



Министерство спорта и туризма Республики Беларусь

Белорусский государственный университет физической культуры  
Центр координации научно-методической и инновационной деятельности  
Информационно-аналитический отдел

Цикл научно-практических мероприятий  
«СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
В ПОДГОТОВКЕ СПОРТИВНОГО РЕЗЕРВА  
И СПОРТСМЕНОВ ВЫСОКОГО КЛАССА»

## ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МУЗЫКА В СПОРТЕ (НА ПРИМЕРЕ ФИГУРНОГО КАТАНИЯ, ГИМНАСТИЧЕСКИХ ВИДОВ СПОРТА И ТАНЦЕВАЛЬНОГО СПОРТА)

Обучающие кейсы  
Информационно-аналитические материалы  
23.02.2023





### **Воздействие музыки на психоэмоциональное состояние человека ..... 4**

Агафонова Маргарита Евгеньевна,  
начальник информационно-аналитического отдела БГУФК,  
доцент кафедры спортивной медицины БГУФК, кандидат биологических наук;

### **Возможности музыки для психофизиологической коррекции физической работоспособности спортсменов ..... 8**

Дарануца Кристина Сергеевна,  
ведущий специалист информационно-аналитического отдела  
Центра координации научно-методической и инновационной деятельности

### **Функциональная музыка в художественной гимнастике ..... 12**

Шешко Валентина Владимировна,  
ведущий специалист информационно-аналитического отдела  
Центра координации научно-методической и инновационной деятельности

### **Анализ зарубежной публикации**

### **Влияние музыкальных предпочтений на ответную реакцию организма на физическую нагрузку и результативность: обзорная статья ..... 16**

Ballmann, C. G. The Influence of Music Preference on Exercise Responses and Performance: A Review / C. G. Ballmann // Journal of Functional Morphology and Kinesiology. – 2021. – № 6 (33) – P. 16.

**Перевод:** Л.И. Кипчакбаева, ведущий специалист информационно-аналитического отдела БГУФК.

**Научная редакция:** М.Е. Агафонова, начальник информационно-аналитического отдела БГУФК, доцент кафедры спортивной медицины БГУФК, кандидат биологических наук, доцент.

### **Музыка в спорте: от концептуальных основ к практическим приложениям ..... 37**

Karageorghis, Costas I. Music in Sport: From Conceptual Underpinnings to Applications / Costas I. Karageorghis, G. Kuan, L. Schiphof-Godart // Essentials of Exercise and Sport Psychology: An Open Access Textbook, 2021. – Chapter 23. – P. 530–564.

**Перевод и научная редакция:** В.М. Разуванов, ведущий специалист информационно-аналитического отдела, старший преподаватель кафедры менеджмента туризма и гостеприимства БГУФК.

## ВОЗДЕЙСТВИЕ МУЗЫКИ НА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА

**Агафонова Маргарита Евгеньевна**, начальник информационно-аналитического отдела БГУФК, доцент кафедры спортивной медицины БГУФК, кандидат биологических наук

Современные исследования ученых свидетельствуют о том, что одним из эффективных методов реабилитации и профилактики, повышающих резервные возможности организма человека и позволяющих реализовать творческий потенциал личности, и средством повышения работоспособности, поддержания функционирования организма на высоком уровне, профилактики переутомления и перенапряжения является музыка. О том, что восприятие различных звуков, ритмов, мелодий оказывает психологическое и физиологическое воздействие на человеческий организм, известно с доисторических времен, когда различные звуки и музыку использовали для сопровождения сакральных церемоний, военных походов и шаманских врачеваний, поскольку достоверно известно, что музыка является мощнейшим средством эмоциональной регуляции психической активности человека, развивает способность человека распознавать и управлять своими эмоциями. В настоящее время музыка сопровождает многие сферы деятельности человека, в том числе и спорт, и оказывает влияние на работоспособность и общее эмоциональное состояние. Важным моментом является сочетание определенных музыкальных ритмов с тем, чем именно занят человек и какого результата хочет добиться. Простые примеры из жизни каждого дают понимание о том, что релаксирующая спокойная музыка помогает снять раздражительность и уснуть, а бодряя способна активизировать силы организма и являться вдохновляющим фактором при тяжелой физической работе или спортивных нагрузках. Но также музыка может «сбивать» с мысли и отвлекать, погружать в негативные эмоциональные состояния и поднимать давние травматические события прошлого, делая их актуальными в восприятии.

### **Физиологическое воздействие музыки на организм человека**

Физиологическое воздействие музыки на организм человека основано на том, что нервная система и мускулатура обладают способностью усвоения ритма. Музыка, выступая в качестве ритмического раздражителя, стимулирует физиологические процессы, происходящие ритмично как в двигательной, так и в вегетативной сфере. Поступая через слуховой анализатор в кору головного мозга, она распространяется на подкорковые центры, спинной мозг и дальше на вегетативную нервную систему и внутренние органы.

Многочисленные исследования отечественных и зарубежных специалистов достоверно подтверждают воздействие звуков на пульс, дыхание в зависимости от высоты, силы, звука и тембра. Частота дыхательных движений и сердечных сокращений изменяется в зависимости от темпа, тональности музыкального произведения. Так, например, сердечно-сосудистая система заметно реагирует на музыку, доставляющую удовольствие и создающую приятное настроение. В этом

случае замедляется пульс, снижается артериальное давление, расширяются кровеносные сосуды. При раздражающем характере музыки частота сердечных сокращений увеличивается, повышается давление. Музыка также влияет на нейроэндокринную систему, в частности, на гормональный уровень в крови. Под ее воздействием может изменяться тонус мышц, моторная активность. Посредством воздействия вибрации звуков создаются энергетические поля, которые заставляют резонировать каждую клетку организма. Таким образом, своеобразная «музыкальная энергия» активно влияет (активизирует, нормализует, угнетает) на ритм дыхания, пульс, давление, температуру, мышечное напряжение. Отдельные элементы музыки (ритм, тональность, частотность, гармония) имеют прямое влияние на различные системы человеческого организма [1, 4].

**Ритм.** Правильно подобранный музыкальный ритм путем нормализации биологических ритмов способствует правильному перераспределению энергии, гармонии, хорошему самочувствию. Если звучание ритма музыки реже ритма пульса, то мелодия будет оказывать релаксационный эффект на организм, мягкие ритмы успокаивают, а если они чаще пульса, возникает возбуждающий эффект, при этом быстрые пульсирующие ритмы могут вызывать отрицательные эмоции.

**Тональность.** Минорные тональности обнаруживают депрессивный, подавляющий эффект. Мажорные – поднимают настроение, приводят в хорошее расположение духа, повышают артериальное давление и мускульный тонус.

**Частотность.** Высокочастотные звуки (3000–8000 Гц и выше) вызывают в головном мозге резонанс, пагубно воздействуя на познавательные процессы. Длительный и громкий звук вообще способен привести к полному истощению организма. Звуки среднего диапазона (750–3000 Гц) стимулируют сердечную деятельность, дыхание и эмоциональный фон. Низкие (125–750 Гц) воздействуют на нервно-мышечный аппарат, вызывая напряжение и даже спазмы в мускулатуре. Музыка с низкими вибрациями не дает возможности сконцентрироваться или успокоиться.

**Гармония.** Также очень важны такие характеристики, как **диссонансы** – дисгармоничное сочетание звуков – активизируют работу кардиореспираторной системы, раздражают ЦНС, и **консонансы** – гармоничное сочетание звуков, которое успокаивает, создает ощущение комфорта. Так, например, рок-музыка отличается частым диссонансом, нерегулярностью ритмов, отсутствием формы, воздействует ультра- и инфразвуками, может действовать разрушающе на мозг по принципу «25-го кадра».

## **Влияние музыки на учебно-тренировочную и соревновательную деятельность**

Музыка оказывает непосредственное влияние на психические процессы в различных видах деятельности человека, поскольку может влиять на зрительное и слуховое утомления, способствует резонансному поглощению различных шумов, формирует положительный эмоциональный настрой, вносит разнообразие при выполнении монотонной физической нагрузки, поддерживает оптимальный ритм для выполнения физической нагрузки. Всё это благоприятно сказывается

на повышении работоспособности, снижает воздействие спортивных стресс-факторов, препятствует развитию переутомления, облегчает формирование навыков саморегуляции [3].

Известно, что при прослушивании музыкальных классических произведений (фрагменты музыкальных сочинений П.И. Чайковского, А. Вивальди, В.А. Моцарта, Ф. Шопена, Э. Грига) снижается напряжение, полностью нормализуется функциональное состояние регуляторных систем. При этом при прослушивании композиций, относящихся к музыкальному направлению хард-рок, отмечается повышение уровня симпатoadреналовой реакции организма.

В условиях напряженной тренировочной нагрузки и соревновательной деятельности прослушивание ряда музыкальных произведений, вызывающих эмоциональное волнение и сопереживание у спортсмена, может вызвать эмоциональную разрядку – катарсис. По данным некоторых исследователей, особенно богата катарсическим воздействием музыка П.И. Чайковского. И действительно, слушая трагические части увертюры «Ромео и Джульетта», первую часть Шестой симфонии или финал его симфонии «Манфред», кульминационную финальную сцену балета «Лебединое озеро», апофеоз «Спящей красавицы», любовное адажио «Щелкунчика» и многие другие произведения, переживаешь бурную эмоциональную реакцию, способствующую снятию стресса, беспокойства, раздражительности, аффективных состояний.

Следует также отметить, что катарсис не всегда сопровождается ярко выраженным эмоциональным состоянием (сопереживанием), он может носить умиротворяющий, релаксационный характер. Например, мазурки, прелюдии, ноктюрны и колыбельные Ф. Шопена, ноктюрны и утешения Ф. Листа, вальсы и польки И. Штрауса, мелодии А. Г. Рубинштейна, помогают снять чувство тревоги и неуверенности. Снижению раздражительности, разочарования и обострению чувства принадлежности к прекрасному миру природы, способствуют произведения «Зимние грёзы» П.И. Чайковского; медленные части сонат В. Моцарта и Л. Бетховена; скрипичные концерты, особенно «Времена года» А. Вивальди. Знаменитые сочинения И.С. Баха и Л. Бетховена, особенно такие, как «Лунная соната» и «Пасторальная симфония», способствуют успокоению.

К психомоделирующим свойствам музыки можно отнести снятие напряженности в отношениях с другими людьми. Подобный эффект оказывает прослушивание скрипичного концерта ре-минор И.С. Баха, фортепианной сонаты Б. Бартока, ля-минорной мессы А. Брукнера. Для поднятия общего жизненного тонуса, улучшения самочувствия, повышения активности, настроения рекомендуется слушать «Танец с саблями» А. Хачатуряна, «Венгерские рапсодии» Ф. Листа, финальные части симфоний Л. Бетховена и П.И. Чайковского [3].

Имеются данные об успешном применении музыки для снятия ситуативной тревожности у спортсменов перед стартом. В этом случае воздействие специально подобранного музыкального сопровождения при выполнении физической нагрузки вызывает переключение внимания от внутренних переживаний, формируя более ресурсное психоэмоциональное состояние [3].

Для понимания влияния выбора музыкального сопровождения при выполнении соревновательной программы в отдельных видах спорта (художественная

гимнастика, фигурное катание) следует знать об «эффекте Моцарта», суть которого заключается в улучшении пространственно-временной ориентации, увеличении коэффициента интеллекта и ряде позитивных нейрофизиологических сдвигов под влиянием прослушивания музыки этого композитора. По литературным данным, один из основных механизмов «эффекта Моцарта» заключается в повторении волн громкости с интервалом в 20–30 секунд [2]. Поскольку многие функции центральной нервной системы тоже имеют цикличность в 30 секунд и такая же периодичность свойственна волнам активности нейронных сетей, музыка Моцарта способна вызывать мозговую реакцию [2], возбуждая все отделы мозга, связанные с высшими мыслительными процессами, со слуховыми, зрительными, моторными, эмоциональными реакциями и тонкой координацией движений.

Однако не всегда и не вся музыка оказывает благотворное влияние на психоэмоциональное состояние человека. Так, большинство авторов отмечают негативное влияние на человека таких музыкальных стилей, жанров, направлений, как джаз, тяжелый рок, нойз, поп-музыка; другие же склонны утверждать, что блюз, джаз и регги могут вывести человека из депрессивного состояния [3]. Установлено, что прослушивание рок-музыки приводит к дисфункции различных отделов головного мозга, проявляющейся в снижении мыслительной активности, росте числа ошибок и более быстром развитии утомления. Зарегистрированы случаи, когда тяжелый рок некоторых исполнителей вызывал агрессию, способствовал возникновению депрессивных состояний, ослаблял самоконтроль, формировал социальную отчужденность, повышал склонность к совершению самоубийств, преступлений, пристрастия к алкоголю и наркотическим веществам [3].

## Заключение

Итак, на основании вышеизложенного, влияние музыки на организм человека очевидно и многогранно. Поэтому в условиях быстро меняющегося мира и напряженной обстановки на международной спортивной арене музыка может выступать одним из эффективных инструментов саморегуляции психологического состояния спортсменов при выполнении программы многолетней подготовки, что, в свою очередь, создаст благоприятные условия для профессионального роста и результативности на соревнованиях.

## Источники:

1. Дымникова, М. Физиологические аспекты музыки и долголетие / М. Дымникова // Успехи геронтологии. – 2015. – Т. 28, № 4. – С. 645–655.
2. Кирносова, Е. Н. «Эффект Моцарта»: pro et contra / Е. Н. Кирносова // Наука 21 века: вопросы, гипотезы, ответы. – 2017. – № 2 (23). – С. 29–34.
3. Фомин, А. В. Воздействие музыки на психоэмоциональное состояние человека и его творческий потенциал как компонент содержания музыкально-педагогического образования / А. В. Фомин, М. А. Зотова // Музыкальное искусство и образование. – 2018. – № 2. – С. 59–75.
4. Хролович, Д. В. Музыкаотерапия и влияние музыки на производительность труда / Д. В. Хролович // Моделирование, компьютерное проектирование и технология производства электронных средств : материалы 48-й науч. конф. аспирантов, магистрантов и студентов, Минск, 7–11 мая 2012 г. / редкол.: М. П. Батура [и др.]. – Минск : БГУИР, 2012. – С. 231–232.

## ВОЗМОЖНОСТИ МУЗЫКИ ДЛЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СПОРТСМЕНОВ

**Дарануца Кристина Сергеевна**, ведущий специалист информационно-аналитического отдела центра координации научно-методической и инновационной деятельности

В современном мире музыка стала частью окружающей среды. Как правило, музыкальное сопровождение в повседневной жизни используется для воздействия на центральную нервную систему и психологическое состояние. Например, в тренажерных залах используется ритмичная музыка, которая подсознательно вызывает мотивацию усиленно тренироваться. Более спокойную музыку используют в торговых центрах, так посетители успокаиваются и не спеша ходят по торговым точкам, тем самым повышается вероятность покупки большего количества товара. На умиротворение сознания направлена музыка для йоги, как правило, музыка сопровождается звуками природы (шум леса, пение птиц, звук дождя и т. д.). Особый интерес вызывает изучение влияния танцевальной музыки, поскольку установлено, что человек испытывает спектр эмоций от ритма и темпа музыки и в дальнейшем выражает эти эмоции через танец.

Танцевальную музыку можно разделить по показателю ритма музыки ВРМ (показатель, определяющий скорость исполнения или воспроизведения композиции) ударов в минуту. Самые популярные ВРМ в некоторых стилях: 60 уд/мин – регги; 140 уд/мин – Dubstep; 110–130 уд/мин – хаус; 195 уд/мин – хард-рок; 100–120 уд/мин – блюз; от 120 уд/мин – танцевальная клубная музыка [1].

Можно сказать, что танцевальная клубная музыка является самой распространенной во всем мире. Существует теория о том, как лучше всего заставить совершенно незнакомых людей танцевать. Среди DJ ходит миф, что при повышении ВРМ от 120 до 128 уд/мин с каждой песней появляется контроль движений. А при показателе 128 уд/мин происходит полный контроль кровеносной системы, так как этот ВРМ совпадает с нашим пульсом и в этот момент организм человека вырабатывает больше гормонов счастья (эндорфин, окситоцин, дофамин и серотонин) [2, 3]. Однако, как известно, восприятие музыки у всех происходит на разном уровне. Например, российские исследователи Медицинской академии имени С.И. Георгиевского провели эксперимент по оценке психоэмоционального состояния до и после прослушивания музыки определенного стиля 2 групп студентов: из 25 человек, которые не имели музыкального образования и 25 человек, закончивших музыкальную школу. По результатам эксперимента выяснилось, что группа с музыкальным образованием более восприимчива к музыке и изменению музыкального стиля [4].

Однако не стоит путать частоту ВРМ и частоту распространения звуков в герцах (Гц). Диапазон частоты звука, воспринимаемый человеком, составляет 16–20 000 Гц. Для сравнения, собаки воспринимают звук на частоте 200–50 000 Гц, а кошки – 250–100 000 Гц [5]. Воспринимаемые и не воспринимаемые звуки так или иначе воздействуют на состояние человека (таблица).

Таблица. – Диапазон звуков

Название	Частота, Гц	Источник	Восприятие человеком
Инфразвук	до 16	шум атмосферы, моря, сотрясение земной коры	не слышит
Звук	16–20 000	колеблющиеся тела	слышит
Ультразвук	$2 \times 10^4$ – $2 \times 10^9$	колеблющиеся с большой частотой тела	не слышит
Гиперзвук	$2 \times 10^9$ – $2 \times 10^{13}$	сверхвысокочастотные колебания тел	не слышит

Известно, что невоспринимаемые звуки могут оказывать негативное влияние на психоэмоциональное состояние человека. Например, инфразвук оказывает раздражающее действие и вызывает нарушение ритма дыхания, закладывание и давление в ушах, головную боль, головокружение, тошноту, затруднение при глотании, модуляцию речи, тремор рук, озноб, ощущение беспокойства и страха, чувство усталости, вялости и рассеянности [6].

Так же важнейшим показателем воспринимаемого звука является громкость, которая измеряется в децибелах (дБ). Громкость определяет уровень мощности, которая зависит от амплитуды звукового сигнала. Ухо воспринимает не мощность, а звуковое давление на барабанную перепонку, то есть звуковую энергию, приходящуюся на единицу площади, получаемую от источника, находящегося на расстоянии 1 метр (рисунок 1) [7].



Рисунок 1. – Изменение громкости звука в дБ

Как правило громкость звука зависит от частоты (Гц) и амплитуды звука (рисунок 2).

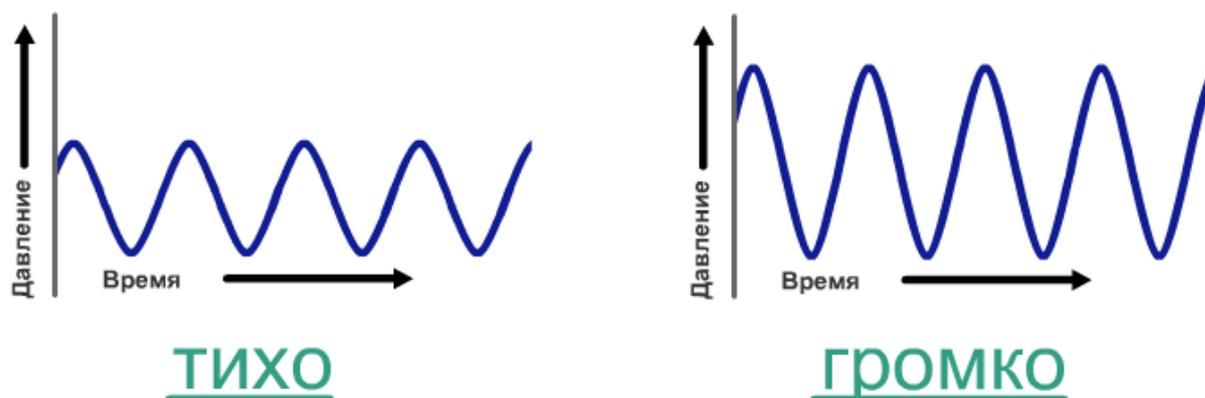


Рисунок 2. – Зависимость громкости звука

На данном этапе научно-технического прогресса созданы многочисленные варианты звукового психофизиологического оборудования, при помощи которого можно положительно воздействовать на ЦНС человека в любой сфере деятельности, включая спортивную. Например, **устройство психофизиологическое телеметрическое «Реакор-Т»** предназначено для реализации методик функционального тестирования и биоуправления из процедур БОС-тренинга (рисунок 3) [8].



Рисунок 3. – Устройство психофизиологическое телеметрическое «Реакор-Т»

Преимуществами данного устройства являются возможность организации различных тренингов и составления индивидуальных тренингов с использованием аудио- и видеофрагментов, при одновременном контроле работы сердечно-сосудистой и дыхательной систем и оценки психофизического состояния.

В процессе функционального тестирования или во время БОС-тренинга устройство считывает физиологические сигналы организма, которые изменяются под влиянием аудиофрагментов и видеообразов (индикаторов для

БОС-тренинга). После проведения тренинга приводятся итоговые данные: электроэнцефалограмма; электромиограмма; дыхательная кривая; электрокардиограмма; кожная проводимость; температура и т. д. Далее назначается индивидуальный курс тренингов с использованием программно-методического оснащения.

Использование оборудования «Реакор-Т» позволяет:

- обучить навыкам саморегуляции спортсменов;
- провести оздоровительные и реабилитационные процедуры;
- повысить устойчивость организма к стрессогенным факторам;
- восстановить нарушенные функции организма;
- улучшить нервную регуляцию при различных заболеваниях, фобиях, патологических состояниях и зависимостях;
- формировать необходимый психофизиологический статус у спортсменов [9].

Из вышеуказанного можно сделать вывод, что любые звуки, в том числе и музыка, воздействуют на организм человека. Положительное воздействие на психоэмоциональную сферу могут оказать правильно подобранная музыка и звуки природы, а правильно подобранный стиль музыки поможет замотивировать и увеличить работоспособность в той или иной сфере деятельности. Пройдя курс аудио-видео стимуляции, спортсмен научится регулировать свое психическое состояние для достижения высоких спортивных результатов.

