

Diss. Tart.
389479

ТАРТУСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Я. Я. СООНВАЛЬД

**ЗВУКОРЯДЫ И СОЗВУЧИЯ БЛАГОЗВУЧНОЙ
МУЗЫКАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ В ОСВЕЩЕНИИ
ГРАФО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата искусствоведения

ТАРТУ 1969

На правах рукописи

Я. Я. СООНВАЛЬД

**ЗВУКОРЯДЫ И СОЗВУЧИЯ БЛАГОЗВУЧНОЙ
МУЗЫКАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ В ОСВЕЩЕНИИ
ГРАФО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

(821 — Музыкальное искусство)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата искусствоведения

ТАРТУ 1969

915885

Тартуский государственный университет

Тя арван үнэмлэх

Официальные оппоненты: доктор физ.-мат. наук, проф.
Х.Керес, проф. Х.Лепнурм, кандидат пед. наук, доц. О.Приниц.

Ведущее учреждение: Таллинский педагогический институт
им. Э.Вильде.

Автореферат разослан " "1969 г.

Защита диссертации состоится на заседании Совета
историко-филологического факультета Тартуского государст-
венного университета " " 1969 г. в
Тартуском государственном университете /Эст. ССР, г. Тарту,
ул. Юликооли, 18/.

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библио-
теке ТГУ.

Ученый секретарь совета ТГУ

(И.Маароз)



П р е д и с л о в и е

Многое в современной музыкальной теории, преподаваемой в музыкальных училищах и консерваториях, изложено схематично и традиционно, что выражается в недостатке строго научных доказательств и объяснений музыкальных явлений, и просто принимается на веру. Внутренний музыкальный слух и чутье великих композиторов опередили современную музыкальную теорию.

Имея это в виду, музыковеды не должны оставаться равнодушными к новым данным естественных, математических и др. наук, ибо только с их помощью можно поднять музыкальную теорию на уровень подлинной науки.

Бесспорно, нельзя утверждать, что музыкальная теория может дать исчерпывающие законы и правила, пользуясь которыми композиторы сразу будут сочинять красивые мелодии и хорошие симфонии. Большую роль в этом играет, кроме всего прочего, как и во всех областях искусства, талант. Но несомненно и то, что различные звукоряды, созвучия, модуляции подчиняются определенным закономерностям.

Поясним вышесказанное несколькими примерами. С точки зрения физики, натуральная мажорная гамма не делится на два равных тетрахорда^{*}, а учебники элементарной теории утверждают,

* Формула маж.гаммы: Do: Re: Mi: Fa: Sol: La: Si: Do
из контрапункта 24 27 30 32 36 40 45 48

что делится.

Сравнивая отношения колебаний звуков, например $24:27 = 8:9$ и $36:40 = 9:10$, читатель может подумать, что это просто придирка, потому что такая маленькая разница в интервальных отношениях в музыке никакого значения не имеет, так как наше ухо ее почти не улавливает. Кто так думает, ошибается. Звукоряды, где тетраорды равны, относятся совершенно к другому типу, а ясный отсчет в последних предохраняет нас от нешерстного объяснения музыкальных явлений.

Другой пример. В песне известного композитора Н.А.Мясковского "Солнце" (ор.40, № 5), которая начинается и кончается натуральной тональностью *a - moll*, встречаются звуки *b, es, as, des, ges*. Последние берутся свободно, без каких-либо модулирующих аккордов. Современная школьная теория не знает такого сочетания звуков.

По настоящей теории мы имеем дело со звукорядом, который характеризуется целым числом $3^4 \cdot 5^2 = 2025$.

Учебники гармонии считают тональности *C-dur* и *f-moll* находящимися в I степени родства потому, что как в той, так и в другой тональности якобы имеются *f - moll* и *C-dur*, т.е. тонические трезвучия названных тональностей. Это совершенно ошибочно, ибо указанные тональности находятся в родстве по совершенно иной причине. К сожалению, в школьных учебниках натуральному минору предпочитают гармонический минор.

Настоящая теория за равноправие натурального минора с натуральным мажором.

Сколько споров было вокруг музыкального явления "полито-

нальности"¹, но ни к какому определенному мнению они не привели. Политональная музыка есть, она написана по музыкальному чутью крупными композиторами (Скрябин, Прокофьев, Мийо, Бартек и др.), а соответствующей теории нет.

Имеем основания утверждать, что спорящие не подводили политональность под математический анализ, а только рассуждали о ней. Перечень подобных примеров можно бы продолжить; но в целях экономии времени и места ограничимся приведенными.

Настоящая теория получена математическим, т.е. точечным путем. Если бы мы не придерживались точности, то не получили бы правильной реальной музыкальной теории, не получили бы, например, т.н. струнно-звуковой колонны, которая служит нам компасом при ориентировании в лабиринте музыкальных звуков. Итак, предлагаемый здесь метод основывается научно, главным образом, на следующих принципах и законах:

- 1) принципе симметрии;
- 2) законе обратной пропорциональности числа колебаний струны её длине (при прочих равных условиях);
- 3) принципе простейших рациональных чисел;
- 4) принципе, по которому звуки могут занимать в звукоряде места, соответствующие только целым числам.

Что касается источников, которыми автор пользовался при написании этой работы, то приведу слова доктора искусствоведения проф. Л.А.Мазеля, сказанные им на кафедре теории музыки Московской государственной консерватории 16 мая 1958 г.: "Автор дошел до этого совершенно самостоятельно". Когда я начал

1. См. "Советская музыка", 1957, № 6, 10; 1968, № 1, 6, 8.

писать эту работу в мае 1947 г., то за исходное положение моего исследования была взята формула семиступенной мажорной гаммы из учебника физики Хвольсона и контрапункта Беллермана.

Рассмотрим содержание диссертации по главам.

Глава I.

Музыкальные звуки характеризуются, во-первых, количеством колебаний в I сек., во-вторых, величиной и формой упругого тела, производящего колебательные движения.

В настоящей работе, ради упрощения вычислений, предполагается, что звуки воспроизводятся струнами разных длин, но при равном натяжении, при одинаковой температуре, толщине и других условиях.

Таким образом, один и тот же звук может существовать в виде обертонового и в виде струнного звука. Повторяем, в первом случае звук характеризуется количеством колебаний в I сек., во втором — длиной струны в сантиметрах.

На фортепьянной клавиатуре обертоновые звуки (по-эст.: *võnkehelid*) идут слева направо, а струнные (по-эст.: *keelhelid*) — справа налево.

Два звука (интервал), три звука (созвучие) и т.д. могут находиться друг с другом либо в обертоновом, либо в струнном соотношении и, как потом увидим, и в том и в другом.

Например, C E G, звуки мажорного трезвучия находятся друг с другом в $4: 5: 6$ обертоновых соотношениях, где звук C имеет 4, E 5 и G 6 единиц колебаний в I сек.

