

УДК 57.043: 612.014.45: 78

ВЛИЯНИЕ МУЗЫКИ НА КОГНИТИВНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНДИВИДУАЛЬНО-ЛИЧНОСТНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЧЕЛОВЕКА

Мельгуй Н.В., Колосова О.Н.

*Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, Якутск,
e-mail: kolosova.olga8@inbox.ru*

Проведено экспериментальное исследование изменений объема кратковременной зрительной памяти (ОЗП) у человека при воздействии звуковых волн различных частот. В качестве звуковых волн были использованы классическая музыка (Моцарт; КМ), в которой представлены звуки в диапазоне частот (от 700 до 3 000 Гц) и тяжелая музыка (стиль дэт-металл, Cannibal Corpse; ТМ) со сверхнизкими (15–30 Гц) и сверхвысокими (до 80 000 Гц) частотами. В эксперименте участвовали студенты-добровольцы (18–20). Полученные результаты свидетельствуют о том, что изменение объема кратковременной зрительной памяти при воздействии звуковых волн зависит от гендерных и индивидуально-типологических (экстраверсия-интроверсия, уровень нейротизма) особенностей человека. Благоприятное влияние на ОЗП оказывает КМ. К звуковым волнам наиболее чувствительны женщины с высоким уровнем интроверсии и средним уровнем нейротизма, а также мужчины с высоким уровнем экстраверсии, средним уровнем интроверсии, и с низким уровнем нейротизма. У мужчин с высокой экстраверсией музыка вызывает подавление ОЗП.

Ключевые слова: музыка, когнитивные функции, экстраверсия, эмоциональная устойчивость, гендерные различия, экстраверсия, зрительная память

INFLUENCE OF MUSIC ON COGNITIVE ACTIVITIES DEPENDING ON INDIVIDUAL-PERSONAL FEATURES OF THE PERSON

Melguyi N.V., Kolosova O.N.

*Institute for Biological Problems of Cryolithozone SB RAS, Yakutsk,
e-mail: kolosova.olga8@inbox.ru*

An experimental study of changes in the volume of short-term visual memory (OZP) in humans under the influence of sound waves of different frequencies. Classical music (Mozart, KM) was used as sound waves, which includes sounds in the frequency range (700 to 3,000 Hz) and heavy music (death metal style, Cannibal Corpse; TM) with ultra-low (15–30 Hz) and ultra-high (up to 80,000 Hz) frequencies. The experiment involved volunteer students (18–20). The obtained results indicate that changes in the volume of short-term visual memory under the influence of sound waves depend on the gender and individual-typological (extraversion-introversion, the level of neuroticism) of a person's features. The KM has a favorable effect on the OZP. The most sensitive to sound waves are women with a high level of introversion and an average level of neuroticism, as well as men with a high level of extraversion, an average level of introversion, and a low level of neuroticism. In men with high extraversion, music causes suppression of OZP.

Keywords: music, cognitive functions, extraversion, emotional stability, gender differences, extraversion, visual memory

В современном городе человек постоянно подвергается шумовым воздействиям техногенного происхождения, а также влиянию музыки, что связано с распространением «масс-медиа», звучанием музыкальных произведений в торговых центрах и, конечно, использованием переносных гаджетов. Если техногенные шумы, являясь стресс-факторами, оказывают влияние десинхронизирующего характера на организм, то воздействие музыки на человека не столь однозначно. Известно, что благоприятное воздействие на организм оказывает классическая музыка, музыкальные произведения с использованием природных звуков [4, 6, 10, 13, 14, 16]. В то же время современная «тяжелая музыка» может оказывать негативное влияние, нарушая синхронизацию межфункциональных взаимодействий живого организма [4, 7, 8, 16]. Научные исследования свидетельствуют о возможности

использования музыкотерапии в усилении координации деятельности функциональных систем организма, улучшении когнитивных функций и работоспособности, а также определяют ее, как систему психосоматической регуляции функций [4, 6 – 8, 10, 12 – 16].

Цель настоящего исследования – изучение влияния звуковых волн на объем зрительной памяти студентов в зависимости от гендерных и индивидуально-типологических особенностей.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи. 1. Провести исследование гендерных различий объема кратковременной зрительной памяти (ОЗП). 2. Изучить влияние классической музыки (Моцарт, Соната для фортепиано ре мажор) на ОЗП студентов в зависимости от уровня индивидуально-личностных особенностей человека. Изучить влияние тяжелой музыки

(стиль дэт-металл, *Cannibal Corpse*) на ОЗП мужчин и женщин в зависимости от уровня нейротизма и экстравертности.

