largo из триосонаты №8 g-moll Г.Перселла. Здесь пульс 5-5-5-5-5-5-5.. образуется десятью равноудаленными друг от друга проведениями темы. Нельзя не сказать и о самом простом случае многотактовой пульсации – вариационном. Во всех старинных

1 Панизоритмия – термин использован Ю.Евдокимовой в „Учебнике полифонии“. Там же (стр.40) о периодическом пульсе talea: „Расчленение музыкального развития на построения одной и той же протяженности вносит в музыкальную форму вполне ясно воспринимаемый периодический пульс“

пассакалиях присутствует пульсация остинатно повторяющейся темы. Здесь мы чаще всего встречаем „квадратную“ пульсацию, так как тема пассакалии – это обычно 8, 4 или 12 тактов. Но встречаются экзоты: Пассакалия Г.Перселла из триосонаты №6 g-moll строится на 5-тактной теме и образует „неквадратный“ пульс 5-5-5-5-5-... Мы делаем специальный акцент на „неквадратной“ пульсации, так как квадратная периодичность воспринимается обычно как само собой разумеющееся. „Неквадратная“ пульсация встречается в музыке конечно не так повсеместно, как квадратная, но все же достаточно часто и в самых различных стилях. Обычно неквадратные построения рассматриваются как отклонения от квадратности, что следует уже из их названия. В последующих примерах мы покажем, что эти „отклонения“ сами могут образовывать собственную периодическую пульсацию и таким образом из некого „нарушения“ превращаться упорядоченную структуру. Рассмотрим тактовую схему экспозиции 3й ч. сонаты Бетховена №14. Здесь материал делится просто по элементам сонатной формы и их внутренней структуре: 8+6+6+8+14+6+8+8. На первый взгляд в ряду этих чисел нет ничего особенного. Главная партия начинается с 8-такта, во втором элементе г.п (смена фактуры) происходит нарушение квадратности (6 тактов), далее в связующей (на материале 1го элемента г.п) опять 6-такт и начало побочной партии возвращает нас к привычному квадратному 8-такту. Итак мы имеем структуру 8+6+6+8. Легко заметить, что это симметричная структура (из тех, что искал Конюс), но нам сейчас важно обратить внимание на тот факт, что сумма первых двух чисел (8+6) равна сумме двух вторых (6+8) = 14. Перепишем теперь тактовую структуру экспозиции, выделяя равенство этих сумм скобками: [8+6] + [6+8] + 14+6+8+8. Сразу обращает на себя внимание 14-такт второго элемента п.п, примыкающий к двум равным суммам и далее в з.п опять 6+8=14 тактов. Таким образом мы обнаруживаем „равенство сумм“ тактов (по Конюсу), что в свою очередь образует 14-тактный скрытый пульс. Ряд [8+6] + [6+8] + 14 + [6+8] + 8 можно преобразовать в 14+14+14+14 + 8. Добавим к этому ряду первый элемент разработки (материал г.п), который, в отличие от экспозиции, длится не 8, а 6 тактов и мы опять получим ту же сумму: последний 8-такт экспозиции + 6 = 14. Теперь наш ряд выглядит так: 14+14+14+14+14. Итак нарушение квадратности здесь привело к возникновению неквадратного и довольно длительного пульса. Пример этот интересен во-первых тем, что здесь пульсация не связана с остинатным повторением, как в предыдущих примерах, во-вторых тем, что пульсация здесь складывается из сумм построений, она как бы скрыта. Говоря о скрытой пульсации, укажем на ее сходство с „мнимой квадратностью“ (термин используется Холоповой в пособии „Формы музыкальных произведений“ (С.-Петербург, 2001) в гл. „Такт высшего порядка“, стр. 157, цитата: „Мнимая квадратность (термин И. Я. Рыжкина) представляет собой неквадратную группировку, в сумме сводимую к квадратному числу.“

Мы предпочитаем вместо слова „мнимый“ использовать термин „сложносоставной“ квадрат, т.к это лучше отражает суть феномена. Довольно часто крупное квадратное построение складывается из нескольких неквадратных, которые в сумме как бы компенсируют друг друга до „целого квадрата“. Например $5+3=8=2^3$ или $9+7=16=2^4$ (см. примеры там же у Холоповой). Эффект таких небольших „метрических сдвижек“ (5+3 вместо 4+4) можно сравнить с синкопой внутри одного такта.

Мы уже говорили о связи степеней числа 2 и квадратных построений, и теперь при записи чисел тактов в крупных „квадратах“ для наглядности будем представлять числа в виде степени двойки. Пример большого „сложноставного“ квадрата образует та же экспозиция финала 14-й сонаты Бетховена: при сложении нашего „неквадратного“ ряда [8+6] + [6+8] + 14 + [6+8] + 8 мы получаем в сумме $64=2^6$. В одном примере мы имеем и неквадратный пульс, и сложносоставную квадратность. Очень похожее явление обнаруживается в Брандебургском Концерте Баха №2 ч.2, где после одного такта вступления имеем следующую тактовую схему[2]:

(1+)   [6+8]+[8+6]+[4+4+6]+14+8  =  (1)+64

Здесь опять первые четыре числа позволяют сгруппировать себя в две равные суммы 6+8=8+6=14. Далее три числа 4+4+6 также дают в сумме 14, и за ними следует крупное построение в 14 тактов. Складывая числа в скобках, получаем (1+) 14+14+14+14 + 8. Мы опять столкнулись с 14-тактным пульсом и опять с крупной степенью двойки (без такта вступления) $64=2^6$ такта.

