

Андрей ВОЛКОНСКИЙ

ОСНОВЫ ТЕМПЕРАЦИИ

(1996)

Издание исправленное и дополненное



Посвящаю всем настройщикам мира

Москва

Издательский Дом
“КОМПОЗИТОР”

2003

Содержание

1. Вступление.....	3
2. Средние века	5
3. XVI век	7
4. XVII—XVIII века	17
5. Равномерная температура.....	25
6. Проблема баховской темперации	32
7. Эстетические выводы. Практические проблемы.....	40
Источники	48
Таблицы температур	51
Таблица отклонений хроматических гамм по отношению к равномерной темперации.....	62
Таблица интервалов	64

Книжное издание

Андрей Волконский

ОСНОВЫ ТЕМПЕРАЦИИ

Редактор Э. Плотица

Техн. редактор О. Кузнецова

Лицензия № 009.196 ЛК № 000315

Н/К

Форм. бум. 60x84¹/₁₆. Печ. л. 4,0.

Уч.-изд. л. 4,4. Изд. № 10743.

Цена договорная.

Издательский Дом "Композитор"

103006, Москва, К-6, Садовая-Триумфальная ул., 14-12

Таблицы температур

Из приведенных ниже таблиц читатель поймет, что происходит с интервалами при разных температурах. Эти таблицы могут служить практическим руководством для настройки.

Вид таблиц может напугать. На самом деле, ничего хитрого в них нет:

первый ряд – квинты; второй – большие терции; третий – малые терции;
 0 – чистый интервал; 1 – интервал, увеличенный на одну комму;
 1 – интервал, уменьшенный на одну комму.

Поскольку встречаются два типа комм, то предлагаю следующую таблицу конверсий:

Деления	ПК	СК
1/2	0,55	0,50
1/3	0,366	0,333
1/4	0,275	0,25
1/5	0,22	0,20
1/6	0,1833	0,1666
1/7	0,157	0,142
1/8	0,1375	0,125
1/9	0,122	0,111
1/10	0,11	0,10
1/11	0,10	0,0909
1/12	0,0909	0,0833

В равномерной температуре:

- все квинты темперированы на $-0,09$;
 - все б. терции темперированы на $0,64$;
 - все м. терции темперированы на $-0,73$.
- $0,09$ может также обозначать присутствие схизмы.

Внимание! Если интервалы имеют одинаковые числовые обозначения, то это вовсе не значит, что они быются с одинаковой скоростью, но означает, что они имеют сходную окраску. Это может быть полезным при проверке правильности настройки.

Pietro Aron (1523) 1/4 CK

Es	B	F	C	G	D	A	E	H	Fis	Cis	Gis
-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	1,66
0	0	0	0	0	0	0	0	1,91	1,91	1,91	1,91
-2,16	-2,16	-2,16	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25

Lambert-Chaumont (1695)

Es	B	F	C	G	D	A	E	H	Fis	Cis	Gis
0,20	0,20	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	0,76
0,90	0,45	0	0	0	0	0	0	1,01	1,46	1,91	1,91
-1,26	-1,71	-2,16	-1,15	-0,70	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25

Rameau (1726)

Es	B	F	C	G	D	A	E	H	Fis	Cis	Gis
0,35	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	0	0	0	0,31
0,60	0	0	0	0	0,25	0,50	0,75	1,31	1,66	1,41	1,16
-1,31	-1,66	-1,41	-0,85	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,50	-0,75	-1,00

Marpurg (1756)

Es	B	F	C	G	D	A	E	H	Fis	Cis	Gis
0,35	-0,10	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,10	0	0,51
0,75	0,15	0	0	0	0	0,15	0,40	1,16	1,76	1,76	1,51
-1,41	-1,86	-1,76	-1	-0,40	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,40	-0,65

D'Alembert (1752)

Es	B	F	C	G	D	A	E	H	Fis	Cis	Gis
0,10	0,10	0,10	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,20	-0,20	-0,20	-0,10	0,31
1,05	0,70	0,35	0	0,05	0,10	0,15	0,30	0,81	1,11	1,41	1,61
-1,01	-1,31	-1,51	-1,30	-0,95	-0,60	-0,25	-0,25	-0,30	-0,35	-0,40	-0,50

1/5 СК, XVI - XVII ВВ.