### Источники:

1. Популярность BPM в разных жанрах музыки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/544540/>. – Дата доступа: 10.11.2020.
2. 128 ударов сердца в минуту [Электронный ресурс] / YouTube – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=rI9bCklu0uY>. – Дата доступа: 20.08.2015.
3. Виды гормонов, которые вырабатываются во время танца [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://danco-studio.ru/vidy-gormonov-kotorye-vyrabatyvajutsja-vo-vremja-tanca/?ysclid=ldvn1ksecc921514050>. – Дата доступа: 13.05.2021.
4. Вербенко, П. С. Влияние музыки на высшую нервную деятельность человека / П. С. Вербенко, Н. С. Прасолов, О. А. Залата // Head And Neck / Голова и шея. – Симферополь, КФУ им. В. И. Вернадского, 2022. – С. 75–77.
5. Частотный диапазон : каталог техники для дома. – М., 2018. – 50 с.
6. Инфразвук и его губительное воздействие на людей [Электронный ресурс] // Научпоп. Наука для всех. – Режим доступа: <https://dzen.ru/a/XEmnHujsWACtYjkU>. – Дата доступа: 18.09.2020.
7. Диапазон звуков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://yandex.by/images/search?pos=0&img\\_url=http%3A%2F%2Fimages.myshared.ru%2F5%2F459099%2Fslide\\_15.jpg&text=диапазон%20звуков&lr=157&rpt=simage&source=serp](https://yandex.by/images/search?pos=0&img_url=http%3A%2F%2Fimages.myshared.ru%2F5%2F459099%2Fslide_15.jpg&text=диапазон%20звуков&lr=157&rpt=simage&source=serp). – Дата доступа: 25.01.2017.
8. Устройство психофизиологическое телеметрическое «Реакор-Т» : каталог научного оборудования. – Минск : БГУФК, 2022. – С. 34.
9. Устройство психофизиологическое телеметрическое «Реакор-Т» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://reacor.ru/html\\_ru/reacor-t\\_dest.html?ysclid=ldvno6wrt3291005946](https://reacor.ru/html_ru/reacor-t_dest.html?ysclid=ldvno6wrt3291005946). – Дата доступа: 13.07.2020.

**Шешко Валентина Владимировна**, ведущий специалист информационно-аналитического отдела центра координации научно-методической и инновационной деятельности

Для спортсменов особый интерес составляет соревновательная деятельность. Постоянная борьба за место в рейтинге и желание показать себя с лучшей стороны приводят к регулярным и зачастую изнурительным тренировкам. У профессиональных спортсменов, представляющих художественную гимнастику, в ежедневном расписании стоит в среднем по две тренировки. Для того, чтобы увеличивались показатели выступлений, у спортсменов должен возрастать интерес к тренировочному процессу. И здесь нужно опираться на чисто психологическую установку, а именно: чем больше приятных ощущений гимнастики получают во время тренировки, тем лучше они выполняют предлагаемые им задания. Одним из весьма существенных факторов спортивной деятельности, препятствующих положительному отношению спортсменов к тренировочной нагрузке, является монотонность как ответ на однообразную и без новых впечатлений деятельность [1]. В результате у спортсменов падает интерес к тренировочной работе, наблюдается преждевременное наступление усталости, а также ослабевает внимание и бдительность. Ослабить отрицательное влияние монотонности возможно путем систематического видоизменения привычного однообразия ощущений и впечатлений от традиционно выполняемой деятельности.

Одним из действенных средств, способствующих повышению эффективности спортивных занятий, может служить функциональная музыка, под которой понимаются специально подобранные музыкальные произведения различных жанров, призванные направленно стимулировать и регулировать деятельность рабочих функций и психических состояний спортсменов [2]. Каждое, даже изолированное музыкальное созвучие вызывает у человека определенную психофизиологическую реакцию: удовольствия или неудовольствия, возбуждения или успокоения, напряжения или расслабления. Разнообразное сочетание этих компонентов в целостных организованных музыкальных структурах значительно раздвигает масштабы целенаправленных музыкальных воздействий на спортсменов.

Если исходить из физиологического понятия «предел работоспособности нервной системы», то можно сказать, что ничто не подводит организм так близко к этому пределу, как сильные эмоции [3]. Эмоциональная мобилизация и напряжение сил организма дают нервным клеткам такой высокий стимул деятельности, который намного превосходит сознательные, волевые команды. Характерным примером активизирующего действия положительных эмоций является музыка. Эмоциональное возбуждение от функциональной музыки вовлекает в активную работу ряд новых дополнительных подкорковых центров, что тонизирует деятельность коры больших полушарий, повышая ее работоспособность. Целенаправленно организованная музыка, неся заряд положительных эмоций, улучшает настроение, следовательно, музыка опосредованно может влиять на спортивную работоспособность [4].

Помимо вышеперечисленных положительных явлений, у музыки есть еще одна уникальная функция, особенно интересная для использования в тренировках

спортсменок в художественной гимнастике, а именно – способность стимулировать и регулировать ритмику движений. Соответственно, спортсменки подсознательно стремятся выполнять движения в ритме воспринимаемой музыки. И это гармоническое сочетание ритма собственных движений и музыки вызывает у спортсменок чувство особого удовольствия и повышенной удовлетворенности своими действиями.

Соревновательные упражнения гимнасток и без того выполняются под музыкальное сопровождение и в правилах Международной федерации гимнастики FIG (Fédération Internationale de Gymnastique) [5] предусмотрены требования, касающиеся попадания отдельных элементов не только в ритм музыки, но также в стиль, когда спортсменки своими движениями должны рассказать свою историю. Большая часть тренировочного процесса гимнасток представляет из себя составление и отработку соревновательного номера. Однако, так или иначе, соревновательный номер состоит из отдельных упражнений, их связок и переходов, а для отработки и совершенствования выполнения отдельных элементов имеет место быть разучивание их под отдельную музыку, максимально соответствующую темпу и ритму отдельно выбранного элемента. Организм человека обладает свойством заимствования ритмов, предлагаемых внешней средой. При этом он как бы настраивается на предлагаемый ритм, ускоряя или замедляя темп своей работы в соответствии с обстоятельствами [6]. У данного явления есть несколько причин:

- как отмечал С.Л. Рубинштейн, «внешние причины действуют через внутренние особенности», т. е. побудительные стимулы вызывают те; или иные реакции человека не иначе как преобразуясь в мотивы деятельности и поступков [7];
- сам спортсмен с помощью своего сознания, разума, воли управляет своей деятельностью и поведением, являясь не только и не столько объектом, сколько субъектом управления.

Условно музыку, используемую во время тренировки гимнасток, можно разделить на следующие группы [8]:

### **1. Встречающая музыка**

Начинается за 15 минут до учебно-тренировочного занятия (поскольку занимающиеся обычно приходят в спортивный зал за 10–15 минут до тренировки, чтобы иметь время для соответствующей подготовки к ней), кончается по сигналу к началу занятия.

Цель – поднять настроение, эмоционально взбодрить прибывающих спортсменов с одновременной разгрузкой их нервной системы от нежелательного психоэмоционального напряжения предшествующего периода, ненавязчиво переключить их мысли на предстоящую тренировку.

### **2. Музыка вработывания**

Начинается после вводной части урока (обычно насыщенной устным изложением задач и необходимыми предварительными указаниями тренера, от восприятия которых музыка может отвлечь) и организованной общей разминки (где необходимо адекватное движениям музыкальное сопровождение). Поэтому первые аккорды музыки вработывания звучат в подготовительной части урока в момент начала самостоятельной (раздельной) разминки. Продолжается музыка вработывания до конца подготовительной части занятия.

Цель – дальнейшая психорегуляция занимающихся и оптимизация функциональной настройки их организма на запланированную в данном занятии деятельность.

### **3. Тонизирующая музыка.**

Применяется на фоне накопления утомления во второй половине основной части занятия (помимо традиционного музыкального сопровождения вольных упражнений).

Цель – использование музыки для профилактики нарастающего утомления и повышения эмоционально-поведенческой устойчивости к стрессовым ситуациям напряженных тренировок.

### **4. Успокаивающая музыка**

Состоит из вокально-инструментальных произведений, преимущественно лирического характера. Начинается за 5–7 минут до конца учебно-тренировочного занятия (в его заключительной части) и завершается через несколько минут по окончании занятия.

Цель – снятие или снижение утомления и нервного напряжения.

### **5. Провожающая музыка**

Транслируется в течение 10–15 минут до ухода занимающихся из спортивного зала.

Цель – дальнейшая оптимизация восстановительных процессов, переключение внимания и эмоциональный подъем перед переходом к последующей учебной, производственной или какой-либо другой деятельности.

Использование функциональной музыки для озвучивания спортивных занятий целесообразно чередовать с занятиями, проводимыми в обычных условиях. Это позволяет провести сравнительные наблюдения как тренерам, так и самим занимающимся, предупредить пресыщение, внести в учебно-тренировочный процесс разнообразие и дать возможность решать в обычных условиях те педагогические задачи, решению которых музыка мешает.

Одно из важнейших условий эффективного использования функциональной музыки заключается в том, чтобы применяемые музыкальные произведения нравились занимающимся. Чем больше они нравятся, тем выше их функциональный эффект. Поэтому организаторы функционального вещания должны систематически изучать музыкальные интересы тех, на кого они собираются воздействовать музыкой. Также наступает время, когда та же самая музыка, которая раньше нравилась и давала хороший эффект, начинает раздражать слушателей и затруднять сопутствующую деятельность.

В связи с этим уместно напомнить известную истину, гласящую, что мощным возбудителем эмоций является фактор новизны [9]. Новая музыка возбуждает, включает подсознательные механизмы переживания. Для достижения высокого функционального эффекта используемые на спортивных занятиях мелодии не должны часто повторяться. Музыкальная среда, окружающая гимнасток на занятиях, должна быть динамической, постоянно меняющейся. Обновление музыкального репертуара желательно проводить таким образом, чтобы применяемые произведения повторялись не чаще чем через 1–2 месяца.

Помимо тренировочного процесса музыкальные произведения можно использовать в качестве предстартовых ритуалов (в период участия в соревнованиях) в зависимости от ожиданий (отвлекающая, расслабляющая, мобилизующая и др.)

Влияние различных музыкальных направлений и произведений на спортсменов и их профессиональные результаты имеет практическое обоснование – европейскими учеными было проведено исследование, в результате которого было установлено, что «Симфония № 4, часть 4» Людвига ван Бетховена оказала на спортсменов наибольшее положительное воздействие [10].

О пользе для здоровья классической музыки известно давно, но ее влияние на спортивные достижения было проанализировано не сразу. Оказалось, что под воздействием классики, тренировки становятся еще эффективнее.

Отмечается, что кроме вышеупомянутой симфонии Бетховена смело можно выбирать и другие классические произведения, ведь благодаря им снижается уровень кортизола, балансируется частота сердечных сокращений, улучшаются показатели артериального давления.

Для того, чтобы испытать на себе благотворные сюрпризы классики, достаточно включить ее в качестве фона на тренировке. Примечательно, что другие стили музыки такого положительного эффекта на спортсменов не оказали, а некоторые известные поп- и рок-композиции наоборот – повышали количество сердечных сокращений в не всегда подходящий момент.

Таким образом на сегодняшний день о положительном влиянии музыки на спортивный результат есть даже научное экспериментальное обоснование, главное ответственно подходить к выбору музыкальной композиции и грамотно планировать предстоящую работу.

## Источники:

1. Михалюк, Е. Л. Влияние идентичности тренировочных нагрузок на функциональное состояние и спортивные результаты спортсменов обоего пола / Е. Л. Михалюк. – Запорожье : Запорожский гос. мед. ун-т. – 7 с.
2. Оплетин, А. А. Использование функциональной музыки при формировании физкультурно-спортивных компетенций / А. А. Оплетин. – Пермь : ПНИПУ, 2016. – 5 с.
3. Изменение функциональных возможностей организма согласно вызванному эмоциональному состоянию [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://studwood.net/872639/kulturologiya/izmenenie\\_funktsionalnyh\\_vozmozhnostey\\_organizma\\_soglasno\\_vyzvannomu\\_emotsionalnomu\\_sostoyaniu](https://studwood.net/872639/kulturologiya/izmenenie_funktsionalnyh_vozmozhnostey_organizma_soglasno_vyzvannomu_emotsionalnomu_sostoyaniu). – Дата доступа: 13.02.2023.
4. Функциональная музыка и спорт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infourok.ru/funkcionalnaya-muzika-i-sport-2676062.html>. – Дата доступа: 13.02.2023.
5. 2021–2024 Code of points Fédération Internationale De Gymnastique. – Lausanne : FIG Executive Committee, 2020. – 122 с.
6. Субаева, Л. Ф. Влияние музыки на спортивные достижения / Л. Ф. Субаева. – Елабуга : ОУВПО Казанский федеральный университет, 2012. – 42 с.
7. Рубинштейн, С. Л. Основы общей психологии / С. Л. Рубинштейн. – М. : АСТ, 2019. – 151 с.
8. Классификация музыки по функциональной направленности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://studwood.net/1151921/turizm/klassifikatsiya\\_muzyki\\_funktsionalnoy\\_napravlenosti](https://studwood.net/1151921/turizm/klassifikatsiya_muzyki_funktsionalnoy_napravlenosti). – Дата доступа: 14.02.2023.
9. Виды и формы проявлений эмоций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/6327448/page:4/>. – Дата доступа: 14.02.2023.
10. Для чего нужна музыка на спортивных соревнованиях [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://union-z.ru/articles/dlya-chego-nuzhna-muzyka-na-sportivnyh-sorevnovaniyah.html>. – Дата доступа: 15.02.2023.

## ВЛИЯНИЕ МУЗЫКАЛЬНЫХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ НА ОТВЕТНУЮ РЕАКЦИЮ ОРГАНИЗМА НА ФИЗИЧЕСКУЮ НАГРУЗКУ И РАБОТОСПОСОБНОСТЬ: ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ

**Кристофер Г. Бальманн**, Департамент кинезиологии, университет Самфорд, Бирмингем, шт. Алабама 35229, США

## THE INFLUENCE OF MUSIC PREFERENCE ON EXERCISE RESPONSES AND PERFORMANCE: A REVIEW

**Christopher G. Ballmann**, Department of Kinesiology, Samford University, Birmingham, AL 35229, USA

J. Funct. Morphol. Kinesiol. 2021, 6, 33. <https://doi.org/10.3390/jfmk6020033>.

**Аннотация.** Неоднократно показаны положительные эргогенные преимущества прослушивания музыки во время выполнения различных физических нагрузок, включая силовые нагрузки, на выносливость и спринт. Музыка применяется как во время выполнения рекреационных нагрузок, так и в тренировочном процессе соревнующихся (действующих) спортсменов. Поскольку определенные виды физической нагрузки вызывают различные физиологические реакции, было показано, что прослушивание музыки модулирует изменение частоты сердечных сокращений, уровни катехоламинов, активности мышц, часто приводя к повышению работоспособности. Кроме того, прослушивание музыки во время выполнения физических упражнений может положительно влиять на психологические (настроение, мотивация) и психофизиологические (степень воспринимаемых нагрузок, активность ЦНС) изменения, которые способны вызывать благоприятные ответные реакции в организме при выполнении физической нагрузки. При этом существуют различные свидетельства эффективности воздействия музыки, которая зависит от выбора и музыкальных предпочтений. Результаты исследований показывают, что прослушивание предпочтительной или неpreferred музыки при выполнении физической нагрузки оказывает значительное влияние на эргогенный потенциал человека в дополнение к физиологическим, психологическим и психофизиологическим реакциям на физическую нагрузку. С практической точки зрения, человек может прослушивать музыку через наушники, но, как правило, она транслируется через динамики в раздевалках, спортзалах и оздоровительных клубах, что сказывается на работоспособности и результатах тренировок. В данной обзорной статье описаны физиологические, психологические и психофизиологические реакции на физические упражнения во время прослушивания музыки, а также к каким изменениям в этих реакциях могут привести музыкальные предпочтения. В статье представлены современные знания и новые данные о том, как музыкальные предпочтения способствуют повышению результативности при выполнении различных видов физической нагрузки, а также даны

практические рекомендации для отдельных лиц и специалистов-практиков для оптимизации результативности (работоспособности).

**Ключевые слова:** предпочтительная музыка; непредпочтительная музыка; физическая тренировка; силовая нагрузка.

## 1. Введение

Существуют свидетельства прослушивания различных видов ритмов и мелодий во время соревнований или боев, которые уходят в далекое прошлое [1]. Даже столетия назад различные виды музыки часто побуждали людей к конфликту или миру между культурами и религиями [2]. Представлены данные о важности воспитания музыкальных предпочтений в раннем возрасте, влияющих на формирование позитивных или негативных чувств человека [3]. Композитор XIX века Томас Сурретт (Thomas Surette) утверждал: «Если это плохая музыка, то чем дольше мы ее слышим, тем хуже нам». Таким образом, индивидуальные и культурные последствия музыкальных предпочтений были широко описаны, но особая роль, которую она играет в оптимизации современных видов спорта и результативности, только недавно стала важной темой исследований.

Использование музыки во время соревнований стало особенно заметным во время Олимпийских игр XX века. Звучание музыки при проведении олимпийских церемоний (открытие, медальные награды) и ее включение в ряд спортивных соревнований (гимнастика, фигурное катание), то есть соединение музыки и спорта, получило более широкое признание [4]. В настоящее время музыка сопровождает практически все спортивные события и считается одним из главных явлений спортивных соревнований [5]. С развитием рекреационных и индивидуализированных программ физического развития роль музыки в процессе обучения значительно возросла. Новые разработки в области портативных технологий (смартфоны, mp3-плееры) позволили упростить доступ и индивидуальный выбор музыки для прослушивания во время выполнения физических упражнений [6]. Элитные спортсмены сообщают о прослушивании музыки во время тренировок, разминки и в предсоревновательный период, будучи уверенными в том, что это улучшает настроение, повышает мотивацию и способствует достижению высшего уровня результативности [7]. При этом большое количество исследований сосредоточено на потенциальных преимуществах применения музыки во время физической нагрузки, главным образом и не только, как средство достижения пиковой работоспособности.

Результаты исследований продемонстрировали, что прослушивание музыки улучшает показатели выносливости [8, 9], спринта [10, 11] и силовых нагрузок [12–14]. Эргогенный эффект и повышение работоспособности при применении музыки могут быть достигнуты посредством внесения ряда изменений в ответную реакцию организма на физическую нагрузку. Было показано, что музыка значительно снижает восприятие усталости и нагрузки за счет диссоциации (разрушения ассоциативных связей) и отвлечения внимания во время выполнения физических упражнений [15, 16]. Было показано, что повышение возбуждающей и нейронной активности во время прослушивания музыки сопровождается повышением качества выполнения физических упражнений [17, 18].

Синхронизация музыки и упражнений может привести к повышению экономичности бега, эффективности и общей результативности [19–21]. Было показано, что прослушивание музыки до и во время выполнения упражнений повышает мотивацию и прилагаемые усилия, что приводит к улучшению результатов исполнения [9, 12, 14]. Повышение результативности также может быть следствием улучшения настроения, получения удовольствия от выполнения физических упражнений и ощущения собственной силы [10, 18, 22]. Таким образом, влияние музыки на качество выполняемых упражнений является многогранным, позволяя получать возможные преимущества в различных видах спорта и условиях тренировок. Однако ряд исследований показывают смешанные результаты воздействия музыки – от малоэффективных до полного отсутствия воздействия музыки на результаты выполнения физической нагрузки [16, 23, 24]. Однако недавние результаты, полученные автором статьи и другими исследователями, показывают, что выбор и музыкальные предпочтения способны в значительной степени влиять на эргогенный потенциал музыки, указывая на принципиальную важность выбора музыки при определении возможных преимуществ ее использования. Таким образом, основное внимание в данной обзорной статье уделяется предоставлению существующих и новых доказательств того, как музыкальные предпочтения способны оптимизировать работоспособность.

Тема музыки и работоспособности систематически изучается, предоставляя множество доказательств эффективности и/или преимущества ее применения во время выполнения физических нагрузок и тренировок. Наиболее полный обзор литературы предложен Karageorghis et al. [25], в котором основное внимание уделяется роли музыкальных предпочтений в ответной реакции организма на физические нагрузки и на уровень работоспособности. В данной обзорной статье рассматриваются общие вопросы влияния музыки на различные типы ответной реакции на физическую нагрузку, а также – как определиться с выбором и музыкальными предпочтениями. В заключение представлены доказательства воздействия музыки на ответные реакции организма на нагрузку и ее положительного воздействия на результативность и оптимизацию работоспособности.

## **2. Общие ответные реакции на физическую нагрузку при прослушивании музыки**

Предполагается, что музыка влияет на выполнение упражнений посредством трех основных механизмов: психологического, физиологического и психофизиологического (рисунок 1) [26]. В следующих двух разделах представлен краткий анализ психологических и физиологических изменений в реакции организма на физическую нагрузку при прослушивании музыки. Кроме того, в каждом из этих разделов рассматривается взаимосвязь этих областей посредством психофизиологических механизмов.

