

# ЕСТЕСТВЕННАЯ ОСНОВА ЕВРОПЕЙСКОГО МУЗЫКАЛЬНОГО СТРОЯ

Количество разностей между тонами разновысоких звуков может быть бесконечно, следовательно, бесконечно может быть и количество интервалов. Однако европейская музыка в конечном итоге пришла к делимости октавы на 12 частей, хотя так было не всегда. Первый образец «строевой» упорядоченности музыкальных звуков и интервалов пришёл в музыку вместе с известными с глубокой древности духовыми инструментами, аналоги которых существуют и в настоящее время и известны нам как пионерский горн, охотничий рожок и др. Эти инструменты не имеют специальных приспособлений для изменения высоты извлекаемых звуков (например, боковых отверстий, как на продольных флейтах, клапанов, как на кларнетах и фаготах, кулисы, как на тромбоне и т. п.). И люди ещё в древние времена открыли возможность извлекать на этих инструментах разновысокие звуки путём особых способов их выдувания. Все упомянутые инструменты дают абсолютно одинаковый по интервальной структуре строй, в котором присутствуют некоторые из уже известных нам интервалов с натуральной размерностью, за что этот строй тоже называют натуральным. Схема звукоряда этого строя дана на *рис. 12*.

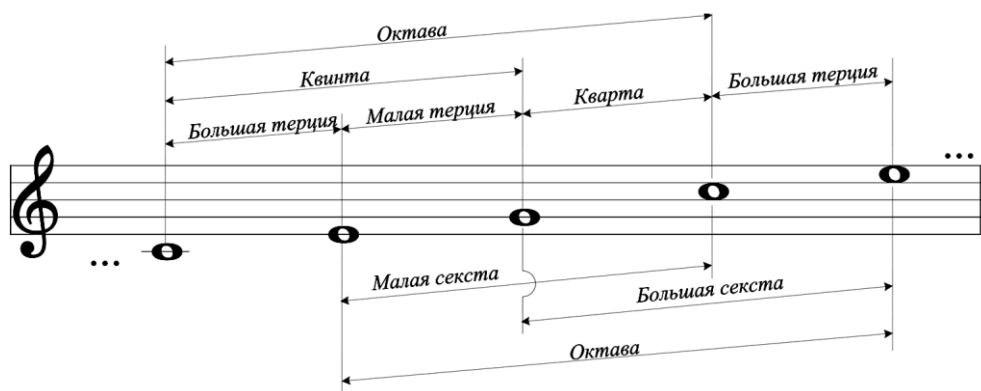


Рис. 12

Здесь обозначены только простые интервалы. Но между первым и пятым звуками уже имеется составной интервал большая децима (октава плюс большая терция), а если «цепочку» звуков продолжить, соблюдая размерность и последовательность простых интервалов, то между вторым и шестым звуками образуется малая децима, а между третьим и седьмым – ундецима. И на этом всё, потому что дальше интервалы будут только повторяться.

Структурную аналогию натуральному строю мы обнаружим в структуре обертонов единичного звука. Если единичный звук, предположим, звук *c*, разложить на составляющие и рассмотреть как совокупность хотя бы первых его шестнадцати обертонов, включая основной тон (нулевой обертоном, гармоника No1), то получится первообраз звукоряда, подсказавший исследователям идею, благодаря которой в процессе исторического развития произошли современный европейский музыкальный звукоряд и строй. Этот «разложенный» звук дан на *рис.13* в виде нот под порядковыми номерами гармоник соответствующих этим гармоникам обертонов.

### ОБЕРТОНОВЫЙ РЯД (Натуральные обертоны)



**Примечание:** Зачернённые ноты неточно передают высоту обертонов.

Рис. 13

На рисунке мы видим, что между обертонами единичного звука, как и между самостоятельными звуками, существуют интервалы натуральной размерности, в которых даже номера гармоник совпадают с частями интервальных пропорций по Пифагору. Поскольку обертоны в нашем представлении являют собой идеал гармоничности (соотношение 1:2:3:4...), тождество соотношений частот натуральных обертонов в звуке и частот основных тонов звуков натурального звукоряда тоже порождает представление об идеале гармоничности тонов 12-ступенного музыкального строя, а состав звуков строя и состав обертонов звука являют собой два выражения единого и всеобщего звукового универсума. Единичный звук складывается из обертонов, образующих между собой натуральные интервалы. Если такие же натуральные интервалы создать между единичными звуками, то есть выстроить их основные тоны по

закону обертонового ряда, то эти основные тоны окажутся кратны по частотам не только своим собственным обертонам, но и обертонам всех других звуков через кратность частот их гармоник. И получается, что у натурального строя частоты всех без исключения гармоник кратны друг другу не только в рамках единичного звука, но и у различных звуков. Следовательно, совокупность обертонов обертонового ряда единичного звука и совокупность тонов натурального строя тождественны. Иными словами, набор обертонов единичного звука идентичен набору звуков натурального строя, а набор звуков натурального строя идентичен набору обертонов единичного звука. А разница между разновысокими звуками строя зависит всего лишь от того, какой из обертонов выполняет функцию основного тона; то есть у одного звука в качестве основного тона выступает один обертон, у другого другой и т. д.

