

Влияние минорных тональностей на психофизиологические параметры человека

Я. Н. Николаенко, П. И. Сацердов

ООО «Многопрофильное предприятие «ЭЛСИС», Санкт-Петербург, Россия,
nikolaenko@elsys.ru

Аннотация: Данное прикладное исследование направлено на изучение музыкальных тональностей в аспекте их влияния на психофизиологическое состояние человека. Рассматриваются 12 минорных тональностей и их влияние на отдельные составляющие психофизиологического состояния человека, такие как: агрессия, тревога, стресс, опасность (поведение, представляющее опасность). Исследование музыкальных тональностей было проведено с использованием программного обеспечения VibraMI, на базе технологии виброизображения.

Ключевые слова: музыкальные тональности, минорные тональности, транспонирование тональностей, психофизиологическое состояние человека, агрессия, стресс, тревога, опасность, виброизображение, VibraMI.

Music Minor Tonality Influence to Human Psychophysiological State

Yana N. Nikolaenko, Pavel E. Satservedov

Elsys Corp, St. Petersburg, Russia,
nikolaenko@elsys.ru

Abstract: The research aimed to study musical tonalities in the aspect of their influence on the psychophysiological state of a person. 12 minor keys and their influence on individual psychophysiological parameters of a person, such as: aggression, anxiety, stress, danger (suspicious), are considered. The study of musical tonalities was carried out using the VibraMI software, based on vibramage technology.

Keywords: musical keys, minor keys, transposition of keys, psychophysiological state of a person, aggression, stress, anxiety, danger, vibramage, VibraMI.

Введение

Музыкальные тональности — одно из основных средств музыкальной выразительности, ее образно-эмоционального строя. Выразительные возможности тональностей безграничны и широко проявляются во взаимодействии с другими средствами музыкальной выразительности. Так, например, современными исследователями анализируется зависимость семантики тональностей от ладовой структуры музыкального произведения (Бозина, 2007), изучается роль транспонирования тональностей и др. Семантика музыкальных тональностей — давний интерес многих известных композиторов, а также поэтов и деятелей искусств.

Нет ничего удивительного в том, что композитор, как никто другой, способен оценить роль тоналностей, как средства музыкальной выразительности, наделяя свое произведение «характером» и полифонией эмоций. Например, таблица тоналностей М. А. Шарпюнье, французского композитора 17 века: C-dur — веселый и воинственный, H-dur — суровый и жалостный и др., (Бронфин, 1982). Из таблиц Шарпюнье следует что тоналности «обладают характером» или, если продолжить ассоциативный ряд, влияют на человека и его состояние определенным образом.

Отдельные виды тоналностей стали ключевыми в творчестве великих композиторов, лейтмотивом пронзая десятки произведений. Например, тоналность Ре минор, считается одной из любимых тоналностей Рахманинова С. В. («Элегическое трио памяти Чайковского», Первая симфония, Первая соната «Фаустовская» и др.). Анализ содержания этих произведений подтверждает эмоционально-отрицательный статус ре-минор: «Во всех этих произведениях Ре минор служит для передачи разных оттенков скорби и драматических переживаний» — пишет Седова (Седова, 2014). Не менее отрицательно насыщенной считается Си минор. Л. В. Бетховен в письмах к Джорджу Томсону (письмо от 19.02.1813) пишет: «Си минор — черная тоналность» (Фишман, 1977). Собственно, «Реквием», Ре минор, К. 626 В. А. Моцарта, как и соната № 2 (Си-бемоль минор), ор. 35 Ф. Шопена — наиболее известные музыкальные произведения, в которых красноречивее любых слов прослеживается влияние Си-бемоль минор и Ре минор на эмоциональное состояние человека. Можно привести бесконечное множество примеров из области истории музыки, культурологии и других наук, цитировать великих композиторов классики и современности — неизменным является связь тоналностей с эмоциональным состоянием человека. Собственно, в психологии эта связь также исследуется. «Музыка может служить для выражения чувств, знаний о чувствах и их формах, она помогает передать их от исполнителя или создателя внимательному слушателю» — пишет Г. Гарднер (Гарднер, 2007).

