

DEPENDENCE OF MEMORY SPAN ON THE SIZE OF STIMULI ALPHABET

A. N. Lebedev*, N. A. Skopintseva**, L. P. Bychkova***, N. B. Rumanova****

**Dr. sci. (biology), professor, head of laboratory, IP RAS, Moscow*

***Cand. sci. (psychology), sen. res. ass., the same Institute*

****Cand. sci. (psychology), sen. res. ass., the same Institute*

*****Jun. res. ass., the same Institute*

It was found that the sensory memory span on numerals calculated by the method of partial report is equal to the short-term memory span calculated on the method of complete report. The sensory memory span (H) was determined by the size of alphabet of perceived stimuli (A) and could be described by the equation elaborated on neurophysiological data: $H = \lg C / \lg(AH)$ (constant C is functionally correlated with the variety of neuron codes and long-term memory span; the product AH is the maximum size of subjective alphabet). The hypothesis about universal code of sensory and short-term memory was approved.

Key words: short-term and sensory memory, neurophysiological model, quantitative dependencies, electroencephalogram, memory equation.

СВЯЗЬ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С ПАРАМЕТРАМИ ЭЭГ СТУДЕНТОВ В СИТУАЦИИ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО СТРЕССА

© 2003 г. Е. А. Умрюхин*, Т. Д. Джебрайлова**, И. И. Коробейникова***

**Доктор биол. наук, член-корр. РАМН*

***Канд. биол. наук, ведущий науч. сотр. лаборатории системных механизмов адаптации человека НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина РАМН*

****Старший научн. сотр. той же лаборатории, канд. биол. наук*

У 24 студентов (мужчины 18–20 лет) определяли скорость переработки зрительной информации (СПЗИ) в эмоционально нейтральной ситуации и перед сдачей экзамена; регистрировали ЭЭГ монополярно, ЭКГ (первое отведение). В обеих ситуациях СПЗИ положительно коррелировала с частотой доминирующего альфа-ритма ЭЭГ затылочных областей коры. Перед экзаменом СПЗИ была выше у студентов с большей выраженностью альфа-ритма и низкими значениями дельта и тета-индексов ЭЭГ правой затылочной области коры.

Возрастание СПЗИ перед экзаменом по сравнению с учебными днями наблюдалось у студентов с исходно низкой выраженностью тета-ритма в спектре ЭЭГ правой фронтальной области коры; снижение СПЗИ – у студентов с увеличением относительной спектральности мощности дельта-ритма ЭЭГ правой фронтальной области.

Ключевые слова: ЭЭГ, ЭКГ, эмоциональный стресс, скорость переработки зрительной информации.

Деятельность человека в условиях современного производства и обучения характеризуется необходимостью выполнения работы и получения результата в ситуациях, осложненных психоэмоциональным стрессом [1, 4, 11].

Известно, что эмоциональное напряжение изменяет результативность интеллектуальной работы. Если его умеренная степень способна повысить эффективность деятельности, то чрезмерное психоэмоциональное напряжение оказывает на деятельность дезорганизующее влияние [9].

Экзаменационная ситуация является естественной моделью для изучения влияния эмоционального напряжения на результативность целенаправленной деятельности и в этих целях широко используется в психофизиологических исследованиях.

Не все субъекты, оказавшиеся в однотипной стрессовой ситуации, проявляют одинаковую склонность к развитию эмоционального стресса [10], поэтому существуют индивидуальные различия результативности целенаправленной деятельности в этих условиях; возникает вопрос и о

психофизиологических коррелятах ее эффективности.

В настоящем исследовании в качестве модели целенаправленной деятельности были выбрана корректурная проба с использованием колец Ландольта, по результату которой возможно оценить скорость переработки зрительной информации (СПЗИ). Результативность данного теста зависит от индивидуально-типологических особенностей, она изменяется на фоне утомления и эмоционального напряжения. Тест доступен и его выполнение занимает немного времени.

Целью настоящей работы явилось выявление психофизиологических коррелятов индивидуальных различий эффективности целенаправленной деятельности студентов в ситуации экзаменационного стресса.

