

## Точность оценки длительности звучания консонансов и диссонансов

С.Н. Крамарова

*В эксперименте сравнивались показатели точности воспроизведения музыкантами и нем музыкантами длительностей консонансных и диссонансных аккордов разной высоты. Длительность варьировалась в диапазоне  $0,5 \div 2$  с, высота – в диапазоне  $1 \div 7$  октав с шагом 2 октавы. Влияние длительности на точность оказалось сходным с тем, которое было в эксперименте с одиночными звуками. Влияние высоты аккордов проявлялось по-разному у музыкантов и нем музыкантов. Анализ эмоциональных оценок консонансов и диссонансов показал, что у музыкантов-джазистов сохраняется преобладание отрицательных оценок диссонансов, характерное для обычных слушателей.*

**Ключевые слова:** диссонанс, консонанс, высота звука, эмоциональная оценка, точность восприятия длительности

*«Музыкальный опыт является наиболее трудным для осознания и непостижимым в форме понятия, но глубоко и непосредственно переживаемым во внутреннем духовном мире человека во всей его полноте».*

Т.И. Мороз

### Введение

При проведении эксперимента, в котором выяснялась зависимость точности субъективной оценки длительности музыкальных звуков от их объективной длительности и высоты [2], в отчетах испытуемых часто упоминались их различные эмоциональные впечатления, по крайней мере, о некоторых звуках. В связи с этим возник вопрос о возможном влиянии эмоционального отношения к звуку на точность оценки его длительности, помимо тех объективных факторов, которые контролировались в упомянутой работе. Основанием для постановки такого вопроса является известный факт зависимости оценки временной протяженности события от содержания и эмоциональности вызванных им переживаний. Однако провести строгий эксперимент, учитывающий огромное разнообразие эмоциональных оценок звуков даже в ограниченной (пусть и репрезентативной) выборке испытуемых, едва ли возможно. Поэтому решено было ограничиться только двумя категориями таких оценок, которые связаны с двумя типами звуковых стимулов – консонансными и диссонансными аккордами. Существует довольно распространенное мнение, что характерная для большинства людей оценка консонансов как «приятных» и диссонансов как «неприятных» проявляется уже у младенцев, что дает основание считать ее врожденной [1; 3; 6; 7]. Правда, если говорить о современной джазовой музыке, у которой есть немало поклонников, то к ним едва ли можно безоговорочно применить общепризнанную аксиому о полярных оценках консонансов и диссонансов, поскольку в джазе диссонансы встречаются очень часто, и они отнюдь не препятствуют положительным эмоциям при восприятии произведений этого жанра. В то же время можно ожидать, что изолированный диссонансный аккорд воспринимается иначе, чем в

составе музыкальной фразы, и эмоциональное отношение к нему будет в большей степени зависеть от врожденных факторов восприятия звуков. По крайней мере, это справедливо для обычного слушателя, не имеющего профессионального музыкального образования или опыта музыкального исполнительства. Что касается музыкантов (профессионалов или любителей), то их приобретенный опыт может способствовать нивелированию разницы в эмоциональных оценках консонансов и диссонансов или даже изменять это отношение на обратное, по сравнению с врожденным. Поэтому в описываемом ниже эксперименте участвовали две группы испытуемых – немусыканты и музыканты, работающие преимущественно в джазовом жанре.

### Метод

В эксперименте принимали участие музыканты-джазисты (5 чел.) и немусыканты (7 чел.). Возраст участников – от 17 до 54 лет.