Звуки же минорного трезвучия, например, Е^G : 6 : 5 : 4 Н, находятся в струнном соотношении, где струна, воспроизводящая звук Н, имеет длину 4 таких единицы, каких звуки G и Е имеют 5 и 6. Как видно, числа идут здесь в обратном с обертоновым соотношением направлении.

Так как числа, входящие в обертоновое соотношение, обратно-пропорциональны соответствующим числам струнного соотношения и наоборот, то мы можем охарактеризовать как мажорное, так и минорное трезвучие обеими соотношениями.

Из арифметики известно, что числу 4 обратно пропорционально $\frac{1}{4}$, числу 5 - $\frac{1}{5}$ и т.д.

Отсюда мы можем написать следующее:

С	Е	G		Е	G	Н
4	5	6		$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{4}$
$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{6}$		6	5	4
				6	5	4

(условимся обертоновое соотношение писать всегда выше струнного).

Так как по 4-му принципу числа должны быть в соотношении целыми, то $\frac{1}{4} : \frac{1}{5} : \frac{1}{6} = 15 : 12 : 10$

и $\frac{1}{6} : \frac{1}{5} : \frac{1}{4} = 10 : 12 : 15.$

Итак, трезвучия характеризуются с двух сторон:

С	Е	G		Е	G	Н
4	5	6		10	12	15
15	12	10		6	5	4

Теперь перейдем к очень важному термину - "константе". Константа, сокращенно: конст., есть постоянное число относи-

тельно известного созвучия или звукоряда. Она равняется произведению членов обертонового соотношения на соответствующие члены струнного соотношения.

В данном случае константа $60=4 \cdot 15 = 5 \cdot 12 = 6 \cdot 10$. Как видно, конст. 60 ни что иное, как общее наименьшее кратное 4, 5, 6 или 10, 12, 15. Редуцированием будем называть перевод обертоновых соотношений на струнные и наоборот. В качестве примера проредуцируем формулу мажорной гаммы на струнное соотношение.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{C} & \text{D} & \text{E} & \text{f} & \text{G} & \text{a} & \text{H}^1 \\ 24 & :27 & :30 & : 32 & :36 & : 40 & : 45 \end{array}$$

Для того, чтобы получить соответствующие числа струнного соотношения, надо конст. данного звукоряда разделить на числа обертонового соотношения. Константой же является в данном случае общее наименьшее кратное вышеприведенных семи чисел, т.е. $32 \cdot 135$.

Таким образом, струнное соотношение выразится следующими числами:

$$\frac{32 \cdot 135}{24} : \frac{32 \cdot 135}{27} : \frac{32 \cdot 135}{30} : \frac{32 \cdot 135}{32} : \frac{32 \cdot 135}{36} : \frac{32 \cdot 135}{40} : \frac{32 \cdot 135}{45} \\ = 180 : 160 : 144 : 135 : 120 : 108 : 96.$$

Значит, если из струн длиной 180, 160, 144, 135, 120, 108, 96, 90 см при прочих равных условиях сделать арфу, то, перебирая эти струны, получим звуки мажорной гаммы.

Октавное сокращение обертоновых и струнных соотношений

Условимся обозначать звуки, находящиеся в отношении 2^M , I Звуки f и a написаны условно строчными буквами.

т.е. октавные звуки, ради упрощения вычислений только одной буквой. Например, звук С будем обозначать всегда прописной буквой, несмотря на то, в какой октаве он находится. От этого мы, по сути дела, ничего не потеряем.

Итак, формулу мажорной гаммы мы можем упростить следующим образом:

С	D	E	f	G	a	H ≈	
24	27	30	32	36	40	45	≈ знак равно- силности
≈ С	D	E	f	G	a	H	
3.2 ³	27	15.2	2 ⁵	9.2 ²	5.2 ³	45	
≈ С	D	E	f	G	a	H	
3	27	15	1	9	5	45	конст. I35

Значит сокращенная константа мажорной гаммы I35.

Выпишем и сокращенное струнное соотношение:

С	D	E	f	G	a	H	
3	27	15	1	9	5	45	конст. I35
45	5	9	135	15	27	3	

Целые числа являются одновременно членами соотношений и порядковыми числами. Например, звуки С и D находятся в обертоновом ряду в отношении 3:27=1:9, где С занимает 3-е место и D - 27-ое место, считая от начального звука f.

Числа современной музыкальной системы

В благозвучной музыкальной системе в струнно-звуковых соотношениях управляющими числами являются только такие целые

числа, которые после сокращения на 2^m содержат в виде простых множителей 3, 5, например, 9, 15, 25, 45, где 3 - сокращенная константа чистой квинты, а 5 - б.терции.

Первый или начальный звук является существенной частью каждого звукоряда и созвучия.

Начальные звуки бывают двух видов: обертоновые и струнные. Например, в трезвучии CEG начальным звуком является обертоновый звук C, а в трезвучии EGH - струнный звук H. В мажорной гамме C-dur начальный звук, как мы видели, - это обертоновый звук f (субдоминанта).

Полный объем константы 135 = $3^3 \cdot 5$.

Струнно-звуковая колонна.

Каждый звукоряд, каждое созвучие имеет только одну определенную константу. Наоборот, по заданной константе можно написать звукоряд, который будет содержать столько звуков, сколько имеется для заданной константы целых делителей.

Например, конст. 15 содержит 4 звука, так как она имеет 4 целых делителя: $\frac{15}{1}$, $\frac{15}{3}$, $\frac{15}{5}$, $\frac{15}{15}$. Если дана конст. $3^m \cdot 5^n$,

где $m \leq 8$, а $n \leq 4$, то можно доказать, что заданная константа содержит $m \cdot (n+1)$ чистых квинт и $(m+1) \cdot n$ больших терций. Найдем звуковой объем конст. $3^3 \cdot 5$, считая начальным обертоном звук f.

Показатели тройки и пятерки свидетельствуют о том, что мы имеем дело с двумя рядами чистых квинт, в каждом ряду по три квинты.

а Е Н Fis
f C G D

Проверка: $m=3; n=1$
 $m(n+1) = 3 \cdot 2 = 6$ (чист.квинт)
 $(m+1)n = 4 \cdot 1 = 4$ (б.терций)

Расположение звуков в таком порядке будем называть струнно-звуковой колонной.

Полный объем конст. 135 8 звуков, иными словами, полная (замкнутая) гамма C-dur содержит 8 звуков. Мы назвали гамму замкнутой потому, что она замрывается двумя начальными звуками - f (первым обертоном, слева направо) и Fis (первым струнным звуком, справа налево).

Развернем еще для примера в колонну конст. $45=3^2 \cdot 5^1$, считая от I-го струнного звука Н.