Es	B	F	C	G	D	A	E	H	Fis	Cis	Gis
-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	1,11
0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,51	1,51	1,51	1,51
-1,71	-1,71	-1,71	-0,40	-0,40	-0,40	-0,40	-0,40	-0,40	-0,40	-0,40	-0,40

Salinas 1/3 СК (1577)

Es	B	F	C	G	D	A	E	H	Fis	Cis	Gis
-0,33	-0,33	-0,33	-0,33	-0,33	-0,33	-0,33	-0,33	-0,33	-0,33	-0,33	2,57
-0,33	-0,33	-0,33	-0,33	-0,33	-0,33	-0,33	-0,33	2,58	2,58	2,58	2,58
-2,91	-2,91	-2,91	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Zarlino 2/7 CK (1558)

Es	B	F	C	G	D	A	E	H	Fis	Cis	Gis
-0,28	-0,28	-0,28	-0,28	-0,28	-0,28	-0,28	-0,28	-0,28	-0,28	-0,28	2,05
-0,14	-0,14	-0,14	-0,14	-0,14	-0,14	-0,14	-0,14	2,19	2,19	2,19	2,19
-2,48	-2,48	-2,48	-0,14	-0,14	-0,14	-0,14	-0,14	-0,14	-0,14	-0,14	-0,14

Schlick (1511)

Es	B	F	C	G	D	A	E	H	Fis	Cis	Gis
-0,10	-0,10	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-0,10	-0,10	0,35	0,16
0,40	0,30	0,30	0,20	0,20	0,30	0,40	0,95	1,31	1,31	1,31	0,76
-1,41	-1,41	-0,96	-0,60	-0,50	-0,40	-0,40	-0,40	-0,40	-0,50	-0,60	-1,15

Werckmeister III 1/4 ПК (1691)

Es	B	F	C	G	D	A	E	H	Fis	Cis	Gis
0	0	0	-0,27	-0,27	-0,27	0	0	-0,27	0	0	0
0,73	0,45	0,18	0,18	0,45	0,45	0,73	0,73	0,73	1	1	1
-1	-1	-1	-1	-0,73	-0,45	-0,18	-0,45	-0,73	-0,73	-0,73	-0,73

Werckmeister IV 1/3 ПК

Es	B	F	C	G	D	A	E	H	Fis	Cis	Gis
0,36	-0,36	0	-0,36	0	-0,36	0	-0,36	0	-0,36	0	0,36
0,64	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	1	1,36	1,36	1,36
-1	-1,73	-1,36	-1	-0,27	-0,64	-0,27	-0,64	-0,27	-0,64	-0,27	-0,64

Werckmeister V 1/4 ПК

Es	B	F	C	G	D	A	E	H	Fis	Cis	Gis
0	0	-0,27	0	0	-0,27	-0,27	0	0	-0,27	-0,27	0,27
0,73	0,73	0,45	0,45	0,45	0,45	0,46	0,46	0,73	0,73	1	1
-0,73	-1	-1,27	-0,73	-0,73	-0,73	-0,72	-0,45	-0,45	-0,73	-0,73	-0,46

Werckmeister VI 1/7 ПК

Es	B	F	C	G	D	A	E	H	Fis	Cis	Gis
0	-0,15	0	-0,15	-0,62	0,15	0	0	-0,15	-0,31	0	0,15
0,69	0,07	0,38	0,38	0,53	1	0,53	0,53	0,69	0,84	1	1
-0,84	-1,16	-1	-0,84	-0,69	-0,22	-0,38	-0,53	-1,16	-0,84	-0,53	-0,53

Bendeler I 1/3 ПК (1690)

Es	B	F	C	G	D	A	E	H	Fis	Cis	Gis
0	0	0	-0,36	-0,36	0	0	0	-0,36	0	0	0
0,64	0,27	0,27	0,27	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	1	1	1
-1	-1	-1	-1	-0,64	-0,27	-0,27	-0,64	-1	-0,64	-0,64	-0,64

Sorge I (1744) 1/4 ПК

Es	B	F	C	G	D	A	E	H	Fis	Cis	Gis
0	0	0	-0,27	-0,27	-0,27	-0,27	0	0	0	0	0
0,73	0,45	0,18	-0,09	0,18	0,45	0,73	1	1	1	1	1
-1	-1	-1	-1	-0,73	-0,45	-0,18	-0,18	-0,45	-0,73	-1	-1

