

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ЭЭГ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ БИПОЛЯРНЫХ И УНИПОЛЯРНЫХ ДЕПРЕССИЙ (НА ПРИМЕРЕ ДИСКРИМИНАНТНОГО АНАЛИЗА ПОКАЗАТЕЛЕЙ СПЕКТРАЛЬНОЙ МОЩНОСТИ, КОГЕРЕНТНОСТИ И МЕЖПОЛУШАРНОЙ АСИММЕТРИИ)

И.А. Лапин<sup>1</sup>, А.А. Митрофанов<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Московский научно-исследовательский институт психиатрии – филиал ФГБУ «ФМИЦПН им. В.П.Сербского» Минздрава России,*  
<sup>2</sup> *ФГБНУ «Научный центр психического здоровья»*

Несмотря на завершение описательного (феноменологического) этапа развития психиатрии, на сегодняшний день, сохранились ощутимые трудности ранней дифференциальной диагностики биполярных и униполярных депрессий. По мнению В.Н.Краснова [2], в настоящее время, решающим остается принцип динамического наблюдения, позволяющий выявить закономерности присущие разным клиническим формам. Дифференциальный диагноз базируется на более раннем, резком и, как правило, аутохтонном начале биполярного расстройства, в противоположность более медленному, практически всегда имеющему внешнюю провокацию развитию рекуррентной депрессии [4, 6, 7, 11]. Биполярное расстройство протекает с более частыми эпизодами в течение жизни, длительность фаз при нем короче, чем при монополярных депрессиях [6]. При первых приступах описаны [2] некоторые структурные особенности депрессивного синдрома: так, при биполярном расстройстве относительно быстро выявляются признаки заторможенности, особенно двигательной, а при униполярной депрессии поначалу более отчетливы проявления тревоги и возбуждения. Однако все указанные отличия не абсолютны и регистрируются лишь на уровне статистических тенденций. Более того, хорошо известны псевдоуниполярные расстройства, меняющие свой тип течения с возрастом больного. Так, около 20% рекуррентных депрессий в конечном итоге трансформируются в биполярный вариант аффективного расстройства [2]. Между тем, скорейшая

правильная постановка диагноза имеет большое прогностическое значение и влияет на выбор терапевтической тактики.

В сложных дифференциально-диагностических случаях на помощь клиницистам могут прийти объективные методы исследования, среди которых особое место занимают методы функциональной нейровизуализации, основанные на количественной оценке электроэнцефалограмм. По данным Американской нейропсихиатрической ассоциации [13], пригодность данных количественного анализа ЭЭГ для выявления депрессий, то есть их чувствительность и специфичность составляют 72–93% и 75–88% соответственно. Более того, количественные особенности ЭЭГ рекомендованы в качестве дополнительного инструмента дифференциации депрессивных больных от здоровых, пациентов, страдающих шизофренией, алкоголизмом и деменцией, классификации униполярных и биполярных расстройств [13]. До настоящего времени наибольшее число работ было посвящено количественным показателям спонтанной и индуцированной электрической активности мозга, преимущественно характеристикам мощности спектра. С внедрением в клиническую практику когерентного анализа, наиболее тонко отражающего особенности кортикального взаимодействия, дифференциальная значимость ЭЭГ, по-видимому, будет существенно возрастать. Естественно, что постановка таких амбициозных задач, как ранняя дифференциальная диагностика биполярных и монополярных депрессий потребует от исследова-

телей более сложных математических вычислений, таких как дискриминантный анализ.

**Цель** исследования: на основе дискриминантного анализа ЭЭГ выделить нейрофизиологические критерии, позволяющие разграничить группы больных с биполярными и униполярными депрессиями, попытаться объяснить функциональный смысл найденных закономерностей и соотнести полученные данные с конкретными психопатологическими картинами.