а Е Н
f C G

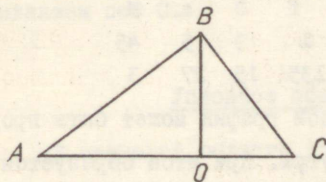
Количество звуков в колонне выражается формулой

$$Z_k = (m + 1)(n + 1), \text{ где } Z_k - \text{объем константы.}$$

Глава II

Графическое изображение звуков.

Соотношения звуков современной музыкальной системы укладываются в соотношения сторон прямоугольного треугольника (египетского) 3:4:5 ABC и его высоты BO.



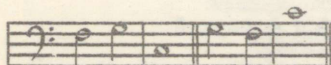
Черт. I.

Допустив, что все линии на чертеже - струны, мы получим "арфу". При условии, что высота (ось) воспроизводит звук C

(прописная буква), проекция меньшего катета ВС (на гипотенузу, т.е. ОС) дает звук f (строчная), а проекция большего катета АВ, т.е. ОА, звук G (прописная). Сами же катеты ВС (меньший) и ВА (больший) дают соответственно звуки as (строчная) и Es (прописная).

Отсюда видно, что условные обозначения звуков находятся в зависимости от длины струн.

Будем называть полученный график струнно-звуковым графиком, потому что из него получим и струнные соотношения звуков, а по редуцированию последних - и обертоновые соотношения. Мы называли звуки f (ОС) и G (ОА) определителями оси С (ВО), так как при последовательном их пении бас невольно захочет брать звук С.



Мы видим, что как в струнно-звуковом графике, так и в обертоновом и струнном соотношениях произведение определителей равно квадрату оси.

Действительно, как известно из геометрии

$$OC \cdot OA = BO^2 \quad \text{или} \quad f \cdot G = C^2$$

$$\text{и } 1.9 = 3^2 \quad \text{или} \quad 135.15 = 45^2.$$

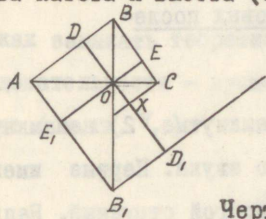
Последнее вытекает из сокращенного струнно-звукового соотношения мажорной гаммы

С	D	E	f	G	a	H
3	27	15	1	9	5	45
45	5	9	135	15	27	3

Построенный струнно-звуковой график может быть продолжен до бесконечности наружу и внутрь. При этом образуется множество прямоугольных треугольников (арф) с соотношением сторон

3:4:5, имеющих каждый свои определители и ось, где каждая струна воспроизводит свой звук по известному названию. Таким образом мы получим звуковую область С, содержащую 45 различных звуков конст. $3^8 5^4$.

Струны каждого треугольника дают минорный секстаккорд, а два катета и высота (ось) – мажорный квартсекстаккорд.



Черт.2.

Напишем по графику (черт.2) звуки замкнутой гаммы C-dur:

- C (BO)
- D (B_1O)
- E (DO)
- f (CO)
- Fis (D_1O)
- G (AO)
- a (EO)
- h (E_1O)

Как видно, все 8 звуков сходятся в точке O, которая является основанием оси C.

Условное обозначение звуков

В звуковой области для каждой буквы, обозначающей звук, имеем от одного до трех звуковых вариантов, разницу между которыми наше ухо едва различает. Но такую разницу следует сим-

волически отмечать для получения реальных звукорядов. Например, если мы не будем различать звуки Civ и Civ^1 (с запятой вверх), то мы запутаем типы реальных тоналностей, ято является одной из причин неправильного толкования музыкальных явлений.

Категории струнно-звучовых после- довательностей

Звукоряды и созвучия бывают 1) замкнутые, 2) незамкнутые и 3) не имеющие ни одного начального звука. Первые имеют два начальных звука, один обертоновый, другой струнный. Например, интервал fG большая (напряженная) секунда, конст. 9; Отметим, что в графике такие секунды расположены либо на одной прямой, либо на параллельных линиях (см. график).

Приведем еще некоторые примеры. Замкнутый осевой комплекс

C	E	G	H	конст. 15;
1	5	3	15	
1	3	5	1	

8-ми ступенная мажорная гамма:

C	D	E	f	Fis	G	a	H
			1	1			

Соединения с одним начальным звуком: $\frac{C E G}{1 5 3} \quad \frac{E G H}{3 5 1}$ конст. 15

7-ми ступенная мажорная гамма:

C	D	E	f	G	a	H
---	---	---	---	---	---	---

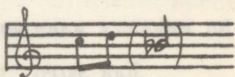
Если 1-ую категорию струнно-звучовых соединений относить к политональным, то 2-ую нужно считать монотональными соединениями. Третья же категория не имеет ни одного начального звука, например, большая секунда $C d$, звуки которой в графике рас-

положены с осью С под тупым углом (см.граф., ВО ↔ ОХ).

Малая терция, например, EG.

Играя такие последовательности, наш музыкальный слух невольно прибавляет к ним один из начальных звуков. Например:

EG → C; EG → H



Но как замыкать теоретически подобные нефункционирующие последовательности — лучше всего видно по струнно-звуковой колонне (см.гл. V).

Глава III

Выпишем из главы четвертой струнно-звуковую колонну конст. $3^8 5^4$ по оси С, включая сюда и обертоновые и струнные соотношения.

Колонна имеет наибольшую константу. Главная ось С стоит в центре колонны. Это звуковая область С.

l	h	fis	Cis	Gis	Dis	Ais	Eis ¹	His ¹
$3^0 5^4$	$3^1 5^4$	$3^2 5^4$	$3^3 5^4$	$3^4 5^4$	$3^5 5^4$	$3^6 5^4$	$3^7 5^4$	$3^8 5^4$
$3^8 5^0$	$3^7 5^0$	$3^6 5^0$	$3^5 5^0$	$3^4 5^0$	$3^3 5^0$	$3^2 5^0$	$3^1 5^0$	$3^0 5^6$
Co	g	d	a	E	H	Fis	Cis ¹	Gis ¹
$3^0 5^3$	$3^1 5^3$	$3^2 5^3$	$3^3 5^3$	$3^4 5^3$	$3^5 5^3$	$3^6 5^3$	$3^7 5^3$	$3^8 5^3$
$3^8 5^1$	$3^7 5^1$	$3^6 5^1$	$3^5 5^1$	$3^4 5^1$	$3^3 5^1$	$3^2 5^1$	$3^1 5^1$	$3^0 5^1$
aa	es	b	f	C	G	D	A	E ¹
$3^0 5^2$	$3^1 5^2$	$3^2 5^2$	$3^3 5^2$	$3^4 5^2$	$3^5 5^2$	$3^6 5^2$	$3^7 5^2$	$3^8 5^2$
$3^8 5^2$	$3^7 5^2$	$3^6 5^2$	$3^5 5^2$	$3^4 5^2$	$3^3 5^2$	$3^2 5^2$	$3^1 5^2$	$3^0 5^2$
fes ⁰	Ces ⁰	ges	des	as	Es	B	F	C ¹
$3^0 5^1$	$3^1 5^1$	$3^2 5^1$	$3^3 5^1$	$3^4 5^1$	$3^5 5^1$	$3^6 5^1$	$3^7 5^1$	$3^8 5^1$
$3^8 5^3$	$3^7 5^3$	$3^6 5^3$	$3^5 5^3$	$3^4 5^3$	$3^3 5^3$	$3^2 5^3$	$3^1 5^3$	$3^0 5^3$