Гипотеза исследования: индивидуальные особенности изменения эффективности результативной деятельности студентов при стрессе связаны с их характеристиками ЭЭГ.

Для проверки гипотезы решались следующие задачи:

1. Сопоставление физиологических коррелятов величины СПЗИ у разных испытуемых в состоянии относительного покоя и ситуации экзаменационного стресса.

2. Выявление физиологических коррелятов изменения СПЗИ в условиях экзаменационного стресса.

МЕТОДИКА

В обследовании приняли участие 24 студента, мужчины в возрасте 18–20 лет. Первый этап обследования проводился в обычные учебные дни.

СПЗИ вычисляли в битах/с по формуле:

$$СПЗИ = M - R8/t,$$

где M – общее количество просмотренных колец, R – количество ошибок (сумма пропущенных и неправильно отмеченных колец), t – время выполнения теста в секундах, которое в данном обследовании составляло 20 с [6].

Для выявления физиологических коррелятов разнонаправленных изменений СПЗИ в предэкзаменационной ситуации по сравнению с обычными учебными днями были выделены две группы обследуемых. В 1-ю группу вошли студенты, у которых СПЗИ перед экзаменом увеличивалась (9 человек), во 2-ю – студенты, СПЗИ которых снижалась (10 человек).

ЭЭГ регистрировали монополярно, сидя в спокойном состоянии с открытыми (ОГ) и закрытыми глазами (ЗГ) (точки F3, F4, C3, C4, P3, P4, O1, O2 по схеме "10–20", референтные электроды располагались на мочке уха) с помощью электроэнцефалографа EEG 16-S (Венгрия). Фильтры высоких частот – 30 Гц, постоянная времени – 0.3 сек. Одновременно записывали ЭКГ в первом стандартном отведении. У всех студентов оценивали уровень личностной и ситуативной тревожности по Спилбергеру.

Второй этап обследования прошел в период экзаменационной сессии. Определяли СПЗИ, регистрировали ЭЭГ и ЭКГ за 30 мин до сдачи экзамена.

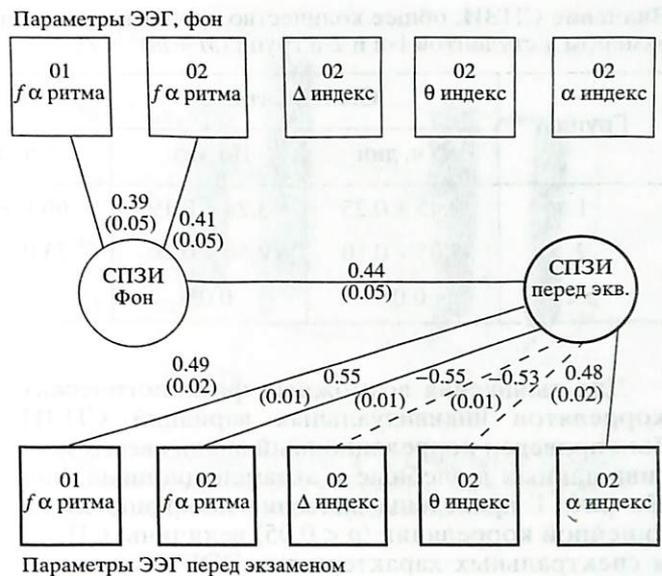


Рис. 1. Схема корреляционных взаимоотношений величины СПЗИ со спектральными характеристиками ЭЭГ правого (O2) и левого (O1) затылочных отделений в обычные учебные дни и перед экзаменом.

При обработке ЭЭГ проводили спектральный анализ по методу быстрого преобразования Фурье в диапазоне 1.5–30 Гц. Спектрограммы строились путем усреднения четырех последовательных записей ЭЭГ длительностью 5 сек каждая. Частота опроса при оцифровке ЭЭГ составляла 100 Гц. Вычисляли индексы основных ритмов ЭЭГ (дельта, тета, альфа, бета-1 и бета-2) как отношение мощности соответствующих частотных диапазонов к суммарной мощности спектра. Определяли частоту доминирующего альфа-ритма ЭЭГ правой и левой затылочных областей при открытых и закрытых глазах, вычисляли длительность и коэффициент вариации R–R-интервалов ЭКГ.