#### Материал и методы исследования

Обследовано 143 больных (60 муж., 83 жен., средний возраст – 37,2±4,6 лет), страдающих депрессивными расстройствами умеренной тяжести с соматическими симптомами (19–26 баллов по HDRS [9]). По нозологическому принципу данные были разделены на 3 группы. В первую вошли 36 больных биполярным депрессивным расстройством (F31.31 по МКБ-10; средний балл по HDRS=23,6±2,1; по HARS [10]=17,1±3,4), во вторую – 87 с рекуррентным депрессивным расстройством (F33.11 по МКБ-10; средний балл по HDRS=22,5±1,6; по HARS=19,2±4,2). В третью группу – группу контроля генератором случайных чисел отобрано 20 испытуемых: 10 больных с биполярной и 10 с рекуррентной депрессией. Для биполярного расстройства средняя продолжительность заболевания на момент исследования составила 10±5,3 лет, среднее количество перенесенных фаз 8±3,6, для монополярной депрессии – 8±4,8 и 5±4,7 соответственно. Изучаемые группы были сопоставимы по тяжести состояния (значимые различия по HDRS и HARS отсутствуют –  $p>0,05$ ), полу, возрасту, социальному положению. Регистрацию ЭЭГ проводили при поступлении больных в стационар, на свободном от медикаментозной терапии фоне. Исходя из литературных данных о различных профилях нейрофизиологических показателей у правшей, амбидекстров и левшей, по опроснику латеральных признаков [8] для исследования отбирались только правши. ЭЭГ записывали с помощью аппаратно-программного комплекса для топографического картирования электрической активности мозга «НЕЙРО-КМ» (Россия) с частотой дискретизации 200 Гц, полосой пропускания от 0,5 до 45 Гц. Запись ЭЭГ осуществляли монополярно от симметричных лобных (F3, F4), центральных (C3, C4), теменных (P3, P4), затылочных (O1, O2), передневисочных (F7, F8), средневисочных (T3, T4) и задневисочных (T5, T6) корковых зон (схема 10–20%, четные каналы – отведения от корковых зон правого полушария, нечетные – левого). Референтным электродом служили объединенные ушные клипсы (обозначение отведения – АА). Математический анализ ЭЭГ осуществляли при помощи системы «Brainsys» (автор и разработчик А.А.Митрофанов). Оценивались 60-секундные

участки безартефактной записи. Рассчитывались показатели спектральной мощности, когерентности и межполушарной асимметрии.

Поскольку каждая переменная, используемая при дискриминантном анализе, должна быть распределена нормально, результаты, полученные при количественном анализе ЭЭГ, приводились к нормальному распределению путем логарифмирования. Таким образом, по каждому больному были получены табличные данные, включающие для каждого из 14 стандартных отведений с шагом в 1 Гц и 1,5 Гц следующие показатели, приведенные к распределению Гаусса:

- натуральный логарифм от мощности  $\text{Ln}(\text{Power})$ , далее сокращенно  $\text{Ln}(P)$ ;
- нормализованную когерентность, рассчитанную по формуле  $\text{Ln}(\text{Coh}^2 / (1 - \text{Coh}^2))$ , где  $\text{Coh}^2$  – квадрат модуля когерентности (КМК), далее –  $\text{Lcoh}$ ;
- асимметрию мощности  $\text{Ln}(\text{Power}(\text{Right}) / \text{Power}(\text{Left}))$ , далее –  $\text{Asym}$ .

Полученные данные обрабатывались статистическим пакетом SPSS. Уравнение регрессии вывелося пошаговым методом.