deses ^o	asas ^o	eses	bes	fes	Ces	Ges	Des	As
3 ^o 5 ^o	3 ¹ 5 ^o	3 ² 5 ^o	3 ³ 5 ^o	3 ⁴ 5 ^o	3 ⁵ 5 ^o	3 ⁶ 5 ^o	3 ⁷ 5 ^o	3 ⁸ 5 ^o
3 ⁸ 5 ⁴	3 ⁷ 5 ⁴	3 ⁶ 5 ⁴	3 ⁵ 5 ⁴	3 ⁴ 5 ⁴	3 ³ 5 ⁴	3 ² 5 ⁴	3 ¹ 5 ⁴	3 ^o 5 ⁴

Для того, чтобы ориентироваться в звуковой области, дадим правило соизмерения большой константы с меньшей, принятой за единицу измерения.

Для того, чтобы найти искомое количество единиц по меньшей константе, принятой за единицу, к показателям тройки и пятерки большей конст. следует прибавлять по единице и из полученных сумм вычитать соответствующие показатели тройки и пятерки меньшей константы, после чего полученные разности перемножаются; произведение дает нам искомое количество единиц.

Например, сколько тональностей конст. 3^{85^I} существует в звуковой области конст. 3^{85^4} ?

Решение. К показателям тройки и пятерки прибавляем по единице:

$$8 + I = 9; \quad 4 + I = 5;$$

затем производим вычитание:

$$9 - 3 = 6; \quad 5 - I = 4;$$

разность перемножаем: $6 \times 4 = 24$.

Ответ. Данная звуковая область содержит 24 тональности конст.

$$3^{85^I}.$$

Осевой комплекс конст. I5

СЕГН, как известно, является замкнутым созвучием.

В данном случае он представляет собой сумму двух трезвучий: СЕГ + ЕГН. В звучании диссонирует. В школьной теории его называют большим мажорным септаккордом. Так как он включает два начальных звука, обертоновый (С) и струнный (Н)

С	Е	Г	Н
I	5	3	I5
I5	3	5	I,

то его можно назвать и простейшим политональным созвучием. Его называют осевым комплексом потому, что звуки, входящие в него, будучи принятые за оси графиков, дают вместе с соответствующими определителями полную замкнутую гамму конст. I³⁵.

Действительно,

ось С фиксируется определителями fG,

" E " " aH,

" G " W CD,

" H " " E Fis.

В результате имеем все 8 звуков замкнутой гаммы C-

Сколько осевых комплексов конст. $3^1 5^1 I^1$ находится в тональности конст. $3^3 5^1 I^1$? Решение. $3 + I = 4$; $I + I = 2$
 $4 - I = 3$; $2 - I = 1$
 $3 \times I = 3$.

Ответ. В тональности 3 осевых комплекса.

Действительно, если всмотреться в развернутую колонну C- (см. главу I), то получим три осевых комплекса

aH EN H Fis
 fC, CG, G D

или

f	a	c	e	c	e	g	h	g	h	d	Fis	конст. I ⁵
1	5	3	15	1	5	3	15	1	5	3	15	
15	3	5	1	1	3	5	1	15	3	5	1	,

из которых первый - субдоминантовый, второй - тонический, третий - доминантовый осевой комплекс.

Сколько осевых комплексов конст. I⁵ содержат главную ось C конст. I¹?

Решение. $I^5 = 3^1 5^1 I^1$; $I = 3^0 5^0$

$I + I = 2$; $I + I = 2$

$2 - 0 = 2$; $2 - 0 = 2$

$2 \times 2 = 4$.

Ответ. Главную ось С содержат четыре осевых комплекса.

Выпишем их: C E G H, as C ES G, faCE
des fas C.

Спрашивается, какую общую константу они имеют? Для этого выпишем их в колонну, взяв за начальный обертоном звук des.

a E H (I)
f C G
des as Es

Рассуждение поведем следующим образом.

Нижний горизонтальный ряд заключает две квинты des as и as Es, каждая конст. 3, значит общая их константа равна $3 \times 3 = 9$.

Правый вертикальный ряд содержит две больших терции EsG и GH, каждая конст. 5, их общая конст. $5 \times 5 = 25$. Перемножив полученные константы (9×25), получим общую конст. $225 = 15^2$ четырех главных осевых комплексов (I). Итак, в колонну входит 9 различных звуков (осей) с главной осью С в центре. Эти 9 звуков главные в звуковой области С.

Осевой звукоряд конст. $45^2 = 3^4 5^2$.

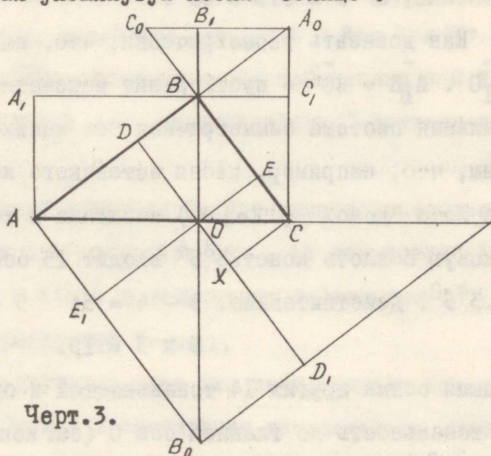
Тонический осевой комплекс CEGH тональности C-dur имел конст. 15, а сама тональность - конст. $9 \times 15 = 135$. Если мы возьмем теперь за тонический осевой комплекс полученные 9 звуков в виде 4 осевых комплексов конст. 225 и помножим ее аналогично на 9, то получим звукоряд - конст. $9 \times 225 = 2025 = 45^2 = 3^4 5^2$. Но для того, чтобы увеличить конст. $3 \times 3 = 9$ раз и чтобы главная ось С осталась в центре получаемой колонны, каждый начальный звук осевого комплекса (I) надо передвинуть на конст. 3,

т.е. на чистую квинту, начальный обертон des влево, в звук ges, а начальный струнный звук вправо, в звук Fis.