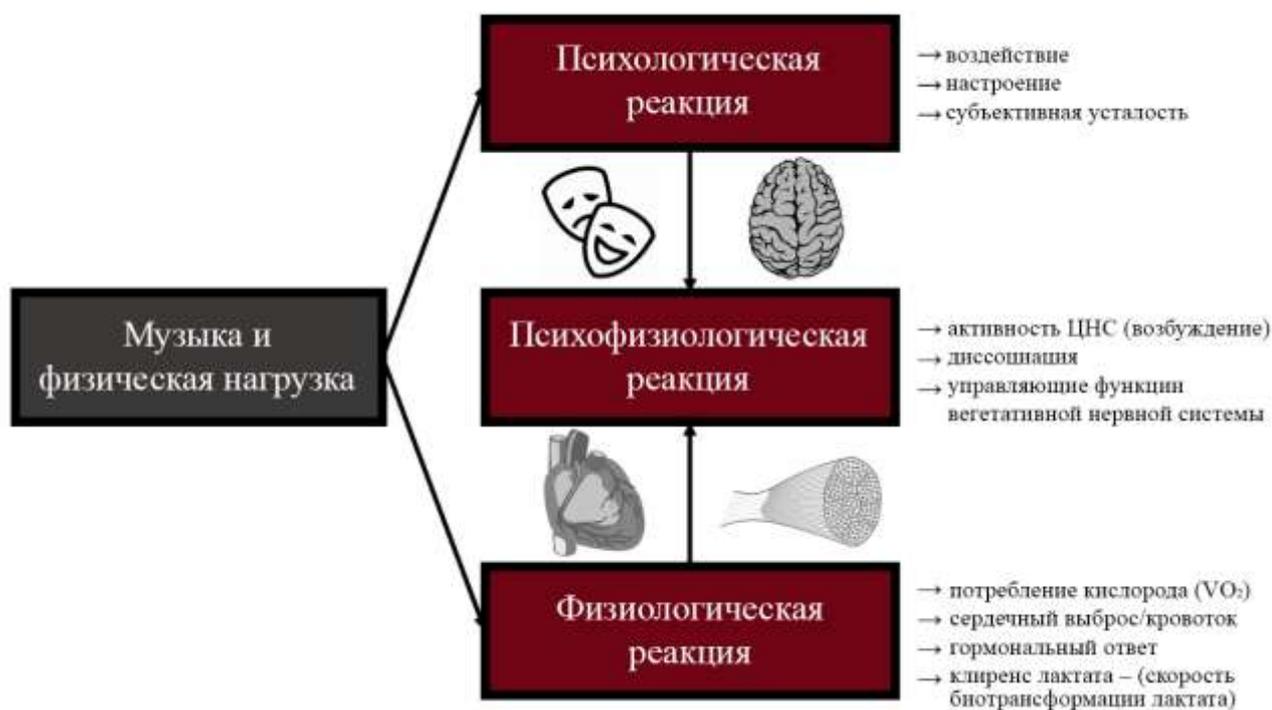


Рисунок 1

На рисунке представлены три области преимущественного воздействия музыки: психологическая, физиологическая и психофизиологическая. Показан ряд переменных величин, с помощью которых можно оценить ответную реакцию организма на физическую нагрузку по сравнению с ранее показанными результатами (список переменных не является окончательным). В конечном счете психологические и физиологические факторы влияют друг на друга, создавая взаимосвязанный прототип для внесения изменений при выполнении физической нагрузки с одновременным прослушиванием музыки.

### **2.1. Психологический**

Широко описаны психологические изменения, происходящие в результате выполнения физической нагрузки и влияющие на спортивные показатели [27]. Психологические реакции, влияющие на качество выполнения физической нагрузки, связаны с состоянием здоровья, когнитивными, эмоциональными и поведенческими характеристиками, которые влияют на качество и объем выполняемой нагрузки [28]. Например, низкие уровни напряжения, депрессии, гнева, решительности и энергичности определяют более успешные спортивные результаты [29]. Независимо от выполняемой физической нагрузки, музыка воздействует на многие психологические сферы [30]. Действительно, ранее полученные данные свидетельствуют о формировании положительных эмоций, улучшении настроения и снижении субъективного чувства усталости во время прослушивания музыки [31]. Таким образом, зависимость благоприятного выполнения физической нагрузки от различных психологических состояний, а также способность музыки вносить свои коррективы привели к необходимости проведения всестороннего исследования психологического воздействия музыки на достижение пикового уровня работоспособности.

Эмоционально и душевно взаимосвязанные состояния спортсмена при выполнении физических нагрузок обычно определяются с помощью опросника «Классификация настроений» (Profile of Mood States, POMS) или других инструментов, при помощи которых оценивают специфические области тревоги, гнева, бодрости, усталости, депрессии и смятения, или «Шкалы чувств» (Feelings Scale), которая оценивает валентность (результат действия физических нагрузок) и чувства как «хорошие/позитивные» или «плохие/негативные» [32, 33]. Под аффективной валентностью понимается позитивность/негативность или благо/зло, которые человек воспринимает в действительности в отношении конкретного фактора или предмета [34]. Было показано, что положительная валентность резко возрастает как при нагрузках на выносливость, так и при выполнении силовых упражнений, но в большей степени – при более интенсивной активности [35, 36]. Hutchison et al. показали, что сочетание музыки и физических упражнений способствует поддержанию более высокой интенсивности выполнения нагрузки, сохраняя при этом «хорошее» настроение при прослушивании самостоятельно выбранной музыки по сравнению с отсутствием музыки [37]. Поддерживая эти выводы, Elliot et al. сообщили, что прослушивание мотивационной музыки приводит к увеличению объема выполняемой нагрузки при езде на велосипеде с сопутствующим повышением аффективной положительной валентности [38]. В совокупности эти результаты, среди прочего, предполагают, что аффект-состояние сильного возбуждения может быть вызван прослушиванием музыки во время выполнения нагрузки, несмотря на более высокую интенсивность и объем. Положительное воздействие музыки также продемонстрировано во время выполнения нетренированными лицами энергичных градуированных упражнений на беговой дорожке [39]. Кроме того, показано, что прослушивание музыки приводит к улучшению аффективных реакций (эмоциональные отклики в ответ на какое-либо воздействие) у лиц, выполняющих силовые нагрузки [40]. Таким образом, улучшения аффективных реакций во время физических нагрузок при прослушивании музыки не ограничиваются хорошо тренированными спортсменами и могут применяться в более широких группах населения, стремящихся повысить свой уровень физической активности.

Было показано, что бодрость или субъективное ощущение наличия энергии и жизненной силы повышаются во время физических упражнений при прослушивании музыки [41]. Chtouru et al. показали, что прослушивание музыки во время разминки повышало чувство бодрости у спринтеров, что приводило к улучшению показателей мощности и анаэробных характеристик [42]. Кроме того, результаты исследования Viagani et al. показали, что прослушивание самостоятельно выбранной музыки повышает чувство бодрости при выполнении силовой нагрузки у тренированных мужчин, а также скоростные и силовые показатели при выполнении баллистических прыжков, при этом результаты выполнения жима лежа не претерпели значительных изменений [18]. Бодрость также может быть сопряжена с физиологическими изменениями, приводящими к таким психофизиологическим явлениям как сила и возбуждение (эрауэ).

Nsu et al. сообщали, что прослушивание музыки усиливало субъективные чувства силы, которые зависели от характеристик, присущих музыкальному произведению [22]. Эти чувства способны определить, человек положительно реагирует на любую музыку или предпочитает конкретный тип музыки. Оптимальные уровни возбуждения были отмечены при демонстрации пиковой результативности при выполнении физической нагрузки и соответствуют модели «U-обратное», в соответствии с которой слишком большое или слишком малое возбуждение приводит к снижению эффективности [43]. Музыка была хорошо описана в качестве посредника возбуждения во время выполнения физических упражнений [44]. Действительно, присущие музыке характеристики, такие как высокий темп и громкость, способствовали повышению состояния возбуждения с сопутствующим повышением работоспособности [45]. Изменения, возникающие в состоянии возбуждения при прослушивании музыки, не полностью изучены, но исследования визуализации показали их проявление в конкретных областях мозга, участвующих в эмоциях и аффективных реакциях. Vigilassi et al. сообщали об увеличении активности в левой нижней лобной извилине, которая выражалась в положительной регуляции возбуждения и отвлечении внимания от раздражителя (стимула), то есть физической нагрузки [46]. Таким образом, аффективные изменения возбуждения при прослушивании музыки, по-видимому, опосредованно положительно влияют на эргогенные свойства организма.

Также было показано, что в отличие от чувства бодрости и возбуждения, субъективная усталость или ощущение недостатка энергии хорошо модулируются с помощью музыки. Liu et al. сообщили, что использование быстрых темповых музыкальных произведений задерживает наступление умственной (психологической) усталости при занятиях спортом или при выполнении физических нагрузок [47]. Снижение чувства усталости также может быть связано с восстановлением после физической нагрузки. Было показано, что прослушивание расслабляющей музыки после физической нагрузки способствует восстановлению и снижает **уровень воспринимаемой нагрузки (RPE)** [48]. Что касается усталости, то уровень RPE, возможно, является наиболее подтвержденным фактором, который изменяется под воздействием музыки при выполнении физической нагрузки. Например, Nakamura et al. показали, что RPE был значительно ниже при прослушивании музыки во время велотренировок на выносливость [8]. Музыкально-опосредованное снижение RPE также было показано при выполнении других нагрузок, включая повторные высокоинтенсивные спринты и силовые нагрузки [16, 49]. Снижение RPE, вероятно, связано с диссоциацией (разрушением ассоциативных связей), в результате чего внешний музыкальный стимул рассеивает внимание или отвлекает от ощущения дискомфорта, которое возникает при выполнении физической нагрузки от прилагаемых усилий [50]. Описана физиологическая основа снижения RPE, при которой активность мозга изменяется благодаря концентрации внимания на внешнем раздражителе при выполнении физической нагрузки [46]. Однако результаты ряда исследований показали незначительное или полное отсутствие влияния музыки на работоспособность. Подобные результаты могут быть связаны с различными видами физической нагрузки, интенсивностью, составом участников эксперимента, типом

и выбором музыки. Было показано, что сильное влияние на настроение и RPE человека оказывает тот факт, является ли музыка, которую он слушает, предпочитаемой или непредпочитаемой [16, 51]. Таким образом, учет предпочтений при прослушивании музыки во время выполнения физической нагрузки представляется особенно важным условием.

## **2.2. Физиологическая реакция**

Физиологические механизмы, которые отвечают за повышение работоспособности при прослушивании музыки, многочисленны, при этом сложно выделить конкретный вклад каждого из них. Отчасти это может быть связано с сопутствующими системными физиологическими изменениями во время выполнения физических упражнений в дополнение к плейотропной (множественного действия) природе ответной реакции на музыку. Многочисленные данные свидетельствуют о том, что музыка вызывает значительные изменения в: 1) нейронной активации (активность мозга, вегетативные реакции и т. д.), 2) метаболических реакциях (потребление энергии/ $VO_2$ , клиренс лактата, контроль гипоталамо-гипофизарной оси и т. д.). В то время как другие доказательства за пределами этих областей были задокументированы, указанные области являются наиболее актуальными в качестве ответной реакции на физическую нагрузку, и далее они будут главной темой обсуждения данного раздела.

Несмотря на существование противоречивых доказательств, множество исследований описали индуцированные музыкой изменения как в центральных, так и периферических нейронных связях при выполнении физических нагрузок. Многочисленные исследования показали, что музыка повышает активность в частях мозга, ответственных за физиологическое возбуждение, эмоции и восприятие [46]. Результаты ряда исследований с использованием функциональной магнитно-резонансной томографии (МРТ) показали увеличение активации левой нижней лобной извилины (left inferior frontal gyrus) и островковой коры (insular cortex) при прослушивании музыки во время выполнения изометрических упражнений [46]. Активация этих областей мозга позволяет предположить увеличение скорости когнитивной обработки и организацию движения при прослушивании музыки во время выполнения физических упражнений. Организация движения с помощью музыки может быть особенно полезной для повышения эффективности физической нагрузки [21]. Кроме того, другие свидетельства показали снижение тета-волновой активности, отвечающей за релаксацию и сон, на поверхности коры головного мозга при прослушивании музыки, что указывает на изменение уровня физиологического возбуждения, что способно повысить результативность выполнения физической нагрузки [52]. Неврологические изменения при прослушивании музыки могут также проявляться в периферических отделах как активация вегетативной и соматической нервной системы. Например, прослушивание музыки во время езды на велосипеде было связано с предотвращением снижения вариабельности сердечного ритма (HRV) после завершения физической нагрузки, что указывает на сохранение парасимпатической стимуляции по окончании нагрузки [53]. Однако тип музыки, которую слушает человек, может по-разному влиять на эти процессы. Было показано, что расслабляющая музыка снижает уровень норэпинефрина, а музыка с быстрым темпом повышает уровень эпинефрина при физических нагрузках [54].

При прослушивании классической музыки во время бега на тредмиле регистрируются пониженные уровни катехоламинов в плазме [55]. В этом отношении было высказано предположение, что снижение содержания катехоламинов отражает более низкий уровень активности симпатической нервной системы, что, возможно, влияет на доставку крови и кислорода в периферические скелетные мышцы [56]. И наоборот, было показано, что прослушивание возбуждающей музыки во время разминки увеличивает количество катехоламинов, которые в конечном итоге могут влиять на активацию мышц и метаболические реакции при дальнейшем выполнении упражнений [57]. Что касается активации соматической моторики, слуховые стимулы связаны с управлением движения и мощностью. Rodriguez-Fornells et al. показали повышенную двустороннюю активацию первичной двигательной коры и дополнительной двигательной области, когда человек слушает музыку во время выполнения физических упражнений, направленных на восстановление способности самостоятельно передвигаться после ранее перенесенной операции [58]. Эти изменения привели к улучшению моторных характеристик верхней части тела. Недавно Centala et al. показали, что прослушивание музыки с быстрым темпом повышало порог нервно-мышечной усталости во время нагрузки на разгибатель коленного сустава [59]. Важно отметить, что снижение нервно-мышечной усталости происходило одновременно с увеличением мощности и работоспособности, что свидетельствует о повышении эффективности мышечной работы [59]. Проблема влияния музыки на неврологические факторы во время физической нагрузки все еще находится в процессе изучения, но современные данные свидетельствуют об уникальной способности музыки контролировать вегетативную стимуляцию во время и после выполнения физических упражнений, а также повышать показатели мощности.

Установлено косвенное влияние музыки на метаболизм при физических нагрузках. Было показано, что прослушивание быстрой музыки увеличивает минутный объем сердца и потребление кислорода ( $\text{VO}_2$ ) во время выполнения упражнений в устойчивом состоянии (steady-state exercise) по сравнению с отсутствием музыки [60]. Интересно, что это сопровождалось снижением системного сосудистого сопротивления (общее сопротивление периферических сосудов). Эти результаты указывают на то, что музыка способна снижать эффективность работы сердечно-сосудистой системы, что может считаться нежелательным эффектом во время выполнения упражнений в устойчивом состоянии. Однако одновременное снижение сопротивления сосудов может также указывать на то, что повышенный минутный объем сердца сопряжен с меньшим сопротивлением кровотоку, которое может быть благоприятным при максимальной физической нагрузке, так как доставка кислорода может быть ограничивающим фактором для достижения максимальной работоспособности [61]. Этому еще больше способствуют результаты повышенного уровня  $\text{VO}_{2\text{max}}$  при прослушивании быстрой темповой музыки во время выполнения максимальной аэробной нагрузки [62]. Это правдоподобное увеличение кровотока также может частично объяснить предыдущие результаты увеличения клиренса лактата во время прослушивания музыки. Ghaderi et al. показали, что тренированные гандболисты демонстрировали более низкий уровень лактата крови после высокоинтенсивных упражнений

при прослушивании мотивационной музыки по сравнению с ее отсутствием [63]. Было также показано, что прослушивание мотивационной музыки во время восстановления после физической нагрузки связано с повышенным клиренсом лактата [64]. Если предположения об увеличении кровотока в рабочих скелетных мышцах во время прослушивания музыки верны, то успех быстрого восстановления лежит в основе эргогенных эффектов музыки, особенно в контексте многократно выполняемых физических упражнений.

Также сообщалось, что прослушивание музыки во время физических упражнений изменяет гормональный ответ, особенно в гипоталамо-гипофизарной системе (hypothalamic pituitary axis, HPA). Brownley et al. показали, что прослушивание музыки с быстрым темпом во время высокоинтенсивных упражнений приводило к появлению более высоких концентраций кортизола в слюне по сравнению с отсутствием музыки [65]. Эти результаты были подтверждены другими исследованиями, показывающими, что мотивационная музыка приводит к устойчивому повышению уровня кортизола после завершения физической нагрузки [65]. Последствия измененных реакций кортизола на работоспособность при прослушивании музыки не до конца ясны, увеличение кортизола может улучшить доступность субстрата во время физических упражнений и восстановления за счет увеличения глюконеогенеза и мобилизации свободных жирных кислот [66]. Однако влияние музыки на HPA, по-видимому, зависит от того, считается ли музыка успокаивающей или стимулирующей. Было показано, что расслабляющая музыка снижает уровень кортизола после кратковременных упражнений высокой интенсивности [67]. Таким образом, это поддерживает идею о том, что различные типы музыки могут по-разному изменять физиологические реакции на физические нагрузки, дополнительно подчеркивая важность понимания того, как музыкальные предпочтения влияют на ответные реакции организма на нагрузку.

### **3. Музыкальные предпочтения и эффективность физической нагрузки**

В широком смысле слова предпочтительная музыка – это любая музыка, песня, жанр, ритм и т. д., которые человек считает наиболее благоприятными, оказавшись перед выбором музыкального произведения. Музыкальные предпочтения могут быть постоянными или изменчивыми, так как очень частое прослушивание определенных мелодий может с течением времени либо закреплять предпочтения, либо их изменить [68]. При наличии выбора музыкальные произведения с наименее благоприятным воздействием рассматриваются как неpreferred. Многие исследования классифицируют музыку по ряду критериев (жанру, темпу и т. д.), а затем исследователи случайным образом отбирают конкретную неpreferred музыку на основе этих критериев, чтобы исключить любые возможные «предпочтения» [12, 14, 16]. Было показано, что музыкальные предпочтения неоднократно подтверждали преимущества применения музыки, реагируя на нее при выполнении физической нагрузки. Положительные результаты показаны при выполнении нагрузки на выносливость [8, 9], анаэробного спринта [16] и силовых упражнений [12–15]. Были

изучены различные стратегии синхронизации музыки и физической нагрузки (во время нагрузки, до нагрузки, во время разминки и т. д.) и их эффективность.

Несмотря на то, что первоначальные исследования показали более высокую эффективность предпочтительной музыки, продолжается изучение механизмов, с помощью которых предпочтительная музыка приносит наибольшую пользу. Изменения в реакции на нагрузку с различными музыкальными предпочтениями, по-видимому, являются *плейотропными* (т. е. *с множественностью действия*) по своей природе и могут быть психологическими, физиологическими и/или психофизиологическими (см. рисунок 2). В данном разделе описаны современные данные, касающиеся этих областей, с указанием различных режимов выполнения физической нагрузки и времени воздействия предпочтительной и неpreferируемой музыки (таблица 1).



Рисунок 2

Большинство полученных данных свидетельствуют, что музыкальные предпочтения влияют на результативность физической нагрузки посредством следующих механизмов: мотивация, диссоциация (снижение уровень воспринимаемой нагрузки, RPE), быстрое восстановление и аффективные реакции.

**Справочно:** аффективная реакция – эмоциональный отклик в ответ на то или иное воздействие; резкая перемена эмоционального состояния; переход к состоянию, противоположному прежнему)

За эргогенный эффект музыки отвечают взаимодействия психологических и физиологических механизмов. Кроме того, предпочтительная и неpreferируемая музыка могут воздействовать на результативность посредством одного из факторов, перечисленных выше, или посредством множества механизмов, дополняющих друг друга.

Таблица 1. – Результаты исследований о влиянии музыкальных предпочтений на ответную реакцию на физическую нагрузку и результативность

Авторы исследования	Условие исследования	Время применения музыки	Физическая нагрузка	Основные выводы
Dyrlund et al. (2008)	Без музыки, предпочтительная, неpreferred	Во время нагрузки	Бег на тредмиле	↑ удовольствие, ↔ RPE (тенденция к sig.)
Nakamura et al. (2010)	Без музыки, предпочтительная, неpreferred	Во время нагрузки	Езда на велосипеде	↑ пройденная дистанция; ↓ RPE; ↔ HR
Connon et al. (2011)	Без музыки, предпочтительный жанр	Во время нагрузки	Езда на велосипеде	↔ результативность, ↓ RPE
Cole et al. (2015)	Без музыки, предпочтительная, неpreferred	Во время нагрузки	12-минутный беговой тест Купера	↑ пройденное расстояние (женщины), ↔ пройденное расстояние (мужчины)
Archana et al. (2016)	Без музыки, предпочтительная	После нагрузки	Езда на велосипеде	↓ низкочастотные/высокочастотные компоненты HRV
Ballmann et al. (2018)	Предпочтительная, неpreferred	Во время нагрузки	Жим лежа	↑ скорость подъема штанги; ↑ мощность; ↑ RTF; ↑ мотивация
de Abreu Araújo et al. (2018)	Без музыки, предпочтительная	Во время нагрузки	Сгибание рук на бицепс, разгибание колена	↑ RTF
Ballmann et al. (2019)	Предпочтительная, неpreferred	Во время нагрузки	Вингейт спринт-тест	↔ результативность ↓ RPE; ↑ мотивация
Karow et al. (2020)	Без музыки, предпочтительная, неpreferred	Разминка	Гребля	↑ производительность; ↓ время; ↑ мотивация; ↔ RPE
Jebabli et al. (2020)	Без музыки, предпочтительная	Во время нагрузки	6-минутный бег	↑ скорость бега; ↑ пройденное расстояние; ↓ кровь [La]; ↔ RPE
Rasteiro et al. (2020)	Без музыки, предпочтительная	Во время нагрузки	Бег с нарастающей скоростью	↑ HR (женщины); ↑ RPE (женщины); ↑ время (женщины); ↔ результаты (мужчины)
Silva et al. (2020)	Без музыки, предпочтительная, неpreferred	Во время нагрузки	Сила хвата руки, тяга вниз на высоком блоке	↑ RTF; ↑ сила хвата; ↓ RPE

## Окончание таблицы 1

Авторы исследования	Условие исследования	Время применения музыки	Физическая нагрузка	Основные выводы
Ballmann et al. (2021)	Без музыки, предпочтительная	До нагрузки	Жим лежа	↑ скорость подъема штанги и мощность; ↑ RTF; ↑ мотивация
Ballmann et al. (2021)	Предпочтительная, неpreferируемая	Разминка	Жим лежа	↑ RTF; ↔ скорость подъема штанги; ↑ мотивация; ↔ RPE

*Примечание:* представлены условия применения музыки: время включения, тип нагрузки и предварительные выводы каждого исследования. ↑ указывает на увеличение, ↓ снижение, ↔ отсутствие изменений в результате. RPE – уровень воспринимаемой нагрузки, HRV – вариабельность сердечного ритма, RTF – повторение до отказа, HR – частота сердечных сокращений, [La] – концентрация лактата.