#### Результаты дискриминантного анализа нормализованных показателей ЭЭГ

В ходе статистического анализа было получено уравнение регрессии дискриминантной функции:

$$Y = -1,274 * \text{Ln}(P)(T6)3,5 - 5Гц + 1,247 * \text{Lcoh}(P4 - C4)8 - 13Гц + 0,727 * \text{Ln}(P)(F7)2 - 3Гц + 0,521 * \text{Lcoh}(T4 - F8)23 - 24,5Гц - 1,419 * \text{Asym}(F7)24,5 - 26Гц + 0,582 * \text{Lcoh}(T3 - F7)26 - 27,5Гц + 1,28 * \text{Lcoh}(T5 - O1)17 - 18,5Гц - 0,898 * \text{Ln}(P)(T5)23 - 24,5Гц - 0,436 * \text{Lcoh}(T3 - F8)20 - 21,5Гц - 3,367$$

*Примечания:* Y- дискриминантные баллы для какого-либо наблюдения.

При подстановке в уравнение средних значений предикторов каждой из изучаемых групп результат для группы больных с биполярным расстройством был равен -2,767 ( $Y < 0$ ), а для группы больных с монополярной депрессией равнялся 1,145 ( $Y > 0$ ). Это значит, что если в дискриминантную функцию подставить значения конкретного пациента, диагноз которого требует уточнения, получим значения Y менее нуля, то это наблюдение следует отнести к биполярному расстройству, если  $Y > 0$ , то к монополярной депрессии.

Данная функция позволила правильно классифицировать 97,2% (35 из 36) больных с биполярным расстройством, 97,7% (85 из 87) больных с монополярной депрессией; 100% (20 из 20) пациентов контрольной группы.

Относительный удельный вес каждого предиктора для разделения изучаемых групп без учёта влияния других переменных, можно оценить по нормированным коэффициентам канонической дискриминантной функции (табл. 1):

Таблица 1

**Стандартизованные (нормированные) коэффициенты канонической дискриминантной функции**

	функция
	1
Ln(P)(T6)3,5-5Гц	-,505
LCoh(P4-C4)8-13Гц	,677
Ln(P)(F7)2-3Гц	,348
LCoh(T4-F8)23-24,5Гц	,401
Asym(F7)24,5-26Гц	-,530
LCoh(T3-F7)26-27,5Гц	,312
LCoh(T5-O1)17-18,5Гц	,622
Ln(P)(T5)23-24,5Гц	-,508
LCoh(T3-F8)20-21,5Гц	-,742

Чем больше по абсолютной величине коэффициент, тем больше значение (вклад) предиктора при разделении больных с униполярными и биполярными депрессивными расстройствами.

Проведенное исследование показало, что депрессии в рамках униполярного и биполярного аффективных расстройств имеют свои отличительные особенности в ЭЭГ пациентов, к которым можно отнести регионально-специфические изменения мощности и когерентности в медленных и бета-диапазонах. Следует отметить, что широкая вовлеченность разных участков мозга в аномальные паттерны ЭЭГ при обоих типах расстройств, вероятно, объясняется широкой представленностью моноаминергической сигнализации в ЦНС, которая нарушена при депрессии. В то же время для каждого типа расстройств можно выделить специфические ЭЭГ-корреляты, среди которых особую роль можно отвести характеристикам бета-ритма. Из этого вытекает, что основные отличия между изучаемыми расстройствами находятся на уровне кортикальных систем и базируются на различиях в регуляции аффекта, разном когнитивном обеспечении эмоций, включая процессы внимания и рабочей памяти. Описанные находки согласуются с результатами исследования A.L.Lieber [12], который показал, что на основе количественного анализа бета-активности возможно разделить изучаемые группы униполярных и биполярных больных. Вместе с тем, наличие среди дискриминирующих признаков показателей медленно-волновой активности тета-, дельта- и альфа-диапазонов позволяет говорить и о различной вовлеченности в процессы структур мезодиэнцефального уровня. Особо следует отметить предиктор, включающий показатели когерентности между левыми средними височными и правыми передними височными корковыми зонами, который указывает на имеющиеся различия межполушарных взаимодействий.

Вышеизложенное позволяет сформулировать идею о различном патофизиологическом субстрате субтипов расстройств настроения с различным

вкладом в патологический процесс нарушений на уровне кортикальных систем и структур мезодиэнцефального уровня.

