

ПРОБЛЕМА ПСИХОФИЗИОЛОГИИ МУЗЫКАЛЬНОГО РИТМА ДЛЯ СИСТЕМЫ ФИЗКУЛЬТУРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Афтимичук Ольга,

Государственный университет физического воспитания и спорта, Кишинэу, Молдова

Аннотация. В современном мире музыку признают одним из мощнейших средств в сфере медицины, психологии, педагогики и др. Исследование музыкального восприятия в аспекте сонастраивания биоритмов человека на соответствующие им акустические ритмы позволит в области физической культуры определить степень влияния музыки на качество проведения учебно-воспитательных, тренировочных и восстановительно-реабилитационных занятий. Целью исследования является определение влияния музыки на психофизическое состояние человека. **Методы.** Были использованы следующие теоретические методы исследования: абстрактный и аксиоматический метод, анализ и синтез, индукция и дедукция, идеализация, сравнение и обобщение материалов по анатомии, физиологии, психофизиологии, биоритмологии, физике, биомеханике, музыка. **Результаты.** Обоснованы ритмические процессы восприятия различных по структуре и характеру музыкальных произведений в соответствии с биоритмами человека. При их совпадении человек получает от прослушивания музыки положительные эмоции, вызывающие желание жить, творить, развиваться. Негативное воздействие на организм наблюдается при восприятии неритмичных звуков, что провоцирует либо агрессию, либо депрессию у слушателей. **Выводы.** Физиологические и психологические особенности музыки должны учитываться, как при организации учебно-педагогического процесса физического воспитания, спортивной тренировки, фитнеса, так и в системе восстановительно-реабилитационных физкультурных занятий.

Ключевые слова: музыка, звук, ритм, биоритмы, психофизиология, образование.

Введение. С давних времен музыка признавалась важным и незаменимым средством формирования личностных качеств человека, его духовного мира. Еще в Древней Греции обосновывалось воздействие музыки на эмоции человека, доказывалось, что одни мелодии укрепляют мужество и стойкость, другие же, наоборот, изнеживают.

И в современном мире музыку признают одним из мощнейших средств в сфере медицины, психологии, педагогики и др.

По представлению многих физиологов, таких как Н.П. Бехтерева [5,12,19], Н.А. Аладжалова [2,3], В.А. Илюхина [9,10] и других, в человеческом организме управляющей является сверхмедленная ритмическая система. Основу же физиологического восприятия музыки составляет декасекундная составляющая сверхмедленных ритмических процессов, как управляющих процессов головного мозга и всего организма человека.

По нашему мнению, исследование музыкального восприятия в аспекте сонастраивания биоритмов человека на соответствующие им акустические ритмы позволит в области физической культуры определить степень влияния музыки на качество проведения учеб-

но-воспитательных, тренировочных и восстановительно-реабилитационных занятий.

Цель исследования. Установить влияние музыки на психофизическое состояние человека.

Задачи исследования. Изучить феномен музыки с физической, физиологической и психологической стороны; определить качественные стороны звука как акустической системы; выявить адекватность биологических и музыкальных ритмических характеристик.

Материал и методы исследования. В работе проанализированы теоретические, практико-методические литературные источники по анатомии, физиологии, психофизиологии, биоритмологии, физике, биомеханике, музыке. Решение поставленных задач предполагало применение следующих методов теоретического исследования: абстрактный и аксиоматический метод, анализ и синтез, индукция и дедукция, идеализация, сравнение и обобщение.

Результаты исследования и их обсуждения. Основой музыки является звук. Как физическое явление он представляет собой колебательные движения какого-либо тела, создающего звуковые волны. Действия зву-

ковых волн на органы слуха через слуховой нерв в головном мозгу создают ощущение звука.

Звуки подразделяются на музыкальные и шумовые. В отличие от шумовых музыкальные звуки отобраны и организованы в определенную систему, выработанную в процессе многовекового развития музыкальной культуры. К музыкальным относятся звуки, издаваемые различными музыкальными инструментами, голосами птиц и животных, сюда же относится и человеческая речь и пение.

Звуки наделены свойствами и качествами. Свойствами звука называют его физические особенности: *частота колебаний*, их *продолжительность*, *амплитуда* и *состав колебаний* (сочетание простейших колебаний в данном сложном). Качества звука – это отражение вышеперечисленных физических свойств звука в наших ощущениях. К ним относятся: *высота*, *длительность*, *сила* (громкость) и *тембр* (окраска) [18].

