

УДК 159.938:612.821

ИЗМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММЫ И ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРОСЛУШИВАНИЯ МУЗЫКИ

Конарева И.Н.

*Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, Украина
E-mail: : viola@crimea.edu*

Показано дифференцированное влияние прослушивания музыки в ладах минор и мажор одной тональности на мощность частотных компонентов ЭЭГ и эмоциональный фон человека. В обоих случаях обнаружено однонаправленное снижение мощности практически всех ритмов ЭЭГ с наибольшими изменениями в альфа-, бета- и гамма-диапазонах. Пьеса в миноре оказывала большее воздействие на мощность колебаний ЭЭГ в левом полушарии, а в мажоре – в правом. Прослушивание пьесы в миноре достоверно уменьшало показатель ситуативной тревожности и выраженность эмоции «стыд», а в мажоре – увеличивало выраженность эмоций «радость» и «удивление».

Ключевые слова: музыка, фа минор, фа мажор, ритмы ЭЭГ, фундаментальные эмоции, тревожность.

ВВЕДЕНИЕ

В последнее время к проблеме восприятия музыки человеком обращаются многие медики и психологи. Этот интерес в значительной мере обусловлен запросами музыкальной психотерапии, в частности необходимости поиска новых методов реабилитации и профилактики расстройств аффективной сферы. Для специалистов важно знать, какое воздействие может оказывать на организм человека и его психику восприятие того или иного конкретного музыкального произведения.

Показано, что прослушивание музыки влияет на деятельность ЦНС, параметры дыхания, кровообращения, газообмена, на эмоциональную и когнитивную сферы человека [1-3]. Выявлено, что отдельные элементы музыки вызывают детерминированные (коррелирующие с характером раздражителя) изменения психических состояний. При восприятии музыки различных направлений и стилей могут заметно меняться частотные характеристики ЭЭГ. Показано, что при получении удовольствия от прослушанной музыки альфа-ритм ЭЭГ взрослого человека усиливается. Детализируется представление о воздействии различных музыкальных ритмов, темпа, жанра [4, 5].

Петрушин В.И. [5] считает, что основное влияние на модуляцию эмоций при слушании музыки оказывают ее лад и темп, а мелодия, ритм, динамика, гармония, тембр являются дополнительными факторами воздействия. Несмотря на солидное количество работ в данной области, вопросы о влиянии конкретного музыкального произведения на ЭЭГ и эмоциональную сферу требуют уточнений. Музыка представляет собой очень многоплановый феномен. Поэтому весьма трудно

выделить в ней одну конкретную существенную переменную, влияющую на психофизиологическое состояние человека. Целью нашего исследования явилось сравнение воздействия музыкальных произведений одной тональности, написанных для одного инструмента в ладах минор и мажор.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 100 испытуемых в возрасте 19-25 лет, обоего пола. В качестве стимульного материала использовали известные музыкальные произведения Баха И.С. «Фа мажор» и «Фа минор» (клавесин). Эксперимент проводился по следующей схеме:

- 1) Психологическое тестирование эмоциональной сферы в двух группах по 50 человек с использованием методик «САН» Доскина А., «Шкала ситуативной тревожности» Спилберга Ч.Д. и «Шкала дифференциальных эмоций» Изарда К.. Тестирование проводилось до и после прослушивания двух упомянутых пьес.
- 2) Регистрация текущей ЭЭГ до, во время и после прослушивания тех же произведений в двух подгруппах, включающих в себя по 15 человек.

Регистрацию и анализ ЭЭГ осуществляли по общепринятой методике (отведение в точках С3 и С4 по международной системе «10-20») с использованием программы «Polygraph» (программист Сухинин А.В., техническое задание Павленко В.Б.). Верхняя граница частотного диапазона усилительного тракта соответствовала 50 Гц, постоянная времени, определяющая нижнюю границу, равнялась 0,3 с. Сигналы ЭЭГ обрабатывали с применением быстрого преобразования Фурье, получая для последующего анализа спектры мощности ЭЭГ.