Возможно, отличия в мощности и когерентности бета-ритма, а также мощности и когерентности медленно-волновых диапазонов связаны с конкретными клиническими характеристиками депрессивного симптомокомплекса, в частности с большей тревожностью больных с униполярной депрессией и-или большей психомоторной заторможенностью больных с биполярным расстройством, регистрируемых при первых эпизодах. В этом смысле описываемые находки согласуются с диссертационным исследованием В.В.Калинина [1] который показал взаимосвязь поддиапазонов бета и альфа-ритмов с выраженностью тревожной симптоматики. По мнению автора, степени активации в полушариях головного мозга соответствует определенный уровень психопатологических феноменов, что в какой-то мере позволяет прогнозировать появление той или иной психопатологической симптоматики. В частности, автором показано, что чем больше выраженность активации в задних отделах справа, по сравнению с задними левыми, тем больше будет выраженность тревоги в структуре острого психоза, при этом умеренно повышенный уровень активации выражающийся в превалировании быстрой альфа активности коррелирует с тревожными нарушениями в рамках депрессии и панического расстройства, дальнейшее нарастание возбуждения с усилением бета1- и далее бета2-активности обуславливает появление симптомов, отражающих уже галлюцинозительно-параноидный регистр, и лежит в основе синдрома психотической тревоги.

Сделаем попытку соотнести выявленные дискриминирующие признаки с конкретными клиническими характеристиками депрессивного синдрома при монополярном и биполярном расстройствах. Для этого проведем ранговый корреляционный анализ Спирмена полученных нейрофизиологических характеристик со значениями клинических шкал (табл. 2).

Из таблицы видно, что спектральная мощность на отведении Т6-АА в диапазоне 3,5–5 Гц достоверно ( $p < 0,05$ ), для биполярного расстройства – положительно, для монополярной депрессии – отрицательно, коррелировала с выраженностью мочеполювых симптомов по шкале HARS пункт 12. Это значит, что чем выраженнее были учащенное мочеиспускание, позывы на мочеиспускание, аменорея, менорагии, фригидность, преждевременная эякуляция, утрата либидо, импотенция и выше спектральная мощность в полосе 3,5–3Гц на отведении Т6-АА, тем с большей вероятностью изучаемый случай относится к биполярному расстройству и меньшей – к монополярной депрессии. На уровне статистической тенденции прослежена положительная – для биполярного расстройства, и отрицательная – для

## Результаты корреляционного анализа

Предиктор	Клинические подшкалы	R Биполярное расстройство	R Монополярная депрессия	P
P(T6) 3,5–5 Гц	HARS-12 мочеполовые с-мы HARS-13 вегетативные с-мы	0,423 0,371	-0,423 -0,371	p<0,05 Н.д.
Coh(P4–C4) 8–13 Гц	HARS-7 мышечные с-мы HARS-9 сердечно-сосудистые с-мы HARS-12 мочеполовые с-мы	0,326 0,318 0,308	-0,326 -0,318 -0,308	Н.д. Н.д. Н.д.
P(F7)2–3 Гц	HARS-3 страхи HARS-6 депрессивное настроение	-0,327 0,448	0,327 -0,448	Н.д. p<0,05
Coh(T4–F8) 23–24,5 Гц	HDRS-2 чувство вины HDRS-9 агитация HARS-10 респираторные с-мы HARS-14 агитация	-0,551 -0,432 -0,409 -0,502	0,551 0,432 0,409 0,502	p<0,01 p<0,05 Н.д. p<0,05
Asym(F7) 24,5–26 Гц	HDRS-11 соматическая тревога HARS-1 тревожное настроение HARS-14 агитация	-0,343 -0,387 -0,416	0,343 0,387 0,416	Н.д. Н.д. p<0,05
Coh(T3–F7) 26–27,5 Гц	HARS-1 тревожное настроение HARS-10 респираторные с-мы HARS-14 агитация	-0,456 -0,413 -0,613	0,456 0,413 0,613	p<0,05 p<0,05 p<0,01
Coh(T5–O1) 17–18,5 Гц	HARS-11 гастроинтестинальные с-мы (затрудненное глотание)	-0,399	0,399	Н.д.
P(T5)23– 24,5 Гц	HDRS-16 потеря в весе HARS-12 мочеполовые с-мы HARS-13 вегетативные с-м	0,423 0,442 0,388	-0,423 -0,442 -0,388	p<0,05 p<0,05 Н.д.
Coh(T3–F8) 20–21,5 Гц	HDRS-12 желудочно-кишечные с-мы (утрата аппетита)	0,421	-0,421	p<0,05