Высота звука зависит от частоты звуковых колебаний. Чем чаще колебания – тем выше звук, соответственно, чем реже колебания – тем звук ниже. Высота может быть выражена с разной степенью ясности. Звуки, имеющие ясно выраженную высоту, являются музыкальными, а не имеющие – шумовыми звуками.

Человеческий слух способен воспринимать от 16 до 20000 колебаний в секунду. В музыке же используются, в основном, звуки, имеющие ясно выраженную высоту в диапазоне от 16 до 4000 колебаний в секунду. Это связано с практикой человеческой речи и пения. Сама же речь использует звуки в еще более узких пределах.

Громкость звука зависит от **силы** колебательного движения, выражающейся в амплитуде колебаний. Изменения громкости звучания при исполнении музыкального произведения называются динамическими оттенками.

Тембр, или окраска звука, зависит от состава звука. Каждый звук представляет собой не один простой тон, а сочетание многих тонов, которые возникают потому, что источник звука колеблется не только целиком, но одновременно также и по частям (половинам,

третьям, четвертям, пятым и т.д.), колеблющимся каждая в отдельности.

Благодаря разнице в тембрах мы отличаем голос одного человека от голоса другого, звук одного инструмента от звука другого и т.п.

Длительность звука зависит от продолжительности колебательного движения. Организованная же последовательность звуков одинаковой или различной длительности называется ритмом.

Воздействие всех музыкальных и шумовых звуков оказывается не только на слуховой анализатор, но и на все тело человека. Это связано с изменением динамических характеристик стоячих акустических/упругих волн в соответствии с различными ингредиентами резонансных свойств человеческого тела и проявляется на его поверхности (границе тела), в виде изменения медленных потенциалов. Здесь надо отметить, что в отличие от бегущих акустических волн, у которых 99% звуковой энергии поглощается на поверхности кожи, слуховое акустическое восприятие объемных стоячих волн воспринимается как нечто знакомое, поскольку, по Ф.К. Агашину [1, с. 56-57], за 96мс до этого слухового восприятия объемная акустическая волна через водные структуры тела уже достигает слуховых отделов коры головного мозга. Движение электрического импульса по нейронам от барабанной перепонки в слуховые отделы коры осуществляется намного медленнее (несколько десятков метров в секунду), чем гидравлическая акустическая волна в теле человека (полтора километра в секунду). Таким образом, непосредственно человеческое тело, точнее поверхность тела человека, воспринимает звук намного быстрее, нежели его слуховой аппарат.

В своей монографии «Психофизиологические аспекты сверхмедленной ритмической активности головного мозга» [3] Н.А. Аладжалова анализирует свойства «сверхмедленных ритмов» мозговых образований и обобщает их в следующие характеристики:

- спонтанность ритмики широкого профиля;
- инфранизкочастотная периодичность – возникает как новое качество группового объединения, как коллективная фор-

- ма участия в общих задачах регуляции;
- общемозговой, интегрирующий, системный процесс;
- сверхмедленная периодичность – выступает как фактор функциональной динамики, в основе которой лежит способность к гибкой координации, к развитию новых форм кооперации, что отражает механизмы, лежащие в основе трансформации функциональных состояний, переходов на новые уровни активности;
- устойчивость, иерархичность переходов на новые уровни активности;
- нелинейность, саморегуляция, саморазвитие.

При этом каждому типу ритмической активности мозга соответствует свое строго определенное психофизиологическое состояние. Н.А. Аладжалова [4] отмечает, что управляет уровнями сознания медленная ритмика, так называемый «декасекундный ритм», который определяет форму изменения, структуру протекания процессов быстродействующей ритмической системы. Так, период ритма тревожного, эмоционального напряжения составляет 2-4 сек, спокойного бодрствования человека – 5-10 сек, ритм впадения в дремотное состояние – 30-40 сек, ритм при переходе от осознаваемого процесса к неосознаваемому – 14 сек [4, с. 103.]

В этом аспекте музыкальный ритм может рассматриваться и как средство, и как условие усвоения заданного ритма соотносимого с тем или иным физиологическим или психологическим процессом.

Как было представлено выше, **музыка** – это организация во временном режиме звуков, воплощающих художественные образы. Средствами выразительности музыки являются лад, ритм, метр, темп, динамика (сила звука), регистр (высота звука), тембр, мелодия, гармония, полифония и т.д. [18]. Существует также понятие музыкального синтаксиса, который позволяет разложить музыкальное произведение на мотив, фразу, предложение, период в соответствие с музыкальным метром.