Продолжая аналогию между ритмом в обычном понимании слова и ритмом крупных временных величин, покажем, как из простого многотактного пульса возникает некоторое подобие ритмического рисунка. Напомним, как это происходит с обычным ритмом: пульс местами пропускает удары, образуя более крупные (удвоенные, утроенные и т.д) ритмические длительности, местами дробится в простых пропорциях (обычно 1:2 или 1:3), образуя соответсвенно более мелкие длительности; в обоих случаях соотношение между образуемыми ритмическими длительностями может быть выражено в простых пропорциях. Например, четвертная с точкой относится к половинной как 3:4, дуоль к триоли как 3:2. Те же явления мы обнаруживаем на примерах многотактного пульса/ритма. В прелюдии из Английской сюиты Баха e-moll после 13ти тактов фугированного изложения темы следует контрастная интермедия на остинатном басу в доминанте, еще через 13 тактов та же интермедия проходит в тонической тональности и еще через 13 тактов кадансом обозначен конец первого раздела формы da capo. Образуемый ряд 13+13+13 дает простую пульсацию. Далее 13-тактный пульс как будто бы прерывается: 12 тактов секвенций до темы в

---

2 членение по тональному плану, кадансам и началам секвенций

параллельном мажоре, и еще 14 до секвенции на материале темы, однако легко заметить, что в сумме эти числа (12+14) дают 13*2. Еще через 26 тактов (т. 92) начинается тема в тональности субдоминанты. Надо заметить, что эти 26-такты не представляют собой цельные разделы формы, но содержат в себе внутренние членения, не укладывающиеся в 13-тактный пульс. Здесь, как и в примере из Бетховена, мы используем метод „группировок“ (т.е сложения) „временных структур“ (Конюс). Дополняя ряд, получаем 13+13+13+26+26 или, выражая все числа единой мерой пульса: 13+13+13 + 2*13 + 2*13. Здесь множитель 2 отражает простую ритмическую пропорцию 1:2 (аналог - соотношение половинной и целой ноты). Особенно интересно, что и длина всей прелюдии, 156 тактов, может быть выражена через длину 13-тактного пульса: 156=12*13 тактов. Можно ли сказать, что прелюдия состоит из двенадцати 13-тактов? Разумеется нет, но 13-тактная мера выступает здесь в роли „строительной волны“ по Конюсу, скрепляя собой несколько разделов формы.

Пример суммирования и последующего дробления пульса дает нам фуга e-moll из ХТК II. Отметим расстояние в тактах между началами проведений темы:

6+6+11+6+12+8+10+12+15

После последнего проведения темы дополнительные членения образует, в частности, органная педаль на доминантовом басу, первый раз – после 6ти тактов от начала темы, второй – еще через 6 тактов, соответсвенно за 3 такта до конца. Дополним схему этими двумя членениями:

6+6+11+6+12+8+10+12+6+6+3

Интересующий нас пульсовый ряд начинается с разработки фуги (проведение темы в параллельном мажоре) в т.24:

6 + 12 + [8+10] + 12 + 6 + 6

Группа [8+10], стоящая между двумя 12-тактами, дает в сумме 18. Единой мерой данного ряда является 6-такт: 6 + 2*6 + 3*6 + 2*6 + 6. Как уже говорилось выше, этот ряд демонстрирует суммирование пульса (пропорциональное укрупнение длительностей) с последующим дроблением. Представим этот ряд в виде ритма, условно приравнивая 6-такт к четвертной длительности:

♩ 𝅗𝅥 𝅗𝅥. 𝅗𝅥 ♩

Бывают также случаи, когда мера пульса не проявляется в открытом виде. Поясним это сначала на простом примере ритмической последовательности, строящейся на четвертном пульсе, которая может выглядеть например так:

𝅗𝅥. 𝅗𝅥 𝅗𝅥. 𝅗𝅥.

Выражая этот ритм через четверти, получаем ряд: 3+2+3+3. Очевидно, что ни одна из

длительностей, непосредственно присутствующих в ритмической последовательности, не может выступить в качестве единой меры пульса, ею может быть только четверть, которая в этом ряду не представлена. Рассмотрим теперь первый хор из кантаты Баха BWV 122 „Das neugeborne Kindelein“. Членение по вступлениям строф хорала приводится по книге А.Хирша „Числа в кантатах Баха“[3] (1986). Проверенный нами ряд выглядит так:
15+13+15+10+15+15+15+14+16=128. Обращает на себя внимание последовательность 15+10+15+15+15, представимая в виде:
3*5 + 2*5 + 3*5 + 3*5 + 3*5. Несмотря на то, что в данном ряду пятитакты непосредственно не присутсвуют, очевидно, что единой пульсовой мерой здесь выступает 5-такт. Заметим также, что после выделенного нами ряда до конца хора остаются еще два раздела (14+16), дающих в сумме 30=5*6 тактов, весь же хор представляет из себя гигантский „квадрат“ в $128=2^7$ тактов. Авторами найдено большое количество примеров подобного рода, которые, к сожалению, не могут быть приведены в рамках небольшой статьи. Интересующихся мы отсылаем к интернет-публикации на www.vynograd.net

Строя теорию метротектонизма по „архитектурному образцу“, Конюс также использовал понятие простой[4] пропорции. Мы уже говорили о пропорциях в контексте ритмических длительностей и многотактовых пульсов. Авторам статьи неизвестно, вкладывал ли Конюс в понятие пропорции не только архитектонический, но также и ритмический смысл, можем лишь заметить, что границу между этими двумя смыслами в музыке провести очень сложно. Конечно, если речь идет всего о двух-трех крупных разделах формы, относящихся друг к другу в простой пропорции, например, 1:2, то нет смысла говорить о крупном пульсе. Такова, например, пропорция между экспозицией и суммой остальных разделов в 1й части сонаты Бетховена №14: после 23 тактов экспозиции остается еще 46=23*2 тактов до конца части; или, например, финал 8-й сонаты a-moll Моцарта для ф-но, где до среднего раздела в мажоре – 142 такта и от его начала до конца сонаты - тоже 142 такта (пропорция 1:1). Подчеркнем, что мы, проводя аналогию таких пропорций с ритмическими, исключаем из рассмотрения случаи с приблизительным или „почти точным“ соотношением, даже если речь идет о разнице „всего лишь“ в единицу. Ведь сравнивая два такта из метрически сложной пьесы, мы не станем приравнивать простой четырех-четвертной такт к такту, где к четырем четвертям в конце добавлена еще одна „маленькая“ шестнадцатая длительность (так называемая добавочная длительность, которой в частности

---

3 Книга занимается вопросами нумерологии (числовой символики). Оригинальное название „Die Zahl im Kantatenwerk Johann Sebastian Bachs“

4 Здесь слово „простой“ означает отношение, выразимое в небольших целых числах (напр. 3:5). Как раз такие пропорции встречаются в соотношении ритмических длительностей. Нетривиальным в обнаружении простых пропорций в крупных построениях является тот факт, что числа далеко не всегда имеют достаточно общих делителей, чтобы при их сокращении в пропорции остались относительно небольшие числа.