В ходе анализа ЭЭГ учитывали средние величины спектральной мощности (СМ, мкВ²/Гц) следующих частотных диапазонов: 1–4 (δ-ритм), 4–8 (θ-ритм), 8–14 (α-ритм), 14–30 (β-ритм) и 30–50 Гц (γ-ритм) для отведений от левого (*s*) и правого (*d*) полушарий. Подробно анализировали только образцы ЭЭГ, зарегистрированные в условиях с закрытыми глазами. Числовые данные обрабатывали с помощью пакета программ STATISTICA. Достоверность межгрупповых различий исследуемых показателей определяли по Т-критерию Вилкоксона. Значимыми при статистических сравнениях считали коэффициенты корреляций при $p < 0,05$; случаи достоверных изменений отмечены звездочкой.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

1. Влияние прослушивания музыки на мощность частотных компонентов ЭЭГ

Прослушивание музыкального произведения Баха И.-С. «Фа минор» обуславливало понижение СМ всех частотных компонентов ЭЭГ (табл. 1), причем это проявлялось уже непосредственно в период восприятия музыки. Достоверно снижались в период последствия музыки СМ дельта-ритма в обоих полушариях ($Z=2,48$ при $p=0,013$ в *s* и $Z=2,39$ при $p=0,017$ в *d*), бета-ритма ($Z=2,07$ при $p=0,039$ в *s* и $Z=2,50$ при $p=0,012$ в *d*) и гамма-ритма ($Z=1,99$ при $p=0,047$ и $Z=2,20$ при $p=0,028$, соответственно). СМ бета-ритма, достоверно снизившиеся в период слушания почти на 20 % в *s* и *d* ($Z=2,94$ при $p=0,003$), несколько повышалась на

этапе последействия музыки; это, однако, не изменяло общей картины снижения данного параметра по сравнению с фоном.

Наибольшие относительные изменения (снижение СМ) наблюдались у колебаний альфа- (в среднем на 22,5 %), бета- (на 18 %) и гамма- (на 24 %) диапазонов. В левом полушарии сдвиги СМ дельта-, тета- и гамма-ритмов были большими, чем в правом.

Таблица 1.
Изменения спектральной мощности ритмов ЭЭГ (мкВ²/Гц) при прослушивании музыкального произведения Баха И.С. «Фа минор» ($\bar{x} \pm S\bar{x}$)

Ритмы ЭЭГ	До музыки	Во время музыки	После музыки	Относит. изм. (%)
δs	5,00 ± 0,88	4,40 ± 0,97	4,30* ± 0,91	↓ 14,0
δd	5,45 ± 0,90	4,87 ± 0,95	4,78* ± 1,05	↓ 12,3
θs	6,57 ± 1,40	5,95 ± 1,17	5,93 ± 1,02	↓ 9,7
θd	7,34 ± 1,54	6,81 ± 1,34	6,78 ± 1,20	↓ 7,6
αs	13,28 ± 2,41	10,14 ± 1,94	10,38 ± 1,68	↓ 21,8
αd	14,23 ± 2,47	11,40 ± 2,18	10,95 ± 1,94	↓ 23,0
βs	1,47 ± 0,27	1,18* ± 0,23	1,21* ± 0,23	↓ 17,7
βd	1,47 ± 0,26	1,18* ± 0,22	1,20* ± 0,23	↓ 18,4
γs	0,23 ± 0,03	0,17* ± 0,02	0,17* ± 0,02	↓ 26,1
γd	0,23 ± 0,04	0,17* ± 0,02	0,18* ± 0,03	↓ 21,7

Примечания: *s* и *d* – отведения от локусов С3 и С4 левого и правого полушарий. СМ компонентов ЭЭГ до прослушивания во всех случаях приняты за 100 %. Стрелками вниз показано уменьшение СМ соответствующих частотных компонентов ЭЭГ.

Прослушивание музыкального произведения Баха И.С. «Фа мажор» также обуславливало некоторое понижение СМ почти всех частотных компонентов ЭЭГ (табл. 2). СМ дельта- и тета ритмов в правом полушарии при этом снижались весьма незначительно, а в левом практически не изменялись. СМ альфа-ритма значительно снижалась уже в период восприятия музыки – в *s* на 24,5 % ($Z=2,13$ при $p=0,033$), а в *d* – на 29,4 % ($Z=2,15$ при $p=0,031$).

В период последействия музыки мощность альфа-колебаний несколько увеличивалась, но в целом это не повлияло на общее снижение данного показателя (в итоге СМ альфа-компонента упала в *s* на 10 %, а в *d* – на 12,4 %).