Любая музыка состоит из единичных, законченных мелодических фраз, составляю-

щих музыкальный период, который полнее всего отражают естественную биологическую сверхмедленную ритмику, как головного мозга, так и всего тела, что определяет психофизиологическую норму организма [17].

Немецкий хронобиолог Х. Фельц [13] провел корреляцию между музыкальным ритмом и памятью на музыкальное произведение и биологическими ритмами организма. В связи с чем, он пришел к выводу, что человеку нравятся и легко запоминаются именно те музыкальные мелодии, ритм которых в наибольшей степени соответствует его биологическому ритму. Таким образом, биологические ритмы являются как бы внутренними камертонами воспринимаемой музыки, и если они совпадают, то человек с удовольствием слушает мелодию. Такая музыка лучше и воспринимается, и запоминается.

Негативное воздействие на организм наблюдается при восприятии неритмичных, нестабильно повторяющихся резких звуков, что характерно для современной рок-музыки. Так, среди поклонников «металлического рока» отмечено большее количество суицидных попыток, чем у лиц, приверженцев классической или религиозной музыки [22].

Негативная реакция организма (инициация патологического состояния) усугубляется отступлением от канонических мелодических временных и тональных структур, «искусственным» тембральным составом электромузыкальных инструментов и особенно музыкальных компьютеров [16].

К тому же, на рок концертах наблюдаются случаи контузии звуком, звуковые ожоги, потеря слуха и памяти; отдаленными эффектами может явиться нарушение сна, поскольку интенсивность звуков достигает 110-130 децибел (дБ). Согласно нормативным актам [8], уровни звуков непостоянного шума для палат больниц и санаториев в дневное время должны составлять 35-45 дБ, жилых комнат – 30-40 дБ, на территории жилой застройки – 45-55 дБ, на железнодорожных вокзалах и в аэропортах – 60 дБ. Воздействие же техногенного шума в 60-80 дБ вызывает у человека вегетативные дисфункции; 90-110 дБ – снижение слуха; 120 дБ и более – повреждение слухового анализатора [11]. Болевой порог

шума находится на уровне около 140 дБ, что может привести к летальным исходам.

По данным физиологии слуха [15], заметную роль в усилении нашей способности к восприятию звуков играет кожный покров и кости черепа. Попадая в наружный слуховой проход, звуки вызывают колебания барабанной перепонки, которые через цепь слуховых косточек передаются к воспринимающим структурам внутреннего уха. К тому же, передача акустических колебаний может осуществляться не только через воздух. Так, при пении с закрытым ртом звук передается по костям черепа прямо к внутреннему уху [6].

Звук передается и по мягким тканям тела человека посредством гидравлической волны (тело взрослого человека в среднем состоит на 70-75% из воды) или посредством электромагнитных волн (техногенная среда жизнедеятельности современного человека). Воздействие на все тело человека, а не только на слуховой анализатор, возможно благодаря существованию дополнительного механизма, не учитываемого в нейронных моделях [16]. Основные недостатки нейронной модели передачи информации от внешних раздражений обусловлены традиционными представлениями об электрической проводимости нервных тканей, интерпретация которых ограничена временем реакции на внешнее раздражение в 120-150мс [7]. Не учитываемый механизм связан с распространением по тканям упругих, или акустических волн, которые программируют ответ нейронов, опережая электрический сигнал, как уже было упомянуто, на 96мс [1].

Такое опережение, как полагает В.А. Синкевич [16], связано с изменением динамических характеристик стоячих акустических волн в соответствии с различными ингредиентами резонансных свойств человеческого тела и проявляется на поверхности в виде изменения сверхмедленных потенциалов головного мозга. Это положение принято во внимание для проведения психофизиологических исследований в области музыкальной терапии.

Согласно полученным данным, звук может усиливать или ослаблять болевые ощущения. Так, при зубной боли благоприятное воздей-

ствие на организм оказывает шум водопада [20]. К тому же установлено, что музыкальная терапия может быть эффективна для снижения уровня тревожности, давления, нормализации пульса, при боли, в послеоперационном периоде, при депрессии, вегетативных дисфункциях [21,24]. Результаты транскраниального метода Доплера (ультразвуковое исследование кровоснабжения головного мозга, позволяющее оценить кровоток по внутричерепным сосудам) показали, что музыкальная релаксационная терапия улучшает мозговое кровообращение [23].