Материалы и методы исследования

Работа выполнена на базе Института биологических проблем криолитозоны СО РАН и Мединститута СВФУ им. М.К. Аммосова (СВФУ) в период с 2011 по 2015 гг. Объектом исследования являлись студенты-добровольцы 1 и 2 курсов ($n = 356$) в возрасте 18 – 22 лет. На момент проведения исследований все испытуемые были признаны практически здоровыми. Исследования проводились в стандартных условиях в первой половине дня при исключении внешних психогенных факторов в соответствии с этическими рекомендациями Хельсинской декларации ВМА.

Показатель нейротизма диагностировался с помощью опросника Г. Айзенка (Eysenk Personality Inventory или EPI) форма А и В [1]. Опросник предназначен для диагностики экстра- и интроверсии (низкая (НИ), средняя (СИ), высокая интроверсия (ВИ)), экстраверсии: высокий уровень экстраверсии (ВЭ), средняя (СЭ), низкая экстраверсия (НЭ). Показатели нейротизма (эмоциональной неустойчивости) могут принимать значения от 0 до 24 баллов (низкий уровень нейротизма (НН), средний (СН), высокий нейротизм (ВН)) [2, 3, 9]. Для установления точного объема (%) кратковременной зрительной памяти (ОЗП) использовали методику, в которой испытуемые запомнили 20 слов [5].

При проведении эксперимента в качестве звуковых волн были использованы:

1. Классическая музыка (КМ) – Моцарт, «Соната ре мажор» (представлены звуки в диапазоне наиболее оптимальных для организма человека частот от 400 Гц до 3 000 Гц).

2. «Тяжелая» музыка (ТМ) – стиль дэт-металл, *Cannibal Corpse*, которая характеризуется монотонностью, наличием сверхнизких (15–30 Гц) и сверхвысоких (до 80 000 Гц) частот.

Интенсивность звучания музыки была в пределах 40–60 db. Лонгитюдное измерение ОЗП (%) проводи-

лось в тишине (контроль) и на фоне воздействия музыки (КМ или ТМ).

Для обработки данных исследования использовалась статистическая программа StatSoft STATISTICA Automated Neural Networks 10 for Windows Ru. Проверка законов нормального распределения осуществлялась с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. С целью определения степени корреляции объема зрительной памяти и индивидуально-типологических характеристик был использован непараметрический критерий – коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Для оценки различий экспериментальных данных, полученных в двух разных условиях (КМ и ТМ) на одной и той же выборке испытуемых, был использован парный критерий Т-Вилкоксона.

Результаты исследования и их обсуждение

Эмоциональная неустойчивость или нейротизм является одним из основных параметров индивидуально-личностных свойств человека, оказывающих влияние на адаптивные процессы, когнитивные функции, а также социализацию его в обществе [2, 3, 9, 11]. Гендерные особенности были получены при исследовании состояния эмоциональной неустойчивости. В группе женщин (Ж) почти половину всех студенток представляют лица с ВН (45,75%), тогда как мужчины (М), наоборот, эмоционально более устойчивы (35,72%) ($p < 0,05$). Среди Ж не были выявлены лица с ВЭ, а у мужчин с ВИ.

Выявлены гендерные различия ОЗП в зависимости от уровня нейротизма (рис. 1). В среднем ОЗП у Ж (61,6%) несколько выше, чем у М (57,6%). Наиболее высокие показатели были выявлены у М с СН (64,2%), а наиболее низкие значения также у М, но с ВН (53,3%).