Достоверно снизилась в период последействия музыки СМ бета-ритма в обоих полушариях на 16,5 % (в *s* $Z=2,91$ при $p=0,003$, а в *d* $Z=2,39$ при $p=0,016$). Уменьшение СМ гамма-ритма в *s* составило 30 % ($Z=2,11$ при $p=0,035$), а в *d* – 33 % ($Z=2,13$ при $p=0,033$).

Таким образом, наибольшие относительные снижения СМ наблюдались у бета- и гамма-компонентов ЭЭГ. В правом полушарии сдвиги СМ большинства ритмов (кроме бета) оказались несколько больше, чем в левом.

Таблица 2.

Изменения спектральной мощности ритмов ЭЭГ (мкВ²/Гц) при прослушивании музыкального произведения Баха И.С. «Фа мажор» ($\bar{x} \pm S\bar{x}$)

Ритмы ЭЭГ	До музыки	Во время музыки	После музыки	Относит. изм. (%)
δs	5,04 ± 0,61	5,06 ± 0,64	4,98 ± 0,63	↓ 1,2
δd	5,66 ± 0,66	5,49 ± 0,62	5,33 ± 0,67	↓ 5,8
θs	5,23 ± 0,85	5,31 ± 0,84	5,20 ± 1,92	↓ 0,6
θd	6,08 ± 1,00	5,83 ± 1,00	5,71 ± 1,03	↓ 6,1
αs	11,04 ± 2,85	8,33* ± 1,87	9,94 ± 1,61	↓ 10,0
αd	12,87 ± 3,60	9,09* ± 2,04	11,27 ± 3,25	↓ 12,4
βs	1,09 ± 0,11	1,00 ± 0,12	0,91* ± 0,09	↓ 16,5
βd	1,15 ± 0,13	1,03 ± 0,13	0,96* ± 0,09	↓ 16,5
γs	0,23 ± 0,05	0,23 ± 0,05	0,16* ± 0,02	↓ 30,4
γd	0,24 ± 0,05	0,22 ± 0,05	0,16* ± 0,02	↓ 33,3

Примечание: обозначения те же, что и в Табл. 1.

Таким образом, динамика перестроек ритмов ЭЭГ под влиянием прослушивания музыки проявлялась в уменьшении СМ почти всех ритмов. Соответственно, не очень значительно, но ощутимо снижалась интегральная мощность ЭЭГ-колебаний в целом. По-видимому, оба музыкальных отрывка оказывали на испытуемых седативное воздействие, что проявлялось в уменьшении СМ как низко-, так и высокочастотных ритмов ЭЭГ.

Дальбокова [6] отметила снижение индекса тета-ритма и учащение пульса при возникновении положительных эмоций, связанных с восприятием музыки. Мы, однако, не обнаружили повышения СМ альфа-ритма, характерного для уменьшения общего уровня активации ЦНС [7].

Снижение СМ альфа-ритма может быть связано с длительным влиянием на мозг слухового сенсорного притока, вызванного действием сложно организованных звуков музыки. Предполагалось [3], что влияние прослушивания музыки можно уподобить эффектам предъявления положительного условного стимула, который приводит в действие некие механизмы, синхронизирующие ритмическую активность различных участков головного мозга.

Следует отметить тот факт, что в нашем исследовании музыкальная пьеса в минорном ладе оказывала более сильное влияние на дельта-, тета- и альфа-колебания ЭЭГ, а мажор – на гамма-активность. СМ бета-ритма изменялась под действием минора и мажора примерно одинаково.

Общепризнано, что кортикальная обработка музыкальных звуков происходит преимущественно в правой височной области неокортекса [8]. Наши тесты показали, что пьеса «Фа минор» оказывала большее воздействие на СМ ритмов ЭЭГ в левом полушарии, а «Фа мажор» – в правом.

2. Влияние музыки на эмоциональную сферу

Воздействие пьесы Баха И.С. «Фа минор» на эмоциональное состояние испытуемых отображено в Табл. 3. Показатель «самочувствие» после прослушивания данного произведения незначительно повысился, а показатели «активность» и «настроение» понизились. Уровень ситуативной тревожности достоверно снизился в среднем на 9 % ($Z=2,49$ при $p=0,013$). Повысились показатели, отображающие эмоции «интерес», «радость», «удивление», «горе», «отвращение», «вина», и понизились показатели, характеризующие эмоции «гнев», «презрение», «страх», «стыд». Самым большим изменениям подвергся показатель эмоции «стыд» (он снизился в среднем на 10,7 %; $Z=2,27$ при $p=0,023$). Как полагают, эмоция стыда возникает при переживании поражения, унижения, отчужденности [9]; таким образом, прослушивание упомянутого произведения несколько подавляло эту эмоцию. Интегральный показатель «коэффициент самочувствия» несколько улучшился.