Выпишем колонну конст. $3^4 5^2$:

d	a	E	H	Fis	
b	f	C	G	D	(2)
ges	des	as	Es	B	

Мы получили обширную "тональность". Она включает 4 тональности конст. 135: des dur (f moll), f dur (a moll), as dur (C moll) и C dur (E moll). В этой-то тональности композитор Мясковский и написал упомянутую песню "Солнце".



Черт. 3.

15 звуков написанной тональности примыкают к главной оси BO. Произведение симметрично-равносильных звуков (осей) равно квадрату главной оси C (BO). Выпишем из графика симметричные пары звуков

$$\begin{aligned}
 fG & \quad (CO \cdot AO) = BO^2 \\
 bD & \quad (B_1 B \cdot B_0 O) = BO^2 \\
 E as & \quad (DO \cdot BC) = BO^2 \\
 a Es & \quad (EO \cdot AB) = BO^2
 \end{aligned}$$

$$H \text{ des } (E_1 O . A_0 B) = BO^2$$

$$d B (EC . AB_I) = BO^2$$

$$Fis \text{ ges } (D_1 O . C_0 B) = BO^2$$

Отсюда, симметрично-равносильные звуки лежат либо на одной прямой, либо на осях, параллельных друг другу. В написанной колонне (2) ось С-одновременно 45-й обертоновый и струнный звук, считая от начального звука ges и Fis, значит его конст. 45^2 . Произведение симметрично равносильных звуков, как сказано, равно 45^2 . Например, звук Н 3-й струнный и 675-й обертоновый, а $3 \times 675 = 45^2$.

Как доказать геометрически, что, например, произведение $E_1 O . A_1 B = BO^2$ — пусть решит математик. Как видим, наша музыкальная система симметричная без каких-либо исключений. Заметим, что, например, песня эстонского композитора Александра Ляте "Домой" ("Kõju") написана в тональности конст. 45^2 . В звуковую область конст. $3^8 5^4$ входит 15 осевых тональностей конст. $3^4 5^2$. Действительно: $9 - 4 = 5$; $5 - 2 = 3$
 $5 \times 3 = 15$.

Побочными осями других 14 тональностей и будут звуки, входящие в тональность по главной оси С (см. колонну 2).

Средневековые лады

Как в мажорной, так и в минорной 7-ступенной гамме тоническое трезвучие совпадает с основным. В данном случае мы имеем дело с натуральными гаммами. Но очень часто в заданной 7-ступенной гамме тоническое трезвучие не совпадает с основным трезвучием. Последнее обстоятельство привело создателей

элементарных теорий к ложному толкованию т.н. средневековых ладов, которые у них все получаются из 7-ступенной нат. гаммы, например, C- dur.

Причина недоразумения просто в неведении, что в полную гамму вместо 7 входит 8 различных звуков. Средневековые лады можно получить из полных замкнутых звукорядов конст. I35:

a E H Fis

f C G D.

Например, если в вышенаписанной струнно-звуковой колонне зачеркнуть начальный обертон f, то получится следующий 7-ступенный звукоряд, т.н. лидейский лад, C D E Fis G a H с тоническим трезвучием CEG, но с основным трезвучием E G H, так как после изъятия звука f остались звуки 7-ступенной гаммы E- moll.

Если же полный звукоряд C- dur выписать, начиная с доминанты и пропуская при этом звук f, то получится ионийский лад G a H C D E Fis G с тоническим трезвучием G H D и опять с основным трезвучием E- moll.

Написанный звукоряд наше ухо воспринимает как натуральную гамму C- dur. Отсюда и смешивание натурального мажорного лада с ионийским ладом. Если 7-ступенную мажорную гамму начать с III ступени, то на самом деле получится фригийский лад: E f G a H C D E.

Дорийский лад нельзя получить от II ступени натуральной мажорной гаммы C- dur, так как трезвучие $\begin{matrix} D f a \\ 27 \ 1 \ 5 \end{matrix}$ не натуральное, конст. I5. Правильный дорийский лад с тоническим трезвучием d f a можно получить на VI ступени натуральной

такой звукоряд входит три осевых тональности конст. $3^4 5^2$, с одной главной и двумя побочными осями, расположенными по чистым квинтам с главной осью в середине. В качестве главных осей выступают 9 главных звуков. Приводя их еще раз, напишем оси комбинированных звукорядов конст. $3^6 5^2$:

f	C	G		- главный комб. звукоряд по оси C		
C	G	D		- побочный комб. звукоряд по оси G		
b	f	C	"	"	"	f
a	E	H	"	"	"	E
d	a	E	"	"	"	a
des	as	Es	"	"	"	as
as	Es	B	"	"	"	Es
E	H	Fis	"	"	"	H
ges	des	as	"	"	"	des

Из выписанных 9 комб. звукорядов конст. $3^6 5^2$ и получается звуковая область конст. $3^8 5^4$.

Проверим: $9 - 6 = 3$; $5 - 2 = 3$

$$3 \times 3 = 9.$$

Самым нижним комбинированным звукорядом в звуковой области является звукоряд по оси des с начальным обертоном des₀, а самым верхним - комбинированный звукоряд H, с верхним начальным струнным звуком H₁.

Выпишем в колонну главный комбинированный звукоряд по оси C:

g	d	a	E	H	Fis	Cis ¹	(3)	конст. $3^6 5^2$
es	b	f	C	G	D	A		
Ces	ges	des	as	Es	B	F		

Мы получили в колонне 2I звук с крайними начальными

звуками Ces_0 и Cis^1 . Сюда входят 8 тональностей конст. I35, а именно:

- 1) $des-dur$ (f-moll); 2) $Es-dur$ (G-moll); 3) $f-dur$ (a-moll);
- 4) $ges-dur$ (b-moll); 5) $G-dur$ (H-moll); 6) $as-dur$ (C-moll);
- 7) $b-dur$ (d-moll); 8) $C-dur$ (E-moll).

Заметим, что тоники мажорных тональностей конст. I35 располагаются в порядке звуков замкнутой тональности $des-dur$, конст. I35, а тоники минорных тональностей - в порядке звуков тональности $f-dur$.

Гармонические круги.

Из колонны (3) получаем 2 т.н. гармонических круга, так как они дают известные гармонические тональности конст. $3645 = 3^6 5$. Выпишем их в колонны:

- 1) $es \quad b \quad f \quad C \quad G \quad D \quad A$ круг (des.as)
 $Ces_0 \quad ges \quad des \quad as \quad Es \quad B \quad F$
- 2) $g \quad d \quad a \quad E \quad H \quad Fis \quad Cis^1$ круг (f-c)
 $es \quad b \quad f \quad C \quad G \quad D \quad A$

Из I-го круга получим гармоническую тональность $b-moll$ и равносильную ей $\hat{Es}-dur$ (знак $\hat{\quad}$ обозначает гарм. тональности).