У того, кто ни разу в жизни не пытался настроить фортепиано, вышеописанное представление может породить иллюзию полной готовности немедленно приступить к настройке. И действительно, что же здесь сложного? Вначале следует настроить по камертону исходный тон, затем от него настроить 12 последовательных наиболее удобных в настройке интервалов, например, акустически чистых квинт, последовательные ходы которыми втянут в строй все 12 звуков современного звукоряда, затем разнести настроенные звуки октавными ходами по всему звуковому диапазону фортепиано – и строй готов! И главное то, что качество строя гарантировано, потому что у акустически чистых интервалов существует великолепный индикатор точности – полное отсутствие биений, чего в процессе настройки добиться несложно даже непрофессиональному настройщику. Но профессиональный настройщик тем и отличается от непрофессионального, что знает: это путь в тупик. И попадание в тупик тем гарантированнее, чем, во-первых, тоньше и изощреннее музыкальный слух (то есть чем более акустически чисто будут настроены квинты), а во-вторых, потому, что мы не уделили должного внимания чрезвычайно важному примечанию к *рис. 13*, которое ставит под сомнение все прежние представления о натуральных интервалах.

Переход к этим новым представлениям об интервалах потребует соотнесения их размерностей, но манипулирование интервальными коэффициентами в форме простых дробей создаст некоторые затруднения. Будет гораздо удобнее манипулировать интервальными коэффициентами в форме десятичных дробей, которые получаются путём деления больших

частей простых дробей на меньшие (например, коэффициент квинты – это  $3:2=1,5$ ; коэффициент большой терции – это  $5:4=1,25$  и т. п.) Вооружившись этим новым математическим средством, ещё раз обратимся к *рис. 13* и рассмотрим его повнимательнее. Ранее мы обнаружили в нём большую секунду между обертонами 8 и 9 (до–ре), коэффициент которой составляет 1,125 (9:8). Но ведь рядом расположена ещё одна большая секунда между обертонами 7 и 8 (си-бемоль – до), коэффициент которой 1,483 (8:7). А в сумме эти две большие секунды образуют большую терцию (си-бемоль – ре), коэффициент которой 1,286 (9:7), в то время как у большой терции до – соль, коэффициент 1,25 (5:4). Малая секунда не только между обертонами 15 и 16 (ми – фа, коэффициент 1,067), но и между обертонами 13 и 14 (до – ре-бемоль, коэффициент 1,077), и между обертонами 11 и 12 (фа-диез – соль, коэффициент 1,09). А вместе малая секунда фа-диез – соль, большая секунда соль – ля и малая секунда ля – си-бемоль составляют ещё одну большую терцию с коэффициентом теперь уже 1,27 (14:11). А большая секунда соль – ля вместе с малой секундой ля – си-бемоль образуют малую терцию соль – си-бемоль с коэффициентом 1,167 (14:12), в то время как малая терция ми – соль имеет коэффициент 1,2 (6:5). Кроме тритона ми – си-бемоль с коэффициентом 1,4 (7:5) мы находим тритон си-бемоль – ми с коэффициентом 1,43 (10:7). Там же мы обнаружим ещё одну квинту ре – ля с коэффициентом 1,44 (13:9) в отличие от квинты до-соль с коэффициентом 1,5 (3:2). Продолжив обертоновый ряд и исследовав различные комбинации интервалов, мы обнаружим и другие интервальные разновидности. А ведь это всё натуральные интервалы, обладающие обоими необходимыми признаками: и вытекают они непосредственно из природы звуков, и пропорции частот их тонов выражены натуральными числами.

Поскольку одноимённые межобертоновые интервалы по размерностям различны, то если тонам одноимённых интервалов строя придать такие же частотные соотношения, они непременно будут различаться по акустическим характеристикам. Этот вывод несложно подкрепить примером. В *табл. 1* в большой терции с соотношением  $6/5$  темп фоновых биений составляет 25 б/сек., а если ту же терцию настроить на соотношение  $9/7$ , темп фоновых биений составит 28,57 б/сек. В квинте с соотношением  $3/2$  прослушиваемые биения отсутствуют полностью, а если её построить с соотношением  $13/9$ , то есть с унисоном между  $\Gamma_{31}^H$  и  $\Gamma_9^6$ , то между  $\Gamma_3^H$  и  $\Gamma_2^6$  появятся 11,1 б/сек., а между  $\Gamma_4^H$  и  $\Gamma_3^6$  33,3 б/сек. и т. д. Таким образом, вывод однозначен: «абсолютная» гармония, которую

можно понимать как тотальную соразмерность, отсутствует как в созвучиях обертонов, так и в созвучиях тонов строя, созданного по законам обертонового ряда.