### 3.1. Упражнения на выносливость

Упражнения на выносливость в значительной степени зависят от способности постоянно поддерживать мышечную силу и преодолевать чувство усталости. Музыка повышает эффективность физической нагрузки на выносливость, предпочтительная музыка может определять эффективность повышения работоспособности и психологических реакций на нагрузку, хотя не все исследования продемонстрировали эти преимущества. В частности, музыкальные предпочтения и ответная реакция на нагрузку на выносливость являются наиболее хорошо описанными из всех способов физических упражнений. Dyrland et al. исследовали влияние прослушивания предпочтительной и неpreferируемой музыки во время выполнения физических упражнений на психологические реакции на физические нагрузки [69]. Двести участников, включая мужчин и женщин, бегали/ходили с низкой, умеренной или высокой интенсивностью в течение 20 мин. Они сообщили, что изменения в RPE не отличались между предложенными условиями испытания, хотя была тенденция к снижению RPE с прослушиванием предпочтительной музыки. Тем не менее, удовольствие и интерес к упражнениям были больше при предпочтительной музыке по сравнению с отсутствием музыки и прослушиванием неpreferируемой музыки. Эти различия были очевидны только у тех участников, которые фокусировали свое внимание на музыке во время упражнений. Это предполагает, что преимущества предпочтительной музыки зависят от того, направит ли участник свое внимание на музыку в большей степени, чем на выполнение задания. Хотя размер выборки был большим, ограничением в данном исследовании были различия в структуре исследования в группах. Ответные реакции на музыку в значительной степени индивидуальны, основываясь на многих факторах, включая пол, возраст и внутреннюю/внешнюю мотивацию [11]. Таким образом, в данном случае было трудно сравнивать эффективность выполнения нагрузки при прослушивании музыки между участниками эксперимента. Nakamura et al. продолжили исследование, в котором физически здоровые мужчины демонстрировали езду на велосипеде до отказа с критической интенсивностью при отсутствии музыки, при прослушивании предпочтительной или неpreferируемой музыки [8]. Важно,

что был использован перекрестный метод исследования, который показал, что, хотя частота сердечных сокращений не отличалась в разных условиях эксперимента, уровень воспринимаемой нагрузки (RPE) был выше в условиях прослушивания неpreferred музыки по сравнению как с отсутствием музыки, так и с preferred музыкой. Кроме того, при прослушивании preferred музыки была пройдена большая дистанция по сравнению с прослушиванием неpreferred музыки. Это говорит о том, что прослушивание неpreferred музыки снижает способность переключать внимание даже в большей степени, чем при ее полном отсутствии, и что preferred музыка является оптимальной для повышения работоспособности. Дальнейшие исследования подтвердили эти выводы, показав, что preferred музыка повышает способность переключать внимание и снижает RPE при выполнении упражнений на выносливость [70].

Точные механизмы этого явления не до конца понятны, но, по-видимому, preferred музыка обладает большей способностью переводить внимание от дискомфорта выполнения физической нагрузки на внешние музыкальные стимулы. Ранее полученные данные показали, что более высокая степень фокусировки на музыке во время выполнения физических упражнений приводит к снижению RPE [69]. Более того, было показано, что прослушивание preferred музыки повышает болевой порог по сравнению с другими отвлекающими вмешательствами, включая когнитивные задачи и юмор [71]. В целом это говорит о том, что основным механизмом благотворного воздействия preferred музыки является модуляция внимания, позволяющая сосредоточиться на внешних стимулах музыки по сравнению с дискомфортом, испытываемым во время выполнения высокой интенсивности нагрузочных упражнений.

Интересно отметить результаты нескольких исследований, свидетельствующих о том, что преимущества прослушивания preferred музыки во время физических упражнений могут зависеть от половой принадлежности испытуемых. Ранее было показано, что мужчины и женщины могут неоднозначно реагировать на музыку во время выполнения физических упражнений [11, 72, 73]. Тем не менее, проблема влияния музыкальных предпочтений на мужчин и женщин еще недостаточно изучена. Cole et al. исследовали действующих спортсменов мужского и женского пола, которые выполняли 12-минутный тест Купера без музыки, при прослушивании preferred и неpreferred музыки [74]. Женщины пробежали большее расстояние, слушая preferred музыку, тогда как результаты мужчин не зависели от условий проведения эксперимента. Более того, Rasterio et al. показали увеличение ЧСС, RPE и продолжительности выполнения теста до отказа с нарастающей нагрузкой при прослушивании preferred музыки по сравнению с ее отсутствием [75]. При этом мужчины не видели никакой очевидной пользы от прослушивания preferred музыки. Авторы статьи не определили какие-либо конкретные механизмы, ответственные за эти половые различия. Очевидная польза у женщин может быть обусловлена основными нейропсихологическими различиями, существующими между полами [76, 77]. Ранее представленные данные показали, что женщины могут проявлять более высокую эмоциональную чувствительность

к музыкальным стимулам по сравнению с мужчинами [76]. Исследования нейронной визуализации также показали, что женщины, слушающие музыку, показывают различную активацию префронтальной коры и превосходную способность отвлекать свое внимание от негативных мыслей по сравнению с мужчинами [77]. На данный момент установлено, что половые различия в активации мозга во время физических упражнений при прослушивании предпочтительной музыки позволяют женщинам отвлечься от физической и психофизиологической усталости в большей степени, чем мужчинам. Половые различия в ответных реакциях на нагрузку при прослушивании музыки, особенно в контексте предпочтения музыки, неясны и требуют дальнейшего изучения.

С физиологической точки зрения существуют ограниченные свидетельства о влиянии предпочтительной музыки на выполнение аэробной нагрузки. Многие наблюдения ограничивались исследованием частоты сердечных сокращений (ЧСС) и показали противоречивые результаты. Nakamura et al. не выявили различий в ЧСС между отсутствием музыки, прослушиванием предпочтительной или непредпочтительной музыки во время выполнения велотеста на выносливость [8]. Однако стоит отметить, что эти результаты были получены у физически здоровых мужчин. Другие исследования показали зависящие от пола изменения частоты сердечных сокращений при прослушивании предпочтительной музыки, при этом ЧСС у женщин была выше, чем у мужчин [75]. Усложняет интерпретацию полученных данных еще и тот факт, что женщины не показали изменений в аэробной работоспособности с одновременным увеличением частоты сердечных сокращений при прослушивании музыки, оказывающей наибольшее влияние после преодоления анаэробного порога. Было показано, что женщины демонстрируют более низкую **симптоадреналовую реакцию** во время физических упражнений по сравнению с мужчинами, которые способны ослаблять рост частоты сердечных сокращений [78]

**Справочно:** симптоадреналовая реакция – это неуправляемый, нерациональный, изматывающий и очень интенсивный приступ негативных эмоций, например, паники и тревоги, который сопровождается соматическими и психологическими симптомами.

Сосудистая функция и сосудорасширяющая способность также были отмечены как более высокие у женщин по сравнению с мужчинами [79]. Документально подтвержденные физиологические причины различий в частоте сердечных сокращений между полами являются противоречивыми. С точки зрения физиологии, у женщин можно ожидать более низкие ответные реакции сердечного ритма, но, как описано ранее, доказательства свидетельствуют о противоположном результате при прослушивании предпочтительной музыки. Вероятным объяснением этому является то, что женщины более восприимчивы к повышению работоспособности с предпочтительной музыкой, чем мужчины, а рост ЧСС может быть просто связан с более высокими рабочими нагрузками. Это подтверждается недавними данными автора статьи, которые показывают, что женщины смогли поддерживать силовые показатели работоспособности

лучше, чем мужчины, слушая самостоятельно выбранную музыку при выполнении высокоинтенсивных упражнений [11].

Несмотря на это, более убедительные доказательства свидетельствуют о том, что предпочтительная музыка может вызывать острые вегетативные изменения после физических упражнений, которые могут иметь значение в процессе восстановления. Archana et al. исследовали влияние предпочтительной музыки на вариабельность сердечного ритма (HRV) после завершения нагрузки умеренной интенсивности [80]. После завершения физических упражнений HRV был значительно ниже при прослушивании предпочтительной музыки по сравнению с физической нагрузкой без прослушивания музыки, что предполагает увеличение парасимпатического выхода. Это также подтверждается данными Jia et al., которые показали, что человек, слушающий любимую музыку после езды на велосипеде, продемонстрировал большую активность парасимпатических показателей после завершения нагрузки [53]. В совокупности эти результаты показывают, что модуляция (перемена состояния) восстановления и **сердечного стресса** после физических упражнений при прослушивании музыки может зависеть от музыкальных предпочтений.

**Справочно:** сердечный стресс – ответная реакция миокарда на физические нагрузки высокой интенсивности, проявляется в повышении уровня в крови биомаркеров повреждения сердечной мышцы.

Действительно, было показано, что модуляция уровней стресса с помощью музыки, независимо от того, является ли музыка успокаивающей или стимулирующей, зависит от музыкальных предпочтений [81]. Необходимы дополнительные исследования в этой области, но современные данные свидетельствуют о потенциале предпочтительной музыки для стимуляции быстрого восстановления после физических упражнений, которые могут повлиять на последующие подходы к выполнению нагрузки или на результаты долгосрочных тренировок.

Влияние музыкальных предпочтений на биомаркеры крови, указывающие на состояние усталости во время упражнений на выносливость, изучалось на примере одной группы. Jebabli et al. показали, что прослушивание предпочтительной музыки приводило к более высокой скорости бега и большему расстоянию, пройденному в течение 6-минутного бегового теста [82]. Несмотря на увеличение работоспособности, уровни лактата в крови, измеренные через три минуты после завершения физической нагрузки, были значительно ниже при прослушивании музыки по сравнению с ее отсутствием. Причины этого в значительной степени остаются неизвестными. Однако авторы данной статьи предположили, что музыка могла быть расслабляющей, что способствовало снижению мышечного напряжения, приводя к увеличению кровотока и клиренса лактата. Хотя эти механизмы интересны, они остаются в значительной степени гипотетическими, и на сегодняшний день никто непосредственно не измерял изменения кровотока после нагрузки с прослушиванием предпочтительной музыки. Однако ранее упомянутые исследования, показывающие вегетативную

модуляцию (изменение активности вегетативной нервной системы) после физических упражнений при прослушивании предпочтительной музыки, могут поддержать идею о возможных сосудорасширяющих эффектах. Несмотря на пробелы в исследованиях, вероятность увеличения мышечного кровотока и клиренса лактата поддерживают возможность использования предпочтительной музыки для стимуляции быстрого восстановления. Систематические подходы к поиску физиологических основ получения преимуществ при прослушивании предпочтительных музыкальных произведений являются насущной потребностью для изучения их влияния на метаболизм и нейронную активацию, которые могут быть особенно восприимчивы к изменениям при прослушивании музыки.

### *3.2. Анаэробные и спринтерские нагрузки*

В целом влияние музыкальных предпочтений на результаты анаэробных нагрузок меньше всего изучено. Rasteiro et al. исследовали возможность влияния предпочтительной музыки на изменения интенсивности нагрузки на уровне порога анаэробного обмена [75]. Как у мужчин, так и у женщин прослушивание предпочтительной музыки не смогло увеличить интенсивность анаэробного порога, хотя женщины показывали лучшие результаты при более высокой интенсивности нагрузки. При этом используемый протокол упражнений был беговым тестом с нарастающей нагрузкой, который сам по себе не считается исключительно анаэробным. На сегодняшний день только одно исследование описало, как музыкальные предпочтения влияют на действительно анаэробные спринтерские нагрузки. Недавно научная группа автора данной статьи изучала влияние прослушивания предпочтительной или неpreferred музыки на результаты повторного выполнения анаэробного **Вингейт-теста (Wingate anaerobic test, WAnT)**, который является максимальным спринтерским испытанием на циклическом эргометре [16]. Более конкретно, 14 физически активных мужчин выполняли модифицированные Вингейт-тесты 3×15 секунд с двумя минутами активного восстановления между ними. Во время упражнений участники слушали предпочитаемую или неpreferred музыку. Субъективные показатели RPE и мотивации оценивались после каждого теста WAnT. Ни одна из переменных работоспособности (т. е. выходная мощность, анаэробная емкость) не отличалась в зависимости от музыкальных условий. Однако уровень воспринимаемой нагрузки (RPE) был значительно ниже, а мотивация была выше при прослушивании предпочтительной музыки по сравнению с неpreferred. Мы объяснили отсутствие различий в работоспособности возможной стандартизацией музыкального темпа. Предыдущие данные показали, что темп >120 bpm можно считать «стимулирующим» для выполнения упражнений, и этим критериям темпа удовлетворяет, как предпочтительная, так и неpreferred музыка [45]. Кроме того, музыка сама по себе может оказывать меньшее влияние на результаты в спринте из-за природы самой нагрузки, требующей приложения максимальных усилий. Так как WAnT требует приложения полного усилия при педалировании, часто не представляется возможным совершать движение под музыку. Доказано положительное влияние синхронности движений во время выполнения упражнений на работоспособность и эффективность нагрузки [21]. Кроме того, участникам было особо предписано педальировать как

можно быстрее и мощнее во время теста (WAnT), что также может снизить эффективность музыкального вмешательства. Действительно, предыдущие данные свидетельствуют, что люди, которые намеренно и в соответствии с инструкцией следуют за темпом музыки, которую они слушают, показывают лучшую синхронность движений [83]. Другие музыкальные исследования без учета предпочтений также не зафиксировали никаких изменений в результативности спринтерского бега [23, 24]. Исследованию музыкальных предпочтений при выполнении анаэробной нагрузки посвящено ограниченное количество научных работ. На данный момент результаты показывают, что музыкальные предпочтения имеют очень незначительный эргогенный эффект. Несмотря на отрицательные результаты, касающиеся результативности, музыкальные предпочтения, по видимому, оказывают сильное влияние на RPE и мотивацию. В сочетании с отсутствием изменений в анаэробной емкости это предполагает, что предпочтительная музыка все же может влиять на психологические и психофизиологические показатели даже при отсутствии повышения работоспособности. Таким образом, предпочтительная музыка может играть важную роль в развитии физических показателей организма. Предыдущие исследования отмечали, что повышенные уровни мотивации обладают способностью к повышению объема выполняемой нагрузки даже без изменений в максимальных физиологических переменных в процессе ее выполнения [84]. Последние данные показывают, что прослушивание предпочтительной музыки во время разминки оказывает благотворное влияние на результаты в спринтерском беге и мотивацию у женщин-спортсменок. Необходимы дальнейшие исследования для формирования обоснованных выводов; существующие на сегодняшний день доказательства свидетельствуют о том, что предпочтительная музыка оказывает минимальное влияние на результаты анаэробной нагрузки, но может вызвать полезные психологические изменения, которые способствуют выполнению сложных упражнений на выносливость.

### **3.3. Силовая нагрузка**

Музыка – это тренировочный инструмент, широко используемый тяжелоатлетами и спортсменами командных видов спорта. Различные исследования подтвердили способность музыки повышать силовые показатели, количество повторов и снижать чувство усталости при выполнении силовых нагрузок [18, 85–87]. Последние данные свидетельствуют, что расхождения в полученных результатах могут быть связаны с различиями в музыкальных предпочтениях. Действительно, ряд исследований представили данные о влиянии музыкальных предпочтений как на верхнюю, так и нижнюю части тела при выполнении силовых упражнений. De Abreu Araújo et al. предложили 20 молодым участникам эксперимента выполнить сгибание рук на бицепс и разгибание колена или упражнения с 80 % интенсивностью по 10 повторений с оценкой 1-RM (одно повторение максимум) [88]. Участники выполняли каждое упражнение до отказа при прослушивании предпочтительной музыки или без нее. В среднем участники, слушающие предпочтительную музыку, увеличили общее количество повторений на +4 повтора (~22 %), показывая заметное увеличение показателей силы и выносливости.

В 2018 году группа ученых исследовала влияние прослушивания предпочтительной и неpreferred музыки на работоспособность при выполнении упражнения «жим лежа» [14]. Двенадцать мужчин-тяжелоатлетов выполняли одну серию взрывного жима лежа до отказа 1-РМ с 75 %-ной интенсивностью. Для определения взрывной характеристики использовался линейный датчик положения для контроля скорости штанги и выходной мощности во время выполнения первых трех повторов жима лежа. Прослушивание предпочтительной музыки привело к повышению скорости, мощности, увеличению количества повторений до отказа и росту субъективной мотивации по сравнению с прослушиванием неpreferred музыки. Значительное повышение мотивации с неpreferred музыкой предполагает, что ключевым механизмом, лежащим в основе повышения работоспособности, является внешняя мотивация с предпочтительной музыкой, которая, вероятно, приводит к большим усилиям, тем самым улучшая показатели взрывной силы. Основным ограничением данного исследования является то, что почти все участники выбрали один и тот же жанр в качестве предпочтительного (92 % участников выбрали рэп/хип-хоп) и неpreferred (83 % участников выбрали стиль кантри).

Silva et al. провели исследование влияния предпочтительных и неpreferred музыкальных жанров на силу хвата и мышечную силу (выносливость) [89]. Участникам разрешали выбрать предпочитаемую и не предпочитаемую музыку одного жанра, а исследователи делали окончательный выбор из каждой группы. Полученные данные показали, что сила хвата и количество повторений **тяги блока вниз** (*lat-pulldowns repetition volume*) увеличивались при прослушивании предпочитаемого музыкального жанра. Кроме того, RPE был значительно ниже во время предпочтительного музыкального сопровождения. Авторы предположили, что улучшения, возможно, проявились в соответствии с «гипотезой узкого места» сенсорного ввода, в результате чего только ограниченное количество сенсорной информации достигает центральной нервной системы в (один) момент времени [90]. Теоретически предпочтительный жанр может вызвать большое количество положительных стимулов способных ослабить восприятие негативных сигналов, поступающих от прилагаемых усилий и чувства физического дискомфорта. Это может объяснить увеличение диссоциации и количество выполненных повторов при прослушивании музыки предпочтительного жанра по сравнению с неpreferred. Этим также можно объяснить и повышение силовых показателей, так как смещение внимания на внешние факторы связано с повышением эффективности баллистических упражнений [91]. Хотя предпочтение жанра, по-видимому, является ключевым фактором в повышении эффективности силовых упражнений, жанр не является единственным возможным предпочтительным фактором. Например, другие исследования показали, что предпочтительные темп и громкость музыки могут влиять на ответные реакции на физические нагрузки. Было показано, что при выполнении упражнений высокой интенсивности предпочтение отдается быстрой и громкой музыке [73, 92]. Тем не менее, в настоящее время неизвестно, как они могут влиять на эффективность силовых упражнений, и будущие исследования должны быть сосредоточены на определении конкретных музыкальных характеристик,

которым будут отдавать предпочтение для повышения показателей силы и силовой выносливости.

### ***3.4. Музыка для разминки и работоспособность***

Серьезным препятствием для проведения музыкальных исследований в области спорта является возможность применения музыки в ряде видов спорта. Многие виды спорта и состязания не допускают прослушивания музыки во время соревнований, ограничивая, тем самым ее значение для повышения результативности. В этих обстоятельствах прослушивание музыки непосредственно перед приложением усилий (т. е. перед выполнением задачи) или во время разминки может быть более применимым и действенным. Показано, что применение музыки во время разминки улучшает эффективность выполнения упражнений в различных режимах, включая упражнения на выносливость и силовые упражнения [42, 93]. Однако начало изучения влияния предпочтительной музыки во время разминки было положено лишь недавно. Научная группа изучала влияние музыкальных предпочтений во время разминки на эффективность тренировки в гребном спорте [9]. Двенадцать спортсменов выполняли тренировочную гребную разминку без музыкального сопровождения, с прослушиванием предпочтительной либо неpreferred музыки при 50 %  $HR_{max}$  в течение 5 мин. После этого музыка выключалась, а участники выполняли тестовую гонку на 2000 м на время. Предпочтительная музыка во время разминки приводила к более высокой работоспособности, более быстрому завершению задания и повышенной мотивации. При этом RPE оставался неизменным независимо от типа музыкального сопровождения. Аналогичные эргогенные результаты с предпочтительной музыкой были показаны в силовых упражнениях. Научная группа недавно провела исследование влияния предпочтительной и неpreferred музыкальной разминки на эффективность выполнения неоднократного жима лежа [12]. Десять мужчин-тяжелоатлетов выполняли стандартизированную разминку жима лежа при прослушивании предпочтительной и неpreferred музыки. Затем участники выполнили 2 подхода  $\times$  RTF при 75 % 1-RM жима лежа. В то время как скорость поднятия штанги была неизменной, в обоих подходах прослушивание предпочтительной музыки во время разминки приводило к увеличению количества повторений и повышению мотивации в обоих подходах. Музыкальное предпочтение не повлияло на RPE. Тем не менее, группа также показала аналогичное повышение работоспособности с предпочтительной музыкой во время разминки при выполнении силовых упражнений [13]. Участники выполняли серию упражнений взрывного жима лежа до отказа при 75 % 1-RM, слушая избранную музыку или не слушая музыку непосредственно перед выполнением задания. Прослушивание предпочтительной музыки непосредственно перед выполнением задания приводило к увеличению скорости подъема штанги, мощности, количества повторений и повышению мотивации.

