

ИЗУЧЕНИЕ СРАВНИТЕЛЬНОГО ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ МУЗЫКАЛЬНЫХ ЖАНРОВ
НА УМСТВЕННУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И ВНИМАТЕЛЬНОСТЬ СТУДЕНТОВ
С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

С. А. ШОГЕРЯН

*Армянский Государственный Педагогический университет
им. Х. Абовяна, 0010, Ереван, пр. Тигран Меци 17
e-mail: ssirine2002@yahoo.com*

Целью настоящего исследования явилось изучение совместного применения музыкальных ритмов (классической и рок музыки) и информационных нагрузок на умственную работоспособность и внимательность студентов с применением компьютерных технологий. И классическая, и рок музыка вызывают заметное увеличение скорости выполнения корректурного теста, требующего высокого уровня концентрации внимания, одновременно, ухудшая показатели эффективности выполнения теста, но при классической музыке эти процессы сопровождаются увеличением парасимпатического тонуса вегетативной нервной системы (ВНС).

Ключевые слова: *музыкотерапия, умственная работоспособность, внимательность, тест “Clocks Carrousel”, вариабельность сердечного ритма.*

Поступило в редакцию 12.10.2016г

В последнее десятилетие современные технологии становятся ключевой составляющей всей системы научного познания, и в значительной степени будут определять пути формирования глобального информационного общества, основанного на знаниях. В связи с этим вполне понятен тот повышенный интерес к проблеме информатизации, которая наблюдается сегодня как в сфере науки, так и образования. С другой стороны известно, что новейшие технологии используются студентами и школьниками во время учебы. Большинство из них объединяют процесс обучения с прослушиванием музыки. Наряду с эмоциональными переживаниями музыка способна вызвать глубокие изменения в физическом и психическом состоянии человека [1].

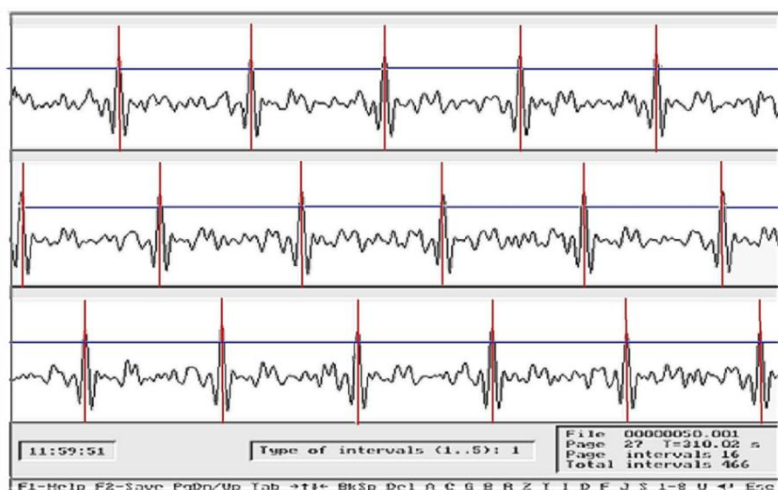
Корни современной музыкотерапии и музыкальной релаксации находятся в далеком прошлом. Впервые лечебный эффект музыки научно объяснил Пифагор. Любая мелодия синхронизирует работу органов, поскольку каждый из них – источник энергии и электромагнитных волн определенной частоты, а звуки музыки тоже волны. Они входят в резонанс и настройки организма изменяются. Музыку сегодня можно услышать практически везде и всегда. Она стала, как бы, составной частью среды обитания человека, особой формой информационного, эмоционального воздействия на мозг и в этом смысле приобрела даже некоторую экологическую окрашенность. Примеры научного исследования различных музыкальных направлений на функциональное состояние (ФС) мозга и тем самым на изменение качества жизни любого индивидуума можно бесконечно продолжать

[2; 3; 4; 5; 6]. С другой стороны информационные нагрузки и перегрузки в настоящее время чреваты очень опасными последствиями [7; 8]. Именно с этой точки зрения весьма актуальным является раннее выявление патологических изменений ФС мозга, включающего нарушения баланса симпатических и парасимпатических реакций, корково-подкорковой взаимозависимости для восстановления гомеостаза в функционировании мозговых систем, необходимых для улучшения качества жизни современного человека. Исходя из актуальности проблемы целью настоящего исследования явилось изучение совместного применения музыкальных ритмов и информационных нагрузок на сердечно-сосудистые реакции, характеризующие психофизиологическое состояние студентов, с учетом некоторых индивидуальных социально-психологических, эмоциональных и половых особенностей испытуемых (студентов и студенток).