Для сопоставления СПЗИ и спектральных характеристик ЭЭГ вычисляли показатель изменения как арифметическую разность между значениями параметров в предэкзаменационной ситуации и в обычные учебные дни.

Обработку осуществляли с помощью многомерных статистических методов пакета STATISTIKA (v. 5). Нормальность распределения измеряемых величин оценивали по критерию Колмогорова. Достоверность различий показателей у одной и той же группы испытуемых в разных ситуациях оценивали с использованием критерия знаков, применяемого для сравнения совокупностей с попарно сопряженными вариантами. Различия показателей у испытуемых двух групп вычисляли с использованием метода дисперсионного анализа, определяя зависимость межгрупповых различий по критерию Стьюдента. Нулевую гипотезу отвергали при $p < 0.05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В группе обследованных студентов в обычные учебные дни СПЗИ в среднем составляла $2.77 + 0.12$ бит/с и значимо не изменялась перед экзаменом ($2.86 + 0.12$ бит/с); у разных испытуемых она варьировала в учебные дни от 1.5 до 3.8 бит/с, а перед экзаменом – от 1.6 до 4.2 бит/с.

Значение СПЗИ, общее количество просмотренных знаков, число ошибок в обычные учебные дни и перед экзаменом у студентов 1-й и 2-й групп ($M + m$)

| Группы | СПЗИ, бит/с | | Количество знаков | | Количество ошибок | |
|--------|-------------|-------------|-------------------|------------|-------------------|-----------|
| | Уч. дни | До экз. | Уч. дни | До экз. | Уч. дни | До экз. |
| 1 | 2.45 + 0.25 | 3.24 + 0.19 | 66.8 + 7.9 | 75.7 + 3.4 | 3.2 + 0.8 | 2.1 + 0.8 |
| 2 | 3.05 + 0.10 | 2.50 + 0.20 | 73.0 + 3.1 | 71.6 + 3.0 | 1.5 + 0.3 | 2.6 + 0.4 |
| $p <$ | 0.05 | 0.05 | – | – | 0.01 | – |

Для выявления возможных физиологических коррелятов индивидуальных вариаций СПЗИ был проведен корреляционный анализ всего массива данных в учебные и экзаменационные дни. На рис. 1 приведены значения коэффициентов линейной корреляции ($p < 0.05$) величины СПЗИ и спектральных характеристик ЭЭГ в обычные учебные дни и перед экзаменом.

Значения СПЗИ, полученные в учебные дни и перед экзаменом, положительно коррелировали между собой. В обычные учебные дни величина СПЗИ достоверно и положительно была связана только с частотой альфа-ритма правого и левого затылочных отведений фоновой ЭЭГ при открытых глазах (ОГ).

В предэкзаменационной ситуации СПЗИ, помимо частоты доминирующего альфа-ритма затылочных отведений ЭЭГ (ОГ), коррелировала положительно с величиной альфа-индекса и отрицательно – со значениями дельта- и тета-индексов ЭЭГ правой затылочной области коры (ЗГ). Таким образом, скорость переработки зрительной информации была связана с параметрами ЭЭГ, отражающими состояние затылочных областей коры мозга.

Несмотря на то, что средняя для группы испытуемых величина СПЗИ перед экзаменом по сравнению с фоном не изменялась, индивидуальный анализ показал: у 9 человек наблюдалось ее увеличение, у 10 – снижение и у 5 – отсутствие изменений.

Корреляционный анализ выявил отрицательную взаимосвязь показателя изменения СПЗИ с показателем изменения дельта-индекса ($r = -0.405$; $p < 0.05$) ЭЭГ правой фронтальной области и величиной тета-индекса ($r = -0.507$; $p < 0.01$) фоновой ЭЭГ той же области коры.