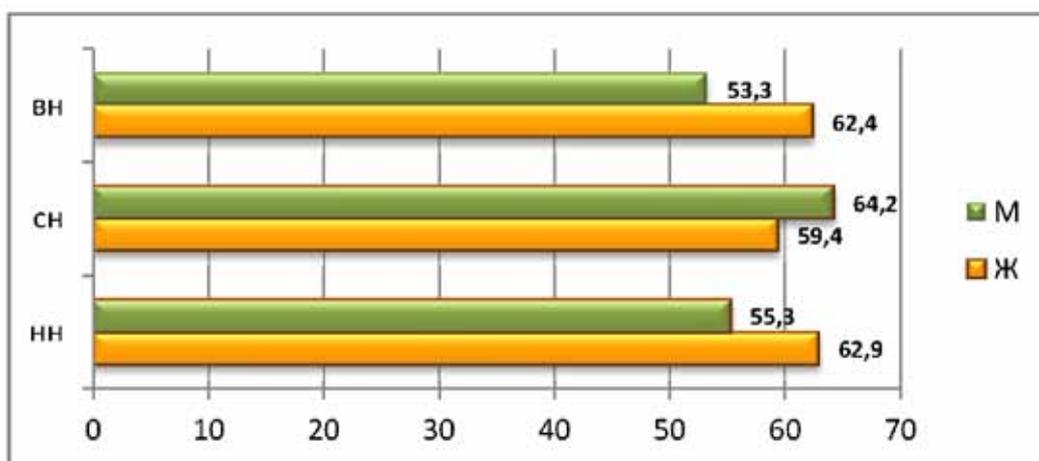


Рис. 1. Объем кратковременной зрительной памяти (%) у мужчин (М) и у женщин (Ж) в зависимости от уровня нейротизма

В экспериментальном исследовании по влиянию КМ и ТМ на ОЗП было установлено, что музыка оказывает влияние на этот вид когнитивной деятельности человека, особенно классическая (рис. 2). В обеих гендерных группах, независимо от уровня эмоциональной устойчивости, при прослушивании КМ произошло повышение ОЗП, причем наиболее выраженное (на 16,3%) – в группе Э с СН, а у мужчин на 12,2% в группе лиц с высокой эмоциональной устойчивостью (НН).

Под действием ТМ так же, как и на фоне КМ, практически во всех группах

происходит увеличение ОЗП, кроме группы М-СН, у которых выявляется снижение ОЗП на 1,7%. Повышение ОЗП у Ж с НН на фоне ТМ в 3,81 раза больше, чем при КМ (рис. 2).

Зависимость ОЗП от уровня экстраверсии человека представлена на рис. 3. Экстравертность Ж, вероятно, определяет более высокий ОЗП: наиболее высокий в группе СЭ (63,5%), а наименьший – в ВИ (50%). Самый большой ОЗП (70%) выявлен в группе М с ВЭ, наиболее низкий – в группе М с СИ (47%).

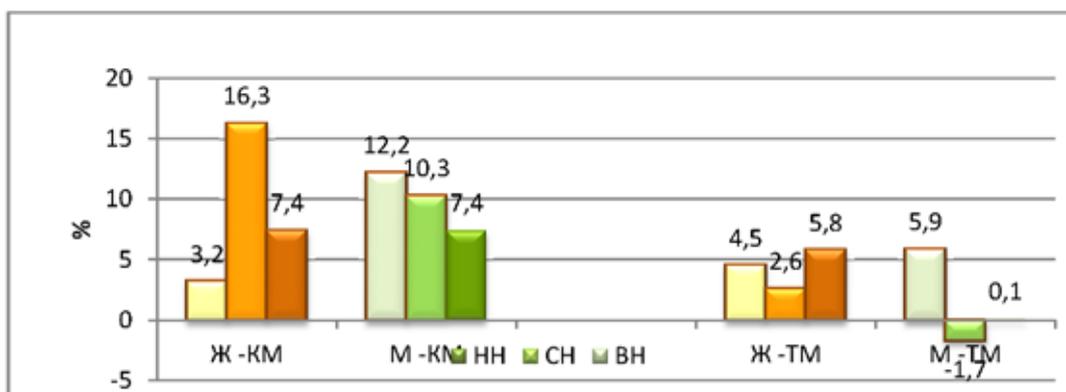


Рис. 2. Динамика (Δ) объема кратковременной зрительной памяти (%) у мужчин (М) и у женщин (Ж) в зависимости от уровня нейротизма при воздействии музыки: КМ – классической музыки; ТМ – тяжелой музыки