Пьеса того же автора «Фа мажор» воздействовала следующим образом. Статистически достоверно повысились показатели «самочувствие» ($Z=2,27$ при $p=0,023$), «активность» ($Z=2,53$ при $p=0,011$), «настроение» ($Z=3,14$ при $p=0,002$); изменения в среднем составили 5-6 %. Достоверно снизился уровень ситуативной тревожности на 8,2 % ($Z=2,13$ при $p=0,033$). Диагностика фундаментальных эмоций указала на усиление выраженности эмоций «интерес», «радость» ($Z=3,05$ при $p=0,002$), «удивление» ($Z=1,99$ при $p=0,046$), «отвращение», «презрение» и некоторое понижение показателей эмоций «горе», «гнев», «страх», «стыд», «вина». В данном случае более всего изменился показатель эмоции «радость» (в среднем возрос на 16 %). Эта эмоция возникает чаще всего при достижении человеком социально значимых результатов; она может быть связана с ощущением личностного роста [9]. Коэффициент самочувствия увеличился под влиянием минорной пьесы в среднем на 6 %.

Итак, односторонние изменения при воздействии данных музыкальных отрывков на эмоциональный фон наблюдались у таких показателей, как «самочувствие», «ситуативная тревожность», «интерес», «радость», «удивление», «гнев», «отвращение», «страх», «стыд». Пьесы в миноре и мажоре вызвали противоположные изменения показателей «активность», «настроение», «горе», «презрение», «вина». Минор в большей степени, чем мажор, обуславливал снижение уровня ситуативной тревожности. Учитывая общую динамику эмоций, можно рекомендовать прослушивание пьес «Фа минор» для некоторого сглаживания таких эмоций, как «гнев» и «презрение»; оба музыкальных лада несколько подавляют эмоцию «стыд».

Известно, что музыка действует исключительно избирательно, эффекты зависят не только от ее характера, но и от инструмента, на котором исполняется. Считается, что при нормальном восприятии мажорные произведения всегда должны вызывать светлое и радостное настроение; в то же время минор, как правило, связан с чувствами грусти и печали. Правда, минорная музыка, в том случае, если она коррелирует с суровостью, энергией, драматическими переживаниями, может способствовать активации нейропсихологических процессов и обуславливать индукцию активного состояния ЦНС. Мажорная же музыка в определенных ситуациях может быть связана на уровне условнорефлекторных реакций с отрицательными эмоциями [1].

Таблица 3.

Изменения показателей эмоциональной сферы под влиянием прослушивания музыки ($\bar{x} \pm S\bar{x}$)