В совокупности предпочтительная музыка поддерживает эргогенную эффективность, даже если она не воспроизводится во время выполнения физической нагрузки. Улучшения могут быть связаны с различными механизмами. Например, широко описан эргогенный механизм воздействия предпочтительной

музыки во время выполнения упражнений, результатом которого является улучшенная диссоциация, приводящая к снижению RPE. Однако прослушивание предпочтительной музыки только во время разминки не показало никаких изменений в RPE [9, 12]. Музыка смещает внимание в качестве внешнего фактора, который может отвлечь от дискомфорта выполнения нагрузки или чувства усталости [44]. Поскольку музыку, звучащую во время разминки, останавливают перед выполнением задания, этот сдвиг в фокусе внимания, вероятно, утрачивается. В настоящее время неизвестно пороговое время для звучания музыки во время разминки и ее отключения перед началом выполнения задания для поддержания ее эффективности, и эта проблема должна найти свое решение в будущих исследованиях. Применение предпочтительной разогревающей музыки значительно повышает мотивацию, которая является ключевым механизмом, лежащим в основе ее эффективности, даже если она воспроизводится исключительно перед началом выполнения основной физической нагрузки. Использование предпочтительной музыки способствует стимуляции нейронной активности, повышает концентрацию катехоламинов в плазме [54]. Также сообщалось, что предпочтительная музыка изменяет активность мозга и восприятие боли [94, 95]. Физиологическая основа влияния предпочтительной музыки на ответные реакции на физические нагрузки недостаточно представлена в научной литературе и ее изучение имеет первостепенное значение для улучшения понимания того, как использовать музыкальные предпочтения для оптимизации спортивной работоспособности.

#### **4. Практическое применение и выводы**

Музыка является очень действенным средством для быстрого повышения эффективности выполнения физической нагрузки. Музыка является легкодоступным и экономически целесообразным средством, а также эффективна в качестве эргогенного воздействия. Важно отметить, что музыка может быть легко персонализирована и индивидуализирована. Это позволяет спортсменам и тренерам применять музыкальные воздействия в зависимости от ситуации и стоящих перед ними задач. Музыку, как правило, слушают во время выполнения физических упражнений или в процессе восстановления, в равной степени как в соревновательный период, так и в восстановительный период. Существуют многочисленные доказательства, подтверждающие использование предпочтительной музыки во время выполнения физических упражнений в качестве эргогенного воздействия, однако этот способ может быть невыполнимым в отношении многих видов спорта и спортсменов. Последние данные показали, что предпочтительная музыка сохраняет эргогенный потенциал, даже если музыкальный стимул применяется только до начала выполнения физической нагрузки или во время разминки. Этот факт имеет важное практическое значение, поскольку использование музыки во всех видах спорта и при физических нагрузках продолжает расти. В конечном итоге рассмотренные данные свидетельствуют о том, что важным аспектом повышения производительности с музыкой является личный выбор. Во многих спортивных залах, раздевалках и в местах проведения соревнований музыка воспроизводится с помощью динамиков. Современные

данные свидетельствуют, что, если музыка воспроизводится через динамики и не является предпочтительной для человека, прилагающего усилия, его производительность может пострадать.

Таким образом, тренеры и спортсмены должны учитывать индивидуальные музыкальные предпочтения в стремлении оптимизировать результативность и процесс тренировки. На первый взгляд простая модификация музыкальных сопровождений тренировок или соревнований может привести к значительному повышению спортивной работоспособности при малых усилиях и заинтересованности со стороны спортсмена или тренера. Наиболее выполнимым подходом является прослушивание музыки с помощью наушников, но другие стратегии, такие как распределение спортсменов на группы по музыкальным предпочтениям или использование небольших динамиков в местах тренировок, могут сработать в достижении аналогичных результатов. Хотя механизмы совершенствования спортивного мастерства с использованием предпочтительной музыки не до конца изучены, изменения в мотивации и прилагаемых усилиях подтверждают преимущества применения музыки во время физических нагрузок. Будущие исследования должны быть направлены на изучение конкретных физиологических и психологических механизмов, ответственных за эргогенные эффекты предпочтительной музыки, а также на взаимодействие этих механизмов друг с другом для получения кумулятивного эффекта, повышающего работоспособность. Тренеры, спортсмены и практики должны стремиться к достижению гарантированного обеспечения персонализированных музыкальных предпочтений во время спортивной активности, требующей приложения больших усилий, что в конечном итоге приведет к достижению высших результатов.

Статья содержит 95 источников литературы, с которыми можно ознакомиться по адресу: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8167645/>.

Перевод с английского **Л.И. Кипчакбаевой**  
Научная редакция **М.Е. Агафоновой**

# МУЗЫКА В СПОРТЕ: ОТ КОНЦЕПТУАЛЬНЫХ ОСНОВ К ПРАКТИЧЕСКИМ ПРИЛОЖЕНИЯМ

|| Костас И. Карагеоргис

## MUSIC IN SPORT: FROM CONCEPTUAL UNDERPINNINGS TO APPLICATIONS

|| *Costas I. Karageorghis<sup>1</sup>, Garry Kuan<sup>2</sup>, and Lieke Schiphof-Godart<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Brunel University London, UK;

<sup>2</sup>University Sains Malaysia, Malaysia;

<sup>3</sup>Erasmus University Medical Center Rotterdam, the Netherlands

<https://doi.org/10.51224/B1023>

В данном обзоре представлен обзор ключевых концепций, теории, основных механизмов, эмпирических исследований и приложений, связанных с использованием музыки в спорте.

### Введение

В первые два десятилетия XXI века технический прогресс в области персональных слуховых устройств вызвал бурный рост использования музыки спортсменами. Как следствие, влияние музыки на психику спортсмена привлекло внимание как исследователей, так и практиков.

Музыка широко использовалась уже с древних времен для самых разнообразных целей: успокоить плачущих младенцев, омолодить пожилых людей, подчеркнуть гражданские церемонии, отправить солдат в бой и даже как форма терапии. Известный нейропсихолог Даниил Левитин писал, что музыка выделяется среди иных видов человеческой деятельности как своей повсеместностью, так и своей древностью (Levitin, 2008). Греческие философы V века до нашей эры были широко известны тем, что «предписывали» музыку. Считалось, что режим или тональность, в которой была написана музыка, несут определенные блага. Платон утверждал, что дорийский лад способствует непоколебимой выносливости, тогда как фригийский лад хорош для актов мира и уступчивости. Математику Пифагору приписывают открытие 12-нотной хроматической гаммы, при этом большинство современных западных музыкантов и композиторов заимствуют пифагорейскую систему настройки, которой уже более 2500 лет. Основополагающую роль в формализации связей между музыкой и спортом сыграли современные Олимпийские игры, при этом последние вдохновляли многих выдающихся композиторов, в том числе Клода Дебюсси, Джона Уильямса Вангелиса и многих других.

«Огненные колесницы» Вангелиса – одна из определяющих музыкальных композиций в истории современного олимпизма, композиция, в которой музыка гармонично «сплавляется» со спортивной доблестью. Произведение было популяризировано благодаря одноименному фильму, в котором рассказывается

история двух спортсменов, украсивших собой парижские Олимпийские игры 1924 года: Эрика Лидделла, набожного шотландского христианина, бежавшего во славу Божию, и Гарольда Абрахамса, английского еврея, бежавшего на войну. Музыка стала неотъемлемой частью олимпийской программы и обязательной частью таких видов спорта как художественная гимнастика и фигурное катание. Наиболее известные артисты – современники Олимпийских игр выступали на церемониях открытия и закрытия каждой Олимпиады. Среди наиболее запоминающихся выступлений было выступление великой американской певицы Уитни Хьюстон, к сожалению, уже ушедшей из жизни, с песней One Moment In Time – гимном Олимпийских игр 1988 года в Сеуле.

Однако не только Олимпиады служат средством музыкального самовыражения в спортивной среде. Ни одно выступление спортивной команды, даже местного уровня, не может обойтись без традиционных, передающихся из поколения в поколение песен и речевок болельщиков. В футбольном клубе «Ливерпуль» это гимн «You'll Never Walk Alone», популяризированный Gerry and the Pacemakers в 1960-х годах. На футбольном стадионе Йельского университета звучит характерное протяжное приветствие, заимствованное из пьесы Аристофана «Лягушки» (ок. 405 г. до н.э.): «Брекекекс, ко-акс, ко-акс, Брекекекс, ко-акс, ко-акс, О-оп, О-оп, парабалу, Йель, Йель, Йель, Ра, ра, ра, ра, ра, ра, ура, ура, Йель! Йель! Йель!».

Зачастую музыканты сочиняют свои произведения для определенной команды или особого спортивного мероприятия. Один из наиболее известных примеров, сочетающих в себе как команду, так и спортивное событие, — знаменитая композиция «Три льва» («Идет домой»), ставшая хитом, неизменно связанным с футбольным Евро-96. Припев, исполняемый «Верными англичанами», – «Он возвращается домой, он возвращается домой, футбол возвращается домой» гордо указывал на тот факт, что Англия, считающаяся родиной футбола, не выигрывала крупных чемпионатов после чемпионата мира 1966 года. Музыка придавала Евро-96 определенную ауру, преодолевая разрыв между рядовым футбольным турниром и сценой для национальных надежд и мечтаний.

Между тем, музыка в спорте выполняет не только социокультурные, гуманитарные и эстетические функции. Спортсмены традиционно использовали музыку как средство саморегуляции и повышения спортивной результативности. Спортивно-музыкальная литература раскрывает общую таксономию, которая применялась для категоризации музыкальных «вмешательств» в спортивную деятельность. В основе своей таксономия дифференцирует музыкальные вмешательства по временному критерию, а именно, по тому, когда используется музыка: до, во время или после выполнения физического упражнения.

Музыка перед упражнением, как правило выполняет функцию обеспечения «психической активации» или «психического расслабления» и может использоваться как эффективное средство оперативной подготовки спортсменов к старту, создания оптимального уровня психомоторной активации как во время тренировок, так и соревнований.

Иногда музыка перед выполнением упражнения используется для настройки на определенный стиль мышления, не имея при этом функции ни психологической активации, ни расслабления. Музыка является особенно мощным инструментом для смягчения предсоревновательного беспокойства, обеспечивая мощный седативный эффект. Знаменитая британская бегунья Келли Холмс вызвала большой интерес со стороны средств массовой информации тем, что использовала в качестве «психорегуляторного» средства на Олимпийских играх 2004 года в Афинах музыкальные баллады Алисии Киз. Ожидания целой нации могут лечь тяжким бременем на плечи спортсмена, однако Холмс победила и вошла в историю, выиграв два золота на дистанциях 800 и 1500 м.

Использование музыки во время выполнения упражнения, как правило, имеет две формы – синхронную и асинхронную. Синхронная музыка обеспечивает синхронизацию между моделями движений спортсмена и ритмическим рисунком музыкального произведения. В свете современных технологических достижений, Карагеоргис (Karageorghis, 2020) выделил две различные формы синхронизации: (а) активную синхронизацию, влекущую за собой двигательный процесс, при котором спортсмен или группа спортсменов (команда) сознательно синхронизируют скорость своего движения с ритмическими качествами музыки; и (б) пассивную синхронизацию, включающую в себя процесс, при котором цифровой интерфейс адаптирует темп музыки в режиме реального времени, или выбирает трек в темпе, соответствующем скорости движения спортсмена или группы. Асинхронная музыка сродни фоновой, «эмбиентной», в которой нет сознательной или запланированной синхронизации. Однако такого рода музыку можно проигрывать достаточно громко, вопреки устоявшемуся представлению о том, что фоновая, или эмбиентная музыка не может быть громкой. Центральная роль музыки во время выполнения упражнения заключается в снижении воспринимаемого напряжения и, таким образом, повышении объема выполняемой работы (т. е. в создании эргогенного эффекта). Примечательно, что музыка во время выполнения работы может сдерживать негативные психологические эффекты (т. е. неудовольствие), которые, как правило, тесно связаны с интенсивными упражнениями (Bird et al., 2019; Stork et al., 2019). Кроме того, музыка выполняет роль своеобразного «ритмического компаса», метронома, осуществляя регуляцию двигательных паттернов, в особенности при ее использовании в синхронном режиме (Gran, 2012; Karageorghis et al., 2019).

Использование музыки после выполнения двигательной задачи, как правило, используется как восстановительное средство, как метод снятия напряжения после тренировок или соревнований (Terry&Karageorghis, 2011).

Такого рода приложение музыки к спорту было разделено Джонсом и соавт. (Jones et al., 2017) на музыку для отдыха между повторами (используемую между высокоинтенсивными интервальными упражнениями) и музыку для восстановления, которая используется после тренировки или соревнований, с целью скорейшего возвращения спортсмена к состоянию гомеостаза. Функция отдыха между повторами была недавно пересмотрена (Karageorghis, 2020) с точки зрения активной (основанной на движении) и пассивной (статической) форм восстановления. Однако, эта точка зрения создает интересную концептуальную

аномалию, поскольку отдых между повторами и активная музыка являются формой приложения в задаче. Тем не менее, цель релакс-активной музыки состоит в том, чтобы облегчить восстановление после высокоинтенсивной деятельности, такой как круговая тренировка или интервальная спринтерская тренировка. В этом обзоре будут рассмотрены теоретические основы применения музыки в спорте, описаны основные нейрофизиологические механизмы, представлен критический обзор недавних исследований, связанных со спортом, с использованием вышеупомянутой таксономии, а также представлен широкий спектр приложений, которые, как мы надеемся, вдохновят спортсменов и их тренеров.

## Теоретическая модель музыкальных приложений в спорте

Карагеоргис (Karageorghis, 2016) опубликовал теоретическую модель с подробным описанием использования музыки в физических упражнениях и спорте. В данном обзоре будет сделан акцент исключительно на использовании модели применительно к тренировочной и соревновательной деятельности, кроме того, анализ будет носить максимально общий характер. Модель включала в себя несколько элементов от предыдущих моделей (Karageorghis et al., 1999; Terry & Karageorghis, 2006), но использовала экуменический и полностью интегративный подход, особенно в отношении предполагаемых antecedents и модераторов. Более того, модель по своей природе эвристична, а не механистична, а это означает, что она обеспечивает максимально «панорамный обзор», облегчая понимание того, что на самом деле представляет собой сложный набор отношений, процессов и нейронных механизмов, связанных с музыкой.

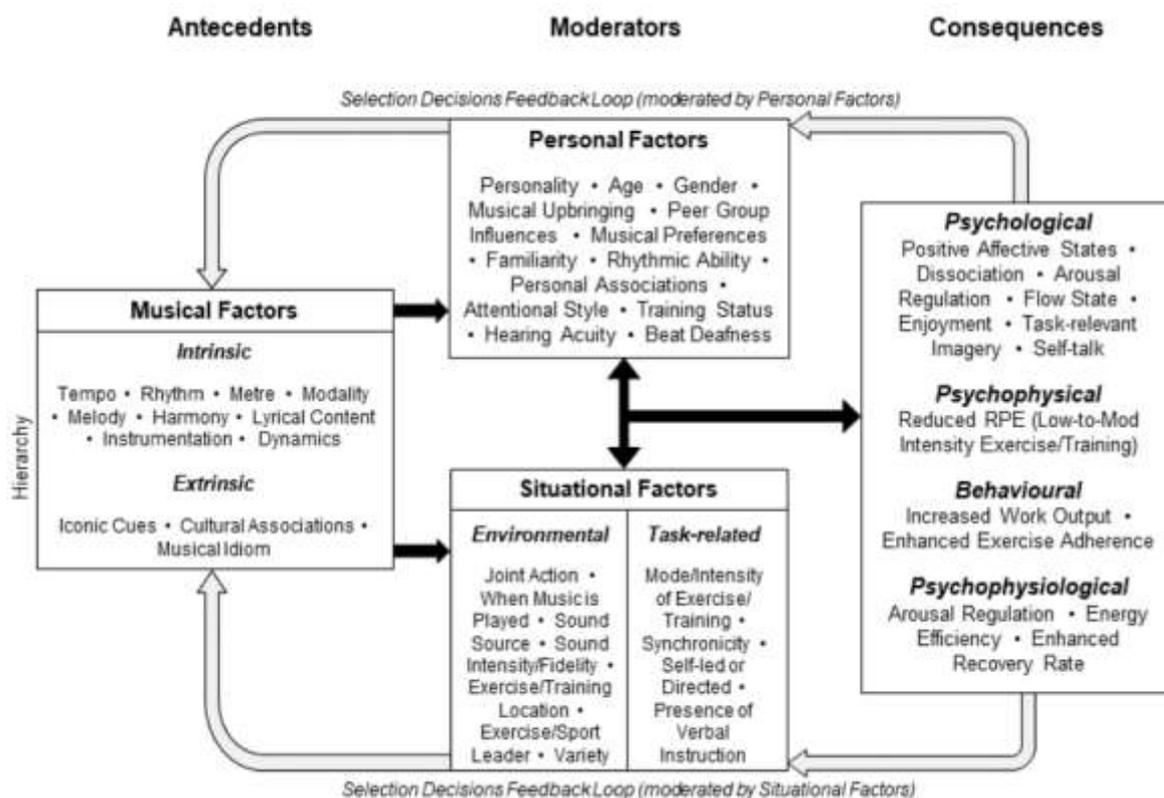


Рисунок 1. – Теоретическая модель предпосылок, модераторов и последствий использования музыки в спорте и физических упражнениях

Антецеденты или прекурсоры – это внутренние и внешние качества музыки, модераторы – факторы, которые влияют на силу связи между музыкальным стимулом и реакцией спортсмена на него (например, возраст и тип внимания), а последствия связаны с основными результатами, связанными с использованием музыки во время занятий спортом (например, регуляция возбуждения, снижение рейтинга воспринимаемой нагрузки, или ускоренное восстановление).

Модель основана на 50-летнем опыте эмпирических и включает переменные, относящиеся к самим спортсменам, характеру задачи, которой они занимаются, и специфике спортивного контекста (рисунок 1). Причем рассматривается как индивидуальное, так и групповое обучение. Учитывая, что модель носит эвристический характер и, таким образом, охватывает широкий спектр факторов, в любом отдельном эмпирическом исследовании могут быть проверены только ее сегменты. Сложность отношений, представленных в модели, такова, что отдельные гипотезы не могут быть выражены в наглядной форме, они скорее резюмируются в форме повествовательной (Karageorghis, 2016).

Модель постулирует серию взаимодействий и циклов обратной связи между антецедентами, модераторами и последствиями использования музыки. Входные данные, в данном случае музыка, идентифицируются, кодируются и модерируются широким спектром личных и ситуационных факторов. Говоря о внутренних музыкальных факторах, временные аспекты музыки, такие как темп, ритм и метр, могут оказывать сильное влияние на уровень активации спортсмена. Напротив, такие аспекты, как модальность (например, мажор или минор) и гармония (сочетание нот), могут иметь важное значение с точки зрения вызывания аффективных реакций (Juslin, 2013). Ритм и темп будут приводить к различным реакциям в зависимости от возраста или профиля личности спортсменов и характера задачи, которой они занимаются (Franěk et al., 2014; Karageorghis et al., 2019; Liljeström et al., 2013).

Считается, что экстраверты, вероятно, предпочитают стимулирующую музыку (Eysenck, 1967; McCown et al., 1997), которая характеризуется быстрым темпом (> 120 ударов в минуту), ярко выраженными ритмическими особенностями и преувеличенными басовыми тонами. Точно так же мелодические и гармонические качества музыки будут приводить к различным реакциям в зависимости от культурного происхождения спортсмена.

Тексты песен содержат семантическую информацию, и их воздействие на спортсмена будет зависеть от того, как они их воспринимают, а также от того, насколько тексты соответствуют определенной спортивной задаче (Karageorghis, 2017; Sanchez et al., 2014). Среди внешних свойств музыки знаковые сигналы относятся к тому, как структурные элементы музыкального произведения соотносятся с тоном определенных эмоций. Например, медленная и мягкая музыка может звучать «расслабляюще», поскольку имеет общие черты с седативным эффектом и беспокойством (North & Hargreaves, 2008). Поскольку такого рода реплики основаны на структуре музыки, ожидается, что одна и та же музыка должна иметь одинаковое «знаковое значение» для разных спортсменов (независимо от их этнического или культурного происхождения).

Культурные ассоциации часто формируются через средства массовой информации и, следовательно, могут быть актуальны для широких слоев населения. Ранее процитированный пример «Огненных колесниц» Вангелиса сразу же вызывает в воображении образы спортсменов, шагающих по пескам в Сент-Эндрюсе, Шотландия, и стремящихся к олимпийской славе. Подобные образы сплавляются в коллективном сознании благодаря непосредственным ассоциациям с оскароносным фильмом Хью Хадсона. Модель изображает взаимную связь между личностными и ситуативными факторами при условии, что в спортивной обстановке музыка тщательно согласовывается с конкретными задачами и спецификой спортивного занятия (Kodzhaspirov et al., 1986). Модераторы, такие как личные предпочтения и тип внимания (например, ассоциативный или диссоциативный), определяют реакцию спортсмена на музыку при взаимодействии с социальной средой. Существует множество эмпирических данных, свидетельствующих о том, что пол и возраст влияют на реакцию спортсменов на музыкальные произведения (Crust, 2008; Karageorghis et al., 2010, Karageorghis, Bigliassi et al., 2018). Женщины склонны оценивать ритмические качества и танцевальные свойства музыки выше, чем мужчины; тем не менее, мужчины склонны ценить культурные ассоциации в большей степени, нежели женщины, и предпочитают стили, которые можно охарактеризовать как «более тяжелые» (Colley, 2008; Hallett & Lamont, 2017).

Если говорить о последствиях (см. правую часть рисунка 1), то вначале следует выделить два наиболее сильных и устойчивых (психологические и психофизические), за ними следуют поведенческие последствия и, наконец, наименее устойчивые психофизиологические последствия (Priest, 2012; Terry et al., 2020). Несколько эмпирических исследований показывают, что спортсмены одновременно испытывают несколько последствий. Например, правильное использование музыки может привести к усилению тренировочного воздействия в сочетании с большей производительностью (Karageorghis et al., 2010; Olson et al., 2015; Terry et al., 2012). В рисунок 1 включены петли обратной связи от последствий обратно к музыкальным факторам. Это связано с тем, каким образом последствия, с которыми может столкнуться спортсмен, влияют на его будущие решения о выборе музыки, и как этот процесс регулируется личностными и ситуационными факторами. Соответственно, модель предсказывает, что реакция спортсмена на музыку будет оцениваться им с учетом модерируемых факторов, и что их оценка послужит основой для формирования будущих решений о выборе музыки. Подразумевается, что спортсмен с большей вероятностью повторно выберет музыкальные произведения, которые, как считается, приведут к положительным последствиям, и напротив, будет избегать музыки, вызвавшей негативный эффект.