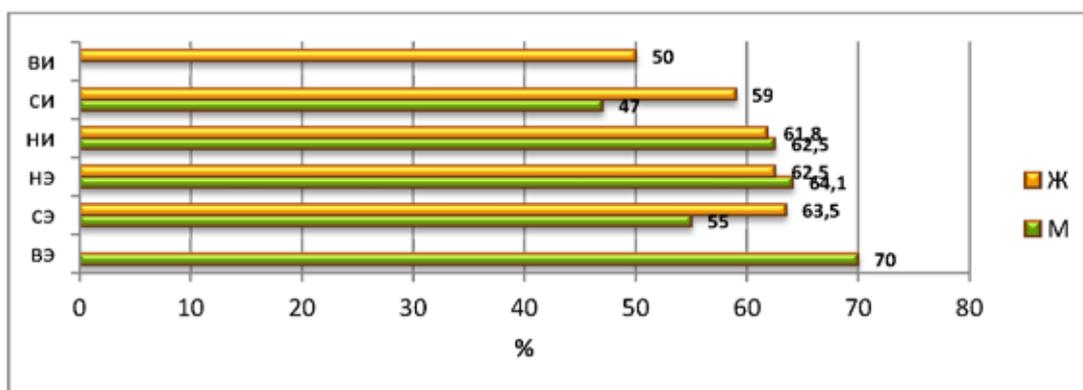


Рис. 3. Объем кратковременной зрительной памяти (%) у мужчин (М) и у женщин (Ж) в зависимости от уровня экстраверсии и интроверсии: ВЭ – высокий уровень экстраверсии; СЭ – средняя экстраверсия; НЭ – низкая экстраверсия; НИ – низкая интроверсия; СИ – средняя интроверсия; ВИ – высокая интроверсия

Полученные результаты динамики ОЗП у Ж в зависимости от индивидуально-личностных характеристик свидетельствуют о том, что наиболее активирующее влияние (на 35% повышение ОЗП) оказывает классическая музыка на Ж с ВИ (рис.4). В этой же группе и в ответ на ТМ также происходит значительное (на 25%) повышение ОЗП. И только в группе Ж с НИ происходит в ответ на ТМ небольшое снижение ОЗП (на 1,5%).

ярко выражено у Ж, у которых происходит активация функциональной системы кровообращения. Кроме того, гендерные и личностные различия наблюдаемых изменений можно объяснить эффектом резонанса, связанного с совпадением частоты воздействия КМ и ТМ с частотой собственных колебаний организма как на уровне высших корково-подкорковых центров, так и на более низких уровнях.

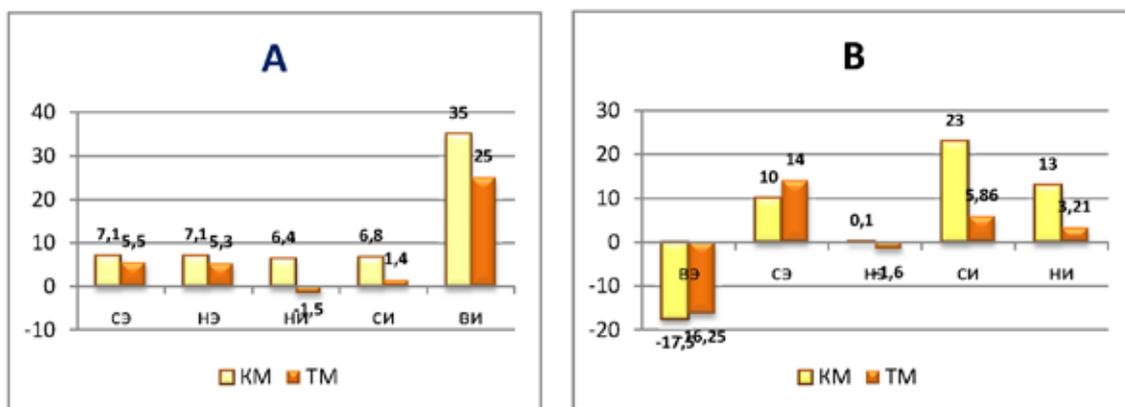


Рис. 4. Динамика (А) изменения объема кратковременной зрительной памяти (%) у женщин (А) и мужчин (В) в зависимости от уровня экстраверсии:

ВЭ – высокий; СЭ – средний; НЭ – низкий уровень экстраверсии; ВИ – высокий; СИ – средний; НИ – низкий уровень интроверсии;

при воздействии музыки:

КМ – классической музыки; ТМ – тяжелой музыки

У М музыка (как КМ, так и ТМ) вызывают увеличение ОЗП у интровертов, особенно у лиц с СИ. В то же время, ответная реакция умственной работоспособности, оцениваемая по ОЗП, у экстравертов различается. В группе СЭ музыка (особенно ТМ) вызывает повышение ОЗП на 10 – 14%. У лиц с НЭ практически нет изменений ОЗП в ответ на КМ, а ТМ вызывает даже снижение на 2,6%. У М с ВЭ происходит резкое снижение ОЗП на 17,5% (КМ) и 16,25% (ТМ).

Известно, что тяжелая музыка имеет противоположно направленное воздействие на деятельность системы кровообращения у мужчин и женщин [6]. У женщин увеличение ОЗП коррелирует ($r = 0,652$) с активацией деятельности сердечно-сосудистой системы (ССС). В группе М с ВЭ и СИ, наоборот, после прослушивания ТМ снижаются показатели ССС, что отражается и на объеме кратковременной памяти.