монополярной депрессии, корреляция мощности на отведении Т6-АА в диапазоне 3,5–5 Гц с выраженностью вегетативных нарушений по HARS-13 (сухость во рту, покраснение кожных покровов, бледность, повышенное потоотделение, головные боли с чувством напряжения).

Достоверных корреляций между когерентностью (Т4–F8) в диапазоне 23–24,5 Гц и значениями клинических подшкал выявлено не было. На уровне статистических тенденций выраженность взаимосвязей данного параметра с значениями клинических подшкал: HARS-2 (напряжение); HARS-7 (мышечные симптомы); HARS-9 (сердечно-сосудистые симптомы); HARS-12 (мочеполовые симптомы). То есть, чем меньше выраженность перечисленных симптомов и выше значения когерентности (Т4–F8) в диапазоне 23–24,5 Гц, тем с большей вероятностью изучаемый случай относится к монополярной депрессии, и наоборот, чем выше показатели клинических подшкал (HARS-2; HARS-7; HARS-9; HARS-12) тем выше вероятность диагностирования биполярного расстройства.

Когерентность (Т5–O1) в диапазоне 17–18,5 Гц на уровне тенденции положительно связана с выраженностью гастроинтестинальных симптомов по HARS-11 (затрудненное глотание, метеоризм, боль в животе, изжога, чувство переполнения желудка, тошнота, рвота, урчание в животе, диарея, запоры) в случае монополярной депрессии и отрицательно – в случае биполярного расстройства.

Когерентность (Т3–F8) в диапазоне 20–21,5 Гц достоверно (p<0,05) коррелировала с выраженностью желудочно-кишечных симптомов по HDRS-12 (утрата аппетита, чувство тяжести в животе) в случае биполярного и отрицательно – рекуррентного депрессивного расстройства. Разнонаправленные тенденции с предыдущим предиктором объясняются различным набором симптомов, включенных в HARS-11 и HDRS-12 в использованных русскоязычных версиях шкал. Так, оценивая свое состояние по HARS-11, первое, на чем сосредоточено внимание испытуемого – это затрудненное глотание, HDRS-12 – снижение аппетита.

Когерентность (P4–C4) 8–13 Гц недостоверно отрицательно связана с значениями подшкал: HARS-2

(напряжение); HARS-7 (мышечные симптомы); HARS-9 (сердечно-сосудистые симптомы); HARS-12 (мочеполовые симптомы) при диагностировании монополярной депрессии и положительно – биполярного расстройства.

Левополушарная асимметрия мощности в передних височных отведениях  $A_{sym}$  (F7) в полосе 24,5–26 Гц достоверно ( $p < 0,05$ ) отрицательно коррелировала с показателями подшкалы HARS-14 (ажитация) в случае биполярного расстройства, положительно – монополярной депрессии. Та же направленность изменений, но не достигающая уровня достоверных значений, прослежена для подшкал: HDRS-11 (соматическая тревога) и HARS-1 (тревожное настроение).

Спектральная мощность на отведении (T5–AA) 23–24,5 Гц в случае биполярного расстройства достоверно ( $p < 0,05$ ) положительно коррелировала с значениями подшкал HDRS-16 (потеря в весе) и HARS-12 (мочеполовые симптомы), на уровне статистической тенденции прослежены взаимосвязи с подшкалой HARS-13 (вегетативные симптомы). В случае монополярной депрессии – корреляции противоположны по знаку.