Помогает ли музыка быть внимательным, способствует ли она работоспособности мозга, чем платит организм за такую "комбинаторику" – вопросы, которые являлись векторными в настоящем исследовании.

Методы исследования

Исследования проводились на 52 студентах обоего пола (средний возраст – $18,6 \pm 2,1$ года). С целью изучения внимательности и умственной работоспособности использовался программный пакет "Vigilance Research" [9], для изучения вегетативных коррелятов ментальных нагрузок, на фоне музыки и без нее, использовался аппаратно-программный комплекс "Elephis" [10], реализующий математический анализ (по методам, рекомендуемым в [11, 12]) вариабельности ритма сердца (ВРС) по электрокардиограмме (ЭКГ). ЭКГ регистрировалась в положении сидя в первом стандартном отведении (левая рука - правая рука). Среди современных методических подходов к оценке состояния сердечно-сосудистой системы и организма в целом существенное место принадлежит анализу вариабельности сердечного ритма (ВСР). Анализ ВСР проводился посредством аппаратно-програмного комплекса "Elephys" на базе персонального компьютера, соединенного с полиграфом, анализирующего не только стандартные показатели состояния сердечно-сосудистой системы, но и волновую структуру сердечного ритма в состоянии относительного покоя и при различного рода нагрузках [13]. По данным вариационной пульсометрии из ряда гистографических показателей нами вычислялся индекс напряжения (ИН), а по данным спектрального анализа сердечного ритма - индекс централизации (ИЦ). Уровень статистической достоверности различий сравниваемых экспериментальных данных определяли с помощью t-критерия Стьюдента.



Структурированные по времени музыкальные воздействия осуществлялись с помощью программы "Mood Music". Все три программы работали синхронно на двух компьютерах – на одном из которых испытуемые выполняли тестовую психофизиологическую задачу (разработанный нами вариант корректурной пробы, названный "Clocks Carrousel" [9]), а на другом регистрировалась ЭКГ. Схема исследований включила 4 этапа, каждый с длительностью 5 мин: 1-й этап – предтестовое состояние покоя, 2 – выполнение корректурного теста "Clocks Carrousel", 3 – продолжение теста при фоновой музыке, 4 – послетестовое состояние покоя в тишине. Регистрация ЭКГ производилась на всем протяжении эксперимента (20 мин). Для каждого испытуемого использовалась как классическая, так и рок музыка (Моцарт, Концерт для скрипки № 1 и Dead metal – один из экстремальных поджанров метала; громкость звука составила 65 и 80 дБ, соответственно). На различных этапах исследований определяли динамику частоты сердечного ритма, измеряли артериальное давление, рассматривали изменение систолического и диастолического давления в относительном покое и после тестовых заданий. Процедура обследования начиналась со знакомства студентов с экспериментальной обстановкой и беседы с экспериментатором, в течение которой прояснялись задачи и правила выполнения различных тест-заданий. Эксперименты проводились в изолированной, бесшумной комнате в условиях комфортной температуры. До проведения эксперимента никаких лекарственных средств не применялось. Не было также раздражающих и отвлекающих внимание факторов, вызывающих дискомфорт и эмоциональное напряжение. Музыка прослушивалась бинаурально, с уровнем звукового давления до 60-65 децибел (дБ). Частота звуков выбранной рок музыки была сверхмедленной, варьировала между 15-30 Герц колебаниями, а в звуковом спектре классической музыки имелось большое количество звуков высокой частоты – от 1000 до 5000 Гц.

Результаты исследования и их обсуждение

В таблице представлены данные об эффективности выполнения корректурной пробы испытуемыми как в условиях тишины, так и в сопровождении классической или рок музыки. Для удобства дальнейшего изложения назовем эти разновидности выполнения теста "беззвучным" и "музыкальным" (в том числе, "мелодическим" и "рок") вариантами теста.