Снижение СПЗИ перед экзаменом, по сравнению с учебными днями, коррелировало с увеличением выраженности дельта-ритма в спектре ЭЭГ правой фронтальной области. Увеличение СПЗИ перед экзаменом было более выражено у студентов с низким тета-индексом фоновой ЭЭГ той же области коры.

Длительность R–R-интервалов ЭКГ у студентов обеих групп перед экзаменом снижалась по сравнению с фоном: с $818.0 + 48.1$ мс до $655.3 + 38.1$ мс ($p < 0.02$) в 1-й и с $833.7 + 37.8$ мс до $667.8 + 32.4$ мс ($p < 0.01$) во 2-й группах. В обеих группах это снижение составило около 20% от исходной величины. Ситуативная тревожность студентов в предэкзаменационной ситуации по сравнению с фоном достоверно увеличивалась (с $38.4 + 4.3$ до $51.8 + 3.5$ при $p < 0.05$ в 1-й и с $37.5 + 2.0$ до $52.8 + 3.6$ при $p < 0.01$ во 2-й группах).

По признакам уменьшения длительности R–R-интервалов ЭКГ и увеличения ситуативной тревожности перед экзаменом студенты выделенных групп не различались.

Значения СПЗИ и ее составляющих у студентов выделенных групп в двух экспериментальных ситуациях представлены в таблице.

В обычные учебные дни СПЗИ у студентов 1-й группы была достоверно ниже, чем у студентов 2-й, количество просмотренных знаков – незначительно меньше, число ошибок – достоверно ($p < 0.01$) больше.

Перед экзаменом, по сравнению с фоном, СПЗИ у студентов 1-й группы возрастала ($p < 0.01$), достигая значений, наблюдавшихся у студентов 2-й группы в учебные дни. Количество просмотренных знаков увеличивалось ($p < 0.05$ по критерию знаков), число ошибок снижалось ($p < 0.05$, по критерию знаков). В отличие от них, у студентов 2-й группы СПЗИ снижалась ($p < 0.01$), при этом количество просмотренных знаков не изменялось, а число ошибок возрастало ($p < 0.05$).

Таким образом, в обычные учебные дни СПЗИ была выше у студентов 2-й группы за счет меньшего числа допущенных ошибок. Перед экзаменом увеличение СПЗИ у студентов 1-й группы происходило за счет увеличения количества просмотренных знаков и снижения числа ошибок, в то время как снижение СПЗИ у студентов 2-й группы – только за счет увеличения ошибок. СПЗИ перед экзаменом была выше у студентов 1-й группы ($p < 0.05$).

Спектральный анализ ЭЭГ, зарегистрированной в фоне и перед экзаменом, показал, что отли-

чия между студентами выделенных групп наблюдались только в диапазонах дельта- и тета-ритмов ЭЭГ правой фронтальной области (рис. 2).

По величине дельта-индекса ЭЭГ правой лобной области в обычные учебные дни студенты 1-й и 2-й групп значимо не различались. Перед экзаменом дельта-индекс ЭЭГ правой лобной области у испытуемых 1-й группы по сравнению с фоном не изменялся, а у студентов 2-й группы – увеличился ($p < 0.05$).

Величина тета-индекса ЭЭГ правой лобной области у студентов 1-й группы в обычные учебные дни была достоверно ($p < 0.05$) ниже, чем у студентов 2-й. Перед экзаменом тета-индекс ЭЭГ этой области коры у студентов 1-й группы достоверно ($p < 0.05$) возрастал, а у студентов 2-й группы существенно не изменялся.

У студентов 1-й группы перед экзаменом при неизменных значениях дельта-индекса наблюдалось возрастание тета-индекса ЭЭГ правой фронтальной области, а у студентов 2-й группы при неизменной величине тета-индекса происходило увеличение дельта-индекса ЭЭГ той же области коры.