пользовались Стравинский и Мессиан[5]). Как раз именно это „крошечное“ нарушение пропорции (вместо 1:1, 16:17) полностью разрушает привычную метрическую регулярность. В связи с этим *точное* совпадение длин в 142 такта не представляется случайным. В дальнейшем мы оценим такие „совпадения“ с позиций математической теории вероятности. Предвидя возражения, базирующиеся на данных экспериментальной психологии, показывающих неспособность человеческого слуха замечать небольшую разницу в продолжительности крупных временных отрезков[6], можно возразить, что в экспериментах для сравнения предлагались пустые, „несчетные“ промежутки времени, тогда как в реальной музыке обычно присутствует „времяизмерительная“ метрическая сетка. Более того, при исполнении rubato, когда сама метрическая сетка может вытягиваться и сжиматься более чем в два раза, мы все же слышим „правильный“ метр и „правильные“ длительности[7].
Мы обсудим подробнее вопрос о возможности осознанного или подсознательного восприятия точных пропорций крупных временных отрезков, а также возможности присутствия композиторского замысла в разделе „выводы“. Здесь приведем высказывание Лейбница: „…Музыка чарует нас, хотя красота ее состоит только в соотношениях чисел и счете ударов и колебаний звучащих тел, повторяющихся через известные промежутки, *счете, который мы не замечаем и который, однако, душа наша непрестанно совершает*“[8]

Приведем еще несколько примеров простых пропорций в основных разделах формы:
<u>Жаннекен, Пение птиц</u>: авторское разделение на четыре части (quatre partie) дает следующую пропорцию: prima parie – 52 такта (в современной нотации), оставшиеся три части – 156=52*3 тактов, пропоция 1:3.

<u>Дандрье, Водопады</u>: в пьесе два раздела, фигурационный – 34=17*2 тактов и фугато – 68=17*4, пропорция 1:2.

<u>И.С.Бах, прелюдия cis-moll из ХТК[9] I</u>: первый раздел – 13 тактов (до темы в доминанте), далее до конца – 26, проп. 1:2.
<u>И.С.Бах, концерт для клавира с оркестром d-moll, ч.2</u>: первый раздел (до темы в доминанте) – 29 тактов, далее до конца – 58=29*2 тактов, проп. 1:2.
<u>И.С.Бах, прелюдия из клавирной партиты №3 a-moll</u>: все четыре раздела а также общая длина

5 см. Мессиан „Техника моего музыкального языка“, гл. 3 „Ритмы с добавочными длительностями“
6 Yamada, Masashi und Ando, Yashuiro (1994), «The control of Equal Time Interval Tappings»
7 Для объяснения в частности этого феномена восприятия музыки швейцарский исследователь G.Mazzola ввел понятие „musical time“, некое идеальное время, которое может не совпадать с реальным, звучащим.(Mazzola, Guerino (1990), „Geometrie der Töne“)
8 Лейбниц Г.В. Собрание сочинений в четырех томах. Том 1. – М., «Мысль», 1982, стр. 404. Курсив наш.
9 В ХТК найдено много подобных примеров, причем простые пропорции образуют не только главные элементы формы, но и „высшие точки“ верхнего голоса, т.е самые высокие ноты. Так например каждый из трех разделов прелюдии Es-dur из 1го тома делится началом своей самой высокой ноты соответственно 1:1, 1:3 и 3:1. Мы не приводим здесь подобных примеров, полагая, что это тема для отдельной статьи

могут быть выражены через простые пропорции: 30+36+30+24 = 5*6 + 6*6 + 5*6 + 4*6, пропорции всех четырех разделов 5:6:5:4.

Моцарт, соната для ф-но №1 ч.1: экспозиция – 38=19*2 тактов, разработка – 19, проп. 2:1.
В той же сонате, в тех же разделах 2й части соотв. 28 и 14 тактов: та же пропорция 2:1.
Моцарт, соната для ф-но №7 ч.1: до репризы 93=31*3 такта, реприза – 62=31*2, проп. 3:2.
Моцарт, соната для ф-но №9 D-dur, ч.1: экспозиция равна разработке, 39:39=1:1. Сама разработка делится на два раздела 26 и 13, проп. 2:1. От г.п. в экспозиции до г.п в репризе 98=7*7*2 тактов при общей длине части 112 = 7*16, проп. 7:8.
Моцарт, соната для ф-но №12 F-dur ч.3: до репризы – 147=$7^2$*3, реприза – 98=$7^2$*2, проп. 3:2
Моцарт, соната для ф-но c-Moll, ч.1: экспозиция – 74=37*2 тактов, последующие разделы до конца части – 111=37*3 тактов, пропорция 2:3.
Моцарт, симфония №36 (Linz) C-dur, ч.2: от начала до репризы – 65=13*5 тактов, реприза – 39=13*3, пропорция 5:3.

Бетховен, соната для ф-но №1 1.ч: разработка (52 такта) равна репризе, 1:1
Бетховен, соната для ф-но №23 apassionata ч. 3 финал: от начала до репризы – 192=64*3=$2^6$*3 тактов, реприза – 96=32*3=$2^5$*3, пропорция 2:1. Кода – 72 такта и до нее 288=72*4, проп. 4:1.