### **Механизмы, лежащие в основе воздействия музыки в спорте**

После 30-летнего периода, когда в литературе о музыке в спорте вошло большое количество наблюдательных и описательных исследований, в последние 20 лет наблюдается постоянный поток работ, посвященных лежащим в основе спортивно-музыкальных эффектов механизмам (Bigliassi et al., 2018; Grahn & Brett, 2007; Karageorghis et al., 2017; Kornysheva et al., 2010).

В данном подразделе будет описана типология трех механизмов, которые обычно используются для объяснения того, как музыка влияет на спортивный контекст:

- (а) влияние на аффективные и эмоциональные состояния спортсменов;
- (б) воздействие в качестве диссоциативной техники, особенно во время упражнений на выносливость;
- (в) музыка как средство, способствующее слухо-моторной синхронизации и ритмическому действию.

### *Аффекты и эмоции*

Обычно спортсмены используют музыку для контроля возбуждения, регуляции или модуляции аффективных состояний и вызывания определенных эмоций (например, живости, спокойствия или агрессии) (Laukka&Quick, 2013). В данной статье термин «аффект» используется для обозначения нейрофизиологического состояния, которое сознательно доступно как простое примитивное нерелективное чувство (Russell & Barrett, 1999), при этом термин «эмоция» применяется по отношению к чувствам, которые обычно кратки, интенсивны и связаны с видимой причиной (Beedie et al., 2005).

Джуслин (Juslin, 2013) предложил теоретическую основу, в которой были представлены восемь психологических механизмов, с помощью которых музыка влияет на аффективные и эмоциональные реакции. В целях краткости сосредоточимся только на четырех из этих механизмов.

Рефлекс ствола головного мозга относится к процессу, посредством которого основные акустические свойства музыки стимулируют реакцию, сигнализируя о потенциально важном или срочном событии. Например, быстрая громкая музыка будет автоматически стимулировать слушателя, активируя центральную нервную систему, независимо от того, как впоследствии музыка будет оцениваться. Подобная стимуляция приводит к повышению частоты сердечных сокращений, артериального давления, температуры тела, электропроводимости кожи и мышечного напряжения (Chapados&Levitin, 2008). Мягкая, медленная музыка имеет обратный эффект и, таким образом, снижает симпатическое возбуждение.

Второй предложенный механизм – биомузыковедческий процесс ритмического вовлечения. Скорость движения и телесные пульсы, такие как ЧСС и частота дыхания, тяготеют к синхронизации с ритмическими качествами музыки. Спортсмены неизменно отдают предпочтение относительно высокому музыкальному темпу во время интенсивных тренировок (Karageorghis & Jones, 2014; Laukka & Quick, 2013). Подобным образом, учитывая склонность мозговых волн увлекаться темпом (Will & Berg, 2007), музыка может оказывать стимулирующее воздействие перед тренировкой или как часть предсоревновательной подготовки спортсмена (Loizou & Karageorghis, 2015; Pettit & Karageorghis, 2020). Медленную успокаивающую музыку также можно использовать для борьбы с симптомами беспокойства перед соревнованиями (Kuan et al., 2018; Laukka&Quick, 2013). Шерер и Зентнер (Scherer&Zentner, 2001) подчеркнули, что музыка может влиять на человеческий организм, выступая в качестве

триггера для эмоциональных ассоциаций, процесса, который может зависеть от подкорковых механизмов.

Связанный с этим понятием третий из гипотетических механизмов Джуслина (Juslin, 2013), оценочное обусловливание, относится к повторяющемуся сочетанию определенного музыкального произведения с другими стимулами, имеющими положительную или отрицательную валентность. Например, конкретная часть может, благодаря повторению, стать неразрывно связанной с частью распорядка дня спортсмена перед соревнованием. Это форма классического обусловливания, при которой условный раздражитель с нейтральной валентностью (т. е. музыкальное произведение) приобретает способность вызывать ту же эмоциональную реакцию, что и безусловный стимул с положительной валентностью (т. е. ощущение умственной готовности).

Визуальные образы – еще один особенно важный механизм с точки зрения спорта. Куан и Джуслин (Kuan et al., 2018; Juslin, 2013) объяснили это с точки зрения эмоций, активированных музыкой, вызывающей воспоминания о конкретных жизненных событиях человека (например, представление ранее успешного спортивного выступления вызывает в воображении связанные с ним эмоции). Музыка эффективно стимулирует визуальные образы (McKinney & Tims, 1995), и спортсмены, как правило, умеют их эффективно использовать, например, для того, чтобы вызвать расслабление или создать соответствующий предсоревновательный настрой (Gregg et al., 2005; Karageorghis, Bigliassi et al., 2018). В связи с этим представляется правдоподобным, что эмоциональные реакции на прослушивание музыки возникают, по крайней мере частично, из визуальных образов, создаваемых слушателем (Lundqvist et al., 2009).

### *Диссоциация и восприятие напряжения*

Музыка является стимулом, который способствует *диссоциации или сосредоточению внимания на внешнем*, и поэтому она может отвлекать спортсменов от боли, а также сигналов, связанных с усталостью. Считается, что в основе некоторых задокументированных эффектов музыки в спортивном контексте лежат нейронные механизмы, влияющие на восприятие усилия. Афферентная часть нервной системы, передающая импульсы (например, боль и усталость) в спинной и головной мозг, имеет ограниченную пропускную способность. Следовательно, сенсорные стимулы, такие как музыка, могут подавлять физиологические сигналы обратной связи, связанные с физической нагрузкой (Hernandez-Reón et al., 1961; Rejeski, 1985). Исследование, проведенное с использованием электроэнцефалографии (ЭЭГ), показало, что музыка эффективно подавляет тета-волны (4–7 Гц) в лобных, центральных, теменных и затылочных областях мозга (Bigliassi et al., 2016). Этот процесс напрямую связан с подавлением симптомов, связанных с усталостью (см. Craig et al., 2012). Вышеупомянутая способность музыки подавлять ощущения гораздо менее выражена при более высокой интенсивности физической активности (например, при нагрузке >75 % МПК), когда сила сигнала физиологической обратной связи более мощная (Ekkekakis, 2003; Tenenbaum, 2001). Тем не менее, даже во время высокоинтенсивной физической активности аффективные стимулы, такие как музыка, по-видимому,

сохраняют некоторое влияние на самочувствие спортсменов и, следовательно, на то, как они интерпретируют ощущения физических усилий и усталости (Olson et al., 2015; Terry et al., 2012). В недавней нейрофизиологической работе с использованием ЭЭГ было продемонстрировано, что музыка снижает связь между лобными и центральными сенсомоторными областями коры мозга – явление, связанное со снижением функции сознания при физической нагрузке (Bigliassi et al., 2017).

### *Ритмические реакции на музыку*

С эволюционной точки зрения представляется, что у людей развилась генетическая предрасположенность реагировать на музыку (Levitin, 2008; Patel, 2008; Phillips-Silver&Keller, 2012), что важно для объяснения потенциальных преимуществ музыки для человека, в том числе, в сфере спорта. Связь восприятия и движения регулируется повторяющимися паттернами в структуре музыки (Leman et al., 2013). Связывание относится и к процессу коммуникаций между людьми, при этом музыка позволяет им общаться и получать информацию о действиях друг друга (Himberg, 2017). В случае вовлечения в совместное действие, связь обычно является взаимной или двунаправленной, что позволяет двум агентам воспринимать друг друга и взаимно влиять друг на друга.

При применении синхронной музыки к такой деятельности как бег, до недавнего времени связь была однонаправленной, поскольку спортсмен мог лишь следовать музыкальному ритму, однако ритм не менялся в зависимости от скорости его движения. Сегодня же спортсмены могут использовать акселерометры и цифровые интерфейсы, облегчающие взаимную синхронизацию (Moens et al., 2014; D-Jogger), что имеет прямое отношение к ранее описанному понятию пассивной синхронизации. Требования к центральной обработке, относящиеся к пассивной синхронизации, по-видимому, представляют собой требования меньшего порядка по сравнению с однонаправленной связью (т. е. активной синхронизацией), хотя сравнительные исследования еще не появились в литературе о музыке в спорте. Было высказано предположение, что центральный генератор паттернов, или водитель ритма в мозге может служить для регуляции временных функций и управления ритмической реакцией – врожденной человеческой предрасположенностью к синхронизации движений с музыкальными ритмами (Schneider et al., 2010). Этот механизм будет координировать афферентные нервные сигналы с их эфферентными аналогами, которые контролируют движение, а также регулируют передвижение, нервно-сосудистый контроль и сенсорную интеграцию. Моторная область мозга является еще одним вероятным местом ритмической реакции, так как данный сектор активируется как во время восприятия музыкальных ритмов, так и при ритмическом упорядочении двигательных задач (Zatorre et al., 1996). Процесс синхронизации движения с музыкой, часто называемый слухо-моторной синхронизацией (Bood et al., 2013; Karageorghis et al., 2019; Schmidt-Kassow et al., 2013) представляет собой форму ритмического увлечения (Juslin, 2013). С механистической точки зрения тренировка синхронно с музыкой может снизить метаболические затраты на деятельность за счет повышения нейромышечной и кинетической эффективности (Bacon et al.,

2012; Roerdink, 2008; Terry et al., 2012). Теперь, когда были рассмотрены фундаментальные механизмы, можно перейти к критическому обзору эмпирических исследований в области музыки и спорта.

## Научные исследования музыки в спорте

В последние десятилетия в многочисленных исследованиях изучалось применение музыки в качестве регулятора эмоций и эргогенного средства в спортивной сфере (Terry et al., 2020). Карагеоргис и Прист (Karageorghis&Priest, 2012) подчеркнули преимущества применения музыки к предсоревновательной подготовке спортсменов, а также к режиму тренировок. Недавний метаанализ Терри и соавт. (Terry et al., 2020), охватывающий спорт и физические упражнения, показал, что музыка оказывает небольшое, но значимое влияние на физическую работоспособность ( $g = 0,31$ ). Ниже будет рассмотрена литература в соответствии с таксономией применения музыки в спорте: до, во время и после выполнения упражнения.

### *Использование музыки до выполнения упражнений*

Многие исследования, изучающие влияние музыки на спортивные результаты, были сосредоточены на дихотомии стимулирующей и успокаивающей музыки (Eliakim et al., 2007; Karageorghis, Bigliassi et al., 2018). Хотя многие спортивные руководства запрещают использование личных музыкальных устройств на соревновательной арене, музыка все же использовалась во время разминки и как часть программы подготовки к соревнованиям. В своем обзоре Смирмол (Smirmaul, 2017) предположил, что исследованиям музыки перед выполнением упражнения не хватало систематической организации, они были методологически ограничены и лишь изредка появлялись в более широкой спортивной научной литературе. Более того, он подчеркнул, что результаты, касающиеся применения музыки перед заданием, неубедительны с точки зрения последующих эргогенных эффектов. Похоже, что, как и следовало ожидать, музыка перед заданием оказывает более выраженное влияние на короткие или анаэробные задачи, такие как сила хвата или выполнение анаэробного теста Вингейта (WAnT) по сравнению с задачами большей продолжительности (Smirmaul, 2017). В более раннем связанном исследовании Холл и Эриксон (Hall&Erickson, 1995) использовали стимулирующую музыкальную пьесу «Gonna Fly Now» Билла Конти и обнаружили, что она способствовала ускорению бега на 60 м по сравнению с контрольным бегом без музыки. Исследователи применяли только стимулирующую музыку, поэтому о влиянии альтернативной музыки или звука как такового на результаты спринта (например, успокаивающая музыка или шум толпы) ничего не известно. Ямамото с соавторами (Yamamoto et al., 2003) сообщили, что 20-минутная музыка в медленном темпе снижала уровень возбуждения перед полной нагрузкой на велоэргометре, в то время как музыка в быстром темпе имела обратный эффект. Ни одно из условий не оказало никакого влияния на производительность (т. е. на выходную мощность), однако медленная музыка снижала концентрацию норадреналина в плазме, в то время как быстрая – повышала уровень этого гормона, участвующего в реакции «бей или беги».

Элиаким и др. (Eliakim et al., 2007) исследовали влияние стимулирующей музыки во время разминки перед выполнением теста WAnT, и не обнаружили никакого эргогенного эффекта. Тем не менее музыка повышала уровень ЧСС до выполнения задания (т. е. усиливала физиологическое возбуждение). Совсем недавно Карагеоргис с соавторами (Karageorghis et al., 2018) провели исследование силы хвата, которое включало в себя пять предварительных музыкальных воздействий, которые применялись к спортсменам-мужчинам: быстро/громко (126 ударов в минуту/80 дБА), быстро/тихо (126 ударов в минуту/70 дБА), медленно/громко (87 ударов в минуту/80 дБА), медленная/тихая (87 ударов в минуту/70 дБА) музыка и контроль без музыки. Они обнаружили, что музыка в быстром темпе, играемая с высокой интенсивностью, приводит к наиболее высоким показателям силы хвата, тогда как при низкой интенсивности она приводит к гораздо более низким значениям силы хвата. Кроме того, показатели аффективной валентности были самыми высокими при прослушивании быстрой и громкой музыки. Таким образом, использование быстрой и громкой музыки перед заданием может повысить аффективную валентность и уровень возбуждения, когда спортсмены готовятся к простой или интенсивной двигательной задаче (например, к спринтерскому бегу или пауэрлифтингу).

Применение музыки в контексте видов спорта, связанных с точностью (например, стрельба из лука, боулинг, дартс, пулевая стрельба) осуществляется, в первую очередь, с целью снижения уровня возбуждения перед соревнованиями. Куан (Kuan, 2014) провел исследование, в котором незнакомая расслабляющая и возбуждающая музыка применялась к элитным стрелкам и тяжелоатлетам. Он обнаружил, что незнакомая, расслабляющая музыка больше способствовала мысленным образам, чем возбуждающая музыка перед смоделированным соревнованием в обоих контекстах. Мысленные образы, сопровождаемые расслабляющей музыкой, привели к повышению результативности обеих групп спортсменов. В последующем исследовании (Kuan et al., 2018) исследовалось влияние расслабляющей и возбуждающей музыки во время обучения идеомоторной тренировке при подготовке к метанию дротиков. Участникам было назначено одно из трех условий: незнакомая расслабляющая музыка, незнакомая возбуждающая музыка или контроль без музыки. Измерения кожно-гальванической реакции, периферической температуры и ЧСС показали, что, как и ожидалось, прослушивание расслабляющей музыки способствовало снижению возбуждения (рисунок 3, 4, 5). Примечательно, что расслабляющая музыка вызывала наибольший прирост производительности, а также более адаптивные профили в пересмотренном Опроснике беспокойства о соревновательном состоянии (CSAI-2R), т. е. состояние тревоги перед соревнованием воспринималась как более благоприятная для выступления.

Недавнее исследование (Rebadi et al., 2019), в котором объединили технику захвата мозговых волн с музыкой, показали, что музыка, синхронизированная с альфа-волнами (12 Гц), существенно увеличивает дистанцию метания (толкание ядра, метание диска и копья), а музыка, синхронизированная с тета-волнами (4–7 Гц), значительно сокращает дальность броска. Хотя исследование ограничено, учитывая, что оно использовало квазиэкспериментальный дизайн

и в нем участвовало всего шесть человек, оно подтвердило более ранние выводы (Kuan, 2014; Kuan et al., 2018), показывающие, что использование расслабляющей музыки может влиять на производительность как в упражнениях, связанных с тонкой моторикой, так и в силовых видах спорта, а также в мотоспорте.

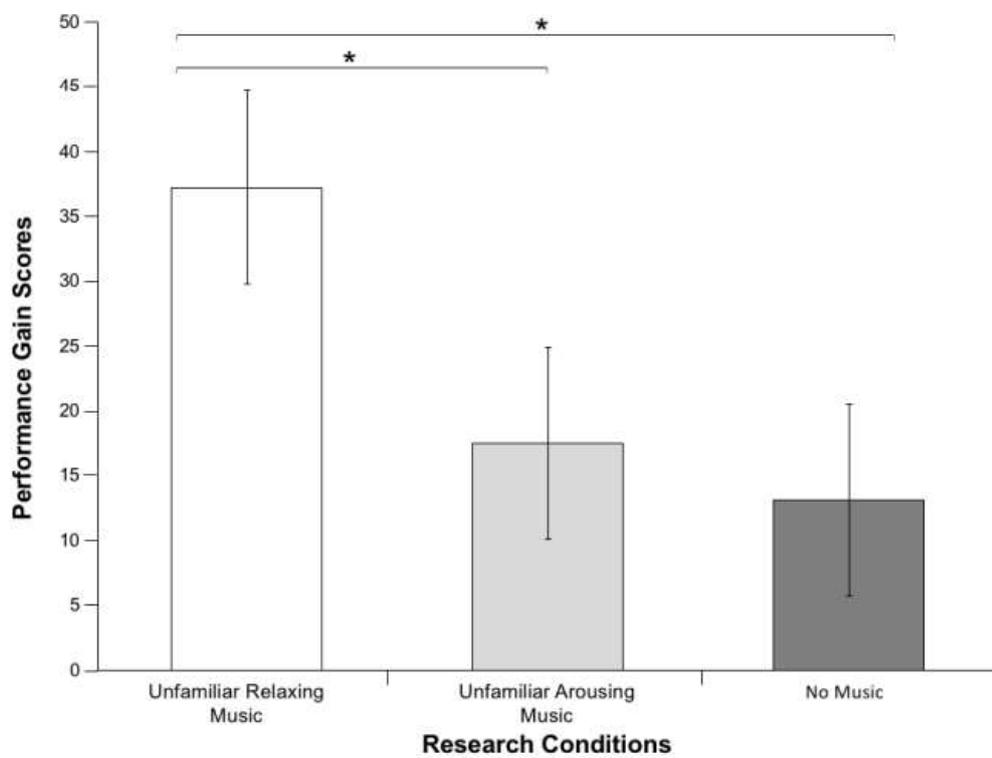


Рисунок 2. – Показатели прироста производительности в метании дротиков для незнакомой расслабляющей музыки, незнакомой возбуждающей музыки и условий без музыки

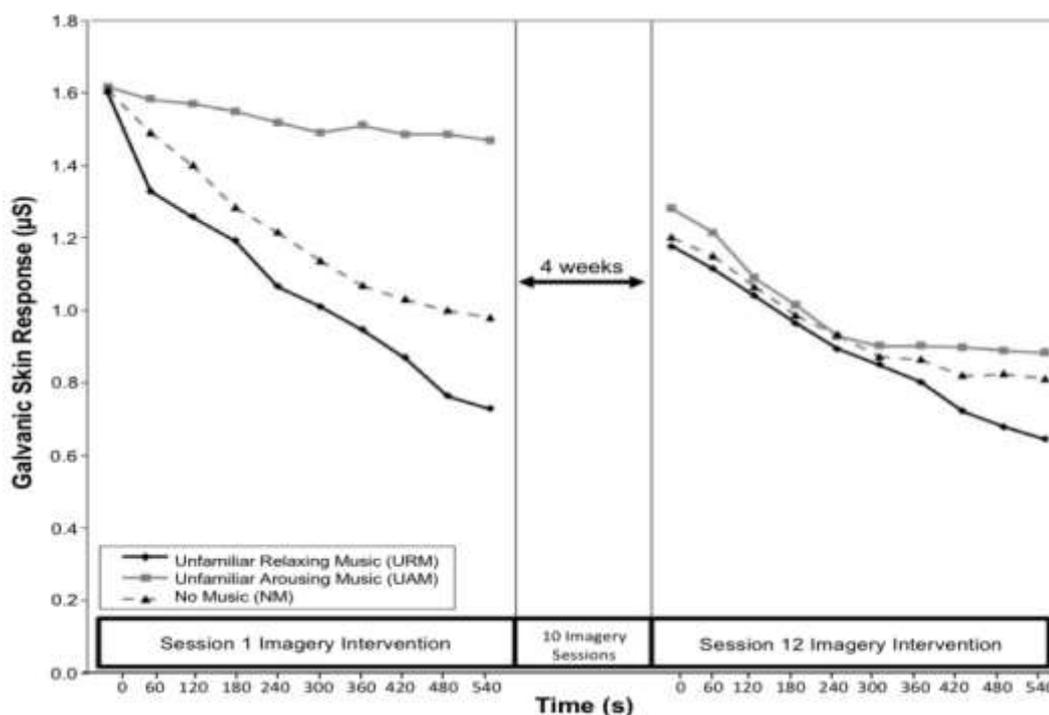


Рисунок 3. – Средняя кожно-гальваническая реакция (КГР) по времени от  $t_0$  до  $t_{540}$  в сеансах 1 и 12

Исследования показали, что музыку перед заданием можно использовать для следующих целей:

- a) манипулирование эмоциональными состояниями;
- b) улучшения спортивных результатов в видах спорта с короткой интенсивной нагрузкой (например, в спринтерских соревнованиях);
- c) формирования образов, соответствующих задаче;
- d) снижения предсоревновательной тревоги.

Однако исследований в обозначенной области относительно мало, что создает перспективы для дальнейшей прикладной работы по изучению того, как музыка может помочь спортсменам достичь оптимального состояния перед выступлением.

***Музыка во время выполнения упражнения*** – инструмент, который можно применять в процессе обучения и, в некоторых случаях, во время соревнований. Несколько исследований демонстрируют эффективность применения музыки для непрерывной работы на выносливость. Исследователей интересовали два основных приложения музыки для решения задач – синхронное и асинхронное.