Средний балл полученных на экзамене оценок составил 4.60 ± 0.24 в 1-й и 4.20 ± 0.29 во 2-й группе. Индивидуальный анализ показал, что в 1-й группе оценку “отлично” получили 67%, “хорошо” – 22, “удовлетворительно” – 11% студентов; во 2-й группе получили “отлично” 30, “хорошо” – 50, “удовлетворительно” – 20% студентов. Таким образом, студенты 1-й группы достигали на экзамене более высокого результата.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Анализ результатов проведенного обследования выявил два основных аспекта проблемы эффективности целенаправленной деятельности в условиях психоэмоционального напряжения. Первый связан с выявлением физиологических коррелятов индивидуальных различий в скорости переработки зрительной информации у разных испытуемых как в обычные учебные, так и в экзаменационные дни. Второй аспект обусловлен тем, что у одних испытуемых в стрессорной предэкзаменационной ситуации, по сравнению с учебными днями, СПЗИ снижалась, а у других, наоборот, повышалась. В связи с этим встает вопрос о физиологических коррелятах индивидуальных различий устойчивости результата деятельности в условиях стресса.

Скорость переработки зрительной информации как в относительно эмоционально нейтральной обстановке учебных дней, так и в ситуации предэкзаменационного напряжения была больше у студентов с высокой частотой доминирующего альфа-ритма затылочных областей коры.

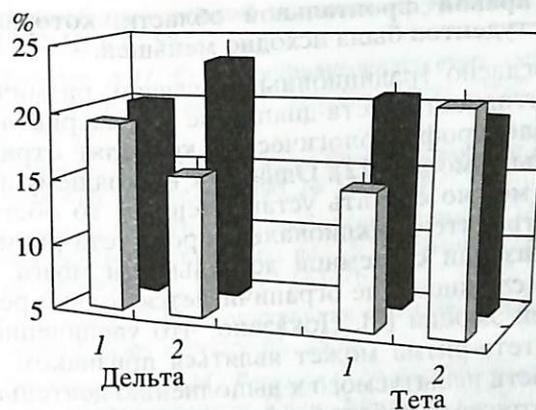


Рис. 2. Значение дельта- и тета-индексов правого лобного отведения (F4) у студентов 1-й и 2-й групп в обычные учебные дни и перед экзаменом.

Следует отметить, что эти данные хорошо соотносятся с количественными закономерностями обработки информации человеком, следующими из предложенной А.Н. Лебедевым интегральной модели деятельности мозга, одним из основных нейрофизиологических параметров которой является частота альфа-ритма в фокусе его активности [7].

Тот факт, что СПЗИ коррелировала с выраженностью основных ритмов ЭЭГ правой затылочной области только в ситуации эмоционального стресса, а также многочисленные данные о преимущественном отношении правого полушария к отрицательным эмоциям человека [8], позволяют рассматривать выявленный комплекс взаимосвязей как электрофизиологическое проявление модулирующего влияния эмоционального возбуждения на физиологические механизмы, определяющие скорость переработки зрительной информации.

В целом в ситуации предэкзаменационного стресса СПЗИ была выше у студентов с меньшей выраженностью медленных ритмов и большей относительной мощностью альфа-ритма в спектре ЭЭГ правой затылочной области, а также с высокой частотой доминирующего альфа-ритма ЭЭГ обеих затылочных областей коры.

Студенты, у которых СПЗИ в предэкзаменационной ситуации возрастала, отличались от испытуемых со сниженной СПЗИ, достоверно меньшей выраженностью тета-ритма в спектре ЭЭГ правой фронтальной области в учебные дни и ее увеличением перед экзаменом до значений, наблюдавшихся у студентов 2-й группы.

Таким образом, отмечаемое у студентов 1-й группы в предэкзаменационной ситуации возрастание исходно низкой СПЗИ соответствовало увеличению выраженности тета-ритма в спектре

ЭЭГ правой фронтальной области, которая у этих студентов была исходно меньшей.