Sorge II (1758) 1/6 - 1/12 ПК

Es	B	F	C	G	D	A	E	H	Fis	Cis	Gis
-0,09	-0,09	0	-0,18	-0,18	-0,18	-0,09	0	-0,09	-0,09	0	-0,09
0,64	0,54	0,45	0,36	0,54	0,64	0,73	0,82	0,73	0,73	0,73	0,73
-0,82	-0,82	-0,73	-0,82	-0,73	-0,63	-0,45	-0,54	-0,73	-0,82	-0,82	-0,82

Neidhardt III 1/4 - 1/6 - 1/12 ПК

Es	B	F	C	G	D	A	E	H	Fis	Cis	Gis
-0,09	0	0	-0,18	-0,18	-0,27	-0,27	0	0	-0,09	0	0
0,73	0,64	0,36	0,09	0,27	0,46	0,64	0,91	0,91	0,82	0,91	0,91
-0,91	-0,91	-0,91	-0,91	-0,82	-0,64	-0,36	-0,27	-0,46	-0,73	-0,91	-0,91

Zarlino (Чистый строй) (1558)

Es	B	F	C	G	D	A	E	H	Fis	Cis	Gis
0	-1	0	0	0	-1	0	0	0	-1	0	1,91
0	0	0	0	0	0	0	0	1,91	1,91	1,91	1,91
-1,91	-2,91	-1,91	0	0	-1	0	0	0	-1	0	0

Kirnberger I (1760)

Es	B	F	C	G	D	A	E	H	Fis	Cis	Gis
0	0	0	0	0	-1	0	0	0	-0,09	0	0
1	1	0	0	0	0	0,91	0,91	0,91	0,91	1	1
-0,91	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-0,91	-0,91

Kirnberger II (1760) 1/2 СК

Es	B	F	C	G	D	A	E	H	Fis	Cis	Gis
0	0	0	0	0	-0,50	-0,50	0	0	-0,09	0	0
1	1	0,50	0	0	0	0,41	0,91	0,91	0,91	1	1
-0,91	-1	-1	-1	-1	-1	-0,50	0	0	-0,50	-0,91	-0,91

Kirnberger III (1779) 1/4 CK

Es	B	F	C	G	D	A	E	H	Fis	Cis	Gis
0	0	0	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	0	0	-0,09	0	0
0,75	0,50	0,25	0	0,25	0,50	0,66	0,91	0,91	0,91	1	1
-0,91	-1	-1	-1	-0,75	-0,50	-0,25	-0,25	-0,50	-0,75	-0,91	-0,91

Stanhope (1806) 1/3 CK

Es	B	F	C	G	D	A	E	H	Fis	Cis	Gis
-0,04	0	0	0	-0,33	-0,33	-0,33	0	-0,04	0	0	0
0,95	0,67	0,33	0	0	0,29	0,62	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
-1	-0,95	-0,95	-0,95	-1	-0,67	-0,33	0	-0,33	-0,62	-0,95	-0,95

Vallotti (1770) 1/6 PK

Es	B	F	C	G	D	A	E	H	Fis	Cis	Gis
0	0	-0,18	-0,18	-0,18	-0,18	-0,18	0,18	0	0	0	0
0,64	0,46	0,27	0,27	0,27	0,46	0,64	0,82	1	1	1	0,82
-1	-1	-1	-0,82	-0,64	-0,46	-0,46	-0,46	-0,46	-0,64	-0,82	-1

Barca (1802) 1/6 CK

Es	B	F	C	G	D	A	E	H	Fis	Cis	Gis
-0,01	-0,01	-0,16	-0,16	-0,16	-0,16	-0,16	-0,16	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
0,64	0,49	0,33	0,33	0,33	0,49	0,64	0,79	0,94	0,94	0,94	0,79
-0,95	-0,95	-0,95	-0,80	-0,65	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,65	-0,80	-0,95

Young I (1800) 1/6 ПК, 1/12 СК

Es	B	F	C	G	D	A	E	H	Fis	Cis	Gis
0	-0,08	-0,08	-0,18	-0,18	-0,18	-0,18	-0,08	-0,08	0	0	0
0,64	0,45	0,35	0,25	0,35	0,45	0,64	0,83	0,91	1	0,91	0,83
-1	-1	-0,91	-0,83	-0,64	-0,54	-0,44	-0,44	-0,54	-0,64	-0,83	-0,91

