

---

## ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЭГ В ИЗУЧЕНИИ АДАПТАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ЧЕЛОВЕКА

И.А. Курясев

Экологический факультет  
Российский университет дружбы народов  
Подольское ш., 8/5, Москва, Россия, 113093

Рассмотрены возможности использования метода ЭЭГ в изучении процессов адаптации человека. Показано, что данный метод позволяет выделять индивидуально-типологические группы людей с различной степенью устойчивости к воздействию экологически неблагоприятных факторов.

**Ключевые слова:** метод ЭЭГ, функциональное состояние, адаптационный процесс, мозговая активность, факторы среды, альфа-ритм, стрессогенная реакция, дезадаптивные расстройства.

В течение последнего десятилетия структура заболеваемости и смертности в различных странах принципиально изменилась. Инфекционные заболевания, за исключением ряда вирусных болезней, отодвинулись на второй план, а их место заняли сердечно-сосудистые заболевания, психические болезни и другие неинфекционные заболевания. Ф.З. Меерсон и М.Г. Пшенникова отмечают, что в возникновении данных заболеваний важную роль играет чрезмерно интенсивная и длительная стрессогенная реакция, вызванная определенными факторами окружающей среды [6]. Таким образом, изучение механизмов и закономерностей адаптации человека к окружающей среде, а также разработка методов профилактики дезадаптивных расстройств являются актуальными задачами современной науки.

Существует большое количество методов изучения процессов адаптации и оценки адаптивных возможностей человека. Одним из таких методов является электроэнцефалография (ЭЭГ). Метод является достаточно точным и информативным, который позволил, например, выявить связь индивидуальных параметров устойчивости и пластичности биоритмологических характеристик деятельности мозга с адаптационными возможностями человека [2; 6; 10; 11; 13]. На этом основании С.И. Сороко разделил контингент работающих лиц на основе биоритмологических параметров мозга на три индивидуально-типологические группы с различной степенью устойчивости к воздействию экологически-неблагоприятных факторов [11; 12]:

- 1) высокоадаптивный тип с выраженным альфа-ритмом при закрытых и открытых глазах в затылочных отведениях;
- 2) среднеадаптивный тип с альфа-ритмом, выраженным только при закрытых глазах;
- 3) низкоадаптивный тип с низким индексом альфа-ритма при закрытых и открытых глазах.

Альфа-ритм является одним из наиболее изучаемых ритмов спектра ЭЭГ человека по причине его широкого вовлечения в реакции мозга на многие виды деятельности и на различные состояния организма. Альфа-ритм, по некоторым данным, участвует в формировании функционального состояния в различных структурах мозга, таким образом, можно предположить, что ему принадлежит управляющая роль в формировании ЭЭГ и характер ее пространственно-временной организации [5].

Пространственная синхронизация альфа-ритма отражает взаимодействие различных областей коры и играет важнейшую роль в анализе семантической информации [8]. Альфа-ритм играет функциональную роль в обеспечении когнитивных процессов. Он отражает организацию мозга в состоянии относительного покоя, которое обеспечивает готовность мозга к обнаружению, обработке и оценке информации. Ряд авторов полагает, что десинхронизированная в состоянии покоя ЭЭГ свойственна лицам с неустойчивостью нервных процессов и обладающим повышенной возбудимостью [7; 9]. Верре в исследованиях взаимосвязи ЭЭГ и психологических особенностей показал, что лица, на фоновой ЭЭГ которых регистрировалась в основном тета-активность или медленный высокоамплитудный альфа-ритм в сочетании с отдельными тета-волнами, по своим психологическим особенностям характеризовались как пассивные, неуверенные и отрицательно реагирующие на сложные жизненные ситуации [10]. Испытуемые с наличием на фоновой ЭЭГ выраженной бета-активности или быстрых альфа-волн в сочетании с бета-волнами были людьми с выраженными ощущениями и стремлениями, хотя и отличающимися пассивностью [16]. Таким людям было свойственно высокое внутреннее напряжение, беспокойство, неустойчивость внутриличностных и межличностных отношений. Лица, у которых преобладал альфа-ритм без выраженной тета- и дельта-активности, были более устойчивыми и не проявляли отрицательных реакций [4; 5; 8].

Для лиц, имеющих в ЭЭГ хорошо выраженный альфа-ритм веретенообразной формы, характерен большой запас регуляторной устойчивости, высокая степень организованности и незначительные вегетативные сдвиги при функциональных нагрузках. В то же время у здоровых лиц, у которых наблюдается неустойчивый альфа-ритм, все ритмы выражены в равной степени, а ЭЭГ уплощена, регуляторные возможности снижены и наблюдаются существенные вегетативные сдвиги при функциональных нагрузках [4; 11].