Звуковые волны при прослушивании музыки могут оказывать влияние на организм через эмоциональное восприятие, что связано с повышением активности симпатoadренальной системы. И это особенно

Заключение

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что музыка оказывает влияние на когнитивную деятельность человека, в частности, на ОЗП. При этом личностный и психоэмоциональный статус человека оказывает влияние на восприятие музыки, имеющей различный звуочастотный и темпо-ритмический диапазоны посредством изменения, вероятно, вегетативной регуляции обменных процессов, что непосредственно отражается на когнитивных функциях человека. Благоприятное влияние на ОЗП оказывает КМ. К звуковым волнам наиболее чувствительна когнитивная деятельность Ж с ВИ и СИ, а также М с ВЭ и СИ и с низким уровнем нейротизма.

Работа выполнена в рамках НИР «Физиолого-биохимические механизмы формирования адаптивного потенциала, устойчивости и продуктивности растительных компонентов экосистем Южной и Центральной Якутии» VI.56.1.5. (№ госрегистрации – 01201282194).

Список литературы

1. Айзенк Г.Ю. Классические IQ тесты. – М.: ЭКСМО-Пресс, 2001. – 192 с.
2. Бельчусова Е.А., Николаева Е.Н., Колосова О.Н. Возрастные особенности неспецифических адаптационных систем организма коренных жителей Арктики // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 2–22. – С. 4901–4904.
3. Бочаров М.И., Кривошеков С.Г., Ануфриев Г.Н. Гендерные особенности нейротизма и вегетативной регуляции у молодых людей Севера России // *Экология человека*. – 2015. – № 4. – С. 3–13.
4. Гуменок В.А., Семенова Я.С., Судаков К.В. Электрофизиологические и вегетативные показатели эмоционального восприятия человеком динамичной цветомузыки // *Физиология человека*. – 2002. – №1. – С. 57–67.
5. Гусев А.Н., Уточкин И.С. Психологические измерения: Теория. Методы: Общепсихологический практикум. – М.: Аспект Пресс. – 2011. – 317 с.
6. Дергаева И.А. Комплексное исследование восприятия и психологического воздействия музыки: Автореф. дисс. ... канд. псих. наук. – Ярославль, 2005. – 10 с.
7. Колосова О.Н., Мельгуй Н.В., Скрябина С.Н. Влияние звуковых волн на параметры сердечно-сосудистой системы человека в условиях высоких широт // *Наука и образование*. – 2015. – № 4. – С. 105–110.
8. Костюченко А.Л., Костин Э.Д., Курыгин А.А. Энтральное искусственное питание в интенсивной медицине. – СПб.: Спецлит, 1996. – 332 с.
9. Николаева Е.Н., Колосова О.Н., Яковлева А.П., Мельгуй Н.В. Некоторые психофизиологические особенности здоровья студентов на Севере и возможность их коррекции. // *Вестник СВФУ им. М.К. Аммосова*. – 2012. – Т. 9; № 4. – С. 25–32.
10. Рыжов Ю.Н. Влияние темпо-ритмической структуры музыки на психофизиологическое состояние человека // *Психотехнологии в социальной работе* [Под ред. В.В. Козлова]. – Ярославль: ЯрГУ, 2005. – Вып. 10. – С. 203–208.
11. Сергиенко Е.А., Виленская Г.А. Роль темперамента в развитии регуляции поведения // *Психологический журнал*. – 2001. – Т.22; № 3. – С. 68–85.
12. Суворов Г.А., Прокопенко Л.В. Акустические колебания: шум, инфразвук, ультразвук эколого-гигиеническая оценка и контроль. – М.: Ред. журнала «Охрана труда и соц. страхование», 2000. – 216 с.
13. Шушарджан С.В. Музыкаотерапия. Музыкаотерапия и резервы человеческого организма. – М., 1998. – 145 с.
14. Hughes J., Daaboul Y., Fino J., Shaw G. The Mozart effect on epileptiform activity. // *Clin. Electroencephalogr.* – 1998. – Vol. 29; N.3. – P. 109–119.
15. Kim S.J. The Effects of Music on Pain Perception of Stroke Patients During Upper Extremity Joint Exercises // *Journal of Music Therapy*. – 2005. – Vol. 42, N.1. – P. 81–92.
16. Lane R., McRae K., Reiman E., Chen K., Ahern G., Thayer J. Neural correlates of heart rate variability during emotion // *NeuroImage*. – 2009. – Vol. 44, N.1. – P. 213–222.