С одной стороны, музыкальные тоналности являются отражением эмоционального состояния человека, с другой стороны — ошутимо *влияют* на него. Данный факт породил множество исследований, в которых отдельные музыкальные направления или музыкальные произведения анализируются с позиции «аффекта ореола» или «панацеи». Меж тем совершенно очевидно, что для представителей разных этнических культур, конфессий — влияние одного и того же музыкального произведения может оказаться различным. Нет «хороших» и «плохих» музыкальных произведений и стилей — есть разные люди, с разными музыкальными предпочтениями и без них. Прослушивая то или иное музыкальное произведение, человек воспринимает его как законченный содержательный образ со значимой эмоциональной и смысловой нагрузкой. В то время как прослушивание небольшого музыкального фрагмента, ограниченного определенной тоналностью, разрушает культурно-исторический образ произведения, к которому может наблюдаться предвзятое отношение со стороны слушателя. В то же время, небольшого музыкального фрагмента вполне достаточно, чтобы повлиять на эмоциональный статус человека, его психофизиологическое состояние (ПФС).

Таким образом, анализ музыкальных тоналностей в структуре эмоционального и психофизиологического состояния (ПФС) человека есть область прикладных

исследований, а не теоретических. Соответственно, необходим инструмент регистрации изменения ПФС человека под воздействием той или иной музыкальной тональности. В нашем исследовании таким инструментом стало программное обеспечение (ПО) VibraMI на базе технологии виброизображения.

Целью данного исследования является анализ изменений в психофизиологическом состоянии человека в процессе прослушивания различных музыкальных тональностей. Предполагается выяснить, какие из музыкальных тональностей (комбинаций тональностей) способствуют формированию отрицательных эмоциональных состояний, таких как: агрессия, стресс, тревога и опасность (т. е. когда поведение человека начинает представлять опасность).

Организация и методы исследования

Влияние минорных тональностей на психофизиологическое состояние человека было исследовано при помощи ПО VibraMI на базе технологии виброизображения (Минкин, 2007; 2020). Виброизображение — это изображение, отражающее пространственно-временные параметры движения и вибрации объекта (Минкин, 2007). Технология виброизображения, применительно к человеку, анализирует двигательную активность (микровибрации) головы человека и преобразует параметры движения в характеристики психофизиологического состояния, меняющегося под воздействием различных стимулов. Такой подход значительно повышает качество обработки полученных экспериментальных данных, позволяет экспериментатору анализировать результаты тестирования, практически, без искажений (Минкин, 2020). Программа VibraMI использовалась со специальным опросником Mus_12_1.lsq, позволяющим формировать в виде стимула один музыкальный фрагмент и получать психофизиологическую реакцию испытуемого в процессе воздействия стимула в виде стандартного М файла, включающего основные психофизиологические параметры (Минкин, 2020). В качестве стимулов были использованы 12 минорных тональностей, расположенных в определенной последовательности (табл. 1).

Музыкальный фрагмент, взятый за основу транспонирования тональностей — «Listen to your heart» (авторы: Пер Гессле, Матс Перссон, 1988) в исполнении музыкальной группы Roxette. При помощи ПО Guitar Pro 6 произведено транспонирование тональностей выбранного музыкального фрагмента. ПО Guitar Pro 6 (2010) — нотный редактор, предназначенный для создания, редактирования и прослушивания гитарных табулатур и нотных партитур.

Порядок предъявления пар тональностей: предъявление с разницей в 6 полутонов (максимально возможная разница). Таким образом, самая дальняя от 1 тональности — 7 (6 полутонов). Далее, максимальные отличия и от 1 и от 7 (то есть, от первой пары тональностей) — либо 4, либо 10 тональность. От 4 тональности отсчитываем 6 полутонов — получаем 10 тональность и т. д. Итого, тональности меняются по высоте в следующем порядке: 1, 7, 4, 10, 2, 8, 12, 6, 3, 9, 5, 11. Каждой тональности был присвоен порядковый номер: тональность 1(Am) — № 1; тональность 7(D#m) — № 2; тональность 4(Cm) — № 3 и т. д. (табл. 1). В таблице 1 приведен перечень минорных тональностей в той последовательности, в которой они предъявлялись для прослушивания.