Адаптационные возможности человека связаны с функциональной асимметрией мозга. В ряде исследований было показано, что удовлетворительная адаптация к действию экстремальных факторов окружающей среды коррелирует с повышенной активностью мозговых структур правого (у правшей) полушария. Правое полушарие наряду с гипоталамусом играет важную роль в реализации гомеостатических механизмов и перестраивает их в соответствии с изменениями во внешней среде, что, в свою очередь, обеспечивает биологическую адаптацию. Таким образом, можно предположить, что уровень активации структур правого полушария может в определенной степени характеризовать резерв адаптивных возможностей нервной системы на текущий момент [1—3; 7; 10; 14; 15]. В 1995 г.

R.J. Davidson также обнаружил, что преобладание альфа-активности в правой лобной доле предрасполагает к развитию позитивных эмоциональных реакций, а в левой лобной доле к развитию депрессивных расстройств [16].

Таким образом, индивидуальные психические свойства личности и их адаптивные возможности тесно связаны с биоэлектрическими характеристиками мозга, однако, по мнению некоторых ученых, эти связи довольно сложны и не всегда однозначны [14].

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Василевский Н.Н.* Информационное разнообразие физиологических процессов и его роль в механизмах адаптации и текущего функционального состояния // *Физиологический журнал им. И.М. Сеченова*. — 1994. — Т. 80. — № 6. — С. 7—15.
- [2] *Василевский Н.Н.* О роли биоритмологических процессов в механизмах адаптации и коррекции регуляторных дисфункций / Н.Н. Василевский, Ю.С. Сидоров, Н.Б. Суворов // *Физиология человека*. — 1993. — Т. 19. — № 1. — С. 91—98.
- [3] *Ефимов В.Ю.* Электроэнцефалографические корреляты оптимизации работы мозга при адаптации к экстремальным условиям (дефицит времени) // *Физиологические основы адаптации организма к экстремальным факторам среды*. — Уфа, 1986. — С. 48—58.
- [4] *Зимкина А.М.* Электроэнцефалографические показатели функционального состояния человека на основе анализа флуктуаций частоты альфа-ритма // *Функциональное состояние мозга*. — М., 1975. — С. 6—19.
- [5] *Мачинский Н.О.* Электроэнцефалографическое исследование функциональной организации мозга человека при направленном внимании. Сообщение 1. Взрослые в норме / Н.О. Мачинский, Р.И. Мачинская, В.Д. Труш // *Физиология человека*. — 1990. — Т. 16. — № 2.
- [6] *Меерсон Ф.З., Пшенинкова М.Г.* Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам. — М.: Медицина, 1988.
- [7] *Небылицин В.Д.* Психофизиологические исследования индивидуальных различий. — М., 1976.
- [8] *Нейрофизиологические механизмы мышления / Н.П. Бехтерева [и др.]*. — Л., 1985.
- [9] *Ливанов М.Н.* Пространственная организация процессов головного мозга. — М., 1972.
- [10] *Сидоров Ю.А.* Индивидуально-типологические аспекты психофизиологических реакций человека на экстремальные факторы среды // *Экология человека*. — 1994. — Т. 80. — № 6. — С. 13—21.
- [11] *Сороко С.И., Мусуралиев Т.Ж.* Возможности направленных перестроек параметров ЭЭГ у человека с помощью методов адаптивного биоуправления // *Физиология человека*. — 1995. — Т. 21. — № 5. — С. 5—7.
- [12] *Сороко С.И., Бешкаев С.С., Сидоров Ю.А.* Основные типы механизмов саморегуляции мозга. — Л.: Наука, 1990.
- [13] *Суворов Н.Б., Зуева Н.Г., Гусева Н.Л.* Отражение индивидуально-типологических особенностей в структуре пространственного взаимодействия волн ЭЭГ различных частотных диапазонов // *Физиология человека*. — 2000. — Т. 26. — № 3. — С. 60—66.
- [14] *Функциональные асимметрии головного мозга, адаптация и течение патологических процессов на Крайнем Севере / Ю.И. Бородин [и др.]*. — Новосибирск: СО РАМН СССР, 1986.
- [15] *Холодов Ю.А., Лебедева Н.Н.* Реакция нервной системы человека на электромагнитные поля. — М.: Наука, 1992.
- [16] *Davidson R.J.* Cerebral asymmetry, emotion and affective style // *Brain Asymmetry*. The MIT Press. — Cambridge: MA, 1995. — P. 369—388.

## **POSSIBILITIES USE EEG IN STUDYING OF ADAPTABLE PROCESSES OF THE PERSON**

**I.A. Kuryasev**

Ecological Department  
The Peoples' Friendship University of Russia  
*Podolskoe shosse, 8/5, Moscow, Russia, 113093*

In article the theoretical review on a problem of possibility of use of an EEG method in studying of processes of adaptation of the person is presented. It is shown that this method allows to reveal people on individual and typological groups with various degree of stability to influence of ecological and adverse factors.

**Key words:** EEG method, functional condition, adaptable process, brain activity, environment factors, alpha rhythm, stress factors, desadaptation.