Из 2-го круга - $\hat{d}-moll$ и равносильную ей $\hat{G}-dur$. Напишем по 2-му кругу хроматическую гамму $C-dur$ в восходящем и нисходящем направлениях:

$C \quad Cis^1 \quad D \quad es \quad E \quad f \quad Fis \quad G \quad Gis \quad a \quad b \quad H \quad C$
 $C \quad Cis \quad d \quad es \quad E \quad f \quad Fis \quad G \quad as_0 \quad a \quad b \quad H \quad C$

Обе гаммы равносильны друг другу. Как видно, они различаются только звуками D, G_{is}^1 и a, a_s .

где D, a_s относятся к гармонической мажорной гамме C-dur, а a, G_{is}^1 - к гармонической минорной гамме a-moll. Комбинированные звукоряды, которых всего, как известно, в звуковой области 9, могут быть соединены друг с другом в разных константах. Например, комбинированный звукоряд C + комбинированный звукоряд G конст. 3; комбинированный звукоряд C + комбинированный звукоряд E конст. 5 и т.д.

Очень обширный звукоряд представляет собой т.н. дважды комбинированный звукоряд, состоящий из трех комбинированных звукорядов, главные оси которых расположены по чистым квинтам. Например: $f : c : G$, конст. $9 \times 3^6 5^2 = 3^8 5^2$, крайние начальные звуки $f e s_0 : G_{is}^1$.

Композиторы по своему музыкальному чутью составляли тональные планы для крупных произведений, а математика раскрывает их.

Например: Прокофьев "Сарказмы", соч. 17, № 3,
комб.звук. C : E, конст. 5×135^2 .

Там же, G-dur, комб.звукоряд $f : H$, конст. 45×135^2 .

Брукнер, симф. № 9, ч. III, гарм. круг $D \sharp A$, конст. $3^6 5$.

Бах, Бранденбургский концерт № 1, ч. П, гармоническое звено f конст. $3^5 5$, крайние начальные звуки $e s_{is}$.

Григ, Норвежские танцы, соч. 35, № 1, гармонический круг a : E,
крайний начальный звук e_{is} .

Бартók (Бурлеска № 1, op. 8/c) на 7 страницах охватывает целую звуковую область конст. $3^8 5^4$.

Набирая такое огромное количество звуков и будучи не в курсе музыкально-математической теории, рассуждая только по чутью, и крупный композитор может растеряться, написать тональный план сочинения не по правилам.

В Бурлеске в звуковой области Н все правильно: делается упор на звуки С, Е, Н и сочинение кончается звуками До. Главный признак названной звуковой области заключается в том, что композитор берет подряд 12 больших натуральных секунд. Названное количество больших секунд возможно только между крайними начальными звуками целой звуковой области.

Выпишем эти секунды:

Сes₀ des Es F G¹ A Н Cis¹ Dis¹ Eis¹ Fisis¹ Gisis¹ Aisis¹ = Н
 Композитор вместо Aisis¹ берет главный осевой звук Н. Как видно, "Н" стоит симметрично в центре 12 секунд. Это всё хорошо.

Однако недоразумение в том, что композитор начинает мотив из гармонического круга Ces₀ges, конст. 3⁶5, и повторяет его, вместо того, чтобы начать из комбинированного звукоряда G См. "О политональной музыке".



Очевидно, композитор хотел начать с гармонической тональности des, dur, чего нет в звуковой области Н, и ошибся. Начав с гармонической тональности Cis¹dur, музыка получит естественный толчек к развитию в звук. область Н.

Глава У

Комбинированный звукоряд конст. 135^2 как единица измерения различных политональных звукорядов, относящихся к четырем типам звуковых последовательностей.

Повторяем, любой политональный звукоряд содержит 2 начальных звука, замкнутая колонна C-dur, конст. 135, и составляет политональную колонну. Для того, чтобы найти константу звукоряда (колонны) или нескольких комбинированных звукорядов (колонн), надо включить их заданные оси в один замкнутый звукоряд и константу последнего умножить на 135^2 .

Найдем, например, общую константу комбинированных звукорядов по главным осям Es и E. Из струнно-звуковой колонны видно, что общая константа написанных соей незамкнутая. Включим их в замкнутый звукоряд:

as	:	Es	:	E	:	G	:	H		конст.	75.
1		3		25		15		75			

Таким образом, общая конст. комбинированных звукорядов ES и E будет $75 \cdot 135^2$, крайние начальные звуки asas₀His'.

Константы всевозможных звукорядов (звуковых колонн) определяют четыре типа звукорядов. Это объясняется тем обстоятельством, что наименьшее политональное созвучие, например, C E G H, содержит 4 различных звука. К I типу относятся такие звукоряды, константы которых имеют в качестве показателей степени (тройки и пятерки) только нечетные числа, например, $3^3 5^1$, $3^5 5^1$, $3^7 5^3$. где $3^0 5^1$ и $3^1 5^0$ не относится к названному типу звукорядов.

Ко II типу принадлежат такие звукоряды, в которых показатели тройки четные, а показатели пятерки нечетные числа. Например, $3^4 5^I$, $3^6 5^I$ и т.д., где $3^0 5^I$ относятся к этому типу.

III тип включает такие звукоряды, в которых показатели тройки нечетные числа, а пятерки — четные; например, $3^3 5^2$, $3^3 5^0$.

IV тип охватывает звукоряды, имеющие в качестве показателей как тройки, так и пятерки четные числа; например, $3^2 5^4$, $3^6 5^2$ и $3^0 5^0$.

Современная музыкальная теория знает только один, т.н. параллельный тип звукорядов, выражаясь математически, II тип. И поэтому учебники контрапунктов учат, что за ось т.н. обратимого или зеркального контрапункта следует брать всегда II ступень мажорной или IV ступень параллельной ей минорной тональности.

То, что учебники, например, в тональности C-dur, принимают за ось звук D, является лишь одним из четырех способов, когда мы имеем дело, как сказано, со II типом звукорядов, например, конст. $405 = 3^4 5^I$.

Брать за ось звук D математически неточно, хотя практически это и применяется. В качестве иллюстрации выпишем колонну для написанной константы, взяв за начальный обертоном звук "bн":

d a E H Fis

конст. $3^4 5^I$

b f C G D

Как видно, центральными струнно-звуковыми осями в приведенной колонне являются ^EC; иными словами: основную тональность об-

разуют здесь *C-dur* и *a-moll*, где звук *C* является основным звуком трезвучия *CEG* и звук *E* — основным звуком трезвучия *aCE*. Поэтому правильнее было бы за ось взять оба звука большой терции, *C E*, приняв первый за нижнюю, второй за верхнюю ось. Однако звук *D* мы слышим на одинаковом расстоянии от указанных звуков (*C D E*), поэтому практически его можно принимать за ось симметрии. Легче всего писать обратимую мелодию с помощью струнно-звуковой колонны, написанной по данной константе. Не считаясь с математической точностью и принимая всегда за ось II ступень мажорной или IV ступень минорной тональности, мы можем придти к ложному выводу. Запишем, например, по миноро-мажорной звуковой колонне, конст. $3^3 \cdot 5^2$, с начальными звуками *des, Fis* четырехголосный зеркальный контрапункт.