Прокофьев, соната для ф-но №2 d-moll, ч.1. Из-за переменного размера (2/4 и 3/4) подсчет длин разделов производится четвертными длительностями. Экспозиция – 243=$3^5$ четвертей, последующие разделы в сумме – 486=2*$3^5$ четвертей, пропорция 1:2. Этот пример будет также рассмотрен в разделе о крупных квадратах.
Обычно понятие „ритм формы“ связывают с *приближенными* соотношениями в разделах формы. Мы привели здесь довольно много примеров, чтобы еще раз подчеркнуть важность *точных* пропорций, если речь идет о „ритме“. Что же касается статистики и выбора примеров, то мы, выбирая из нескольких сотен найденных нами случаев пропорций (см приложение к статье на сайте www.vynograd.net), попытались представить наиболее простые и по возможности охватывающие различные стили.

Говоря о связи пропорций и многотактовых пульсов, мы указали на трудность в проведении четкой границы между этими явлениями. Так, например, в „Кукушке“ Дакэна рефрен в 23 такта относится к целому (115=23*5), как 1:5 и в то же время, выписывая всю структуру рондо, мы получим пульсовый ряд: 23+[19+23+27]+23 => 23+23*3+23. Оба явления объясняются взаимной компенсацией двух эпизодов рондо (19 и 27 тактов[10]),

10 Второй, кульминационный эпизод длиной в 27 тактов сам делится на два пропорциональных элемента в 18 и 9 тактов, проп. 2:1. В свою очередь, первый из двух элементов делится кульминацией на двойной доминанте, на 12 и 6 тактов в той же пропорции 2:1. Получается некоторое подобие фрактальной структуры.

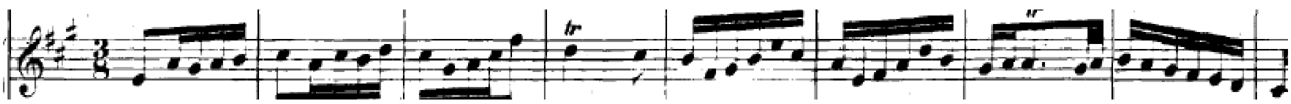
которые в сумме дают удвоенную длину рефрена: 19+27=23*2. Важно также заметить, что рассматривая явление точных пропорций формы как ритмическое, мы обращаем внимание прежде всего на *подрядстоящие* разделы, а сравнивая с целым – на *крайние* разделы. Только в этих случаях правомочна аналогия с простым ритмом.

Бывают случаи, когда в одной пьесе обнаруживается несколько крупных пульсов и пропорций различной, несоизмеримой длины, проходящих параллельно и образующих своего рода полиметрию. Покажем это на центральном примере нашей статьи:

Бах, Соната для флейты и клавира A-dur, финал[11]

Пьеса состоит из четырех главных разделов формы, три из которых четко обозначены появлением новой, имитационно разрабатываемой темы (T1, T2, T3), четвертый раздел – реприза, построенная вновь на первой теме (T1). Приведем эти три темы.

T1



T2 (выделена скобкой)


T3 (выделена скобкой)


11 В нотных изданиях эта часть приводится как вторая (из двух целиком сохранившихся), но по сути она 3-я, так как сохранился еще отрывок (первые 62 и последние 2 такта) первой части сонаты (полн.собр.соч. Лейпцигское издание, т.9, стр.245). Во избежание путаницы мы называем 3-ю, последнюю часть финалом.

В конце каждого раздела также появляется общее для всех разделов заключительное построение (з.п) с гемиольным кадансом в последних двух тактах.


Длина разделов в тактах:

I. 52 = 13*4

II. 65 = 13*5

III. 91 = 13*7

IV. (реприза) 47 тактов

Первые три раздела образуют пропорциональный ряд с единой мерой в 13 тактов:

4*13 + 5*13 + 7*13 = 16*13

При более подробном рассмотрении элементов каждого раздела обнаруживается еще три членения, дополняющие этот ряд: 1) уже упомянутое з.п последний раз проходит после 247=13*19 тактов, 2) первый эпизод (Е1) в очередной раз проходит после 104=13*8 тактов и 3) четвертый эпизод (Е4) появляется после 143=13*11 тактов. Дополненный этими членениями ряд выглядит так:

4*13 +  4*13 + 13 + 2*13 + 5*13 + 3*13

Заметим также, что он охватывает всю часть от начала до последнего проведения з.п. Примечательно возникновение такого последовательного 13-тактного пульса в произведении, состоящем в большинстве из четных, а также квадратных построений.

Схема проведения тем и эпизодов[12] целой части:

| 1-й раздел, 52 т. | | | | | | | 2-й раздел, 65 т. | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Т1 | Т1 | Е1 | Е2 | Т1 | Е1 | з.п | Т2 | Е3 | Т2 | Е3 | Т1 | Е2 | Т1 | Е1 | з.п |
| 8 | 8 | 6 | 8 | 8 | 6 | 8 | 8 | 6 | 8 | 6 | 8 | 8 | 8 | 6 | 7 |

| 3-й раздел, 91 т. | | | | | | | | | | | | | Реприза 47 т. | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Т3 | Е4 | Т3 | Е4 | з.п | Т2 | Т1 | Т3 | Т1 | Т3 | Т1 | Т2 | з.п | Т1 | Т1 | Е3 | Т1 | Е3 | К | з.п |
| 8 | 10 | 8 | 9 | 7 | 7 | 7 | 4 | 6 | 4 | 7 | 6 | 8 | 6 | 8 | 6 | 8 | 7 | 4 | 8 |

12 Эпизоды обозначены в схеме и дальнейшем изложении буквой Е и цифрами 1–4, соответсвующими четырем различным эпизодам. К – каденция. Полный нотный текст с разметкой разделов и номерами тактов: http://www.vynograd.net/html/m_a/Vynograd_Artikel_12.11.2007.html (нотное приложение в конце)

Обращает на себя внимание периодичность первых девяти чисел (с Т1 по Е3):

8+8+6 + 8+8+6 + 8+8+6 = 22+22+22

Следующие шесть разделов продолжают ряд сумм по 22 такта: 8+6+8 + 8+8+6 = 22+22. Итак, первые пятнадцать элементов формы (проведений тем и эпизодов), сгруппированные по три, образуют пульсовый ряд из пяти 22-тактов:

8+8+6 + 8+8+6 + 8+8+6 + 8+6+8 + 8+8+6 = 22 + 22 + 22 + 22 + 22

В этом ряду равны не только суммы в группах, но и сами слагаемые внутри групп, а в четырех группах из пяти даже их последовательность, что дает многотактовой пульсации дополнительный ритм.