П.П. Москалюнов изучал влияние специальных природных акустических композиций (разработанных биоакустиком) на вегето-сосудистые и сенсорные адаптации человека, а также занимался оценкой акустических характеристик музыкальных композиций, разработкой методических особенностей использования компьютерной стабильности для оценки функционального состояния человека в норме, при стрессе и агрессивном акустическом окружении, оценкой влияния компьютерной программы бинауральной стимуляции на стабильностные показатели человека. В своих исследованиях ученый приходит к следующему ряду выводов [14]:

1. Разработанные биоакустиком музыкальные композиции, включающие звуки природы и фрагменты классической музыки, способствуют снятию утомления и нормализации функционального состояния сенсорной и сердечнососудистой систем.

2. Прослушивание музыкальных композиций нормализует артериальное давление, снижает частоту сердечных сокращений, повышает показатели критической частоты, слияния мельканий, что свидетельствует об оптимизации метаболических процессов в сердечнососудистой системе и зрительном анализаторе.

3. Показана возможность использования частотного анализа для оценки акустических характеристик музыкальных композиций в эколого-реабилитирующих звуковых средах.

В результате своих исследований П.П. Москалюнов установил, что бинауральные композиции, основанные на физиологических

принципах функционирования слухового анализатора, являются мощным фактором влияния на соматическое и психологическое состояние организма. При этом модельные бинауральные композиции могут быть использованы для повышения работоспособности, повышения социальной коммуникабельности и снятия стресса.

В целях общего оздоровления В.А. Синкевич предложил [17] метод акустической коррекции функционального состояния организма, осуществляемый посредством воздействия объемного акустического поля слышимого диапазона. Предлагаемое акустическое воздействие включает фрагмент специально организованного «белого шума», одновременно воспроизводимого с записями человеческого голоса, некоторых образцов классической музыки, колокольного звона. При этом музыкальные записи воспроизводятся только через специальную акустическую систему, создающую бегущие и стоячие звуковые волны, которые воздействуют не только на слуховой анализатор, но и на все тело человека.

Разработка В.А. Синкевича применяется под названием *Метода музыкально-акустической шумовой терапии* (МАШТ) и является одним из универсальных и экономически эффективных методов индивидуальной и групповой реабилитации. По данным проведенных автором метода исследований, проведение в течение месяца 8-12 получасовых сеансов МАШТ позволяют на длительный срок улучшить психофизиологическое состояние человека по следующим позициям:

- оптимизировать функции мозга: память, концентрацию внимания; расширить слуховой диапазон у слабослышащих и т.д.;
- снять большинство видов психоэмоционального напряжения, облегчить лечение неврозов, в том числе синдрома хронической усталости, агрессии неясной этиологии и др.;
- повысить работоспособность, улучшить настроение;
- нормализовать цикл «бодрствование – сон».

Кроме того, обозначенный метод, по

утверждению В.А. Синкевича, облегчает лечение таких соматических заболеваний, как функциональные расстройства предстательной железы; способствует нормализации менструального цикла; снимает тик; оптимизирует функции почек и желчного пузыря; сокращает сроки рассасывания гематом, срачивания костей. При этом, облегчает лечение ряда патологий, таких как пост-стрессовых расстройства; травмы конечностей; сотрясения мозга; энурез; сердечнососудистые дисфункции; логоневроз; отставание в умственном и психическом развитии; энцефалопатии; нейроциркуляторная дистония, а также сокращается послеоперационная реабилитация.

Выводы. Таким образом, представленные материалы специализированной литературы (анатомии, физиологии, психофизиологии, биоритмологии, физики, биомеханики, музыки), а также данные проведенных исследований в области физиологии слуха, музыкальной психотерапии, констатируют, что звуковые волны являются специфическим фактором, универсально воздействующим на психосоматическое состояние человека. При этом, это воздействие может быть как оптимизирующим, так и патогенным.

Данный вывод важен для сферы образования. С одной стороны, музыка является одним из средств воспитания, формирования общей культуры личности, с другой – она используется в качестве методического приема в системе учебных занятий ряда дисциплин («Ритмика», «Хореография», «Музыкально-ритмическое воспитание», «Гимнастика», «Аэробика», «Спортивные танцы» и т.п.). Преподаватели представленных дисциплин должны быть образованы не только в теории и методологии музыки, но и ее психофизиологических особенностях, поскольку только данный тандем позволит осуществить полноценный учебно-воспитательный процесс любого уровня.

Перспективы дальнейших исследований. По нашему мнению, разработка проблемы профессиональной подготовки специалистов по физической культуре возможна и перспективна в аспекте дальнейших разработок психофизиологии музыки в системе физкультур-

ного образования, как дидактических кадров, так и методистов по лечебной физкультуре, кинезиотерапевтов, а также спортсменов.

