

*Georgiy G. Valov,
Psychiatrist,
State clinical healthcare institution,
Volgograd regional psychiatric hospital No.1.*

On the New Approach Towards the Review of the “Moving” EEG Wave Phenomena in Adult Healthy Person Using Electroencephalography

Key word: moving EEG wave, spirals EEG wave, alpha rhythm, sleep spindles.

Annotation: It is suggested throughout the whole EEG study, to connect in succession in each EEG wave all edges and the bottom with a straight line. The angles are to be measured in degrees. Then simple average difference in degrees is calculated, between the angles, inscribed at the top into the phase and at the bottom into the antiphase.

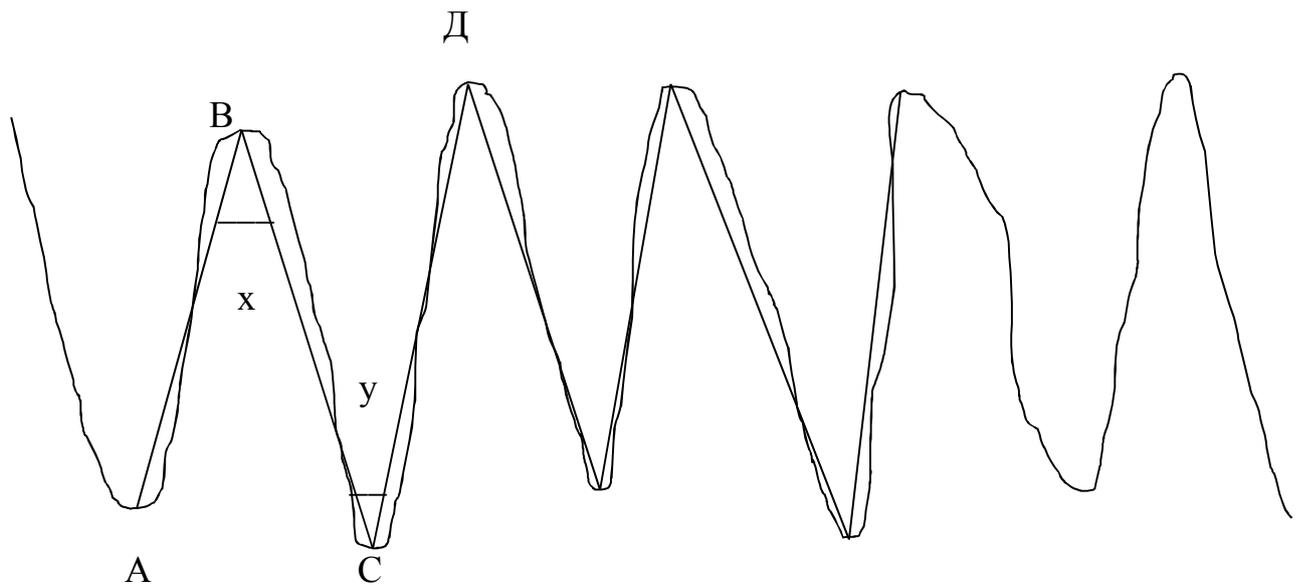
Впервые, возможность регистрации электрической активности мозга была показана Д. Реймоном в 1849г. И.М. Сеченов в 1982г. установил факт наличия ритмической активности мозга у лягушки. В 1928г. Ганс Бергер произвёл первую запись электрической активности мозга у человека и предложил называть её электроэнцефалограммой. В последующие годы ЭЭГ, как метод изучения функциональной особенности головного мозга, из-за своей простоты, безопасности, не требующий серьёзного вмешательства, получил широкое распространение во всём мире. В таких областях как, медицина, психология, нейрофизиология (6). Но, несмотря на большие достижения в области технологий. Прогресс в понимании и оценке генерируемых сигналов на ЭЭГ отведениях незначителен.