Стимульным материалом служили музыкальные звуки, генерируемые в аудиоредакторе *Sakewalk Prof.9.03*. В качестве имитируемого инструмента был выбран церковный орган. Звуки предъявлялись испытуемым через стерео-наушники. Комфортную громкость звучания каждый испытуемый устанавливал для себя перед началом эксперимента. Тестовая последовательность состояла из чередования звуковых пар *Эталон-Тест*, в которых эталонный звук (Э) имел разную длительность и высоту, а тестовый звук был идентичен по высоте эталонному, но имел фиксированную длительность 2,5 с, заведомо большую той, которую обычно воспроизводил испытуемый. Пауза между эталоном и тестом не превышала 1,5 с. Длительность эталона,  $t_e$ , имела 4 уровня: 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 с. Высота звуков определялась двумя параметрами – названиями нот и октавой,  $r$  (4 уровня: 1-я, 3-я, 5-я и 7-я октавы<sup>1</sup>). Консонансы (в дальнейшем *К*) состояли из трезвучия С+Е+G (до+ми+соль), диссонансы (в дальнейшем *Д*) – из трезвучия Е+Еb+F (ми, ми-бемоль, фа). Каждая звуковая пара состояла из сочетания случайно выбранных значений трех независимых переменных, причем каждое конкретное сочетание, например, ( $t_e = 0,5$ ) + (Э = К) + ( $r = 7$ ) повторялось по 5 раз. Таким образом, вся стимульная последовательность состояла из  $(4 \times 2 \times 4) \times 5 = 160$  пар<sup>2</sup>. Проба состояла из одной пары. Паузы между пробами испытуемый выбирал по своему желанию; обычно они были в пределах 1-2 с, но иногда их продолжительность составляла более 10 с, что давало возможность испытуемому нарушить монотонность экспериментальной процедуры для поддержания бодрого состояния<sup>3</sup>. Эксперимент состоял из 2-х сеансов по 80 проб в каждом. Между сеансами вводился перерыв на 2-3 мин.

В группе музыкантов после «отмеривания» длительности тестового аккорда испытуемые давали устную оценку предшествующего стимульного аккорда по 3-балльной шкале: 1 – не нравится, 2 – нейтральная, 3 – нравится. Ответы заносились экспериментатором в отдельный протокол. В группе немусыкантов испытуемые давали общую оценку услышанных аккордов после окончания эксперимента во время самоотчетов.

<sup>1</sup> Здесь названия октав даны в формате клавишного синтезатора. В дальнейшем они будут обозначаться как 1-я, 2-я, 3-я и 4-я, соответственно.

<sup>2</sup> Для 2-х испытуемых из группы музыкантов эту цифру пришлось сократить до 128 за счет уменьшения числа повторов одной и той же пары (4 вместо 5). Это объяснялось тем, что они не привыкли к относительно длинным и монотонным экспериментам.

<sup>3</sup> Один из испытуемых-музыкантов (№10) во время эксперимента даже впал на короткое время в сонное состояние. Его неполные данные были исключены из обработки.

В инструкции испытуемым указывалось, что приблизительно через 1 с после нажатия ими клавиши *Пробел* они услышат предупреждающий сигнал о начале пробы, в которой будет некоторое время звучать эталонный аккорд; по окончании его звучания через короткую паузу начнется звучание второго (тестового) аккорда, и как только испытуемый решит, что длительность последнего равна длительности эталона, нужно по возможности быстрее нажать клавишу *Пробел*<sup>4</sup>. Затем через какую-то паузу (ее длительность определялась испытуемым произвольно) нужно снова нажать *Пробел*, чтобы начать новую пробу. После ознакомления с инструкцией испытуемый проделывал несколько тренировочных проб под контролем экспериментатора.

Сразу же после завершения серии основных проб измерялось время простой сенсомоторной реакции (ВР) испытуемого на звуковой сигнал. Здесь все было так же, как в основном эксперименте, но испытуемый должен был как можно скорее нажать на клавишу *Пробел*, услышав тестовый аккорд. Таких проб было 15. При обработке данных вычислялось среднее время реакции, которое затем вычиталось из длительности тестового звука, воспроизведенной испытуемым.

Предъявление звуковых стимулов, регистрация их случайной последовательности и длительностей звучания аккордов осуществлялись автоматически с помощью ноутбука Toshiba (автор программного обеспечения – ст. преподаватель Р.В. Соколов).

## Результаты

Для каждой пробы вычислялся показатель точности ( $T$ ) субъективной оценки длительности звучания тестового аккорда:

$$T = t_s / t_e ,$$

где  $t_s$  и  $t_e$  – длительность, воспроизведенная испытуемым (за вычетом среднего времени его простой реакции на звук), и длительность эталонного звука, соответственно.  $T = 1$  означает абсолютно точную оценку,  $T < 1$  – недооценку (воспроизведенная длительность короче тестовой),  $T > 1$  – переоценку (воспроизведенная длительность дольше тестовой).