### **Синхронная музыка**

Синхронная музыка во время выполнения упражнений используется для психологической поддержки, а также в качестве эргогенного средства и часто сопровождает двигательные задачи на выносливость, такие как бег или езда на велосипеде (Karageorghis Priest, 2012b). Применение синхронной музыки с большей вероятностью приведет к эргогенным эффектам, нежели асинхронное (Karageorghis&Priest, 2012). Когда спортсмены тренируются синхронно с музыкой, они, как правило, работают усерднее и дольше (Terry et al., 2012). В ряде исследований изучалось влияние синхронной музыки во время выполнения упражнений на выносливость, таких как бег и велоэргометрия. Терри и др. (Terry et al., 2012) тестировали элитных австралийских триатлонистов, которые выполняли упражнение на беговой дорожке. Участники дольше переносили нагрузку в присутствии двух синхронных музыкальных условий (мотивирующих и нейтральных). Исследователи обнаружили, что время до утомления было на 18,1 % и 19,7 % больше при беге синхронно с мотивирующей и нейтральной музыкой соответственно по сравнению с контрольной группой, бежавшей без музыки. Кроме того, реакция настроения и эмоциональные состояния были более позитивными под мотивационную музыку по сравнению с нейтральными условиями, или без музыки. Потенциальным ограничением было то, что стерильная лабораторная среда могла быть настолько не стимулирующей для сложной задачи, основанной на выносливости, что музыка служила долгожданным отвлечением от довольно скучного окружения.

Карагеоргис и др. (Karageorghis et al., 2010) изучали влияние синхронной музыки на более сложные двигательные задачи, нежели бег или велоэргометрия. Они использовали серию упражнений на силовую выносливость, циклических заданий, которые выполнялись до изнеможения в трех условиях (каждое в темпе 120 ударов в минуту): мотивационная музыка, вдохновляющая на движение, мотивационно нейтральная музыка и слуховой метроном. Такие упражнения, как

приседания и подъемы на голеностопе являются основой тренировочных режимов многих спортсменов. Интересно, что Карагеоргис и др. (Karageorghis et al., 2010) обнаружили, что женщины продемонстрировали значительно более высокие показатели силовой выносливости и аффективной валентности, нежели мужчины при воздействии двух музыкальных условий. Существует возможность дальнейшего изучения гендерных различий в реакции на музыку при экспериментальном манипулировании сложностью двигательных задач.

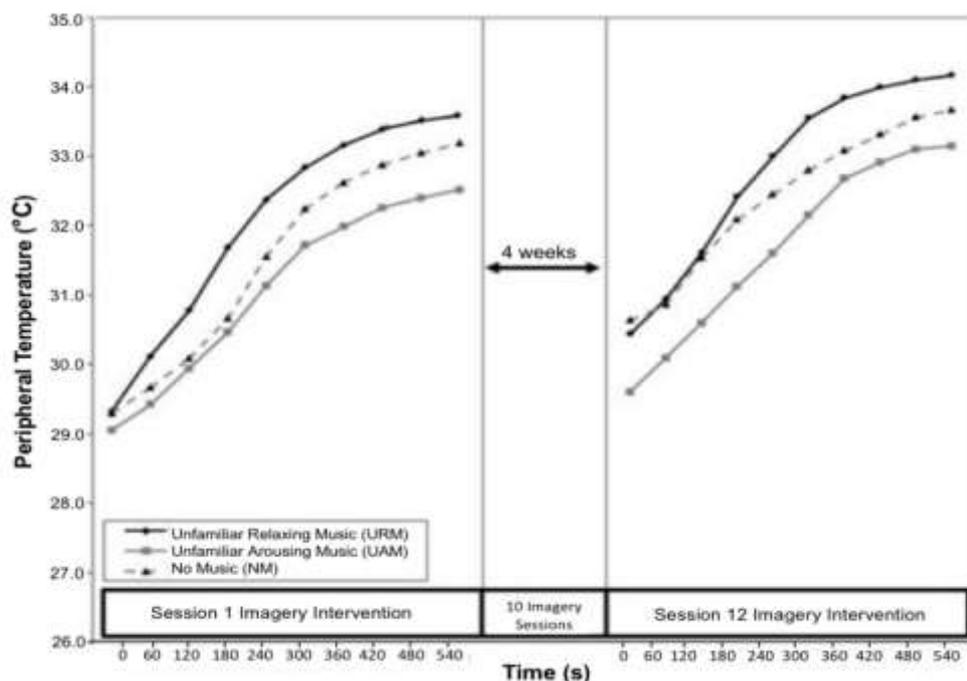


Рисунок 4. – Средняя периферическая температура (PT) по времени от  $t_0$  до  $t_{540}$  в сеансах 1 и 12

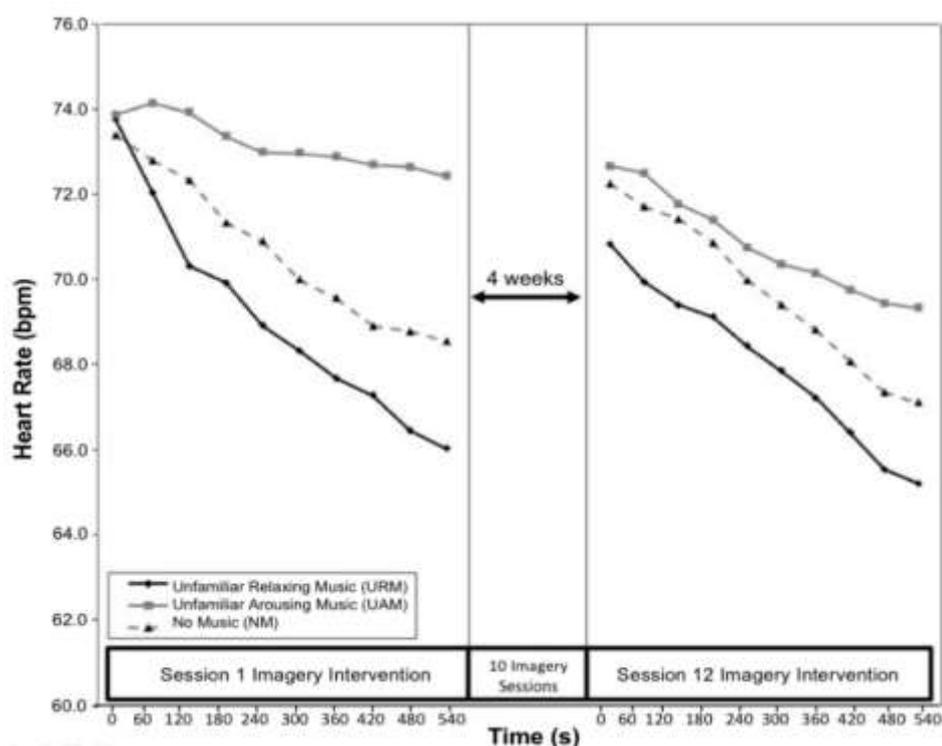


Рисунок 5. – Средняя частота сердечных сокращений (уд/мин) по времени от  $t_0$  до  $t_{540}$  в сеансах 1 и 12

В прикладном исследовании (Karageorghis et al., 2019) изучали влияние синхронной музыки в течение месячного периода тренировок на скорость и выносливость. Двенадцать спортсменов-любителей были распределены в одну из двух групп:

- спринтерская тренировка под синхронную музыку;
- контрольные условия с обычной тренировкой на спринт без музыкального фона.

Результаты показали, что после месяца тренировок участники группы синхронной музыки пробежали 400 м на 5,07 % быстрее, чем контрольная группа. Авторы предположили, что более длительные периоды мониторинга и применения синхронной музыки позволят лучше понять возможные преимущества протоколов синхронной музыки в контексте спортивных тренировок.

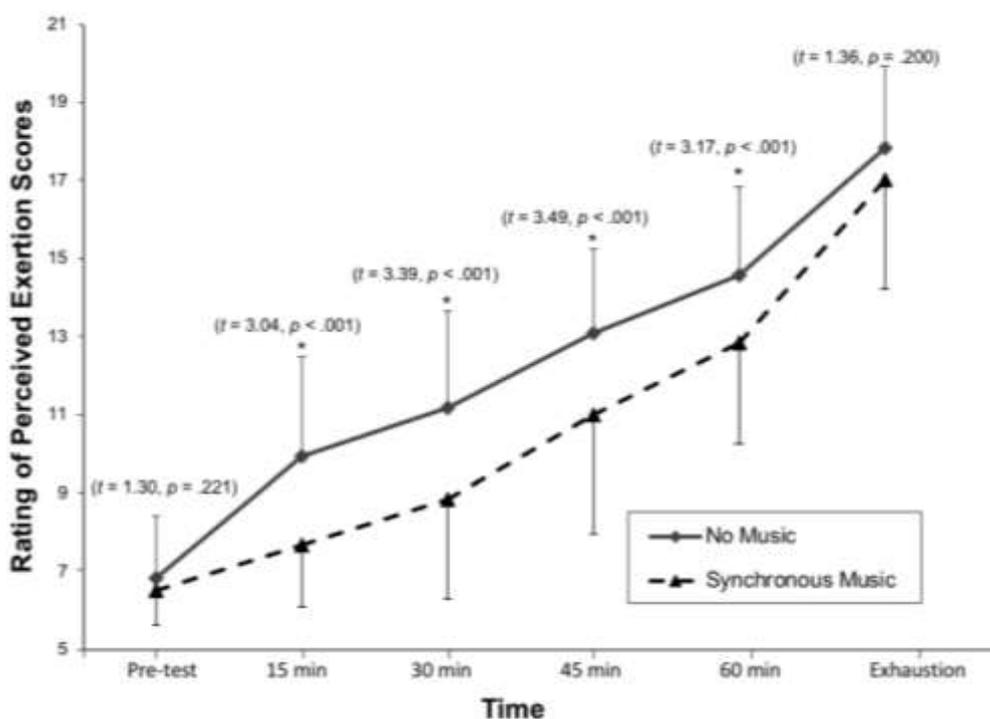


Рисунок 6. – Оценка участниками рейтинга воспринимаемой нагрузки в условиях без музыкального сопровождения и с использованием синхронной музыки

Влияние синхронной музыки на психофизиологические параметры и беговую работоспособность в жарких и влажных условиях исследовали Никол с соавторами (Nikol et al., 2018). Бегуны выполнили два пробных беговых задания в смоделированных ситуациях, воссоздав жаркие условия с температурой 31 °С в сочетании с влажностью 70 % в условиях синхронной музыки и без музыки. Участники бежали на беговой дорожке, расположенной внутри климатической камеры, в течение 60 минут при 60 % от МПК и продолжали бегать при 80 % от МПК, пока не достигли произвольного истощения. Время до утомления было на 66,59 % больше в условиях синхронной музыки по сравнению с контрольными условиями без музыкального сопровождения. Кроме того, показатели RPE (рейтинг воспринимаемой нагрузки) были ниже в каждый момент времени (15, 30, 45 и 60 минут) стационарной части протокола (60 % от МПК) в условиях синхронной музыки (см. рисунок 6). Результаты показывают, что бегуны могут

извлечь значительную выгоду при использовании синхронной музыки в жарких и влажных условиях. Однако данное исследование не включало воздействие на спортсменов асинхронной музыки, поэтому неизвестно, была ли синхронизация сама по себе ответственна за наблюдаемые эффекты. В исследовании подчеркивается необходимость проведения дополнительных исследований, сравнивающих синхронную и асинхронную музыку (см также Terry et al., 2020).

### **Асинхронная музыка**

Использование асинхронной музыки вызвало наибольший исследовательский интерес во многих аспектах и широко представлено в литературе о музыке и спорте. Такое рода применение музыки наблюдается, когда движение сознательно не синхронизировано с ритмическими качествами музыки (Karageorghis & Terry, 1997). Были проведены исследования психологических, психофизических, психофизиологических и эргогенных эффектов асинхронной музыки в спортивном контексте (Birnbau et al., 2009; Karageorghis et al., 2013). Основное преимущество использования асинхронной музыки заключается в том, что она может создать более приятную тренировочную среду и улучшить тренировочный процесс. Его применение может снизить RPE примерно на 10 %, но только при субмаксимальной интенсивности тренировок, учитывая, что физиологические сигналы преобладают во время высокоинтенсивных задач, таких как тотальная гребная эргометрия (Karageorghis & Priest, 2012a). Асинхронная музыка также может усилить положительный эффект или уменьшить отрицательный даже при относительно высокой интенсивности нагрузки (Hutchinson et al., 2018; Karageorghis & Jones, 2014). Сторк с соавторами (Stork et al., 2015) провели исследование, в котором асинхронная музыка применялась во время четырех 30-секундных нагрузок максимальной интенсивности. Пиковая и средняя мощность, достигнутая участниками, была выше при музыкальном сопровождении по сравнению с контрольной группой, работавшей без музыки. Потенциальным ограничением исследования является то, что использовалась музыка, выбранная авторами самостоятельно, поэтому психоакустические свойства музыки не были стандартизированы для участников. Сторк с соавторами (Stork et al., 2019) также провели дополнительное исследование влияния выбранной экспериментатором асинхронной музыки на интервальную спринтерскую нагрузку. Результаты показали, что удовольствие после тренировки было выше при прослушивании музыки по сравнению с прослушиванием подкастов и контролем без звука. Кроме того, аффективные реакции во время спринтерских испытаний были более позитивными в «музыкальном» состоянии. Эти результаты относятся к спортсменам, которые занимаются высокоинтенсивными интервальными тренировками.

Таким образом, исследования показали, что музыку можно использовать для следующих целей:

- создания эргогенного эффекта (особенно при использовании в синхронном режиме);
- повышения спортивных результатов при длительном применении;
- снижения RPE примерно на 10 % в субмаксимальных тренировочных задачах;
- усиления воздействия при различной интенсивности тренировок.

В настоящий момент наблюдается недостаток исследований, сравнивающих синхронную и асинхронную музыку, что делает подобные исследования в будущем актуальными.

### *Музыка после нагрузок*

Использование музыки после выполнения заданий для восстановления с использованием движений, также известного как активное восстановление, или восстановление без активных движений, часто называемое пассивным восстановлением – подход, который недостаточно полно изучался исследователями (Karageorghis, 2017). Одним из наиболее популярных направлений применения музыки после тренировки является регулирование или модулирование аффективной валентности и возбуждения (т. е. создание положительных эмоций) после интенсивных тренировок или соревнований (Karageorghis, 2016). Музыка после выполнения задания можно применять в форме оперативного восстановления (т. е. между высокоинтенсивными упражнениями) и в качестве средства восстановления после тренировки или соревнований.

Джонс с соавторами (Jones et al., 2017) исследовали психофизиологическое влияние музыки как средства оперативного восстановления в пассивном режиме после 5-минутных забегов высокой интенсивности, выполняемых бегунами на средние дистанции. По завершении каждого забега участники прослушивали музыку в медленном темпе (55–65 ударов в минуту), в быстром темпе (125–135 ударов в минуту) или восстанавливались без музыки. При этом контролировался ряд параметров, включая аффективные реакции, RPE, газообмен и легочную вентиляцию. Исследователи обнаружили, что быстрая музыка приводила к более высоким баллам по шкале чувств (т. е. к усилению аффективной валентности) в течение всего 3-минутного статичного периода восстановления по сравнению с контрольной группой, которая восстанавливалась без музыки. Карагеоргис с соавторами (Karageorghis et al., 2021) исследовали влияние музыки как средства активного восстановления в время высокоинтенсивных интервальных тренировок. Они применяли музыку в среднем (120–125 ударов в минуту) и быстром темпе (135–140 ударов в минуту), при этом в качестве контрольной выступала группа, не использующая музыку. Исследователи сообщили, что использование музыки в среднем темпе улучшило аффективную валентность во время упражнений и активного восстановления. Музыка, как в среднем, так и в быстром темпе увеличивала диссоциацию, удовольствие от упражнений и удовольствие от воспоминаний по сравнению с контролем. Кроме того, было показано, что музыка среднего темпа снижает RPE в периоды восстановления. Джонс с соавторами (Jones et al., 2020) сравнили два музыкальных воздействия (прерывистое и непрерывное) с контролем без музыки при использовании протокола высокоинтенсивных интервальных тренировок. В отличие от других исследователей, они обнаружили, что музыка не влияет на аффективную валентность ни во время тренировок, ни в периоды восстановления после занятий. Тем не менее они сообщили, что непрерывное применение музыки приводило к большему удовольствию после выполнения задания и запоминанию, чем прерывистое. В этом случае темп музыки, который находился в диапазоне

120–140 ударов в минуту, возможно, не был оптимальным для использования в активном восстановлении и находился ближе к верхней границе диапазона. Наконец, с учетом того, что медленная успокаивающая музыка может облегчить процесс восстановления после изнурительных упражнений, Карагеоргис, Брюс с соавторами (Karageorghis et al., 2018) исследовали влияние двух музыкальных условий по сравнению с контролем без музыки на показатели психологического и психофизиологического восстановления. Двумя музыкальными условиями были медленная успокаивающая музыка (71 удар в минуту) и быстрая стимулирующая музыка (129 ударов в минуту). Авторы обнаружили, что медленная успокаивающая музыка способствует подавлению аффективного возбуждения (рисунок 7). Наибольшее снижение аффективного возбуждения между активной и пассивной фазами восстановления было очевидно в медленном, седативном состоянии. У женщин было более выраженное снижение возбуждения, чем у мужчин в ответ на медленную, успокаивающую музыку. Измерения ЧСС показали, что быстрая стимулирующая музыка препятствует возвращению ЧСС к уровню покоя. Наблюдался основной эффект состояния аффективной валентности, предполагающий, что медленное, седативное состояние вызывало более положительные аффективные реакции по сравнению с контролем и быстрыми, стимулирующими условиями.

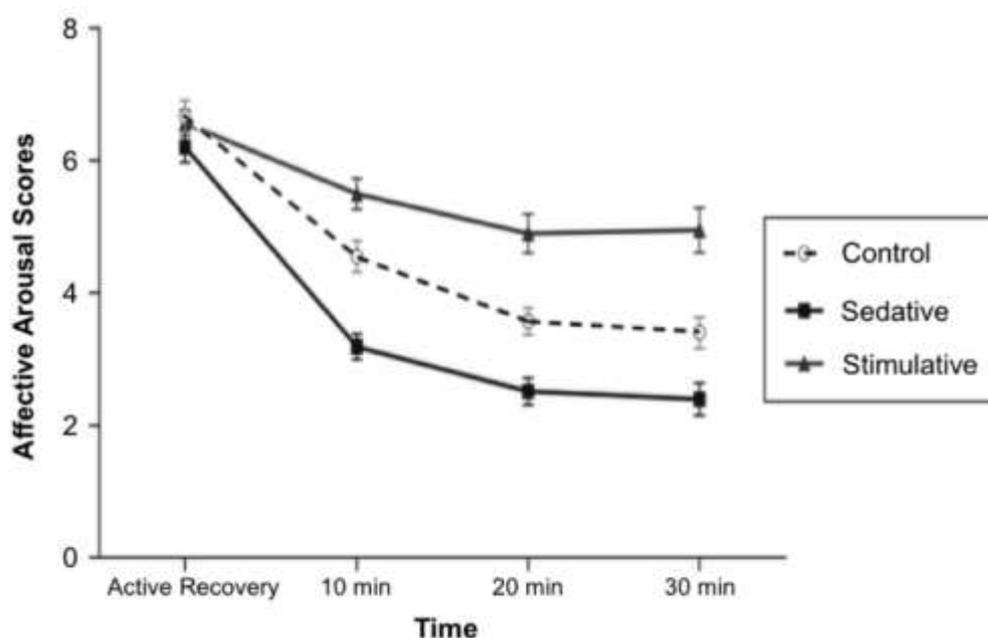


Рисунок 7. – Двустороннее состояние × время взаимодействия для аффективного возбуждения ( $p < 0,001$ )

Исследования показали, что музыку после выполнения задания можно использовать для следующих целей:

- (a) усиления аффективных реакций после изнурительных тренировок;
- (b) улучшения субъективного состояния во время высокоинтенсивных интервальных тренировок;
- (c) улучшения физиологического восстановления, особенно при невысоком темпе музыки.

Музыка после тренировок является наименее изученным музыкально-спортивным приложением, представляя собой потенциально продуктивное направление будущих исследований. Особенно ценным направлением работы было бы использование физиологических (например, уровень лактата в крови), психофизиологических (например, электроэнцефалография; ЭЭГ) и нейрофизиологических (например, функциональная спектроскопия в ближней инфракрасной области спектра) показателей наряду с субъективными показателями восстановления (например, шкала ощущений).

## **Как применять музыку в спорте**

Спортсмены могут извлечь пользу из использования музыки до, во время и даже после занятий спортом, как подробно описано в предыдущих разделах обзора. Потребности спортсменов неизменно будут различаться, поэтому первое, что нужно прояснить, это то, что не существует простого решения типа «одна мелодия для всех».

В данном разделе будет рассмотрено применение музыки для повышения спортивной производительности, принимая во внимание, среди прочего, предпочтения спортсменов, требования конкретного вида спорта и ряд музыкальных факторов (например, ритм и тексты песен).

### *Использование музыки перед занятием спортом.*

Для тренеров и спортсменов, желающих использовать силу музыки, хорошей отправной точкой является тщательное рассмотрение возможности использования музыки перед занятием. Начало тренировки или соревнования в «правильном» физическом и психическом состоянии часто имеет решающее значение для успеха. Музыка может помочь в тонкой настройке эмоционального состояния спортсмена и контроле его мышления перед стартом (Bishop, 2010). Многим спортсменам целесообразно начинать соревнования с повышенным уровнем возбуждения. Быстрая и громкая музыка вызывает физиологические изменения, такие как повышение ЧСС, артериального давления и мышечного напряжения. Это происходит независимо от того, насколько спортсменам на самом деле нравится прослушиваемая музыка (Charados & Levitin, 2008). Таким образом, быстрая и громкая музыка может помочь спринтеру быстрее «вырваться» из стартовых колодок, а теннисисту дать психологическое преимущество над соперником. Для спринтеров хорошим музыкальным примером может служить «Run With The Wolves» группы The Prodigy (166 ударов в минуту), а для теннисистов – «Boom Boom Pow» группы Black Eyed Peas (130 ударов в минуту). Последний трек отлично использовал Энди Маррей (бывший игрок № 1 в мужском одиночном разряде).