После 110 тактов описанного ряда мы впервые встречаем в пьесе 7-такт (заключительное построение 2-го раздела). Как уже говорилось выше, нарушение квадратности (в данном случае даже четности) часто приводит к образованию нового, неквадратного пульса. Именно это здесь и происходит. Сначала посчитаем, сколько тактов отделяют первую семерку от трех подрядстоящих 7-тактов (з.п, Т2, Т1): 8+10+8+9 = 35 = 7*5 – мы получили число, пропорциональное 7; далее сложим два построения, предшествующие первой семерке (Т1, Е1): 8+6=14=7*2 (снова пропорция к 7). После трех подрядстоящих семерок (з.п, Т2, Т1) находим сумму (Т3,Т1,Т3): 4+6+4=14=7*2, затем в схеме снова 7-такт (Т1), и после него троекратно повторяющаяся сумма [6+8] + [6+8] + [6+8] и снова 7-такт (Е3). Выпишем ряд целиком:

[8+6] + 7 + [8+10+8+9] + 7+7+7 + [4+6+4] + 7 + [6+8] + [6+8] + [6+8] + 7 =

2*7 + 7 + 5*7 + 7 + 7 + 7 + 2*7 + 7 + 2*7 + 2*7 + 2*7 + 7 = 7*7*3

Начавшись после 96 тактов от начала и заканчиваясь всего за 12 до конца, продлившись таким образом 147 тактов, данный ряд охватывает большую часть пьесы.

| Т1 | Е1 | з.п | Т3 | Е4 | Т3 | Е4 | з.п | Т2 | Т1 | Т3 | Т1 | Т3 | Т1 | Т2 | з.п | Т1 | Т1 | Е3 | Т1 | Е3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 6 | 7 | 8 | 10 | 8 | 9 | 7 | 7 | 7 | 4 | 6 | 4 | 7 | 6 | 8 | 6 | 8 | 6 | 8 | 7 |
| 14 | | 7 | 35 | | | | 7 | 7 | 7 | 14 | | | 7 | 14 | | 14 | | 14 | | 7 |

Представим этот ряд в виде ритма, условно приравнивая 7-такт к четрветной длительности:

В одной пьесе мы обнаруживаем сразу три крупных пульсовых ряда, образуемых четко разграниченными элементами формы и их группировками и проходящих частично параллельно, образуя подобие полиметрии. Еще раз приведем все три пульсовых ряда:

I) 13-тактный пульс, связывающий главные разделы пьесы:

4*13 +  4*13 + 13 + 2*13 + 5*13 + 3*13

II)  22-тактный пульс, идущий от начала до т.110, образуемый группами элементов формы:

8+8+6 + 8+8+6 + 8+8+6 + 8+6+8 + 8+8+6  = 22 + 22 + 22 + 22 + 22

III)  7-тактный пульс, идущий после 96 т., образуемый элементами формы и их суммами:

2*7    + 7 +     5*7          +      7 + 7 + 7 +      2*7      + 7 + 2*7    + 2*7    + 2*7  + 7

Явления такого порядка не могут быть случайными. При математической оценке вероятности случайного возникновения ряда, подобного найденному 7-тактному, мы учитывали возможность любой комбинации групп чисел сходной величины, произвольность выбора начала ряда, а также меры пульса. При самых оптимистических оценках вероятности, мы тем не менее получили величину около одной миллионной[13].

Для завершения нашего анализа сонаты нам необходимо подробней коснуться темы крупных квадратных построений и их связи со степенями чисел. Напомним, как образуются „абсолютные квадраты“ (термин В.Холоповой, квадраты с четкой бинарной иерархией внутри $2^n$ тактов): такты объединяются в пары, двутакты – в четверки, четырехтакты – в восьмитакты и т.д., то есть по сути происходит расширение внутритактовой бинарной иерархии длительностей (половинные, четвертные, восьмые и т.д). Двоичная иерархия заключается также в различении сильной и слабой доли в каждой паре на каждом уровне, причем чем выше уровень в иерархии, а вместе с ним и степень числа 2, тем „сильнее“ будут относительно сильные доли в каждой паре[14]. В то же время элементы формы, „такты высшего порядка“ по Конюсу, начинаются всегда со своей самой сильной доли, поэтому выпадание мест членения важных разделов формы на высокие степени двойки (в числе тактов или др. метрических единиц) может усиливать ощущение завершенности предшествующего раздела, а также акцентировать начало следующего. В особых случаях, когда длина всей пьесы укладывается в целую степень двойки, в конце пьесы достигается эффект абсолютной уравновешенности целого и полноты высказанности. Такова Чакона из скрипичной партиты Баха ($256=2^8$ тактов вариаций), такова, на наш взгляд, и разбираемая нами часть из флейтовой сонаты, где по одной из метрических трактовок ожидаемой длительности заключительного аккорда мы получаем 256 „звучащих“ тактов (при 255 записанных). В последних тактах пьесы мы сталкиваемся с интересным случаем неоднозначности в трактовке метрической, ожидаемой длительности последнего аккорда.