Таблица 1

Перечень минорных тональностей и порядковый номер их предъявления

№	Тональность	№	Тональность
1	Am	7	G#m
2	D#m	8	Dm
3	Cm	9	Hm
4	F#m	10	Fm
5	A#m	11	C#m
6	Em	12	Gm

В исследовании приняли участие 2 человека, каждому из которых тональности представлялись в одинаковом порядке, описанном выше. Измерение параметров психофизиологического состояния тестируемого проводилось прямо во время звучания музыкального трека.

Первый тестируемый — мужчина, русский, 32 года. Высшее техническое и высшее экономическое образования, неоконченное среднее музыкальное образование. Опыт музыкальной деятельности — более 15 лет, владеет фортепиано, гитарой, бас-гитарой. Большой (более 100) опыт концертной деятельности в музыкальном коллективе, записано 5 полноформатных альбомов, концертный DVD, принимал участие сессионно (в том числе запись) во многих коллективах Санкт-Петербурга. Второй тестируемый — женщина, 39 лет, русская, кандидат психологических наук, профессиональный психолог-профайлер. Самостоятельно обучалась игре на пианино, нотной теории и нотной грамоте в течение 2 лет.

Продолжительность каждого транспонированного музыкального трека — 67 секунд. Музыкальный отрывок автоматически начинал звучать через 10 секунд после ручного запуска тестирования в ПО VibraMI. Параметры психофизиологического состояния тестируемого измерялись на протяжении всего звучания музыкального трека. Музыкальный отрывок, звучащий в каждой из тональностей, представлялся тестируемому 5 раз подряд (сначала 5 раз измерялись параметры психофизиологического состояния тестируемого во время звучания музыкального трека в тональности Am, затем — 5 раз в тональности D#m и т. д.). Таким образом, по каждой тональности произведено 10 замеров. Суммарно 120 замеров по всем 12 минорным тональностям. Статистическая обработка полученных данных производилась при помощи ПО VibraStat — программы статистической обработки и анализа виброизображения (<https://www.psymaker.com/ru/support/downloads/>).

Результаты исследования

Исторически сложилось, что музыку делили на «плохую» и «хорошую». Как правило, за этими понятиями стояли вполне конкретные поведенческие и эмоциональные параметры (а точнее — психофизиологические маркеры поведения) такие как: агрессия, стресс, тревожность и как следствие — опасность, которую представляет собой их носитель. Может ли прослушивание той или иной музыкальной композиции повлиять на поведение человека? Рассмотрим полученные результаты.

Из полученных результатов следует, что наибольший всплеск Агрессии (E1) наблюдается при прослушивании тональности Hm (Си минор — 41,38%) и D#m (Ре диэз минор — 39,35%) (рис. 1). Именно эти 2 тональности способствуют формированию агрессии как психофизиологической реакции на прослушанный музыкальный фрагмент. Максимум агрессии при D# может объясняться тем, что переход на D# идет с Am — это интервал 6 полутонов — тритон (музыкальный интервал в три целых тона). В данном случае, тритон от Am до D# — есть увеличенная кварта или уменьшенная квинта, т. е. сильный диссонирующий интервал, который априори не может вызвать положительные эмоции. В данном случае, звучание D# после Am — крайне специфическое, агрессивное, в средние века данный интервал считался дьявольским и был даже запрещен (по неподтвержденным данным) католической церковью.

В наши дни нет никаких «запретов» на комбинации тональностей. И ярким тому примером служит музыкальное творчество немецкой индастриал-метал группы Rammstein. Их популярный сингл «Ich Will», написанный полностью в Ре минорной (Dm) тональности. Эффект от Dm был усилен видео клипом (с идентичным названием), содержащим множественные сцены насилия. Однако «Ich Will» — это один из наиболее популярных синглов данной музыкальной группы.

Hm (Си минор) — та самая «черная тональность» по Л. В. Бетховену и вовсе является пусковым механизмом, активатором D#. Таким образом мы говорим о взаимном усилении этих двух тональностей (Hm и D#) в аспекте становления агрессии.

Стресс провоцирует прослушивание тональности Fm (Фа минор — 38,4%), (рис. 1). Шубарт пишет о Фа диэз минор (F#m): «Мрачный тон: он тянет за собой страсть, как собака кусает платье. Его язык — обида и недовольство» (Стеблин, 2021).