Когерентность (T3–F7) 26–27,5 Гц достоверно ( $p < 0,05$ ) положительно коррелировала с значениями по подшкалам: HARS-1 (тревожное настроение), HARS-10 (респираторные симптомы), HARS-14 ажитация для монополярной депрессии и отрицательно – для биполярного расстройства.

Спектральная мощность на отведении (F7–AA) 2–3 Гц в случае монополярной депрессии достоверно

( $p < 0,05$ ) отрицательно коррелировала с выраженностью депрессивного настроения по HARS-6, в случае биполярного расстройства корреляция с значением подшкалы HARS-6 была положительной. На уровне тенденции прослежены положительные взаимосвязи со значениями HARS-3 (страхи) для монополярной и отрицательные – для биполярной депрессии.

Не исключено, что вскрытые нейрофизиологические особенности, лежащие в основе различий монополярной и биполярной депрессий обуславливают субклинические проявления, требующие более тонкого феноменологического анализа чем шкалы Гамильтона.

Возможно также, что выявленные нейрофизиологические характеристики отражают различия в патогенезе двух изучаемых расстройств, на клиническом уровне проявляющихся сравнительно большей тревожностью и ажитацией при первых приступах у больных с монополярной депрессией и, наоборот, отсутствием ажитации, большей заторможенностью и выраженностью психовегетативных нарушений при первых приступах у больных с биполярным расстройством. Таким образом, особенности кортикальной интеграции, наряду с текущей клинической картиной [3], могут отражать структуру приступов из психиатрического опыта пациентов. Последний вывод согласуется с диссертационным исследованием Т.А.Рогачевой [5], в котором показана ригидность нейрофизиологических характеристик и сохранение эпилептической системы в структурных особенностях мозга больных с длительной ремиссией эпилепсии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Калинин В.В. Тревожные состояния у больных эндогенными психозами и с невротическими расстройствами: Клинико-фармакотерапевтическое исследование: Автореф. дисс. ... докт. мед. наук. 14.00.18. Г НЦ социальной и судебной психиатрии. Москва, 1996. 48 с.
2. Краснов В.Н. Расстройства аффективного спектра. М.: Практическая медицина, 2011.
3. Лапин И.А. Особенности когерентных характеристик ЭЭГ при депрессивных расстройствах с различным ведущим аффектом // Социальная и клиническая психиатрия. 2014. Т 24, № 2. С. 11–17.
4. Мосолов С.Н., Костюкова Е.Г., Кузовкова М.В. Биполярное аффективное расстройство. М.: Медпрессинформ, 2008.
5. Рогачева Т.А. Закономерности становления и течения ремиссии при эпилепсии: Дисс. ... докт. мед. наук. 14.00.18. Московский научно-исследовательский институт психиатрии. М., 2006. 319 с. 15 ил.
6. Akiskal H.S. Classification, diagnosis and boundaries of bipolar disorders // Bipolar Disorder / M.May, H.Akiskal, J.J.Lopez-Ibor et.al. (Eds.). Chichester: John Wiley&Sons, 2002.
7. Angst J. Epidemiologie der Depression: Resultate aus der Zurich-Studie. Depressionen // Therapiekonzepte in Vergleich. Berlin, Heidelberg: Spinger Verlag, 1993. P. 3–12.
8. Annet M.A. A classification of hand preference by association analysis. // Brit. J. Psychol. 1970. Vol. 61. P. 303–323.
9. Hamilton M. A rating scale for depression // J. Neurol. Neurosurg. Psychiatr. 1960. Vol. 23, N 1. P. 56–62.
10. Hamilton M. The assessment of anxiety states by rating // Br. J. Med. Psychol. 1959. Vol. 32. P. 50–55.
11. Leonhard K. Aufteilung der endogenen Psychosen. Berlin: Akademie Verlag, 1957.
12. Lieber A.L., Newbury N.D. Diagnosis and subtyping of depressive disorders by quantitative electroencephalography: Discriminating unipolar from bipolar depression // Hillside J. Clin. Psychiatry. 1988. Vol. 10. P. 165–172.
13. The Value of Quantitative Electroencephalography in Clinical Psychiatry: A Report by the Committee on Research of the American Neuropsychiatric Association // J. Neuropsychiatry Clin. Neurosurg. 2006. Vol. 18. P. 460–500.

