

УДК 654.151.2:572.74

**ИЗУЧЕНИЕ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МОЗГА
ОПЕРАТОРОВ ТЕЛЕФОННЫХ СТАНЦИЙ**

Тебенова К.С.

*Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова,
Караганда, Казахстан*

Исследована динамика биоэлектрической активности головного мозга телефонистов справочно-информационных служб связи в процессе трудовой деятельности операторского типа. В результате анализа спектральных характеристик ЭЭГ у операторов связи выявлено возрастание мощности спектра, преимущественно в теменной и лобной областях левого полушария, что свидетельствует об их активации под влиянием информационно-сенсорных нагрузок.

Ключевые слова: справочная служба, телефонист-оператор, видеодисплейный терминал, электромагнитное излучение.

Известно, что на современных автоматизированных телефонных станциях производственный процесс характеризуется высокой напряженностью труда, чрезмерными сенсорно-эмоциональными нагрузками [1, 2]. Обслуживание операторами связи современных видеодисплейных терминалов (ВДТ) требует умения сосредоточиться, быстрого переключения и устойчивости внимания, хорошей памяти и умственного напряжения, что определяет важность изучения показателей функционального состояния центральной нервной системы. С возрастанием доли умственного труда в условиях операторской деятельности возрастает вероятность развития утомления и переутомления. Одной из причин развития подобных состояний, снижения уровня профессиональной надежности человека-оператора под влиянием интенсивного потока производственно важной информации является перестройка функциональных взаимоотношений между большими полушариями мозга [4]. При длительном воздействии производственных факторов, даже незначительной интенсивности, формируется хроническая форма неспецифической адаптационной реакции, характеризующейся сни-

жением функциональных резервов организма, а вышеназванные производственные влияния рассматриваются, как факторы риска, приводящие к дезадаптации, донозологическим состояниям. При этом отклонения от нормы длительное время носят функциональный характер и проявляются в виде деструкции биоритмологических процессов. Изменение структурно-функциональных взаимоотношений в головном мозге находит отражение в организации ЭЭГ, которая реализуется за счет перераспределения взаимосвязей между основными нейрокомпонентами.

Цель настоящей работы заключалась в изучении динамики электрической активности головного мозга в процессе напряженной трудовой деятельности операторского типа.

В качестве объекта исследования были выбраны профессиональные пользователи ВДТ телефонной службы АО «Казахтелеком» г. Караганды. Регистрация и анализ ЭЭГ осуществляли на 16-ти канальном компьютерном электроэнцефалографе «Нейрон-Спектр 2» фирмы Нейрософ (Иваново, РФ). Использовалась международная схема наложения электродов 10-20 [7]. В качестве рефе-

рентных использовались ушные электроды. Исследования производили непрерывно, в фоновом состоянии испытуемых, состоянии бодрствования с закрытыми и открытыми глазами. Для каждого отведения вычисляли амплитуду среднюю, амплитуду спектра, среднюю спектральную мощность (СМ), среднюю частоту. Анализировали значения в стандартных физиологических диапазонах частот: Δ - 1-4 Гц; Θ - 4,25-8 Гц; α - 8-13 Гц; β - 13-30 Гц. Производили анализ эпох, свободных от артефактов. Достоверность различий значений оценивали по критерию Стьюдента по статистической программе версии Stat-5,5.

Основные эффекты различных спектральных характеристик ЭЭГ обусловлены факторами, состоянием испытуемых, частотных диапазонов и зонами их взаимодействия. Колебания средней амплитуды выделенных ритмов составляли от 26 мкВ справа и 22 мкВ слева до 17 мкВ справа и слева, средние значения амплитуды ЭЭГ и их изменения по частотным диапазонам для различных отведений (лобных, центральных, средне-височных, затылочных) в правом и левом полушариях существенно не различались. В сравнительном анализе были выявлены достоверные изменения в затылочных отведениях левого полушария от $21,98 \pm 1,17$ до $24,35 \pm 2,67$ ($p < 0,05$).

Как показали результаты исследования, доминирующей частотой биоритмов над обоими полушариями являлся α -ритм, амплитуда которого у операторов связи достигала до 17 мкВ. Указанные результаты подтверждают данные многих исследователей, отмечающих развитие подобных состояний при повышении уровня функциональной активности мозга, а именно напряженном внимании, интенсивной психической работе [5]. На ЭЭГ операторов выявлена высокочастотная нерегулярная активность в виде исчезновения в спектре мощности ЭЭГ домinantного пика α -ритма, уплощения спектра,

что является признаком десинхронизации активности нейрона (реакция активации). Данную реакцию можно рассматривать как следствие появления постоянно новой информации, требующей дополнительной мобилизации и активности мозга.

Кроме того, у операторов связи над обоими полушариями отмечался низкочастотный β -ритм частотой 14-20 Гц и амплитудой до 8 мкВ слева, высокочастотный β -ритм частотой 20-35 Гц, амплитудой 8 мкВ слева, доминирующий в основном в передне-лобных, затылочных отведениях и соответствующий норме по локализации ритмов. Считается, что β -активность имеет отношение к широкому кругу когнитивных процессов. Имеют место сведения о связи β -активности с генерализованными активирующими влияниями на кору со стороны ретикулярной формации, а ее увеличение – с преобладанием активирующих восходящих неспецифических систем. Наряду с этим, β -ритм является признаком психомоторной активности или повышения уровня «психического напряжения организма» [3]. Специфика деятельности операторов связи связана именно с активностью анализаторских систем и когнитивных функций.