13 Подсчет вероятности был произведен в сотрудничестве со сцециалистами в области математической теории вероятности и комбинаторики (Л.Сигал, Е.Вишневский)

14 Этот интуитивно понятный и хорошо знакомый феномен последовательно объясняется в книге „Meter as a Rhythm“ (Oxford 1997) американского ученого C.F.Hasty,  при помощи центрального понятия его теории: проекции или проецирования (англ. projection, имеется в виду ментальное проецирование  временнóго отрезка, заданного двумя „точками-событиями“, на последующий промежуток времени)

Известно, что для формирования метроритма первоочередную роль играет именно момент атаки звука[15], а не его снятия. Над последним тактом в нотах стоит фермата, означающая, что вообще говоря последний аккорд может тянуться сколько угодно, но даже исполнение последнего аккорда на стакатто мало бы повлияло на его метрически ожидаемую длительность. Эта длительность обычно определяется инерцией предшествующего метра. Когда такт последнего аккорда включен в серию симметричных квадратных построений, его ожидаемая длительность определяется просто (до заполнения очередного квадрата). В нашем случае такая серия отсутствует. Тем не менее укажем, что семь тактов заключительного построения перед последним аккордом требуют до полного „квадрата“ только один такт. С другой стороны, инерция локального гемиольного метра[16] двух последних тактов з.п заставляет нас слышать длительность последнего аккорда как двухтакт (в случае одного такта мы имеем дробное количество гемиольных тактов, 1½)

Мы ни в коей мере не утверждаем, что в пьесе „действительно“ присутствует 256-й такт, мы лишь указываем на одну из возможностей субъективного восприятия длительности последнего аккорда. Заметим однако, что если бы при записи этой части Бах использовал удвоенный размер такта (6/8 вместо 3/8), то в нотах стояло бы ровно $128=2^7$ тактов.
С нашей точки зрения данная пьеса представляет собой пример огромного сложносоставного квадрата, где внутренние неквадратные построения как бы компенсируют друг друга. Крупные многотактовые пульсы, приведенные выше, помогают композитору (осознанно или неосознанно) организовывать эту взаимную компенсацию. Совершенно неквадратные, крупные разделы формы до репризы[17] (52+65+91), складываясь, дают „относительно квадратное“ число $208 = 13*16 = 13*2^4$.
Наряду с „абсолютными квадратами“ Холопова выделяет также относительные. В математическом обобщении это числа вида $K*2^n$, где K – свободный коэффициент, любое небольшое число. Особый случай представляет K=3, т.е: числа $12=3*2^2$, $24=3*2^3$, $48=3*2^4$, $96=3*2^5$, $192=3*2^6$ и т.д. „Относительно квадратные“ построения, содержащие $3*2^n$ тактов,

15 В широком смысле – момент начала „музыкального события“ (англ. термин „musical event“ широко исп. в т.ч C.F.Hasty, „Meter as a Rhythm“, Oxford 1997)

16 См подробное обоснование, а также примеры гемиольных завершений курант в немецкой статье на http://www.vynograd.net/html/m_a/Vynograd_Artikel_12.11.2007.html

17 Кроме числа тактов первого раздела (52=13*4), формально являющегося квадратом, т.к 52 делится на 4. Заметим здесь же простую пропорцию первого раздела к сумме двух последующих: 52:156 = 1:3

можно сравнить с простым трехдольным тактом, где на последнем уровне иерархии двоичность сменяется троичностью. Такая аналогия хорошо ощущается в многочисленных танцах из барочных сюит, где наряду с „абсолютными“ небольшими квадратами часто встречаются 12- и 24-такты в разделах двухчастной формы и общей длительности танца. Простой пример „троичного квадрата“ также дает „Осенняя песня“ из „Времен года“ Чайковского. Приведем тактовую схему предложений:

$4+4+4+4+5+4+4+4+4+4+3+4 = 48=3*2^4$

Здесь также можно наглядно показать взаимную компенсацию двух неквадратных предложений – пятитакта и трехтакта, разделяемых большой временной дистанцией (20 тактов, в которых поддерживается квадратный пульс, смещенный на один такт относительно начального пульса 4+4+4+4).

То же общее число тактов (48) мы встречаем в маленькой прелюдии Баха d-moll, BWV 926. Приведем тактовую схему (членение производилось по началам секвенций, смене фактуры и тональному плану):

$8+6+6+18+4+2+4 = 48 = 3*2^4$

Этот пример интересен еще тем, что внутренняя структура 4-тактного пассажа шестнадцатыми длительностями почти точно повторяет приведенную выше структуру целой пьесы[18]. Пассаж состоит из 48-ми нот, группирующихся по типу движения (плавное вниз, затем ломаное арпеджио, ит.д[19]).

Другой пример с крупными числами вида $3*2^n$ дает нам фуга из „Хроматической фантазии и фуги“ Баха. Здесь важная, формообразующая интермедия первый раз начинается после $48=3*2^4$ тактов, второй раз – еще после 48, т.е от начала $96= 3*2^5$ тактов[20].

Пример более крупной суммы подобного рода дает последняя, неоконченная фуга из „Искусства фуги“: разделы до вступления темы BACH в сумме дают $192 = 3*2^6$ такта. Мы никогда не узнаем, сколько тактов автор оставлял до конца фуги, но до первого появления в фуге своей музыкальной подписи Бах отмерил трижды 64 такта. Возможно, исследователи в области нумерологии нашли другие объяснения этому факту – нам здесь важно усиление метрического эффекта в точке начала нового раздела (см выше). То же число тактов ($192 = 3*2^6$) образует ч.1 „Итальянского концерта“ Баха. В целом о крупных числах вида $3*2^n$, так же как и об „абсолютных квадратах“ вида $2^n$, можно сказать, что они встречаются в длинах

18 В математике такое явление называется фрактальностью. В рамках данной статьи мы, к сожалению, не можем подробней коснуться темы фрактальности в музыке. Частично она затронута в описании метрической иерархии, где простой принцип дробления на два проявляется на разных уровнях.

19 См. подробней на авторском сайте

20 Заметим также, что от начала второго проведения этой интермедии до последнего аккорда остается $64=2^6$ т.

целых пьес и основных разделов формы чаще среднестатистически ожидаемой величины[21]. Интересно отметить, что в этот список в основном попадают не проходные произведения, а общепризнанные шедевры.