Учёные разных стран давно знали о фазовых сдвигах, происходящих между волнами ЭЭГ в различных отведениях головного мозга человека, Даже ввели этому феномену специальное название „движущаяся” ЭЭГ волна (traveling waves). Несмотря на большое количество проведённых исследований, как у нас в стране, так и за рубежом, причина и функциональное значение этого явления неизвестна. Траектория движения ЭЭГ волн по поверхности головы человека непонятна. Одни полагают, что движение происходит от затылочной области, до лобной. Другие, наоборот, от левых передних областей коры до правых затылочных. Неясна природа данного явления. Одни уверяют, что мозг, это объёмный проводник, в котором движутся и взаимодействуют между собой разные генерируемые частоты. Другие, рассматривают фазовые взаимоотношения и рассогласования на ЭЭГ, между различными областями мозга, как отражение физиологической деятельности нейронов. Но, несмотря на применяемые самые современные методы исследования. С использованием частотно-

амплитудного анализа и одновременным прослеживанием перемещения по поверхности головы альфа ритма и волн других ритмов ЭЭГ. Кросскорреляционного компьютерного анализа (1, р.2),(4, р.3), (5, р.2). У учёных нет единого подхода, как к исследованию данного явления, так и его трактовке. Остаётся много спорных моментов.

В настоящей работе предлагается, исследовать данный феномен „движущаяся” ЭЭГ волна, по новому. Во - первых, в каждую отобранную для исследования ЭЭГ волну необходимо вписать угол. Сделать это таким образом. Прямой линией соединить дно (А) предыдущей ЭЭГ волны с гребнем (В) соседней. Далее гребень (В), соединить прямой линией с дном (С), следующей ЭЭГ волны. Затем дно (С), соединить с последующим гребнем (Д). Получается два вписанных в ЭЭГ волну угла, направленных в противоположную сторону (х, у). Один угол (х), вписанный вверх, в фазу волны (АВС), другой угол (у), вписанный вниз, в противофазу волны (ВСД). Такое построение углов нужно произвести подряд на всём протяжении изучаемого ЭЭГ отведения. Вписанные углы в фазе (х) и противофазе (у) измерить в градусах. Полученные отдельно градусы фазных и противофазных углов, сложить между собой, на всём протяжении исследуемого ЭЭГ отведения. Затем, полученную сумму всех углов в градусах разделить на количество изучаемых углов. Получить простую среднюю арифметическую величину углов в градусах, отдельно фазных и противофазных. Затем, от простой средней арифметической величины в градусах, фазных углов, отнять простую среднюю арифметическую величину в градусах, противофазных углов. То есть, получить простую среднюю арифметическую разницу в градусах между фазными и противофазными углами всего изучаемого ЭЭГ отведения. Провести последующую математическую обработку и анализ полученных результатов.

Рис.- 1.



Углы, вписанные в ЭЭГ волны. Рис.- 1.

Регистрация электроэнцефалографических волн человека осуществлялась на 20-канальном компьютерном электроэнцефалографе с биполярным отведением. Калибровка произведена в соответствии с международным стандартом 10-20%. Статистическая обработка производилась по Боровикову В.П., Сепетлиеву Д. Вычислялась, простая средняя арифметическая выбранных величин (2,3,7). Измерения производились в градусах. Выборка ЭЭГ волн для исследования производилась в отведениях Fp1-F7, P7-O1, Fp2-F8, P8-O2.

Исследуемые были разбиты на две группы. По этическим мотивам со всех были взяты согласия на проведение исследования. В первой группе было отобрано 10 мужчин и 10 женщин. В возрасте от 35 до 45 лет. Без каких-либо, соматических, неврологических или психических расстройств. На ЭЭГ в данной группе доминировал альфа ритм с зональными особенностями. На каждого из испытуемых было отобрано подряд по 400 ЭЭГ волн, по 100 ЭЭГ волн на каждое отведение. Вначале, в отобранные подряд ЭЭГ волны, вписывался угол. Делалось это таким образом. Соединяли прямой линией все гребни и дно, исследуемых ЭЭГ волн между собой, на протяжении всего изучаемого ЭЭГ отведения. Получалось по 100 углов сверху и 100 углов снизу. Затем, измеряли исследуемые углы в градусах, как находящиеся вверху в фазе (x), так и внизу в противофазе (y). Полученные результаты суммировались. Отдельно, вычислялась простая средняя арифметическая разница углов в градусах, построенных в фазе и в противофазе. Затем от простой средней арифметической величины фазных углов в градусах отнималась простая средняя арифметическая величина противофазных углов в градусах, в каждом ЭЭГ отведении. Анализ полученных данных показал, значительное увеличение в градусах фазных углов над противофазными. В Fp1-F7 отведении, разница угла в градусах, вписанного в фазу, над углом, вписанным в противофазу,