Согласно традиционным взглядам, ритмическая активность в тета-диапазоне рассматривалась как электрофизиологический коррелят отрицательных эмоций [12]. Однако, к настоящему времени можно считать установленным то обстоятельство, что функциональная роль тета-ритма в организации системной деятельности мозга гораздо сложнее и не ограничивается только регуляцией эмоций [3]. Показано, что увеличение в ЭЭГ тета-ритма может являться признаком готовности испытуемого к выполнению деятельности, отражать рабочее напряжение [2]. В условиях эксперимента предположили существование диффузной тета-системы, включающей, помимо участвующей в регуляции направленного внимания [14]. Данное предположение нашло подтверждение в результатах исследования ЭЭГ человека, выявивших облегчение тета-ритма при когнитивных нагрузках [15].

Наблюдаемое перед экзаменом у студентов 1-й группы увеличение исходно низкой выраженности тета-ритма в спектре ЭЭГ правой фронтальной области коры может отражать возникающее в этой ситуации рабочее напряжение, оптимизирующее механизмы внимания, что и проявляется в возрастании СПЗИ.

У студентов, характеризующихся уменьшением СПЗИ в предэкзаменационной ситуации по сравнению с учебными днями, наблюдалось увеличение относительной спектральной мощности дельта-ритма в ЭЭГ правой фронтальной области, причем, как показал корреляционный анализ, СПЗИ в большей мере снижалась у испытуемых с большим увеличением выраженности дельта-ритма.

Согласно традиционным взглядам, наличие в ЭЭГ взрослого человека дельта-колебаний, не превышающих по амплитуде альфа-ритм, указывает на определенное снижение уровня функциональной активности мозга [5]. С этих позиций наблюдаемое у студентов 2-й группы увеличение выраженности дельта-ритма в ЭЭГ правой фронтальной области может свидетельствовать о снижении у них функциональной активности мозга в ситуации предэкзаменационного стресса, что и проявляется в уменьшении СПЗИ. В связи с этим представляет интерес тот факт, что студенты этой группы в целом сдали экзамен менее успешно.

Установленная в настоящем исследовании взаимосвязь абсолютных значений СПЗИ и характера ее изменения в эмоционально значимой ситуации по сравнению с обычными учебными днями, с одной стороны, и характеристики ЭЭГ правых фронтальной и затылочной областей коры – с

другой, согласуется с имеющимися в литературе данными о лидирующей роли правого полушария в генезе ошибок перцептивной деятельности на фоне эмоционального напряжения [13].

Исходя из результатов настоящего обследования можно предположить, что увеличение выраженности дельта- и тета-ритмов в спектре мощности ЭЭГ правого фронтального отведения в ситуации психоэмоционального напряжения имеют различную функциональную значимость и могут рассматриваться в качестве физиологических коррелятов изменения результативности некоторых видов деятельности человека в условиях экзамениационного стресса.

Обобщая полученные в настоящем исследовании данные, следует особо подчеркнуть: если абсолютная величина СПЗИ у разных испытуемых в ситуации эмоционального напряжения была связана со спектральными характеристиками ЭЭГ затылочных отведений, т.е. зависела в первую очередь от функционального состояния зрительных областей коры, то увеличение или снижение СПЗИ в эмоционально значимой ситуации определялось изменениями спектральных характеристик правого фронтального отдела коры головного мозга. Можно предположить, что этот факт является отражением структурно-функциональных различий ассоциативных и проекционных зон коры головного мозга и их специфического участия в обеспечении аналитической переработки зрительной информации.

ВЫВОДЫ

1. Скорость переработки зрительной информации в обычные учебные дни была выше у студентов с более высокой частотой доминирующего альфа-ритма ЭЭГ затылочных областей коры, а в ситуации предэкзаменационного стресса СПЗИ была выше у студентов с высокой частотой доминирующего альфа-ритма ЭЭГ обеих затылочных областей коры, а также меньшей выраженностью дельта- и тета-ритмов и большей относительной мощностью альфа-ритма в спектре ЭЭГ правой затылочной области.