Говоря о бинарной метрической иерархии, нельзя не упомянуть также и троичную. В эпоху позднего средневековья, когда композиторы начали фиксировать ритм в нотном тексте, в профессиональной европейской музыке нормативным было именно троичное дробление длительностей. На нем основаны шесть средневековых ритмических модусов, на нем же, в сочетании с двоичным дроблением, строится и мензуральная нотация ars nova. С развитием тактовой системы троичность отражается в трехдольных размерах и триолях. По сей день троичное дробление длительностей остается вторым по важности после бинарного. На более крупных временных масштабах троичность проявляется гораздо реже[22]. Приведем лишь один пример из музыки XX века, примечательный крупными степенями как тройки, так и двойки: Соната С.Прокофьева для фортепиано №2 d-moll, ч.1. Количество четвертей в экспозиции равно $243=3^5$, при этом во всей части их $729=3^6$ (подсчет четвертями производится из-за смены размера), и наконец, весь двухчетвертной отрезок от смены размера в разработке до смены размера в репризе длится 128 тактов, т.е 256 четвертей, что равно $2^8$. С.Прокофьев в своем творчестве систематически использовал многоплановую, в т.ч квадратную регулярность[23]. Возможно, в этой сонате мы видим проявление регулярности (в данном случае – троичной метрической иерархии), завуалированной разными средствами, вплоть до смены размера, проявление на самом высшем временно́м уровне, в масштабах экспозиции и целой части. Объясним на гипотетическом примере, как бы выглядела такая троичная регулярность в открытом виде: представим себе пьесу в размере на ¾, сплошь состоящую из трехтактов, объединяющихся по три в 9-тактные „периоды“, которые в свою очередь складываются в 27-тактные построения, они же, группируясь по три, образуют три равновеликих раздела трехчастной формы, каждый – по 81-му такту, что дает в сумме $243=3^5$. Тогда количество четвертей в пьесе равнялось бы $729=3^6$, т.е столько же, сколько в 1.ч сонаты Прокофьева. Разумеется, ни в сонате, ни в другой реально существующей музыке мы не встречаем во внутренней структуре столь „строгой готики“. Если бы совпадение ограничивалось только общей длительностью в 729 четвертей, можно было бы отнести его к разряду случайных, но присутсвует еще экспозиция, ровно в 3 раза меньшая ($243=3^5$). Может возникнуть ощущение, что автор, параллельно с процессом сочинения, непрерывно

---

21 Авторы, конечно, не пытаются утверждать, что „подсчитали“ всю музыку, сочиненную до сегодняшнего дня, речь идет о свободной выборке из около тысячи произведений различных композиторов различных эпох, начиная с Перотина (органум Sederunt) и заканчивая XX веком.

22 В гармоническом ритме танцев из сюит Баха троичность - скорее правило, чем исключение. Мы покажем наши результаты на эту тему в отдельной статье.

23 См. статья „РИТМ“ из: Музыкальной энциклопедии в 6 тт., 1973-1982)

„отсчитывал“ (подсознательно) всё более и более высокие уровни троичной иерархии, чтобы (непонятно для какой цели) в конце экспозиции точно попасть на пятую, а в конце всей части – на шестую степень числа 3.

Возвращаясь к финалу из флейтовой сонаты Баха A-dur, заметим, что контрастная по фактуре 4-тактная каденция (К), встречающаяся, в отличие от других мелких элементов формы, только один раз, отстоит от начала произведения на $243 = 3^5$ такта. На других метрических уровнях троичность в пьесе проявляется только в трехдольном размере.

Прежде чем перейти к обсуждению и гипотезам, приведем еще несколько наглядных примеров, где сочетаются двоичность и троичность как в разделах формы, так и в целом, а также пропорции на уровне цикла.

Бах, большая органная прелюдия и фуга c-moll, BWV 546.

Прелюдия состоит из пяти крупных, четко очерченных разделов:

$24 + 24 + 48 + 23 + 25 = 144=3^2*2^4$

- Пропорции образуют первые три раздела и сумма двух последних: 24:24:48:[23+25] = 1:1:2:2
- Последние два раздела 23 + 25 компенсируются в $48=3*2^4$.
- Общая продолжительность прелюдии в тактах равна $144 = 12^2 = 3^2*2^4$ – числу, содержащему в качестве множителей только степени чисел 2 и 3.
- Фуга написана в том же размере (alla breve), что и прелюдия. Это дает нам право складывать такты двух пьес одного цикла: 144+159 = 303=101*3. Пропорция на уровне цикла обнаруживается на границе первого раздела фуги, обозначенного четким кадансом (единственным внутри фуги): после каданса до конца цикла остается ровно 101 такт, что составляет треть продолжительности цикла[24].

Говоря о числовых соотношениях на уровне целых циклов, нельзя не упомянуть еще два примера:

- При подсчете общего числа тактов [25] в „Музыкальном приношении“ Баха оказалось, что их ровно $2^4*3^4$.
- В „Искусстве фуги“ пары номеров образуют равные суммы: 1ая + 2ая фуги дают $162=2*3^4$ такта. Ту же сумму получаем, складывая третью и пятую фуги[26], а сумма двух канонов (номера 12й и 13й) дает то же удвоенное число $2^2*3^4$.

---

24 Пропорциями на уровне целых циклов (в нумерологическом контексте) занимается английский теоретик-историк Руфь Татлоу (Ruth Tatlow). Ею найдено множество интересных примеров на эту тему. См "Bach and the Riddle of the Number Alphabet" а также ее статью http://www.bachnetwork.co.uk/ub2/tatlow.pdf

25 Учитывались указаные автором повторы в канонах, а также „двойные такты“ во втором ричеркаре

26 Эти фуги связаны тематически сильнее, чем подрядстоящие 3-я и 4-я

Конечно, следует помнить, что суммирующиеся в циклах пьесы написаны в разных метрах, что является, во-первых, аргументом против нашей гиперметрической концепции, во-вторых, может поддержать точку зрения нумерологов о сознательном использовании чисел, как символов (см ниже).

## Выводы, гипотезы, обсуждение.

Начнем с двух вопросов, которые мы до сих пор затрагивали лишь вскользь:

1. Знали ли сами композиторы о крупных числовых (метроритмических) соотношениях в своих пьесах и, если знали, то какой смысл они в них вкладывали?
2. Воздействуют ли эстетически эти соотношения на слушателя и исполнителя?

Известно, что композиторы средневековья и возрождения использовали числовую символику[27]. В процессе систематического использования одних и тех же чисел-символов на разных временных масштабах формы у композиторов или у их учеников-преемников могло развиться уже чисто музыкальное (метроритмическое), оторванное от символа понимание числа.