Как видно из данных таблицы, значения таких показателей, как количество правильно отмеченных знаков, точность и валидность выполнения теста, доля правильно обработанной информации и умственная работоспособность в "беззвучном" варианте теста значительно превышают значения тех же показателей в "музыкальных" вариантах.

Исключение составляет лишь общее количество обработанной информации, для которой наблюдаются обратные отношения. Во всех случаях имеющиеся различия значимы на высоком уровне достоверности ($P < 0,001$). В противоположность сказанному, значения показателей в "музыкальных" вариантах теста, практически не отличаются друг от друга ($P \gg 0,05$).

Таблица

Показатели эффективности выполнения корректурной пробы студентами в условиях тишины и сопутствующей классической или рок музыки

Показатели эффективности выполнения	M ± SD			Уровни достоверности различий по t критерию Стьюдента
	1. Без музыки (тишина)	2. Классическая музыка	3. Рок музыка	
Right Responses	87,9±7,4	69,3±6,3	69,3±6,4	P ₁₂ , P ₁₃ <0,001; P ₂₃ =0,970
Accuracy	75,3±15,9	45,6±12,1	46,5±14,1	P ₁₂ , P ₁₃ <0,001; P ₂₃ =0,768
Validity	71,1±17,4	30,5±14,3	30,8±15,0	P ₁₂ , P ₁₃ <0,001; P ₂₃ =0,915
Volume of Info	321,4±102,1	635,2±129,0	574,9±152,3	P ₁₂ , P ₁₃ <0,001; P ₂₃ =0,065
Used Info	93,2±4,4	83,6±3,5	83,8±3,6	P ₁₂ , P ₁₃ <0,001; P ₂₃ =0,771
Mental Capacity	82,8±25,1	57,7±21,0	53,6±20,5	P ₁₂ , P ₁₃ <0,001; P ₂₃ =0,380

Примечание: M ± SD – средние значения и стандартные отклонения показателей; Right Responses – количество правильно отмеченных знаков, Accuracy, Validity – точность и валидность выполнения теста, Used Info – доля корректно оцененной информации (все в %), Volume of Info – количество обработанной информации в битах, Mental Capacity – умственная работоспособность в условных единицах.

Диаграмма рисунка 1, где представлены временные характеристики выполнения корректурного теста, по сути, является продолжением таблицы 1. Из графика видно, что скоростные показатели выполнения теста при сопутствующей классической или рок музыки, в отличие от показателей эффективности его выполнения, увеличиваются (уменьшаются время обработки корректурных знаков, время принятия решений, период рефрактерной фазы (последствия) ответов), что вполне согласуется с приведенными выше данными об увеличении количества обработанной информации в указанных вариантах тестов.

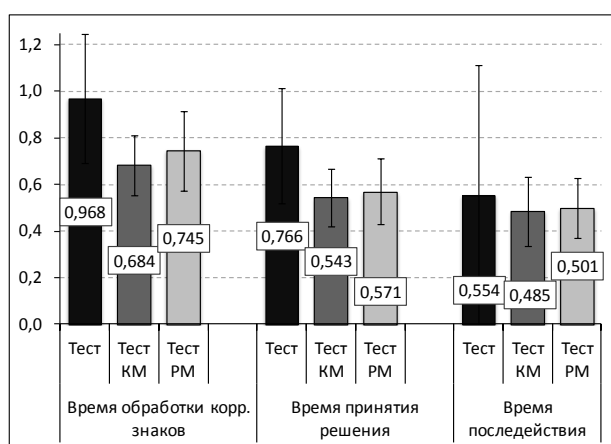


Рис.1 Диаграмма временных характеристик выполнения корректурной пробы в условиях тишины и в сопровождении классической или рок музыки. Обозначения: Тест, Тест КМ, Тест РМ– выполнение теста в тишине, в сопровождении классической и рок музыки; Среднее время обработки корректурных знаков, принятия решений и последействия дано в секундах. Вертикальными линиями показаны стандартные отклонения показателей.