Показатели	Лад	До музыки	После музыки	Относит. изм. (%)
Самочувствие	минор	48,98 ± 1,55	49,71 ± 1,54	↑ 1,5
	мажор	48,67 ± 1,85	50,92* ± 1,69	↑ 4,6
Активность	минор	45,43 ± 1,48	43,96 ± 1,49	↓ 3,2
	мажор	43,42 ± 1,69	46,35* ± 1,81	↑ 6,7
Настроение	минор	55,18 ± 1,27	54,08 ± 1,53	↓ 2,0
	мажор	52,54 ± 1,45	55,65* ± 1,51	↑ 5,9
Ситуативная тревожность	минор	23,33 ± 1,10	21,13* ± 1,12	↓ 9,4
	мажор	24,31 ± 1,42	22,31* ± 1,47	↓ 8,2
Коэффициент самочувствия	минор	1,46 ± 0,02	1,51 ± 0,03	↑ 3,4
	мажор	1,42 ± 0,03	1,51 ± 0,04	↑ 6,3
Интерес	минор	6,63 ± 0,32	6,96 ± 0,35	↑ 5,0
	мажор	6,80 ± 0,30	6,92 ± 0,37	↑ 1,8
Радость	минор	6,52 ± 0,33	6,96 ± 0,37	↑ 6,7
	мажор	5,90 ± 0,32	6,88* ± 0,39	↑ 16,6
Удивление	минор	3,62 ± 0,17	3,75 ± 0,21	↑ 3,6
	мажор	3,29 ± 0,11	3,61* ± 0,18	↑ 9,7
Горе	минор	3,58 ± 0,17	3,79 ± 0,17	↑ 5,9
	мажор	3,53 ± 0,13	3,45 ± 0,12	↓ 2,3
Гнев	минор	3,29 ± 0,11	3,10 ± 0,06	↓ 5,8
	мажор	3,08 ± 0,04	3,04 ± 0,03	↓ 1,3
Отвращение	минор	3,13 ± 0,08	3,23 ± 0,09	↑ 3,2
	мажор	3,16 ± 0,09	3,18 ± 0,14	↑ 0,6
Презрение	минор	3,33 ± 0,12	3,17 ± 0,08	↓ 4,8
	мажор	3,04 ± 0,03	3,06 ± 0,04	↑ 0,7
Страх	минор	3,08 ± 0,07	3,00 ± 0,00	↓ 2,6
	мажор	3,12 ± 0,07	3,10 ± 0,06	↓ 0,6
Стыд	минор	3,83 ± 0,21	3,42* ± 0,11	↓ 10,7
	мажор	3,37 ± 0,12	3,24 ± 0,08	↓ 3,9
Вина	минор	3,33 ± 0,15	3,42 ± 0,19	↑ 2,7
	мажор	3,33 ± 0,11	3,31 ± 0,13	↓ 0,6

Примечания: оценки до прослушивания музыкальной пьесы во всех случаях приняты за 100%. Стрелками вверх и вниз указаны случаи повышения и понижения соответствующих показателей.

Костюнина М.Б. и Русалова М.Н. [10] показали, что амплитудные характеристики частотных компонентов ЭЭГ при переживании разных эмоций заметно отличаются. Чем менее стенична эмоция, тем выше нормированная

мощность медленных волн в составе ЭЭГ и наоборот. Для стеничных же эмоций характерен рост содержания высокочастотных колебаний в ЭЭГ.

Наращение мощности дельта- и тета-активности в ЭЭГ при негативных эмоциях начинается с левого полушария (при гневe – в височных отделах), затем оно распространяется на другие области левого полушария (при страхе) и на фоне эмоции горя охватывает всю кору головного мозга.

Таким образом, наиболее уязвимыми при развитии отрицательных эмоций оказываются нейронные системы левого полушария: именно с него начинается супрессия функционального состояния коры головного мозга, усиление тормозных реакций и общее подавление электрической активности высших отделов ЦНС [10].

Гольдштейн [цит. по: 1] выдвинул концепцию, согласно которой «музыкальное удовольствие» является результатом усиления высвобождения эндорфинов в соответствующих структурах ЦНС. Выявлено влияние музыки на нейроэндокринные функции, в частности на уровни ряда гормонов в крови, что играет чрезвычайно важную роль во всех эмоциональных реакциях.

Очевидно, что характер возникающих психофизиологических реакций, возникающих в ответ на музыкальное воздействие, существенно зависит от внутреннего мира и прошлого опыта слушателя.

Считается, что музыка имеет собственное смысловое содержание (хотя объективная оценка данного аспекта крайне затруднительна). При восприятии музыки слушатель декодирует индивидуальным образом чувства и мысли, заложенные в музыку композитором.

Конкретизация музыкального образа в силу его многозначности может оказаться существенно различной у разных слушателей; соответственно, проявления изменений в эмоциональной сфере неизбежно отличаются высокой индивидиуальной вариабельностью.

ВЫВОДЫ

1. Прослушивание музыкальных произведений Баха И.С. для клавесина «Фа минор» и «Фа мажор» вызвало однонаправленное снижение СМ практически всех частотных компонентов ЭЭГ, причем наибольшие изменения наблюдались у альфа-, бета- и гамма-ритмов.
2. Пьеса в миноре оказывала большее воздействие на динамику СМ в левом полушарии, а в мажоре – в правом.
3. Пьеса «Фа минор» заметно изменяла уровень ситуативной тревожности и выраженность эмоции «стыд», а «Фа мажор» – выраженность эмоций «радость» и «удивление».