На каком этапе стресс, агрессия и тревога начинают представлять опасность в поведении человека? Рассмотрим полученные данные (рис. 2).

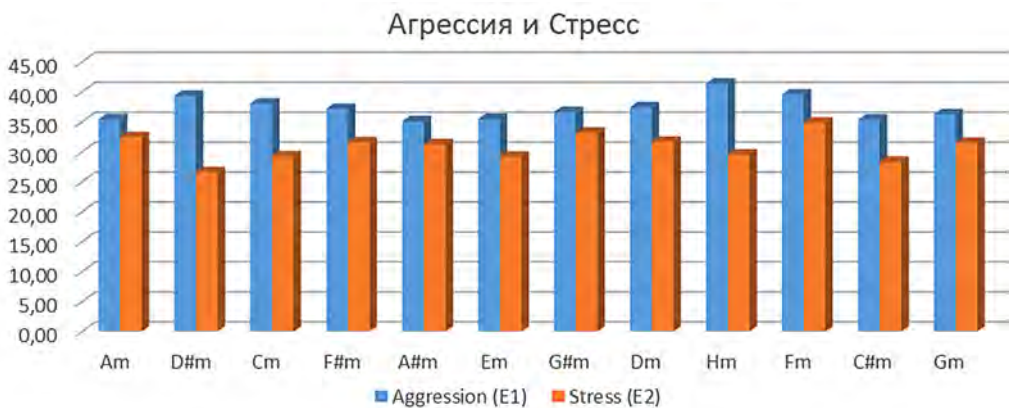


Рис. 1. Психофизиологический профиль тональностей: агрессия и стресс

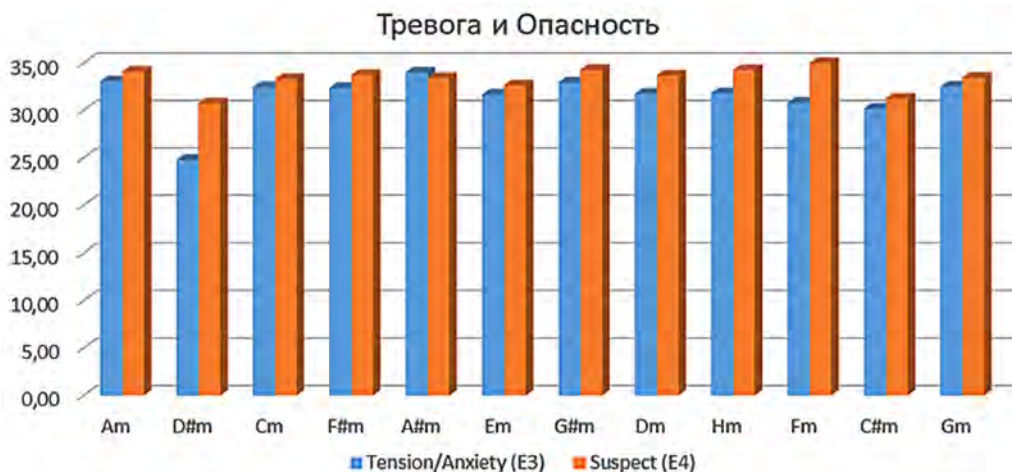


Рис. 2. Психофизиологический профиль тональностей: тревога и опасность

Наиболее высокие значения по шкале Тревога (E3) были получены в отношении тональностей Fm (Фа минор — 34, 91%) и Hm (Си минор — 34,21%) — классический тритон (такой же диссонирующий интервал, как и при D#–Am. Данный тритон (Fm — Hm) усиливает чувство тревоги, безысходности.

Вероятно, сочетание «черной тональности» Hm (по Шопену) с «обидой и недовольством» Fm (по Шубарту) основаны на тревоге высокой интенсивности (рис. 2).

Анализ показателя Опасность (E4) указывает комбинацию тональностей Fm (Фа минор — 34,94%), Hm (Си минор — 34,21%) и G#m (Соль диэз минор — 34,24%). Стоит отметить, что влияние Fm — ведущее в становлении Стресса (E2, рис. 1) и Тревоги (E3, рис. 2), а Hm — и вовсе, одна из самых мрачных тональностей. Влияние Hm — ведущее в формировании Агрессии (E1), Тревоги (E3) и как следствие — опасного поведения (E4, рис. 1, 2).