Young II 1/6 ПК

Es	B	F	C	G	D	A	E	H	Fis	Cis	Gis
0	0	0	-0,18	-0,18	-0,18	-0,18	-0,18	-0,18	0	0	0
0,82	0,64	0,46	0,27	0,27	0,27	0,46	0,64	0,82	1	1	1
-1	-1	-1	-1	-0,82	-0,64	-0,46	-0,46	-0,46	-0,46	-0,64	-0,82

Bruder (1829)

Es	B	F	C	G	D	A	E	H	Fis	Cis	Gis
-0,13	-0,13	-0,13	-0,09	-0,09	-0,32	-0,32	-0,09	0,13	0,37	-0,13	-0,13
0,49	0,54	0,36	0,17	0,17	0,40	1,10	1,29	1,25	0,97	0,46	0,45
-1,11	-0,60	-0,59	-0,58	-0,63	-0,68	-0,49	-0,26	-0,26	-0,72	-1,42	-1,38

Sievers (1868)

Es	B	F	C	G	D	A	E	H	Fis	Cis	Gis
0	0	0	-0,21	-0,21	-0,21	-0,21	-0,21	0	0	0	0
0,78	0,56	0,35	0,13	0,13	0,35	0,56	0,78	1	1	1	1
-1	-1	-1	-1	-0,78	-0,56	-0,35	-0,35	-0,35	-0,56	-0,78	-1

Hamel (1849)

Es	B	F	C	G	D	A	E	H	Fis	Cis	Gis
-0,10	-0,09	-0,12	-0,12	-0,13	-0,13	-0,05	-0,05	-0,06	-0,06	-0,09	-0,09
0,57	0,54	0,50	0,57	0,64	0,71	0,78	0,74	0,70	0,66	0,63	0,60
-0,76	-0,72	-0,72	-0,69	-0,67	-0,63	-0,62	-0,69	-0,77	-0,84	-0,83	-0,79

De Lorenzi (1870)

Es	B	F	C	G	D	A	E	H	Fis	Cis	Gis
-0,04	-0,04	-0,04	-0,12	-0,12	-0,12	-0,12	-0,10	-0,10	-0,10	-0,09	-0,08
0,75	0,67	0,58	0,50	0,52	0,55	0,57	0,61	0,63	0,69	0,75	0,80
-0,73	-0,79	-0,84	-0,88	-0,79	-0,71	-0,62	-0,62	-0,65	-0,67	-0,70	-0,71

Vogel 1/5 ПК

Es	B	F	C	G	D	A	E	H	Fis	Cis	Gis
0	0,22	-0,22	-0,22	-0,22	-0,22	-0,22	-0,22	0	0,22	-0,22	0
0,78	0,56	0,12	0,12	0,12	0,34	0,78	0,78	1,01	1,01	1,01	1,01
-1,01	-0,79	-1,23	-1	-0,78	-0,34	-0,34	-0,34	-0,34	-0,56	-1	-1

Kellner (1982)

Es	B	F	C	G	D	A	E	H	Fis	Cis	Gis
0	0	0	-0,21	-0,21	-0,21	-0,21	0	-0,21	0	0	0
0,78	0,56	0,35	0,13	0,35	0,35	0,56	0,78	0,78	1	1	1
-1	-1	-1	-1	-0,78	-0,56	-0,35	-0,35	-0,56	-0,56	-0,78	-0,78

Таблица отклонений хроматических гамм по отношению к равномерной темперации (нулевой).

Отклонения выражены в центах. Эти отклонения можно программировать при электронном настройщике.

	C	Cis	D	Es	E	F	Fis	G	Gis	A	B	H
Пиф.	-6	-15,5	-2	-12	2	-8	-17,5	-4	-14	0	-10	4
Мез.	10	-14	3	20	-3	14	-10	7	-17	0	17	-7
Lambert	10	-14	3	-1	-3	14	-10	7	-17	0	6	-7
Rameau	10	3	3	15	-3	14	-7,5	7	10	0	17	-7
Marpurg	10	-5,5	3	4	-3	14	-10	7	-1	0	9	-7
D'Alembé	10	-3	3	0,5	-3	7	-3	7	-3	0	4	-3
1/5 СК	7	-9	2	14	-2	9	-7	5	-12	0	12	-5
1/6 СК	5	-6,5	1,5	10	-1,5	6,5	-5	3	-8	0	8	-3
1/3 СК	15,5	-21	5	31	-5	21	-15,5	10,5	-26	0	26	-10,5
2/7 СК	12,5	-17	4	25	-4	17	-12,5	8,5	-21	0	21	-8,5
Schlick	7	-5	2,5	10	-2	9,5	-5	5	4,5	0	9,5	-4,5
Werck III	12	2	4	6	2	10	0	8	4	0	8	4
Werck IV	10	-8	6	4	2	8	-2	4	-6	0	14	-4
Werck V	0	-4	4	0	-4	4	0	2	-8	0	2	-2
Werck VI	7	-2	-5	5	2	5	2	6	0	0	7	4