Данные, представленные в таблице и рис.1 показывают, что и классическая, и рок музыка, с одной стороны, увеличивают скорость процессов ментальной активности, а с другой – приводят к уменьшению показателей эффективности выполнения теста. Первое, по-видимому, связано с ритмикой прослушиваемых музыкальных произведений – ритмичного рока и скрипичного концерта с ритмами "Allegro moderato, Adagio, Presto" (имеет место усвоение ритма музыки мозговыми центрами). В то же время, нервные ресурсы, требуемые для поддержки необходимого уровня концентрации внимания при увеличенной скорости работы мозга, оказываются недостаточными – резко возрастает количество совершаемых ошибок. Важно отметить, что частота сердечных сокращений во время выполнения теста, особенно с фоновой музыкой (и классической, и рок), уменьшаются.

Таким образом, и классическая, и рок музыка вызывают заметное увеличение скорости выполнения корректурного теста, требующего высокого уровня концентрации внимания, одновременно, ухудшая показатели эффективности выполнения теста, но при классической музыки эти процессы сопровождаются увеличением парасимпатического тонуса ВНС. Проведена оценка психофизиологического состояния испытуемых по ряду показателей (объем использованной информации, интегральные показатели концентрации внимания, коэффициент умственной работоспособности), характеризующих ментальную активность во время выполнения корректурного теста Clocks Carrousel. Выявлено закономерное изменение уровня ментальной активности и результативности, в соответствии с ментальными возможностями каждой группы. Обнаружены реципрокные связи между показателями процессов внимания и быстротой выполнения задания, показано наличие некоторого дефицита внимания, снижение ментальной активности и концентрации внимания, присущие подключению рок музыки. Установлено значительное снижение уровня когнитивных процессов под воздействием рок музыки: увеличение ошибочных ответов и пропусков, уменьшение скорости обработки фигур, снижение концентрированности внимания, функциональных ресурсов процесса внимания и ментальной активности. Межгрупповой анализ выявил превалирование всех показателей процессов внимания и ментальной активности у студентов. Подключение музыки усугубляет деструкцию процессов внимания, страдает время принятия решения, время обработки фигур и выполнения задания. При выполнении корректурного теста значительным изменениям подвергается и функционирование лимбических систем мозга, ответственных за регуляцию вегетативных процессов организма. Выявлено превалирование симпатической активности, умеренное напряжение и функциональная мобилизация регуляторных механизмов сердечно-сосудистой системы при воздействии рок музыки. На фоне классической музыки наблюдалось существенное снижение напряженности, подключение компенсаторных возможностей, переход в щадящий режим деятельности регуляторных механизмов сердечно-сосудистой системы.

Динамика гистографических показателей ВСР при воздействии различных музыкальных жанров представлена в виде линейных диаграмм. Как видно из рисунка 2, ИН (индекс напряжения регуляторных систем) резко увеличился при воздействии рок музыки, эта напряженность проявляется уже при информационной нагрузке (T_1). Однако, при воздействии классической музыки прослеживается спад напряженности в регуляторных системах сердечного ритма.

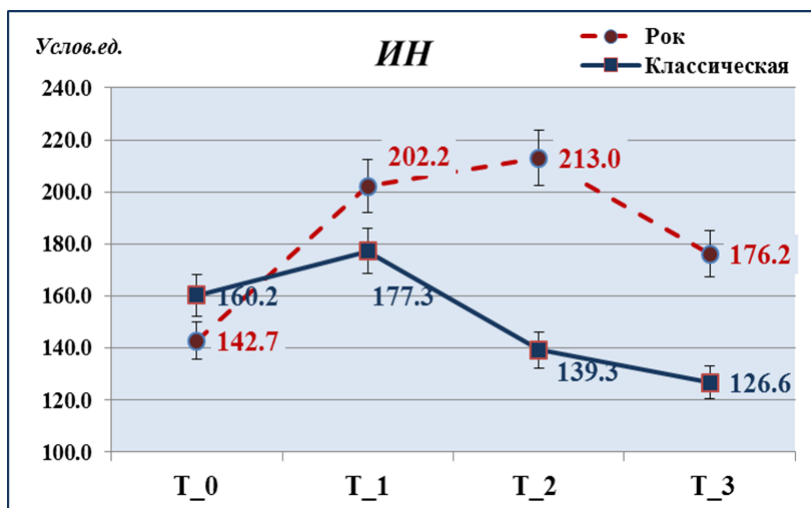


Рис.2 Линейная диаграмма ИИ (индекс напряжения регуляторных систем, вычисленный при гистографическом анализе) у всех испытуемых при прослушивании рок и классической музыки. По оси ординат средние значения ИИ, выраженные в усл.ед. По оси абсцисс (T₀, T₁, T₂, T₃) временные отрезки регистрации ЭКГ. Линии погрешности показаны с 5% – ой значимостью.