Список литературы

1. Любан-Плоцца Б. Музыка и психика: Слушать душой / Любан-Плоцца Б., Побережная Г., Белов О. – К.: «АДЕФ-Украина», 2002. – 200 с.
2. Захарова Н.Н. Функциональные изменения центральной нервной системы при восприятии музыки / Н.Н. Захарова, В.М. Авдеев // Журнал ВНД. – 1982. – Т. 32., № 5. – С. 915–929.

3. Шушарджан С.В. Музыкаотерапия: история и перспективы / С.В. Шушарджан // Клиническая медицина, 2000. – Т. 78, № 3. – С. 15–18.
4. Готсдинер А.Л. Музыкальная психология / Готсдинер А.Л. – М.: «НВ Магистр», 1993. – 190 с.
5. Петрушин В.И. Музыкальная психотерапия: Теория и практика / Петрушин В.И. – М.: ВЛАДОС, 1999. – 176 с.
6. Dalbokova D. Connotative meaning of auditory stimuli in the presence of music / D. Dalbokova, P. Kolev, R. Kristeva // Psychophysiology'88: Proc. 4th conf. int. organ. psychophysiol. (Prague, Sept. 12-17 1988). – Praha, 1988. – P. 60.
7. Спектральный анализ ЭЭГ человека при прослушивании музыки / А.В. Сулимов, Ю.В. Любимова, Р.А. Павлыгина [и др.] // Журнал ВНД. – 2000. – Т. 50, № 1. – С. 62–67.
8. Lateralized automatic auditory processing of phonetic versus musical information: A PET study / M. Tervaniemi, S.V. Medvedev, K. Alho [et al.] // Hum. Brain Mapp. – 2000. – V. 10. – № 2. – P. 74–79.
9. Ильин Е.П. Эмоции и чувства / Ильин Е.П. – СПб.: Питер, 2001. – 752 с.
10. Костюнина М.Б. Асимметрия электроэнцефалограммы при положительных и отрицательных эмоциях / М.Б. Костюнина, М.Н. Русалова // Всероссийская научная конференция с межд. участием, посвященная 150-летию со дня рождения акад. И.П. Павлова (Санкт-Петербург, 15-17 сентября 1999). – СПб., 1999. – С. 188

Конарева І.М. Зміни електроенцефалограми та емоційного стану під впливом прослуховування музики / І.М. Конарева // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Серія „Біологія, хімія”. – 2010. – Т. 23 (62). – №1. – С. 40–47.

Досліджувалася синхронізація коливальних процесів в кардіореспіраторній системі (КРС) випробовуваних з різним типом вегетативної регуляції при вживанні методу керованого дихання (КД) з індивідуально підбраною частотою (ПЧ) відповідно локалізації максимального піку потужності в низькочастотному діапазоні спектру серцевого ритму (СР).

Показано, що у випробовуваних з нормотонічним і симпатичним типом вегетативної регуляції курсова дія КДПЧ веде до значного зниження S_i і збільшення потужності спектральних компонентів СР. Отримані дані свідчать про зміну функціонального стану КРС і зменшення напруги регуляторних систем під впливом УДПЧ, що пов'язане з центральною і вегетативною респіраторно-залежною синхронізацією між дихальною і серцево-судинною системами.

Ключові слова: кардіореспіраторна система, вегетативна регуляція, кероване дихання, варіабельність серцевого ритму, спектральний аналіз.

Konareva I.N. Encephalogram and emotional state modifications under the influence of listening music / I.N. Konareva // Scientific Notes of Taurida V.Vernadsky National University. – Series: Biology, chemistry. – 2010. – V.23 (62). – № 1. – P. 40–47.

It is shown the differentiated influence of listening music in major and minor tunes in the same key on the power components of EEG and emotional phone of humans. It is found the one direction vectored suppression of the power of practically all the EEG rhythms with maximal modifications in α , β , γ ranges in both cases. The minor play influenced more on the EEG oscillation power in the left hemisphere and the major play in the right one. Listening the minor play reliably suppressed the index of the situative alarm and the display of the emotion of “shame”. Listening the minor play increased the display of the emotions “joy” and “surprise”.

Keywords: music, fa-minor, fa-major, EEG rhythms, fundamental emotions, alarm.

Поступила в редакцію 04.03.2010 г.