2. Возрастание СПЗИ в ситуации предэкзаменационного стресса по сравнению с учебными днями было свойственно студентам, у которых перед экзаменом наблюдалось увеличение исходно низкой выраженности тета-ритма в спектре ЭЭГ правой фронтальной области коры. Снижение СПЗИ перед экзаменом по сравнению с учебными днями отмечалось у студентов с наблюдаемым увеличением в стрессорной ситуации относительной спектральной мощности дельта-ритма в ЭЭГ правой фронтальной области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антипова О.С., Сергиенко Н.В., Яковлев В.Н. Изменение кратковременной памяти у студентов и немедикаментозная профилактика перенапряжения высшей нервной деятельности // Здоровье студентов. М.: РУДН, 1999. С. 47–48.
2. Анохин П.К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. М.: Медицина, 1968.
3. Василевский Н.Н., Сороко С.И., Зингерман А.М. Психофизиологические основы индивидуально-типологических особенностей человека // Механизмы деятельности мозга человека. Л.: Наука, 1988. Ч. 1. С. 455–490.
4. Дикая Л.Г. Психофизиология профессиональной деятельности // Основы психофизиологии / Под ред. Ю.И. Александрова. М.: ИНФРО-М, 1998. С. 369–383.
5. Зенков Л.Р. Клиническая электроэнцефалография. Таганрог, 1996.
6. Зыков М.Б., Виткаускас А.В., Семенова Т.П. Оптимизация тренировочной деятельности юных стрелков из лука с учетом возрастных и половых особенностей СПЗИ // Труды научно-практической конф. "Актуальные проблемы управления си-
стемной подготовкой спортивных резервов". М., 1977. Ч. 1. С. 88.
7. Лебедев А.Н. О нейрофизиологических основах восприятия и памяти // Психол. журн. 1992. № 2. С. 30–41.
8. Симонов П.В. Адаптивные функции эмоций // Физиология человека. 1996. № 2. С. 5–7.
9. Симонов П.В. Психофизиология эмоций // Основы психофизиологии / Под ред. Ю.И. Александрова. М.: ИНФРО-М, 1998. С. 143–167.
10. Судаков К.В. Индивидуальная устойчивость к эмоциональному стрессу. М., 1998.
11. Трахтенберг И.М., Рацман С.М. Гигиена умственного труда студентов. Киев: Здоров'я, 1973.
12. Уолтер Гр. Живой мозг. М., 1966.
13. Фролов М.В. Контроль функционального состояния человека-оператора. М.: Наука, 1987.
14. Demiralp T., Basar Eroglu C., Rahn E., Basar E. Event-related theta rhythms in cat hippocampus and prefrontal cortex during an omitted stimulus paradigm // Int. J. Psychophysiol. 1994. V. 18. P. 35.
15. Klimesch W., Doppelmayr M., Schimke H., Ripper B. Theta synchronization and alpha desynchronization in a memory task // Psychophysiol. 1997. V. 34. P. 169.

CORRELATION BETWEEN EFFICACY OF PURPOSEFUL ACTIVITY AND EEG PARAMETERS IN STUDENTS IN SITUATION OF EXAMINATION STRESS

Е. А. Umryukhin*, Т. D. Dzebrailova, I. I. Korobeinikova*****

*Dr. sci. (biology), corresponding member of RAMS

**Cand. sci. (biology), lead. res. ass., laboratory of system mechanisms of human adaptation, Scientific-Research Institute of normal physiology named by P.K. Anokhin, RAMS

***Cand. sci. (biology), head res. ass., the same laboratory

There was determined the velocity of visual information processing (VVIP) in conditions of emotionally neutral situation and before examination in 24 students (male of 18–20 years old). There were monopolarly registered the parameters of EEG and ECG in the first location. In both situations, the VVIP had positive correlations with the frequency of dominant alpha-rhythm in occipital areas of cortex. Before examination, the VVIP was greater in students with stronger alpha-rhythm and low indices of delta- and theta-rhythms in right occipital areas of cortex. The increase of VVIP before examination as compared with the class hours was noticed in students with initially low theta-rhythm in the EEG spectrum in right occipital areas of cortex whereas decrease of VVIP – in students with increased relative spectrum power of deltha-rhythm in right frontal cortex areas.

Key words: EEG, ECG, emotional stress, velocity of visual information processing.