Выпишем сначала колонну

a	E	H	Fis
f	C	G	D
des	as	Es	B

конст. $3^3 5^2$ (III тип)

Andante
C-moll

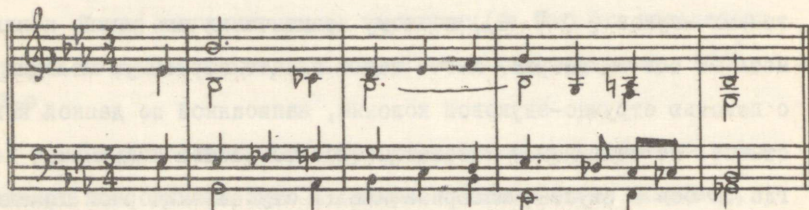
Первоначальный

C-dur

Производный

В данном случае, общая константа звуков первоначального и производного контрапунктов равна $3^3 5^2$.

Производной по оси *f*



В последнем примере производный контрапункт написан по оси *f*, что приводит к чуждым написанной колонне звукам (*fes*, *Ces*, *ges*).

Глава VI

Равносильные созвучия

Руководство к составлению политональных созвучий

Напшем в качестве примера струнно-звуковую колонну

$$C + E \text{ конст. } 5 \cdot 135^2 = 3^6 \cdot 5^3$$

IV.	<i>h</i>	<i>fis</i>	<i>Cis</i>	<i>Gis</i>	<i>Dis</i>	<i>Ais</i>	<i>Eis</i> ¹
III.	<i>g</i>	<i>d</i>	<i>a</i>	<i>E</i>	<i>H</i>	<i>Fis</i>	<i>Cis</i> '
II.	<i>es</i>	<i>b</i>	<i>f</i>	<i>C</i>	<i>G</i>	<i>D</i>	<i>A</i>
I.	<i>Ces</i> ₀	<i>ges</i>	<i>des</i>	<i>as</i>	<i>Es</i>	<i>B</i>	<i>F</i>
	1	2	3	4	5	6	7

Композитор, руководствуясь своим музыкальным чутьем, может подобрать из написанной струнно-звуковой колонны множе-

ство политональных воззучий, зная, что каждое из них имеет два начальных звука, один обертоновый, другой – струнный. Следовательно, чутье (талант) и знание создадут музыку.

Как ориентироваться в написанной колонне? Разберемся сначала во взаимосвязях горизонтальных и вертикальных звукорядов колонны. Для этого пронумеруем первые римскими, а вторые арабскими цифрами.

В каждой колонне есть известные горизонтальные ряды, служащие осями симметрий, по которым располагаются т.н. равносильные звукоряды. В данном случае горизонтальными рядами симметрии являются II и III, а вертикальным – IV ряд.

Выпишем из колонны равносильно-симметричные горизонтальные и вертикальные ряды относительно осей симметрий (\approx – знак равносильности).

$$\begin{array}{lll} I \approx IV & I \approx 7 & 3 \approx 5 \\ II \approx III; & 2 \approx 6; & 4 \approx 4. \end{array}$$

Равносильные звуки

Приведенная струнно-звуковая колонна конст. $3^6 5^3$, как известно, относится ко второму типу звукорядов. Центральным интервалом здесь является $\frac{E}{C}$, основание и вершина которого будут осями симметрии для двух равносильных звуков, отстоящих на равную конст. от соответствующих осей симметрии. Имея в виду, что равносильные звуки располагаются в равносильных горизонталях и вертикалях, выпишем несколько пар их из данной колонны:

$$C_{\text{св}0} (I, I) \approx E_{\text{is}^1} (IV, 7)$$

ges (1,2) \approx Ais (IV,6)
 b (II,2) \approx Fis (III,6)
 c (II,4) \approx E (III,4)
 f (II,3) \approx H (III,5)

и т.д.

Равносильные интервалы

Равносильные интервалы составляются по аналогии равносильных звуков. Напишем, например, по интервалу fa равносильный интервал:

f (II,3), a (III,3) \approx H (III,5), G (II,5)

Итак, $\overset{a}{f}$ и $\overset{H}{G}$ в данной колонне равносильные б.терции.

При большом опыте ряды можно и не нумеровать.

Напишем, например, равносильные интервалы

Es Fis \approx Cis b конст.75.

Рассуждение следующее: звук Es в нижнем горизонтальном ряду третий, считая справа налево, значит, равносильным ему в верхнем горизонтальном ряду будет также третий звук, считая слева направо, т.е. Cis; звук Fis в III ряду второй, считая справа налево, значит ему будет равносильным звук b ... и т.д.

Равносильные интервалы и всякие другие равносильные струнно-звуковые последовательности имеют равные константы. Подобно тому, как составляются равносильные интервалы, находятся и всевозможные равносильные созвучия.

Например, мажорному трезвучию des f as конст. 15 в написанной колонне равносильно минорное трезвучие Gis H Dis конст.15. Подчеркиваем, что мажорному явлению всегда равносильно-симметрично минорное явление и наоборот. Доминант - септаккорду GHDF, конст.135, равносильен минорный субдоми-

нант-септаккорд Hdfa, относящийся к трезвучию a-moll, и т.д.

Политональные созвучия

Две пары одновременно звучащих интервалов могут давать правильное (хорошее) и неправильное (плохое) политональное созвучие^I. Но это еще не означает, что всякое теоретически правильно составленное политональное созвучие абсолютно хорошее. Оно может быть хорошим лишь в относительном смысле. Только настоящий композитор сумеет найти ему правильное место в сочинении, как каменщик кирпичу в здании.

Дадим теперь теоретические указания для составления политональных созвучий. Колонна, в данном случае конст. $3^6 5^3$, представляет собой форму четырехугольника (прямоугольник).

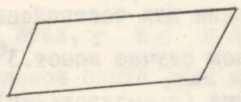
Если в любом четырехугольном созвучии охвачены оба начальных звука, Ces_0 и Eis_1 , то это всегда хорошее политональное созвучие. Например, : $Ces_0 es_1 Cis^1 Eis^1$; $Ces_0 as_1 Gis_1 E^1$
 $Ces_0 a_1 Dis_1 Eis^1$.