Заключение

Проведенное исследование подтвердило связь отдельных музыкальных тональностей с параметрами психофизиологического состояния человека. Исследовались такие параметры психофизиологического состояния как агрессия, стресс, тревога и опасность (т. е. когда поведение человека начинает представлять опасность). Наиболее значимыми тональностями (а также их комбинациями) в формировании отрицательного психофизиологического состояния человека оказались Hm (Си минор), D#m (Ре диэз минор) и Fm (Фа минор).

Данное исследование не направлено на критику музыкальных стилей и отдельных музыкальных произведений, т. к. ограничено анализом отдельных музыкальных тональностей. То, в каком объеме данные тональности присутствуют в том или ином музыкальном произведении, есть ответ на вопрос, какое влияние может оказывать

то или иное музыкальное произведение на психофизиологическое состояние человека. Было выявлено, что сочетание Hm (си минор) и $D\#m$ (Ре диэз минор) — способствует усилению агрессии, как ПФС. Как оказалось, Hm (Си минор) — центральная тональность, формирующая различные комбинации тональностей, способствующих усилению агрессии, тревоги, опасности. Таким образом, появилась возможность аргументировать ответы на такие вопросы как:

— Всегда ли прослушивание музыкального произведения в тональности $D\#m$ способствует повышению агрессивности?

— Да, такое возможно.

— Можно ли рассматривать поведение человека как потенциально опасное при прослушивании музыкального произведения в тональности $D\#m$?

— Нет, не обязательно.

Потенциальную опасность представляет поведение человека при прослушивании музыкальных произведений в тональности Fm (Фа минор — 34,94%) или Hm (Си минор — 34,21%). Таким образом, усиление агрессии (вопреки расхожему мнению) совсем не обязательно приводит к агрессивному, т.е. опасному поведению. Группа риска опасного поведения — это результат сложноподчиненного комплекса тональностей.

Полученные результаты открывают широкие возможности для практических исследований музыкальных тональностей, анализу музыкальных тональностей с позиции их влияния на психофизиологическое состояние человека.

Данное исследование будет продолжено. Планируется расширить исследование музыкальных тональностей в аспекте других параметров психофизиологического состояния человека. Также планируется исследовать частоту звучания (в герцах) каждой из тональностей на психофизиологическое состояние человека.

Литература:

1. Бозина, О. А. (2007) Семантика тональностей в творчестве М. А. Римского-Корсакова, Проблемы музыкальной науки, 2007, № 1, С. 67–77.
2. Бронфин, Е. Ф., Шарпантье, Марк Антуан (1982) Музыкальная Энциклопедия. Т. 6. Москва, С. 292–293.
3. Гарднер, Г. (2007) Структура разума: теория множественного интеллекта: Пер. с англ. М.: ООО «И. Д. Вильямс». 512 с.
4. Седова, Т. А. (2014) Образно-смысловая роль тональных опор в «Скупом рыцаре» С. Рахманинова, Вестник Северного (Арктического) федерального университета, Серия: Гуманитарные и социальные науки, 2014, С. 128–132.
5. Минкин, В. А. (2007) Виброизображение. СПб.: Реноме. 108 с.
<https://doi.org/10.25696/ELSYS.V.RU.VI.2007>
6. Минкин, В. А. (2020) Виброизображение, кибернетика и эмоции. СПб.: Реноме. 164 с.
<https://doi.org/10.25696/ELSYS.V.RU.VCE.2020>
7. Фишман, Н. Л. (1977) Письма Бетховена за 1812–1816 годы. Письма Бетховена 1812–1816. М., С. 13.
8. Шубарт, К. (1806) Идеи к музыкальной эстетике, текст взят из «Ideen zu einer Aesthetik der Tonkunst» Кристиана Шубарта (1806 г.), Перевод Риты Стеблин, Истории основных характеристик 18-го и начала 19-го веков. UMI Research Press (1983). <http://www.rollingball.com/A01c.htm> (дата обращения: 05.04.2021).