В табл. 1 и на рис.1 представлены средние показатели зависимой переменной  $T$  для каждой группы испытуемых. Согласно результатам статистического анализа (SPSS, General Linear Model), влияния независимых переменных *Длительность* и *Октава* внутри групп были статистически значимыми на уровне  $p < 0,01$ . Различия в объединенных средних показателях для музыкантов и нем музыкантов (в табл. 1 выделены красным) были статистически значимы ( $p < 0,05$ ) только при условии диссонансных аккордов.

<sup>4</sup> Б.И. Цуканов [5] выделил три основных метода в экспериментальных исследованиях восприятия времени: воспроизведение, отмеривание и оценка. Второе название ближе всего подходит к процедуре нашего эксперимента.

Таблица 1.

Средние показатели (Ср.) и стандартные отклонения (С.о.) точности субъективных оценок длительности аккордов, имеющих разные высоты (октавы) и объективную длительность ( $t_s$ )

Музыканты													
Консонанс							Диссонанс						
$t_s$ , с	Октавы				Ср.	С.о.	$t_s$ , с	Октавы				Ср.	С.о.
	1	2	3	4				1	2	3	4		
0.5	0.7	0.68	0.74	0.77	0.72	0.26	0.5	0.76	0.81	0.75	0.72	0.76	0.22
1.0	0.77	0.9	0.86	1.02	0.89	0.27	1.0	0.83	0.89	0.79	0.87	0.85	0.14
1.5	0.86	0.92	0.85	0.96	0.9	0.16	1.5	0.82	0.89	0.85	0.82	0.84	0.11
2.0	0.8	0.88	0.85	0.94	0.87	0.19	2.0	0.9	0.84	0.81	0.81	0.84	0.13
Ср.	0.79	0.84	0.83	0.92	0.85		Ср.	0.83	0.86	0.8	0.81	0.82	
С.о.	0.22	0.22	0.22	0.26	0.24		С.о.	0.17	0.17	0.13	0.16	0.16	
Немузыканты													
Консонанс							Диссонанс						
$t_s$ , с	Октавы				Ср.	С.о.	$t_s$ , с	Октавы				Ср.	С.о.
	1	2	3	4				1	2	3	4		
0.5	0.72	0.74	0.91	0.9	0.82	0.34	0.5	0.9	0.86	0.71	0.68	0.79	0.37
1.0	0.87	0.87	0.94	0.95	0.91	0.22	1.0	0.96	0.98	0.87	0.85	0.92	0.21
1.5	0.85	0.85	0.86	0.93	0.87	0.16	1.5	0.92	0.9	0.83	0.85	0.87	0.19
2.0	0.79	0.85	0.83	0.83	0.82	0.15	2.0	0.85	0.82	0.78	0.78	0.81	0.13
Ср.	0.81	0.83	0.88	0.91	0.86		Ср.	0.91	0.89	0.8	0.79	0.85	
С.о.	0.24	0.24	0.24	0.21	0.23		С.о.	0.25	0.21	0.21	0.28	0.25	