Колонну можно подразделить на множество четырехугольников, называемых подколоннами. Например, : подколонна Ces_0
 $g_1 d_1 ges_1; as_1 Gis_1 Ais_1 Es_1$. В любой колонне начальный обертона находится в левом нижнем углу, а начальный струнный звук - в правом верхнем углу подколонны. В написанных подколоннах начальный обертона в первой - Ces_0 и начальный струнный звук - $-d_1$, а во второй - начальный обертона as_1 и начальный струн-

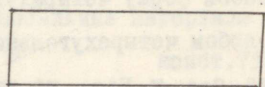
^I Покойный проф. С.С. Скребков был прав, когда на основании своего музыкального слуха утверждал, что существует хорошая и нехорошая политональная музыка. См. "Советская Музыка" № 6, 1957.

ный звук *Ais*. Разумеется, каждая подколонна имеет свою константу. В данном случае конст.первой подколонны 75, а второй - 1125. Для того, чтобы все звуки политонального созвучия имели два реальных начальных звука, необходимо, чтобы левый нижний угол подколонны (и полной колонны) находился левее верхнего левого угла или вертикально с ним, и ниже нижнего правого угла или на одной горизонтали с ним. Правый же верхний угол подколонны должен находиться правее нижнего правого угла или на одной вертикали с ним и выше левого верхнего угла или на одной горизонтали с ним.

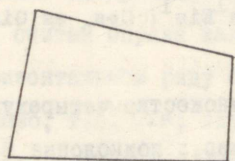
Приведем планы правильных и неправильных подколонн.



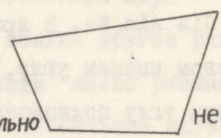
правильно



правильно



неправильно



Все звуки лежат на одной горизонтали

правильно

неправильно

Все звуки лежат на одной вертикали
правильно

О политональной музыке

Что такое политональная музыка? Это езда танка по камням и пням. Это революция, это жесткая по звучанию музыка с примесью красивого характерного мотива, которая производит на нас такое впечатление, как первый луч солнца из зрева-пожара весенней утренней зари.

Технику написания политональных созвучий можно уяснить на струнно-звуковой колонне с большой константой, а хорошую политональную музыку может написать только настоящий композитор, например, такой, каким был Бела Барток. Пусть музыка его, например, Бурлеска № I, написана не по правилам — это простительно.

Музыку Бартока и его правописание можно сравнить с сильным человеком и тупым топором. Что важнее? Топор один не в состоянии что-либо сделать, а сильный человек без топора может выкорчевать деревья и раздробить их для топлива. Лучше всего, конечно, сильный человек с острым топором.

Запишем в правильную звуковую область конст. $3^8 5^4$ музыку Бурлески № I.

dis	ais	Eis	His	Fisis	Cisis	Gisis	Disis'	Aisis'
h	fis	Cis	Gis	Dis	Ais	Eis'	His'	Fisis'
g	d	a	E	H	Fis	Cis'	Gis'	Dis'
es	b	f	C	G	D	A	E ¹	H ¹
Ces _o	ges	des	as	Es	B	F	C ¹	G ¹

Разберем несколько тактов сочинения^I. Звуковая область H_1 с

^I Бела Барток. Альбом I фортепьянных пьес. Изд. "Музыка". Будапешт, 1967.

центральной главной осью Н. Выпишем все 9 главных осевых звуков

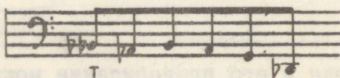
звуков	Gis	Dis	Ais	
	E	H	Fis	конст. 225=I5 ²
	C	G	D	

Первая страница

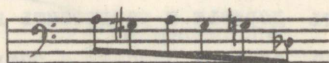
Сочинение начинается с комбинированного звукоряда по побочной оси G

d	a	E	H	Fis	Cis ¹	Gis ¹	
b	f	C	G	D	A	E'	
ges	des	as	Es	B	F	C ¹	конст. 3 ⁶ 5 ²

с мотивом



Перепишем этот мотив в $\overset{I}{a}$ -mollгарм. Он характеризует своим начальным звуком комбинированный звукоряд G.



Мотив отличный, настоящий политональный с двумя начальными звуками des Gis¹, с большой конст. 3⁵5².

3-я строка начинается также очень хорошим политональным мотивом в гарм. \hat{f} -moll.



С крайним начальным звуком ges E¹ Приведенные гарм.тональности окончательно устанавливают комбинированный звук G.

В 4-й строке два первых такта содержат опять хорошие политональные мотивы с крайними начальными звуками D ges и

Е as конст.3⁴5 (ум.кварта) в \hat{f} -moll.

В 5-й строке в 3-м такте появляется обратный мотив со звуком Fis (доминанта главной оси Н) с двумя начальными звуками as Fis конст.225. В написанную константу входит хорошее политональное определительное созвучие as C D Fis, которое разрешается политонально четырьмя способами.



В данном случае вышеназванный такт со звуками Fis и as относится к тональностям C-dur и E-moll.

Вторая страница

Колонна расширяется, прибавляется звукоряд в виде главного побочного комбинированного звукоряда С.

g	d	a	E	H	Fis	C ¹ s ¹	Gis ¹	
es	b	f	C	G	D	A	E ¹	конст.3.135 ²
Ces ₀	es	des	as	Es	B	F	C ¹	

То, что мы действительно имеем дело с комбинированным звукорядом С, доказывают звук Ces₀ и увеличенная секста des Н в I-м такте III строки. Эта увеличенная секста определяет ось С:

a	E	H
f	C	G
des	as	Es

Поэтому октавные звуки в 3-м такте У строки правильно обозначать E (не fes) Fis as b. Правильно также на третьей странице вместо eses₀ fes₀ ges bes₀ писать D E¹ Fis a, которые

приготавливают басовые звуки **CE** в **C-dur**.

Дальше, начиная с 3-го такта III строки, мелодия в 12 больших секундах, которые и определяют полностью звуковую область **H** (композитор вместо звука **Aisis**¹ берет главный осевой звук **H**), как пушечный выстрел попадает в цель в политональный осевой комплекс **SEN** при помощи звуков главной мажорной тональности **H-dur**, которые образуют главный мажорный осевой комплекс **H Dis Fis Ais**, конст. 15 (см. стр. 3, строки III и IV-я **Meno vivo**).

Здесь, так сказать, блудный сын временно возвращается в объятия своих родителей, чтобы потом продолжить путь. Бурлеска № I кончается звуковой осью **C**.

Я.Я. Соонвалд
ЗВУКОРЯДЫ И СОВЕЗУЧИЯ
БЛАГОВЗВУЧНОЙ МУЗЫКАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ
В ОСВЕЩЕНИИ ГРАФО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

821 - Музыкальное искусство

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата искусствоведения

Тартуский государственный университет
ЭССР, г. Тарту, ул. Вликооли, 18

Ротапринт ТГУ 1969. Сдано в печать 24/III 1969 г.
Печ. листов 2,25. Тираж 200 экз. Бумага 30x45.1/4.
МВ 03231. Заказ № 234.

Бесплатно

Бесплатно

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00535647 4