### **Индивидуализация**

Не все спортсмены хотят быть счастливыми, как жаворонок, перед тренировкой или соревнованием. Некоторые, чтобы чувствовать себя уверенными и сильными, предпочитают слушать мрачную и агрессивную музыку, например, хэви-метал (Karageorghis, 2017). Пауэрлифтеры могут выбрать такие треки, как «One Step Closer» от Linkin Park (95 ударов в минуту), а сноубордисты могут

предпочесть «Lords Of The Boards» от Guano Apes (104 удара в минуту), чтобы почувствовать себя уверенно перед резким спуском или прыжком с высоты. Каждому спортсмену необходимо испытать уровень возбуждения, релевантный предстоящей задаче, но даже для довольно схожих задач личные предпочтения спортсменов могут существенно различаться. Некоторые могут интерпретировать свое повышенное возбуждение как позитивный знак, в то время как другим эти ощущения могут не нравиться, и они будут испытывать тревогу или стресс. Музыка может подтолкнуть спортсменов к позитивной интерпретации чувства волнения, напряжения или беспокойства перед спортивными соревнованиями (Smirmaul, 2017). На рисунке 8 показано, как характеристики спортсмена, компоненты вида спорта и атрибуты музыкального произведения соотносятся друг с другом при определении оптимального музыкального выбора для улучшения результатов в спорте. Не всегда быстрая или громкая музыка помогает подготовиться. Мягкая и медленная музыка может помочь спортсмену расслабиться и привести его когнитивно-эмоциональную сферу к спокойствию (Bishop et al., 2007), что может быть полезно для атлетов, которые предпочитают начинать тренировки или соревнования в относительно спокойном состоянии. Музыка, выбранная для подавления возбуждения, может относиться ко многим музыкальным жанрам в зависимости от индивидуальных предпочтений спортсмена (например, поп, фолк или регги). Пьесы с относительно простыми и медленными ритмами, как правило, хорошо работают с точки зрения снижения аффективного и физиологического возбуждения (Karageorghis, 2016). Классическая музыка, баллады или этнические песни также могут быть эффективными в данном контексте. Спортсмены могут попробовать знаменитый «Канон» Иоганна Пахельбеля в ре-мажоре (72 удара в минуту), «Девять миллионов велосипедов» Кэти Мелуа (82 удара в минуту) или «Империю» Шакиры (80 ударов в минуту).



Рисунок 8. – Факторы, относящиеся к оптимизации выбора музыки в спорте

### **Важность знакомства**

Знакомая музыка может просто заставить спортсменов «чувствовать себя хорошо» (то есть повысить их аффективную валентность). Прослушивание музыки перед заданием, которая вызывает приятные воспоминания или напоминает спортсменам об образцах для подражания, героях, может позитивно повлиять на их эмоциональное состояние и повысить самооффективность (Bishop et al., 2007; Karageorghis, Cheek et al., 2018). Возможно, баскетболистам понравится рэп Леброна Джеймса и Кевина Дюранта «It Ain't Easy» (88 ударов в минуту), а футболистам – «World At Your Feet by Embrace» (124 удара в минуту). Гимнасты могут успокоить свои нервы с помощью «Nuvole Bianche» Людовико Эйнауди (133 удара в минуту), успокаивающей фортепианной пьесы, которая вызывает в воображении образы олимпийского выступления гимнастки Лике Веверс в 2016 году. Другие треки с положительными внемузыкальными ассоциациями включают «Roar» Кэти Перри (90 ударов в минуту) и «Touch The Sky» Канье Уэста (106 ударов в минуту).

### **Музыкальная «памятная записка»**

Способствуя воспоминанию о предыдущем успешном или приятном спортивном опыте, музыка может повысить мотивацию и уверенность в себе. Благодаря ранее описанному процессу «оценочного кондиционирования» (Juslin, 2013) знакомая музыка может вызывать психологические и физиологические реакции, о которых спортсмен не подозревает (Terry et al., 2020). Музыкальные произведения могут быть выбраны таким образом, чтобы помочь спортсменам запомнить важные тактические или технические инструкции. Например, при изучении правильной техники толкания ядра юные спортсмены могут использовать слова песни «Push It» группы Salt-N-Pepa (130 ударов в минуту). Это побуждает их «толкать», а не пытаться «бросить» снаряд, тем самым избегнув самой распространенной технической ошибки. Когда музыка является неотъемлемым аспектом выступления, например, в танцах на льду или в синхронном плавании, спортсмены могут использовать звуковую дорожку своего выступления, чтобы мысленно репетировать выступление в рамках предсоревновательной подготовки.

Минуты непосредственно перед игрой, стартом могут быть особенно напряженными, при этом музыка может помочь спортсменам оставаться должным образом сосредоточенными на поставленной задаче (Laukka&Quick, 2013). Спортсмены также могут использовать мотивирующие или вдохновляющие тексты, «личную мантру». Повторение части припева из воодушевляющих произведений, таких как «The Greatest» от Sia с (96 ударов в минуту) или пение под лирику «The Power» от Snap! (109 ударов в минуту) может повысить самооффективность спортсмена и отвлечь его от негативных мыслей.

### **Формирование командной сплоченности**

Поскольку все члены команды должны чувствовать себя комфортно с плейлистом, используемым для сплочения, выбор музыки для командных видов спорта может быть сложным процессом. Тем не менее стоит получить хотя бы некоторую поддержку от всех членов команды (Karageorghis, Bigliassi et al., 2018). Командные песни можно проигрывать во время поездок или в качестве звукового фона в раздевалке. Простое синхронное движение во время разминки

повышает социальную гармонию, а также чувство принадлежности (Cross et al., 2019). Таким образом, музыка может прививать сильное чувство корпоративного духа, усиливая сплоченность и сотрудничество в команде (Høigaard et al., 2013). Командный гимн или коллективный плейлист могут напомнить спортсменам о предыдущих успехах, а также о прошлой коллективной борьбе. Это может укрепить веру отдельных игроков в способности команды, повысить уверенность и устойчивость даже в периоды повторяющихся поражений (Morgan et al., 2017). Спортсмены, которые верят в способности своей команды и качества ее членов, более склонны «отдавать все» (Ronglan, 2007). Команда может выбрать такой трек, как «Firework» от Кэти Перри (124 удара в минуту) или «You Get What You Give» от New Radicals (114 ударов в минуту), чтобы усилить восприятие командной сплоченности на предматчевой фазе.

#### **С небольшой помощью от...**

Музыка для фанатов может мотивировать толпу любителей спорта, создавая атмосферу страсти и азарта. На домашнем поле это неотъемлемая часть феномена «домашнего преимущества» (Karageorghis, 2017). Звук поддерживающей толпы, распеваящей известный хор или повторяющей имя игрока, может поднять дух спортсменов и чувство коллективной эффективности (Bray & Widmeyer, 2000; Karageorghis & Terry, 2011). Во многих видах спорта отдельные спортсмены или команды выбирают так называемую «прогулочную песню», которая представляет их ценности и позволяет болельщикам более тесно идентифицировать себя с ними. Такие приложения музыки могут быть полезны для создания чувства общности между спортсменами, зрителями, экспертами и даже спонсорами. Знаменитая «Хака» сборной Новой Зеландии по регби – хороший пример использования музыки (включающей в себя также пение племен и танцы) для повышения командного духа. Поклонники во всем мире знают и с нетерпением ждут традиционной боевой песни, с помощью которой «All Blacks» выражают свою решимость и бросают вызов своим противникам. Многие команды могут быть, по крайней мере, слегка напуганы такой бравадой, и действительно, основная цель «All Blacks» – вселить страх в своих противников.

**Справочно:** хака (маори haka) – ритуальный танец новозеландских маори, во время которого исполнители топают ногами, бьют себя по бедрам и груди и выкрикивают аккомпанемент. Это один из самых известных видов музыкального искусства маори.

#### ***Использование музыки во время занятий спортом***

Многие спортсмены замечали, что их тренировки проходят легче, когда они слушают музыку. То, насколько полезной может быть музыка, зависит от многих факторов, таких как личность спортсмена, а также интенсивность и продолжительность его усилий. Может ли музыка быть полезной, также зависит от сложности и типа выполняемой задачи. Мы продолжим исследовать, как можно использовать силу музыки во время занятий спортом или тренировок.

#### **Диссоциация и отвлечение**

Во время занятий спортом низкой и средней интенсивности музыка может уменьшить чувство дискомфорта и усталости, препятствуя передаче сенсорной

информации от тела к мозгу (Bigliassi et al., 2017). Таким образом, спортсмены воспринимают свои усилия как более низкие в относительном выражении. Учитывая, что предполагаемая скорость или выходная мощность спортсменов основываются на этом восприятии усилия (Venhorst et al., 2018), музыка может заставить их бежать быстрее или сильнее, по сравнению с условиями, когда музыка недоступна (Karageorghis, 2016). Следует обратить внимание на то, что во время высокоинтенсивных занятий музыка относительно малоэффективна для снижения воспринимаемого напряжения.

### **Поддержание надлежащей сосредоточенности**

Даже если это не влияет на воспринимаемое атлетами усилие, «музыкальное отвлечение» может создать впечатление, что время проходит быстрее, что также способствует позитивным мыслям (Karageorghis, 2016) и, таким образом, может сделать опыт повседневных занятий, таких как круговые тренировки или повторяющиеся упражнения в таких видах спорта, как волейбол или теннис, более приятным. Во время длительных тренировок, таких как бег или плавание, спортсмены должны выбирать треки с ровным ритмом. Концентрация на регулярном ритме помогает атлетам оставаться сосредоточенными на поставленной задаче и поддерживать регулярность своих движений. Было показано, что такой подход делает упражнения на выносливость более энергоэффективными, особенно когда музыка используется синхронно (Wason et al., 2012). Пьесы с предсказуемой структурой и простыми мелодическими темами «засасывают» спортсменов и могут заикливаться на их движениях. Хорошие примеры треков включают «Put Your Hands Up 4 Detroit» от Федде Ле Гранд (128 ударов в минуту) и «Pump It Up» от Эндора (129 ударов в минуту).

### **Сверхмаксимальные усилия**

Когда спортсмены тренируются или соревнуются с высокой интенсивностью, музыка не может помешать боли и дискомфорту проникнуть в сознание (Karageorghis et al., 2011; Terry et al., 2020). Тем не менее прослушивание легкой для восприятия предпочтительной музыки может повысить мотивацию, удовольствие и эмоциональное состояние спортсменов (Stork et al., 2019). Во время высокоинтенсивных тренировок подходящая музыка должна быть быстрой (>125 ударов в минуту; Maddigan et al., 2019), воодушевляющей, громкой (>70 дБА) и характеризующейся устойчивым ритмом (Karageorghis, 2016). Тексты песен несколько менее важны, так как спортсменам трудно обрабатывать тексты вовремя очень напряженных тренировок (Karageorghis, 2017). Хорошие примеры музыкальных произведений включают «Harder, Better, Faster, Stronger» от Daft Punk (126 ударов в минуту) или «Party Rock Anthem» от LMFAO (130 ударов в минуту).

### **Музыка как водитель ритма**

Движение в такт популярной песне для большинства людей происходит довольно естественно (Buhmann et al., 2016; Terry et al., 2012). Эта форма синхронного применения музыки может помочь спортсмену поддерживать ровный темп на протяжении всей тренировки на выносливость и повысить эффективность движений (Wason et al., 2012; Terry et al., 2012). Чтобы использовать музыку синхронно, ритм и темп выбранных треков должны дополнять модель

и темп движений спортсмена (Karageorghis et al., 2017). Регулярные и хорошо выраженные ритмы облегчают спортсменам соблюдение ритма музыки. Многие бегуны испытали на себе, как музыка с «правильным» ритмом может немного ускорить их темп и, таким образом, улучшить результаты (Van Dyck & Leman, 2016). Например, великий эфиопский бегун на длинные дистанции Хайле Гебрселассие считал, что бег по треку Скэтмана (136 ударов в минуту) от Джона Скэтмана дает именно тот ритмический стимул, который ему необходим для поддержания оптимального темпа. Он использовал этот трек в качестве звукового фона для лучшего в мире забега на 2000 м в 1998 году. Велосипедистам, тренирующимся в помещении, музыка может помочь поддерживать оптимальный темп и выходную мощность на протяжении длительных тренировок (Waterhouse et al., 2010). Некоторые виды спорта представляют особые трудности, когда речь идет о синхронизации движения с ритмом. Например, в гребле спортсмены выполняют движения всем телом, что обуславливает довольно низкую частоту гребков – около 25 в минуту. Однако их любимая музыка часто намного превышает 30 ударов в минуту. Хорошее решение в данной ситуации – выбрать трек с умеренным темпом, такой как «Hips Don't Lie» Шакиры или «Breathe And Stop» от Q-Tip – оба в темпе 100 ударов в минуту, и выполнить один полный гребок по каждому набору из четырех ударов.

### **Музыка на соревновательной арене**

Во многих художественных видах спорта музыка является неотъемлемой частью выступления. В гимнастике или танцах на льду успех во многом зависит от судейской оценки, при этом тщательно проверяется соответствие между музыкальным произведением и рисунком движения спортсмена. Саундтреки к спортивным программам обычно состоят из нескольких быстрых ритмичных фрагментов, соответствующих самым сложным, требовательным и быстрым движениям. Они также включают в себя более спокойные участки, во время которых спортсмен может отдышаться перед очередным всплеском усилий. Музыка акцентирует каждую последовательность движений, и кажется, что спортсмен «сливается» с их звуковым сопровождением. Отличным примером является вольная программа Габриэль Дуглас во время Олимпийских игр 2012 года в Лондоне, где она использовала высокоэнергетическую смесь (130 ударов в минуту) Дэвида Гетты «Kid Cudi» и «We No Speak Americano» от Yolanda Be Cool (125 ударов в минуту) в серии акробатических прыжков.

Однако бездумное использование музыки в качестве «акустических обоев» не рекомендуется. Музыка может отвлекать спортсменов, когда они осваивают новые двигательные навыки, или, когда им нужно сконцентрироваться на сложных процессах принятия решений (Karageorghis & Terry, 2011). Отсутствие музыки также может быть предпочтительным, когда спортсмены получают обратную связь от своего тренера, или, когда им необходимо общаться с товарищами по команде. Во время соревнований часто запрещено использовать персональную музыку во время выполнения задания, например, в легкой атлетике (Van Dyck & Leman, 2016). Таким образом, спортсменам, занимающимся видами на выносливость, можно рекомендовать проводить несколько тренировок в неделю без музыки. Это делает их менее зависимыми от музыки и может

подготовить к вероятно неприятным ощущениям, с которыми они столкнутся во время соревнований.

### *Восстанавливающая музыка между повторными упражнениями*

Во многих видах спорта у спортсменов имеется короткий промежуток времени между последовательными физическими нагрузками, начиная от повторных спринтерских усилий или нескольких игр в один день (например, в условиях турнира). Хорошо подобранная передышка может помочь спортсменам оптимально использовать этот довольно краткий период восстановления (Jones et al., 2017).

Музыка, применяемая во время тренировки, может побудить спортсменов потратить достаточно времени на восстановление, прежде чем снова приступать к набору действий. Это важно в тех видах спорта, где спортсменам для достижения оптимальных результатов требуется выходная мощность, близкая к максимальной (например, в спринтерских соревнованиях по плаванию или легкой атлетике). Когда интенсивность тренировок чрезвычайно высока (например, во время сверхмаксимальных интервалов), музыка для передышки может быть наиболее эффективной при использовании между подходами. В эти моменты спортсмены могут сосредоточиться на музыке, которая, как было установлено, смягчает негативные эмоции (Karageorghis et al., 2021). Умеренно стимулирующая и оптимистичная (счастливая) музыка с простой мелодической структурой и «цепляющей» лирикой может быть идеальной. Можно рекомендовать средний темп для музыки, используемой в паузе между подходами (например, 115–125 ударов в минуту), что поможет поддерживать уровень психомоторного возбуждения, необходимый для следующего задания. Примеры подходящих треков включают «Get Lucky» от Дафт Панк, Фаррелла Уильямса и Найла Роджерса (116 ударов в минуту) и «Express Yourself» Мадонны (116 ударов в минуту).

### **Восстанавливающая музыка**

Когда звучит финальный свисток арбитра, или заканчивается тренировочный день, а спортсмены выложились без остатка, лучшее, что они могут сделать – сосредоточиться на оптимизации своего восстановления до следующего раза, когда им вновь предстоит «вступить в бой». Восстанавливающая музыка медленного успокаивающего типа может ускорить снижение физиологического возбуждения до уровня покоя. Это также может иметь важные психологические последствия, поскольку повышает чувство благополучия, спокойствия и оживления (Karageorghis, Bruce et al., 2018). Кроме того, музыка снижает стресс и может развеять негативные мысли спортсменов. Возможность расслабиться и отвлечься от спорта важна для восстановления (Balk&Englert, 2020). Следовательно, восстанавливающая музыка также может улучшить долгосрочное самочувствие и мотивацию спортсменов. Восстановительный плейлист для использования сразу после занятий спортом в идеале должен иметь медленный темп, постепенно снижающийся от дорожки к дорожке (~90–60 ударов в минуту (таблица).

Большинство спортсменов будут совмещать спорт с работой или учебой в течение рабочего дня и им будет сложно найти достаточно времени для отдыха и восстановления сил в своем плотном графике. Поздние вечерние тренировки

или соревнования, а также проведение времени в незнакомой обстановке во время выездных матчей могут мешать спортсменам заснуть. Расслабляющая музыка может быть частью структурированного режима сна, который способствует спокойному ночному сну. Для этих целей подойдет множество типов мягкой, успокаивающей и медленной музыки, например, «Гимнопедии» Эрика Сати (разные темпы) или «День без дождя» Энии (71 удар в минуту).

Таблица. – Выбор музыкальных дорожек для восстановления

Исполнитель	Композиция	Темп (уд/мин)
Amy Winehouse	Help Yourself	90
Red Hot Chili Peppers	Scar Tissue	89
Corinne Bailey Rae	The Scientist	85
Gregory Porter	Everything You Touch Is Gold	75
will.i.am	Good Morning	60

## Выводы

В данном обзоре были рассмотрены концепции, теоретические подходы, механизмы, эмпирические исследования и приложения, относящиеся к использованию музыки в сфере спорта. Музыка – потенциально мощный инструмент, который можно использовать до, во время и после занятий спортом. В широком спектре приложений музыка важна для регулирования эмоций, повышения уверенности в себе и оптимизации концентрации внимания. Напоминая членам команды об общем опыте и ценностях, музыка может прививать чувство корпоративного духа, а также сближать игроков с болельщиками. Музыка во время выполнения задания может служить своего рода «кардиостимулятором» и позволяет спортсменам отвлечься от симптомов, связанных с усталостью, бесполезных мыслей и чувств, когда их результаты, производительность или и то, и другое могут разочаровать. Тем не менее, следует отметить, что при чрезмерном использовании сила музыкального произведения может быть снижена. Спортсмены могут потерять интерес к плейлисту или даже испытывать к нему сильное отвращение, особенно если это связано с неудачей, беспокойством или разочарованием. Поэтому спортсменам и тренерам рекомендуется иметь под рукой несколько вариантов (т. е. различные списки воспроизведения). В случаях, когда музыка не разрешена, спортсмены могут использовать слуховые образы, чтобы «услышать» или «спеть» произведение в уме. Даже когда музыка воображается, ее ритм может служить подспорьем, а запоминающаяся лирика может стать личной мантрой. Тщательный выбор музыкальных произведений для использования до, во время и после занятий спортом – весьма стоящее занятие. Спортсмены неизменно проходят через процесс проб и ошибок, чтобы выяснить, какой выбор лучше всего подходит для них и при каких условиях. Анализ влияния различных треков на эмоциональные и когнитивные процессы может помочь спортсменам узнать больше о том, как их разум и тело взаимодействуют в процессе достижения цели.

### *Учебные упражнения*

1. Подумайте о трех музыкальных произведениях, связанных со спортом. Ссылаясь на блок «Музыкальные факторы» на рисунке 1 (теоретическая модель antecedents, moderators and consequences использования музыки в сфере упражнений и спорта), подумайте, почему эти произведения имеют такую ассоциацию.

2. Выберите три скорости беговых шагов для спортсмена (обычно используется диапазон 150–180 шагов в минуту), а затем выберите музыкальное произведение для каждой скорости шагов, которое будет способствовать слухомоторной синхронизации. Учтите, что на каждый удар можно сделать либо один шаг (при музыке со скоростью 150–180 ударов в минуту), либо один цикл шагов (при музыке со скоростью 75–90 ударов в минуту).

3. Если музыка перед заданием обычно используется для воссоздания идеального образа мыслей спортсмена, как мы можем определить с некоторой точностью – каким может быть идеальный образ мышления спортсмена? Это упражнение потребует чтения некоторого объема информации по вопросам отношений между настроением и производительностью в спорте или отдельных зон оптимального функционирования.

4. Тренер по гребле хочет улучшить тренировочную атмосферу во время тренировок на суше. Какой совет вы могли бы дать тренеру с тем, чтобы помочь ему оптимизировать применение асинхронной музыки для спортсменов?

5. Учитывая ограниченный объем современных исследований по использованию музыки, после выполнения упражнений можете ли вы предположить, какие будущие исследования могут быть полезны с точки зрения продвижения данного направления научно-практической работы?

6. Спринтер желает использовать музыку в качестве звукового фона для предсоревновательных образов. Можете ли вы предложить несколько подходящих треков и описать, почему вы считаете, что они будут полезны в данном контексте?

7. Используя рисунок 8 (факторы, имеющие отношение к оптимальному выбору музыки в спорте), составьте краткий список воспроизведения для себя, который будет использоваться на предсоревновательной стадии, или список воспроизведения для спортсмена или команды по вашему выбору.

8. Посмотрите на таблицу (подборка музыкальных треков для восстановления) и составьте аналогичный список воспроизведения либо для себя, либо для спортсмена по вашему выбору.

9. Выберите тип спортивной тренировки (например, круговую тренировку, интервальную, тренировку с пирамидальными весами) и составьте список воспроизведения, включая количество ударов в минуту каждой дорожки, в зависимости от задач различных тренировок, на различных ее этапах.

Статья содержит 95 источников литературы, с которыми можно ознакомиться по адресу: <https://doi.org/10.51224/B1023>.

Перевод с английского и научная редакция *В.М. Разуванова*