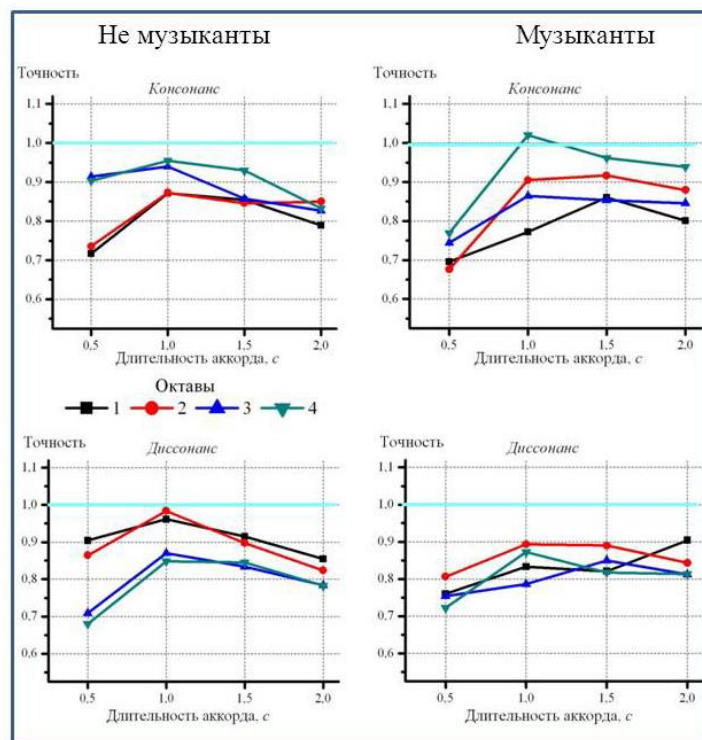


Рис. 1. Средние показатели точности субъективной оценки длительностей консонансных и диссонансных аккордов разной высоты в группах музыкантов и

**немузыкантов. Октавам 1, 3, 5 и 7 синтезатора соответствуют номера 1, 2, 3 и 4 на рисунке**

Наименьшее значение  $T$  (около 0,7) в обеих группах испытуемых пришлось на самую короткую длительность эталона  $t_e = 0.5$  с. При  $t_e = 1$  с точность существенно возрастает, приближаясь к идеальному значению  $T = 1$ , хотя и не достигая его (на рис.1 обозначено прямой линией). Но при дальнейшем увеличении  $t_e$  для группы нем музыкантов характерно монотонное снижение точности, тогда как в группе музыкантов она существенно не меняется, оставаясь в диапазоне  $T = 0,8 \div 0,9$ . Такое влияние длительности  $t_e$  на точность  $T$  сохраняется в каждой группе испытуемых независимо от типа аккорда.

Влияние высоты аккорда в обеих группах испытуемых также оказалось неодинаковым. У нем музыкантов при восприятии диссонансов образовались две звуковысотные пары – 1-я, 2-я и 3-я, 4-я октавы – с почти идентичными показателями точности на всем диапазоне длительностей  $t_e$ , причем, в случае более низких октав (1-й и 2-й) точность была выше, чем в случае высоких (3-й и 4-й). При восприятии консонансов произошла своеобразная «рокировка» этих пар: более точно оценивались высокие трезвучия (3-я и 4-я октавы), по сравнению с низкими (1-я и 2-я октавы).

Иная картина у музыкантов. При восприятии диссонансов влияние высоты аккорда выражено гораздо слабее ( $p = 0,047$ ), чем при восприятии консонансов ( $p < 0,000$ ), и здесь нет той парной структуры в распределении рангов точности по октавам, как в группе нем музыкантов. Тем не менее, и у музыкантов наблюдается межоктавная рокировка: 2-я октава, имевшая преимущество по точности в случае диссонанса, уступила место 4-й октаве в случае консонанса, 1-я октава – 3-й. Для восприятия консонансов музыкантами примечательна также большая разница в показателях точности для разных октав, особенно при  $t_e = 1$  с (!): 0,77 для 1-й октавы и 1,02 для 4-й.

Данные по эмоциональным оценкам консонансных и диссонансных аккордов в группе музыкантов приведены в табл. 2.

**Таблица 2.**

**Количество ( $N$ ) эмоциональных оценок и средняя точность ( $T$ ) воспроизведения длительности аккордов у музыкантов**

Аккорды		Эмоциональные оценки		
		1	2	3
Консонанс	$N$	41	61	266
	$T$	0,81	0,91	0,84
Диссонанс	$N$	174	74	120
	$T$	0,80	0,85	0,84

Согласно проведенному анализу парных сравнений, для консонансов статистически значимыми оказались различия между показателями точности в парах оценок 1-2 ( $p < 0,05$ ) и 2-3 ( $p < 0,05$ ); для диссонансов значимыми были различия в парах 1-2 ( $p < 0,05$ ) и 1-3 ( $p < 0,05$ ). Как и следовало ожидать, при каждом типе аккорда положительные оценки (3) сопровождалась более высокими показателями точности, по сравнению с отрицательными (1), но те и другие были ниже (особенно в случае консонансов), чем точность при нейтральных оценках (2), которые сопровождалась наиболее высокими показателями точности. Это значит, что эмоциональный фактор независимо от его валентности снижает точность, причем отрицательная эмоция снижает точность больше, чем положительная.