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ЭЭГ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ БИПОЛЯРНЫХ И УНИПОЛЯРНЫХ ДЕПРЕССИЙ (НА ПРИМЕРЕ ДИСКРИМИНАНТНОГО АНАЛИЗА ПОКАЗАТЕЛЕЙ СПЕКТРАЛЬНОЙ МОЩНОСТИ, КОГЕРЕНТНОСТИ И МЕЖПОЛУШАРНОЙ АСИММЕТРИИ)

И.А. Лапин, А.А. Митрофанов

Проведенное исследование показало, что депрессии в рамках униполярного и биполярного аффективных расстройств имеют свои отличительные особенности в ЭЭГ пациентов, к которым можно отнести регионально-специфические изменения мощности и когерентности в медленных и бета-диапазонах. Большинство из выявленных в ходе исследования дискриминирующих признаков относится к мощности и когерентности бета-ритма, из чего вытекает, что основные отличия между изучаемыми расстройствами находятся на уровне кортикальных систем и базируются на различиях в регуляции аффекта, разном когнитивном обеспечении эмоций, включая процессы внимания

и рабочей памяти. Вместе с тем, наличие среди дискриминирующих признаков показателей медленно-волновой активности тета-, дельта- и альфа-диапазонов позволяет говорить и о различной вовлеченности в процессы структур мезодиэнцефального уровня. Вышеизложенное позволяет сформулировать идею о различном патофизиологическом субстрате субтипов расстройств настроения с различным вкладом в патологический процесс нарушений на уровне кортикальных систем и структур мезодиэнцефального уровня.

**Ключевые слова:** ЭЭГ, количественный анализ ЭЭГ, биполярное расстройство, монополярная депрессия.

## USE OF MATHEMATICAL ANALYSIS OF EEG RECORDS FOR THE PURPOSE OF DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF UNI- AND BIPOLAR DEPRESSION (ON EXAMPLE OF DISCRIMINANT ANALYSIS OF POWER SPECTRUM, COHERENCE AND HEMISPHERIC ASYMMETRY PARAMETERS)

I.A. Lapin, A.A. Mitrofanov

This article reports that depression within frameworks of uni- or bipolar affective disorders seem to have differential marks in patients' EEG-records. Specifically, the authors point to regional-related changes of power spectrum and coherence in slow and beta waves. Majority of the found discriminant features deal with power and coherence of beta rhythm, and the authors suggest that the main differences between the disorders seem to be in cortical systems that influence regulation of affect and cognitive aspects of emotions including attention and working memory.

However, presence among discriminant features also slow-wave activities in theta-delta and alpha frequency ranges suggest the involvement of mesodiencephalic structures. These findings provide grounds for a hypothesis about different pathophysiological underpinning of mood disorders subtypes, and involvement of cortical and mesodiencephalic structures.

**Key words:** EEG, qualitative analysis of EEG records, bipolar disorder, unipolar depression.

---

**Лапин Игорь Александрович** – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела нейрофизиологии Московского научно-исследовательского института психиатрии – филиала ФГБУ «ФМИЦПН им. В.П.Сербского» Минздрава России; e-mail: igor\_lapin@mail.ru

**Митрофанов Андрей Алексеевич** – младший научный сотрудник отдела нейрофизиологии ФГБНУ НЦПЗ; e-mail: brainsys@yandex.ru