составила 51.9 градусов. В Fp2-F8, составляла уже 61.1 градус. В P8-O2 превышение фазных углов над противофазными было на 2.7 градуса больше. В P7-O1. наоборот. Фазный угол был меньше противофазного на 1.0 градус. То есть, обнаружен сдвиг каждого последующего угла над предыдущим. Фазного над противофазным. Отсюда движущаяся ЭЭГ волна на плоскости, в данных случаях загибается в спираль вверх, по часовой стрелке. Как видно из полученных результатов, самое большее отклонение ЭЭГ волны на плоскости вверх, в спираль наблюдалось в Fp2-F8 отведении.

По такой же методике была подсчитана разница между противофазными и фазными углами в градусах в сонных веретёнах. Было выбрано 10 женщин и 10 мужчин. Средний возраст, которых составил 46 лет. На ЭЭГ отведениях фиксировалась вторая стадия сна. С присутствием К-комплекса и характерного тэта ритма. На каждого из испытуемых, в сонных веретёнах было отобрано, также по 100 ЭЭГ волн. Количество ЭЭГ волн в сонных веретёнах колебалось от 12 до 18 единиц. Были выстроены углы, внутри каждой изучаемой ЭЭГ волны. Затем, измерены в градусах. Суммированы. Подсчитана простая средняя арифметическая разница противофазных и фазных углов в градусах. Последующая математическая обработка и анализ полученных данных показал. В Fp1-F7 отведении каждая противофазная ЭЭГ волна сонного веретена была смещена вперед, по отношению к фазной, на 3.9 градуса. В Fp2-F8 противофазная ЭЭГ волна была больше фазной ЭЭГ волны на 2.4 градуса. В T5-O1 разница между противофазной и фазной ЭЭГ волной составляла 3.5 градусов. В T6-O2 противофазная ЭЭГ волна превалировала над фазной на 3.2 градуса. То есть, в среднем, каждая противофазная ЭЭГ волна в сонных веретёнах оказалась смещена вперед и оказалась больше противофазной на 3.3 градуса. То есть, закручивалась на плоскости в спираль вниз. Против часовой стрелки.

Предложенная методика отличается простотой, удобством, строгой математической обоснованностью. Применение её в медицине, психологии, нейрофизиологии обогатит наши знания о работе головного мозга. В результате проведённого исследования обнаружено, закручивание ЭЭГ волны в спираль в альфа ритме и в сонных веретёнах. Если, в альфа ритме ЭЭГ волна закручивается в спираль вверх по часовой стрелке, то в сонных веретёнах закручиваются в спираль против часовой стрелки, вниз. Последние, отличаются схожестью, однотипностью, индивидуальностью.

References:

1. *Bark OV. Research alpha rhythm as the propagating wave process: Abstract of dissertation for the degree of candidate of biological sciences. Moscow, 2006.*
2. *Borovikov VP. STATISTIKA. The art of data analysis on the computer. 2-ed.: St. Petersburg, Peter, 2003.*
3. *Bronshiteyn IN, Semendyaev KA. Mathematical Handbook. Moscow, 2012.*
4. *Belov DR. Moving wave EEG: Abstract of dissertation for the degree of Doctor of Biological Sciences. St. Petersburg, 2014.*

5. *Getmanenko OV, Belov DR, Kanunnikov IE, Smith NY, Sybarov DA. Reflection pattern of cortical activation in the phase structure of the human EEG: Russian physiological journal NM. Sechenov, 92, №-8, 2006*
6. *Zenkov LR. Clinical electroencephalography. Publisher Biola, 2013.*
7. *Sepetliev D. Statistics in medical research. Moscow, Publisher Medicine, 1968.*