Известно, что ИИ отражает степень централизации управления сердечным ритмом, является маркером симпатической активности и указывает на степень преобладания активности центральных механизмов регуляции над автономными, отражая не столько увеличение активности симпатической нервной системы, сколько общий сдвиг вегетативного гомеостаза в сторону преобладания симпатической нервной системы над парасимпатической. Вместе с тем ИИ показывает суммарную активность симпатoadrenalовой системы. Подобная динамика в течение исследования наблюдается при анализе ИЦ (индекса централизации), который является аналогом ИИ, полученный при спектральном анализе (рис.3). В то же время ИЦ отражает степень централизации управления ритмом сердца (преобладание активности центрального контура регуляции над автономным).

На диаграмме хорошо видна выраженность напряженности и централизации регуляторных процессов при рок музыке. В то время как воздействие классической музыки снижает напряженность, в результате чего отпадает необходимость централизации процессов регуляции.

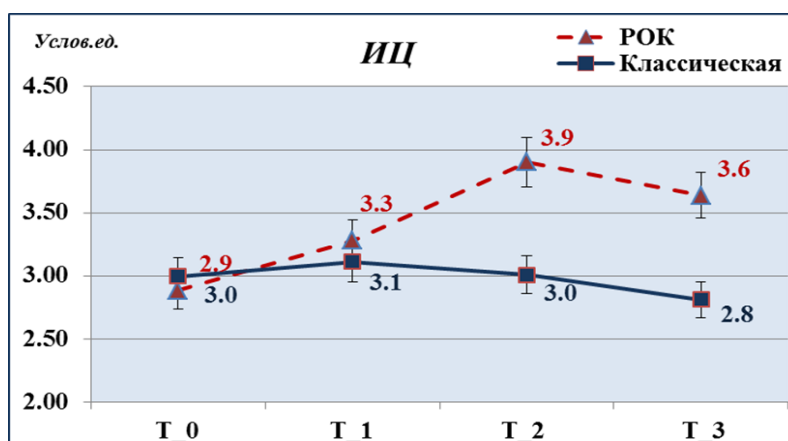


Рис.3. Линейная диаграмма ИЦ (индекс централизации процессов регуляции, вычисленный при спектральном анализе) у всех испытуемых при прослушивании рок и классической музыки. По оси ординат средние значения ИЦ, выраженные в усл.ед. По оси абсцисс (T₀, T₁, T₂, T₃) временные отрезки регистрации ЭКГ. Линии погрешности показаны с 5% – ой значимостью.

Таким образом исследование взаимоотношений вегетативных и когнитивных процессов с применением информационной нагрузки и в сопровождении различных музыкальных ритмов является новым, комплексным подходом в научных исследованиях.

Исходя из результатов данного исследования считаем целесообразным:

- Проведение информативной просветительской работы с учащимися школ и университетов для грамотного пользования аудиоплеерами, наушниками, а также для выбора той музыки, которая будет иметь положительное влияние на функциональное состояние мозга.
- При выполнении умственных нагрузок, требующих вовлечения различных сенсорных систем (зрительной, двигательной и т.д.) рекомендуется кратковременное (5-10 мин.) прослушивание музыкальных произведений, способствующих снятию напряженности и стабилизации ФС мозговых структур, обеспечивающих общий гомеостаз организма.
- Для комплексного изучения психологического и психофизиологического состояния личностей при музыкотерапии применять разработанную специальную методическую схему. Предлагается использовать корректурный тест "Clocks Carrousel" для изучения процессов внимания и умственной работоспособности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бочкарев Л.Л. Проблема адекватности восприятия музыки. // Музыкальная психология и психотерапия. - 2007.- №3.- с. 34-42.
2. Гильберт С. Слух. Введение в психологическую и физиологическую акустику.// М., Медицина.- 1984.- с.170.
3. Шушарджан С.В. Музыкотерапия и резервы человеческого организма. // М. 1998.
4. Епифанов Е.Г. Влияние музыки на эффективность решения когнитивной задачи / Е.Г. Епифанов, Н.Г. Шпагонова // Психологический журнал / Ред. А.В. Брушлинский. – 2002. – Т. 23.- №3 – с. 105-113.
5. Дворецкий Л.И. Музыка и медицина: Размышление врача о музыке и музыкантах. М., 2002.
6. Дворецкий Л.И. Введение в музыкотерапию. // Пер. с нем. О.Гофман. Спб.: Питер, 2003.- с.208.
7. Бродбент Д.Е. Установка на стимул и установка на ответ: два вида селективного внимания // (Ред.) Леонтьев А.Н., Пузырей А.А., Романова В.Я. Хрестоматия по вниманию. М. Изд. Мос. Унив.- 1976.
8. Ваганян Л.Г., Татевосян Н.Э., Татевосян И.Г., Малоян В.А. Некоторые особенности процесса внимания до и после умственной нагрузки. // Доклады НАН РА.- 2006.- Т.106. - № 2. - с.190-196.
9. Геворкян Э.Г. О флуктуациях функциональной активности мозга человека. Материалы международной конференции «Актуальные проблемы интегративной деятельности и пластичности нервной системы». Ереван, Изд. «Гитутюн» НАН РА, 2009, с. 98-102.
10. Геворкян Э. Г. Анализатор variability сердечного ритма. Диагностическая медицина: сборник материалов юбилейной научной конференции с международным участием, посвящ. 20-ти летию мед. объединения "Диагностика", Ереван, 2004, с. 54.

11. Баевский Р. М., Кириллов О. И., Клецкин С. З. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе. М., Наука, 1984, с.220.
12. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart Rate Variability. Standards of measurements, physiological interpretation and clinical use. Circulation, 1996, 93, p. 1043–1065.
13. Геворкян Э.Г. Создание методов компьютерной диагностики общего функционального состояния организма, подвергнутого стрессорным перегрузкам. // "Современные аспекты радиационной медицины и ожогов". Ереван.- 1995.- с.8-11.

ԱՄՓՈՓՈՒՄ

**ՏԱՐԲԵՐ ԵՐԱԺՇՏԱԿԱՆ ԺԱՆՐԵՐԻ ՀԱՄԵՄԱՏԱԿԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ՈՒՍԱՆՈՂՆԵՐԻ ՄՏԱՎՈՐ ԱՇԽԱՏՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՈՒՇԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ԳՈՐԾՆԹԱՑՆԵՐԻ ՎՐԱ ԺԱՄԱՆԱԿԱԻՑ ՀԱՄԱԿԱՐԳՉԱՅԻՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐԻ ՕԳՆՈՒԹՅԱՄԲ
*Ս. Ա. ՇՈՂԵՐՅԱՆ***

Ներկայացվող աշխատանքի նպատակն է հանդիսացել, ուսումնասիրել երաժշտական տարբեր ռիթմերի (դասական և ռոք) և ինֆորմացիոն ծանրաբեռնվածության համատեղ ազդեցությունը, ուսանողների մտավոր աշխատունակության և ուշադրության գործընթացների վրա համակարգչային տեխնոլոգիաների օգնությամբ: Կոռեկտորային թեսթի արագ կատարման համար պահանջվող ուշադրության կենտրոնացման բարձր մակարդակը, մինչույն ժամանակ նվազեցրել է թեսթի կատարման էֆեկտիվությունը, որը դիտվել է և դասական և ռոք երաժշտության ազդեցությամբ: Դասական երաժշտության ազդեցությամբ, նշված գործընթացները ուղեկցվել են ՎՆՀ-ի պարասիմպաթիկ ազդեցությունների գերակշռությամբ:

SUMMARY

**COMPARATIVE STUDY OF THE INFLUENCE OF ROCK AND CLASSICAL MUSIC ON THE MENTAL EFFICIENCY AND ATTENTIVENESS OF THE STUDENTS BY USING MODERN COMPUTER TECHNOLOGIES
*S. A. SHOGHERYAN***

The aim of this study was to investigate the joint use of music rhythms (classical and rock music) and information loads on mental efficiency and attentiveness of students with the use of computer technology. And classical, and rock music cause a noticeable increase in performance of the proof-test speed, which requires a high level of concentration, at the same time, impair indicators performance efficiency of the test. On a background of classical music these processes are accompanied by an increase in parasympathetic tone of VNS.