Сравнительная характеристика показателей ЭЭГ операторов показала, что над обоими полушариями наблюдался Θ -ритм с максимальной амплитудой 6,3 мкВ слева и справа и минимальной 4,4 мкВ слева (3,9 мкВ справа), преобладающие в передне-лобных ($Fp_2 A_2$) и центральном отведении (C_1). Выявлены достоверные отличия активности Θ -ритма слева: в центральном отведении от $6,32 \pm 1,0$ до $9,2 \pm 1,80$ ($p < 0,05$), в затылочном отведении от $4,39 \pm 0,81$ до $10,0 \pm 3,36$ ($p < 0,05$), в средне-височных отведениях от $4,94 \pm 0,98$ до $9,25 \pm 2,13$ ($p < 0,05$).

Подобная активность Θ -диапазона у операторов связи свидетельствует об эмоциональной напряженности характера труда, формирующейся при необходимости

сти работы с каждым абонентом. Именно речевая деятельность приводит к «активации» межполушарных связей ЭЭГ с локализацией «вовлекаемых» зон коры обоих полушарий. Так, речевые задания с анализом воспринимаемого на слух вербального материала у операторов способствовали активации преимущественно левого полушария. Сложный психофизиологический процесс непрерывного обмена информации при совокупности речемыслительных процессов анализа, синтеза и контроля со стороны телефонисток привело к перераспределению пространственно-временной реорганизации колебаний коры обоих полушарий. Как свидетельствуют полученные данные, у телефонисток отмечается доминирование левого полушария, что возможно связано с реализацией вербально-логического или пространственного мышления. Вместе с тем, повышение в спектре мощности ЭЭГ относительной доли Θ -активности может указывать на определенное снижение уровня функциональной активности мозга, а снижение частоты Θ -ритма в затылочных и лобных областях коры – на ослабление активационных влияний со стороны системы подкорковых образований, включающих глубокие структуры, которые по данным авторов, определяют частотные характеристики медленных ритмов ЭЭГ [6].

Величина спектральной амплитуды правого полушария операторов связи достоверно ниже ($p<0,05$) в лобном отведении $0,94\pm0,04$ и достоверно выше ($p<0,05$) $0,88\pm0,03$ мкВ в правом центральном отведении. Мощность спектра левого полушария соответствовала в теменной области $4,17 \pm 0,50$ мкВ и лобной области $4,66\pm1,88$ мкВ. Кроме того, выявлено, что частота спектра левого полушария увеличена в передних, а правого полушария - в задних отделах коры. Вовлечение в деятельность лобных и затылочных отделов

полушарий мозга может указывать на существенную активизацию механизмов обеспечения образного мышления в процессы выполнения синтеза речевой деятельности, поскольку деятельность телефонисток с абонентами требует максимальной нагрузки на голосовой аппарат.

При реализации пробы при открытых и закрытых глазах отмечаются относительные изменения амплитуды по частотным диапазонам, свидетельствующие о доминировании α -ритма. Достоверные изменения амплитуды всех ритмов ЭЭГ выявлены у телефонистов в правом и левом полушариях в центральных (C), затылочных (O) и в средне-височных отведениях (T).

Таким образом, анализ спектральных характеристик ЭЭГ у телефонисток показал, что в условиях операторской деятельности возрастила мощность спектра, преимущественно в теменной и лобной областях левого полушария. Это указывает на активацию отмеченных отделов под влиянием информационно-сенсорных нагрузок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Измеров Н.Ф. // Гигиена труда женщин. М.: Медицина. 1985. 87с.
2. Кирьянова М.И. // Медицина труда и промышленная экология. 2003. № 8. С.17.
3. Крупинов А.И. // Вопросы психологии. 1970. №6. С.47.
4. Овчинников Н.Д. // Физиология человека. 1998. Т.24. №2. С. 74.
5. Умрюхин Е.А., Джебраилова Т.Д., Коробейникова И.И. // Физиология человека. 2004. Т.3. №6. С.28.
6. Arnold D.E. // EEG and Clin. Neurophysiol. 1995. V. 93. №3. P. 209.
7. Jasper H. // The ten-twenty electrode system of the International federation. 1958. Vol.10. №2. P. 371.

THE RESEARCH OF BIOELECTRICAL BRAIN ACTIVITY OF THE TELEPHONE STATIONS OPERATORS

Tebenova K.S.

*E.A.Buketov Karaganda State University,
Karaganda, Kazakhstan*

Dynamics of bioelectrical activity of inquiry information communication services operators' brain has been studied in the process of their work. Increase of the communication operators' spectrum power mostly in parietal and frontal parts of the left hemisphere has been revealed as a result of their EEG spectral characteristics analysis that testifies about their activation under the influence of information sensory burden.

Key words: reference service, telephone operator, video-displaying terminal, electromagnetic radiation.