Неожиданным оказалось значительное преобладание отрицательных оценок диссонансов. По сравнению с консонансами доля таких оценок значительно выше: 1,45 и 0,15, соответственно. Выходит, что приверженность джазу мало, если и вовсе не влияет на врожденную поляризацию консонансов и диссонансов даже у профессиональных музыкантов!

### Заключение

Если сравнить результаты данного и предыдущего [2] экспериментов, то можно отметить, что средние показатели точности выполнения заданий испытуемыми в обоих случаях мало отличаются друг от друга. Заслуживает внимания лишь некоторое расхождение в межгрупповых различиях. В эксперименте с одиночными звуками музыканты были точнее нем музыкантов при отмеривании длительности звуков, а в эксперименте с аккордами это различие нивелировалось до малозначимого. Это может означать, что большая насыщенность звука обертонами способствует более точной оценке его длительности нем музыкантами.

Упомянутая во введении гипотеза о влиянии эмоционального отношения к звуку на «отмеривание» его длительности подтвердилась двояко. Во-первых, оказалось, что эмоционально нейтральные звуки характеризуются наиболее высокими показателями точности, по сравнению с эмоционально окрашенными. Во-вторых, при отрицательной валентности эмоциональной окраски звука показатели точности были ниже по сравнению с положительной валентностью.

И, наконец, выяснилось, что преобладающее отрицательное отношение к диссонансам (по крайней мере, когда они выступают как изолировано звучащие аккорды), характерное для обычных слушателей, сохраняется и у музыкантов-джазистов.

### Литература:

1. Бернадская, Ю.С. Звук в рекламе: Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 032401 (350700) «Реклама» / Ю.С. Бернадская. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 135с.
2. Крамарова, С.Н. Типология субъективных оценок длительностей музыкальных звуков / С.Н. Крамарова, С.В. Стёпкина, А.И. Назаров // Психологический журнал Международного университета природы, общества и человека «Дубна». – 2014. – № 1. – С. 47-57. Режим доступа: <http://psyanima.ru/wp-content/uploads/issues/2014n1a4.pdf> (дата обращения: 03.11.2015).
3. Масленникова, А.В. Влияние консонансных и диссонансных аккордов на биопотенциалы мозга: автореф. дисс. ... канд. биол. наук: 03.03.01, 19.00.02 / А.В. Масленникова. – М., 2013. – 22с.
4. Мороз, Т.И. Чувствование и его роль в познании: монография / Т.И. Мороз. – Кемерово: Кемеров. гос. ун-т культуры и искусств, 2006. – 156 с.
5. Цуканов, Б.И.: Анализ ошибки восприятия длительности / Б.И. Цуканов // Вопросы психологии. – 1985. – № 3. – С. 149-154.
6. Hunter, P.G. Feelings and Perceptions of Happiness and Sadness Induced by Music: Similarities, Differences, and Mixed Emotions / P.G. Hunter, E.G. Schellenberg, U. Schimmack // Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts. – 2010. – Vol. 4. – №. 1. – Pp. 47-56.
7. Ziv, N. Music and time: the effect of experimental paradigm, musical structure and subjective evaluations on time estimation / N. Ziv, E. Omer // Psychology of Music. – 2011. – № 39. – Pp. 182. – URL: <http://pom.sagepub.com/content/39/2/182> (Accessed: 25.10.2015).

Поступила в редакцию: 03.12.2015 г.

### **Сведения об авторе**

С.Н. Крамарова – психолог I категории, ст. преподаватель кафедры психологии государственного университета «Дубна».

E-mail: [munipo-centre@yahoo.com](mailto:munipo-centre@yahoo.com)