Bendeler	10	0	-2	4	2	8	-2	4	2	0	6	4
Sorge I	12	2	4	6	-4	10	0	8	4	0	8	-2
Sorge II	6	2	2	4	0	4	2	4	4	0	4	2
Zarlino	16	-14,5	19,5	31	2	14	6	17,5	-12	0	33	4
Kirn I	16	6	19,5	10	2	14	6	17,5	8	0	12	4
Kirn II	5	-5	9	-1	-9	3	-5	7	-3	0	1	-7
Kirn III	10	1	3	4	-3	8	1	7	2	0	6	-2
Stanhope	8,5	0	5	3,5	-5	6,5	-2	10	1,5	0	4,5	-3
Vallotti	6	0	2	4	-2	8	-2	4	2	0	6	-4
Barca	5	-3	2	1	-2	3	-5	3	-1	0	1	-3
Young I	6	0	2	4	-2	6	-2	4	2	0	6	-2
Young II	6	-4	2	0	-2	4	-6	4	-2	0	2	-4
Bruder	5	10	5	8	-5	6	0	5	9	0	7	-5
Sievers	8	-1,5	3	2	-3	6	-3,5	5,5	0,5	0	4	-5,5
Hamel	2	3	1	3	1	3	2,5	2	3	0	3	2
De lorenzi	2	-1	1	-1	-1	1	-1	1,5	-1	0	0	-1
Vogel	8	3	3	2	-3	11	-3,5	5,5	0	0	4	-5,5
Kellner	8	-1,5	3	2	-3	6	-3,5	5,5	0,5	0	4	-1
	C	Cis	D	Es	E	F	Fis	G	Gis	A	B	H

Таблица интервалов

Таблица интервалов, пифагорейских (P) и натуральных (Царлино – Z).
 Во втором столбце – название интервала. Третий соответствует способу воспроизведения данного интервала при помощи натуральных интервалов, например: 4K/20 означает 4 квинты вверх, 2 октавы вниз = пифагорейская терция.
 В четвертом столбце – стоимость в центах (округленно).
 В современной температуре квинта имеет 700 ц.; б. терция – 400 ц., м. терция – 300 ц.

Z	Схизма	His	T8K/50	2
Z	Диасхизма	D bb	110/2T4K	20
Z	СК	C	4K/3T0	22
P	ПК	His	12K/70	24
Z	Энгармоническая комма	D bb	0/3T	41
Z	Узкий полутон	Cis	2T/K	71
P	Лимма	Des	30/5K	90
Z	Широкий полутон	Cis	T3K/20	92
Z	17-й обертон	Des		105
Z	Истинный полутон	Des	0/TK	112
P	Алотома	Cis	7K/40	114
Z	Истинный малый тон	D	T0/2K	182,5
P	Малый тон	E bb	60/10K	183
P	Большой тон	D	2K/0	204
P	Малая терция	Es	20/3K	294
Z	19-й обертон	Es		298
Z	Истинная малая терция	Es	K/T	316
P	Хорошая малая терция	Dis	9K/50	318,5
P	Хорошая большая терция	Fes	40/8K	384
Z	5-й обертон	E	T	386
P	Пиф. терция	E	4K/20	408
P	Пиф. кварта	F	0/K	498
Z	11-й обертон	F (?)		551
P	Низкая квинта	A bb	13K/70	678,5
Z	Низкая квинта	G	T20/3K	680,5
P	3-й обертон (чистая квинта)	G		702
Z	Малая секста	As	0/T	814
P	Малая пиф. секста	Gis	8K/30	816
Z	13-й обертон	As		840,5
Z	Истинная большая секста	A	T/K	884
P	Пиф. большая секста	A	3K/0	906
Z	7-ой обертон	B (?)		969
P	Малая пиф. септима	B	20/2K	996
Z	15-й обертон (чистая септима)	H	TK	1088
Z	2-й обертон (октава)	C		1200