Ю.Евдокимова, говоря о „ясно воспринимаемом периодическом пульсе“ изоритмических talea-периодов, пишет также: „Очевидно, что усилия композитора специально направлялись на то, чтобы эта расчлененность могла быть услышана“[28]. В уже упомятой мессе „Notre Dame“ Машо использует трижды повторяющийся talea-период из семитактов, размещая его в конце второго раздела „Kyrie“ так, что ряд 7+7+7 оканчивается на 49-м такте, т.е образует от начала мессы единую пропорциональную схему: $4*7 + 7+7+7 = 7^2$. Знал ли Машо, что семитактный ряд оканчивается на квадрате числа 7? То, что Машо не использовал при записи такты, не могло ему помешать подсчитать длину раздела, используя в качестве меры любую длительность (вовсе не обязательно самую мелкую, главное – общую для разных мензур, если они меняются). При разных мерах подсчета менялся бы только коэффициент – общий для всех чисел множитель, который всегда можно сократить. Случайно ли, что первый раздел „Kyrie“, написанный в троичной мензуре (modus perfectus) длится $27=3^3$ тактов, первые два раздела – $49=7^2$, а вся часть $96=3*2^5$ тактов?

Серьезный аргумент против версии о сознательном использовании крупных числовых соотношений композиторами эпохи барокко и позже – это почти полное отсутствие каких-либо документальных свидетельств на эту тему. Английская исследователь Ruth Tatlow в

27 См в т.ч вступительную статью В.П.Шестакова к сборнику "Музыкальная эстетика западноевропейского средневековья и возрождения", Москва, 1966

28 Учебник полифонии, стр.40

своей книге „Bach and the Riddle of the Number Alphabet“ собирает по крупицам из различных источников лишь намеки на саму возможность знакомства Баха с этой темой. В интервью для BBC она с юмором призналась, что ей понадобилось 20 лет, чтобы убедить саму себя в такой возможности, однако числовые соотношения, найденные ею[29] в циклах Баха в т.ч. в „Сонатах и партитах для скрипки соло“ заставляли ее вновь и вновь возвращаться к этому вопросу.

Можно, конечно, предположить, что композиторы стали хранить в секрете свои „числовые“ (как символические, так и метрические) приемы. Хотя трудно поверить, что Шостакович, будучи прекрасным педагогом, сознательно умолчал о $625=5^4$ четвертях до репризы и о $125=5^3$ примыкающих к ним четвертях сферы г.п в репризе 1-й ч. сонаты №2 для ф-но. Как и во второй сонате Прокофьева[30], два таких числа в соседних крупных разделах формы не могут быть случайными.

Знал ли Бетховен количество тактов от репризы до конца первой части „Крейцеровой сонаты“ ($256=2^8$) или он просто чувствовал полноту „сложностоставного“ гигантского квадрата?

Возможно, в ходе истории у композиторов постепенно формировался слуховой навык восприятия подобных метрических конструкций, и каждое следующее поколение композиторов подсознательно вбирало в себя невербальный опыт своих предшественников, как это происходило и с некоторыми другими художественными приемами. Подобный процесс постепенного вслушивания, вникания в метрическую тайну чисел мог происходить и в слуховом опыте исполнителей. Ведь разучивая пьесу, мы повторяем ее десятки и сотни раз, а этого вполне достаточно, чтобы, пусть на подсознательном уровне[31], заметить и строгие пропорции, и скрытый крупный квадрат.

Можно ли выделить какие-то индивидуальные черты в скрытых гиперметрических закономерностях в творчестве различных композиторов? У нас пока нет четкого ответа на этот вопрос. В отдельных случаях можно провести параллель между известными индивидуальными гиперметрическими приемами на „явном уровне“ и „скрытыми“ их проявлениями на более крупных отрезках. Так, например, Бетховен и Прокофьев систематически использовали многоплановую квадратную регулярность в „открытом виде“ и у них же обнаружено большинство крупных „скрытых“ квадратов. Для Стравинского, напротив, характерно разрушение метрической регулярности с помощью крошечных метрических сдвижек (см выше) на уровне мелких длительностей, возможно, это также

29 Некоторые из них совпали с нашими результатами.

30 Кроме уже названых чисел, в этой сонате также присутсвует $128=2^7$ тактов в репризе финала, а также числовые взаимосвязи между частями

31 О возможностях подсознательного счета говорят, к примеру, случаи детей-вундеркиндов, перемножающих двенадцатизначные числа со скоростью компьютера и затрудняющихся объяснить, как они это делают.

проявилось в длине второй части сонаты для ф-но, где до полного квадрата ($128=2^7$ четвертей) не хватает одной восьмой длительности.

У Чайковского в произведениях крупной формы (4-я симфония и „Пиковая дама“) часто появляется 13-такт или кратные ему построения, причем именно в местах, связанных с темой рока, что поддерживает версию чисел-символов. У Моцарта, как было видно из примеров выше, часто обнаруживаются строгие пропорции крупных элементов формы. Имеется даже случай совпадения числа тактов в двух различных произведениях, близких по характеру и времени написания: в фантазии c-moll для ф-но столько же тактов (185), сколько в 1-й части ф-ной сонаты c-moll, причем фантазия делится строго пополам трехтактной каденцией: 91+3+91. Напомним, что разделы фантазии написаны в разных метрах и темпах, поэтому здесь пропорции не могут быть объяснены каким-то „метрическим наитием“. Говоря об индивидуальных особенностях, можно также выделить Й.Гайдна, у которого пропорции и крупные квадраты встречаются относительно редко.

Разумеется, общие рассуждения, приведенные в разделе гипотез, требуют более тщательного рассмотрения, не вмещающегося в небольшую статью.

В целом скажем, что в отличии от Конюса, не считаем найденые нами закономерности универсальными для всех композиторов всех эпох. Также не считаем обнаружение красивых пропорций и степеней дополнительным доказательством гениальности композитора. Полагаем просто, что это еще один художественный прием, эстетическое значение которого до сегодняшнего дня недостаточно оценено и понято.