Исследования по данной тематике предполагают более качественный и ответственный подход к учебно-воспитательному, оздоровительно-рекреационному и восста-

новительно-реабилитационному процессам, что позволит совершенствовать, как систему подготовки преподавателей по физическому воспитанию, тренеров по спорту/фитнесу, методистов восстановительной физической культуры, так и систему тренировочных занятий в любом виде спорта.

Литература:

1. Агашин, Ф.К. Биомеханика ударных движений. Москва: Физкультура и спорт, 1977. 207 с.
2. Аладжалова, Н.А. Медленные электрические процессы в головном мозге. Москва: Академия наук СССР, 1962. 240 с.
3. Аладжалова, Н.А. Психофизиологические аспекты сверхмедленной ритмической активности головного мозга. Москва: Наука, 1979. 214 с.
4. Аладжалова, Н.А. Ритмическая организация психических и мозговых функций. В: Мозг и психическая деятельность. Москва: Наука, 1984, с. 103-106.
5. Бехтерева, Н.П. Магия мозга и лабиринты жизни. 2-е изд., переработанное и дополненное. Москва-Санкт Петербург: Акт.; Сова, 2007. 349 с.
6. Вартамян, И.А. Звук – Слух – Мозг. Л.: Наука, 1981. 176 с.
7. Иваницкий, А.М., Стрелец В.В., Корсаков И.А. Информационные процессы мозга и психическая деятельность. Москва: Наука, 1984. 101 с.
8. Ильичев, В.Д. Природный и техногенный шум – возможность экологических сопоставлений по уровню. В: Известия РАН. Сер. биол. 1995, № 3, с. 351-360.
9. Илюхина, В.А. Сверхмедленные биоэлектрические процессы головного мозга человека в механизмах модуляции памяти. В: Физиология человека, 1981, Т.7, №3, с. 512.
10. Илюхина, В.А. Нейрофизиология функциональных состояний человека. Ленинград: Наука, 1986. 289 с.
11. Котова, М. Целительный звук. В: Наука и жизнь, 1990, № 6, с. 156-157.
12. Лечебная электрическая стимуляция мозга и нервов человека / Под общей редакцией академика Н.П. Бехтеревой. Москва-Санкт Петербург: Акт.; Сова, 2008. 464 с.
13. Мезенцев, В.А. Чудеса. В: Популярная энциклопедия, т.2. Алма-Ата, 1990. 368с.
14. Москалюнов, П.П. Эколого-физиологическая оценка влияния акустических сигналов на адаптацию человека: Дис. ...канд. биол. наук. Москва, 2008. 125 с.
15. Нейман, Л.В., Богомильский М.Р. Анатомия, физиология и патология органов слуха и речи: Учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений / Под ред. В.И. Селиверстова. Москва: ВЛАДОС, 2001. 224 с.
16. Синкевич, В.А. Воздействия объемного акустического поля на человека – психологический аспект (музыкальная психотерапия). Тольятти: Волжский институт прикладной психологии, 1992. 60 с.
17. Синкевич, В.А. Фрактальность природной «мягкости» звука, света, тепла. Инновационная технология осуществления мягкости звука, света, тепла, видеоизображения, ... в технических устройствах. Основания новой технологии в истории культуры. Санкт Петербург: Ступени, 2010. 445 с.
18. Способин, И.В. Элементарная теория музыки. М.: Музыка, 1964. 204с.
19. Bekhtereva, N.P. The Usefulness of Psychophysiology in Intellectual Life. In: Honorary Lecture. 14th World Congress of Psychophysiology. The Olympics the Brain. September 8-13, 2008, St. Petersburg, Russia. 24 p.
20. Good, M. Effects of relaxation and music on postoperative pain: a review. In: J-Adv-Nurs, 1996, Nov; 24 (5): 905-914.
21. Manning, J. Music therapy. In: Br-J. Theatre-Nurs, 1997 June; 7(3): 33-34.
22. Stack, S. Heavy metal, religiosity, and suicide acceptability. In: Suicide-Life-Treat-Behav, 1998, 28 (4): 388-394.
23. Tang, X., Yary F., Zhuany H. Musical relaxation therapy on the cerebral arteriosclerosis. In: Hunna-I-Ko-Ta-Hsueh-Hueh-Pao, 1997; 22(1): 45-48, 52.
24. Watkins, G.R. Music Therapy: proposed physiological mechanisms and clinical implications. In: Clin-Nurse-Spec, 1997 March, 11(2): 43-50.