

© Бадалов А.А., 2025, © Шошина И.И., 2025,
© Бровкина С.Н., 2025, © Улитина Ю.В., 2025,
© Суманов Е.В., 2025, © Сорокин А.А., 2025

ОРИГИНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

УДК 616.89-02-056.7

<https://doi.org/10.30629/2618-6667-2025-23-3-54-66>

Показатели спектров мощности электроэнцефалограммы у лиц с комбинированной формой психопатологического диатеза. Часть 1

Бадалов А.А.¹, Шошина И.И.², Бровкина С.Н.³, Улитина Ю.В.¹, Суманов Е.В.⁴, Сорокин А.А.¹

¹ГОУ ВПО «Кыргызско-Российский Славянский университет имени Б.Н. Ельцина», Бишкек, Кыргызская Республика

²ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

³Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызская Республика

⁴ФГБУ «Медицинский центр нейрофизиологических и сосудистых исследований» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Калининград, Россия

Автор для корреспонденции: Андрей Аскарович Бадалов, andrey.badalov@bk.ru

Резюме

Обоснование: комбинированная форма психопатологического диатеза является особой личностной структурой, способной переходить в различные манифестные формы психических расстройств. Нейрофизиологические характеристики этого вида психопатологического диатеза практически не изучены. **Цель исследования:** определить нейрофункциональный базис, лежащий в основе клинической феноменологии комбинированной формы психического диатеза. **Участники и методы:** обследованы 2433 студента (средний возраст $21,1 \pm 3,9$), из числа которых на основании теории Абрахама–Ференци–Сонди сформированы две группы в количестве 74 и 107 человек, каждая из которых включает в себя определенный вариант комбинированной формы психопатологического диатеза. В качестве контрольной группы (КГ) использовали записи ЭЭГ 330 испытуемых (средний возраст $21,3 \pm 3,7$) нормативной базы данных HBI Database. Выполняли количественную оценку и сравнение спектральной мощности ЭЭГ участников с вариантами комбинированного психического диатеза и контрольной группы. **Результаты:** основными изменениями биоэлектрической активности головного мозга обследованных лиц по сравнению с контрольной группой стали снижение мощности практически всех частотных диапазонов в задних областях головного мозга и увеличение мощности высокочастотного альфа-ритма в ассоциативных зонах коры головного мозга. Сравнение показателей биоэлектрической активности двух основных подгрупп между собой позволяет охарактеризовать паттерны их ЭЭГ как различные. Обеспечивающие их проявления мозговые системы относятся к реципрокно-функционирующим отделам головного мозга. **Заключение:** установленные особенности биоэлектрической активности головного мозга являются нейрофункциональным базисом ментальных нарушений, являющихся манифестной формой комбинированного психопатологического диатеза, и обуславливают отличительные черты феноменологии его клинической картины. Разделение группы исследуемых на две подгруппы согласно нейropsихоаналитической концепции позволило более дифференцированно подойти к исследованию комбинированной формы психопатологического диатеза. Оценка нейрофизиологических особенностей этой формы диатеза может быть использована в дальнейших междисциплинарных научных изысканиях и позволит расширить возможности диагностики и терапии данной формы психического диатеза.

Ключевые слова: психопатологический диатез, расстройство интеграции идентичности, электроэнцефалография, спектральный анализ ЭЭГ, биоэлектрическая активность головного мозга

Источник финансирования: исследование выполнено при финансовой поддержке Кыргызско-Российского Славянского университета имени Б.Н. Ельцина.

Для цитирования: Бадалов А.А., Шошина И.И., Бровкина С.Н., Улитина Ю.В., Суманов Е.В., Сорокин А.А. Оценка показателей спектров мощности электроэнцефалограммы у лиц с комбинированной формой психопатологического диатеза. Часть 1. *Психиатрия*. 2025;23(3):54–66. <https://doi.org/10.30629/2618-6667-2025-23-3-54-66>

RESEARCH

UDC 616.89-02-056.7

<https://doi.org/10.30629/2618-6667-2025-23-3-54-66>

Indicators of Electroencephalogram Power Spectra in the Combined Form of Psychopathological Diathesis. Part 1

Badalov A.A.¹, Shoshina I.I.², Brovkina S.N.³, Ulitina Y.V.¹, Sumanov E.V.⁴, Sorokin A.A.¹

¹Kyrgyz-Russian Slavic University named after B.N. Yeltsin, Bishkek, Kyrgyz Republic

²St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

³I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Bishkek, Kyrgyz Republic

⁴Medical Center for Neurophysiological and Vascular Research, Kaliningrad, Russia

Corresponding author: Andrey A. Badalov, andrey.badalov@bk.ru

Summary

Background: the combined form of psychopathologic diathesis is a special personality structure, capable of to transform into various manifest forms of psychiatric disorders. Neurophysiological features of this form of diathesis practically not studied from the point of view of interdisciplinary research methods research. **The aim of study** is to determine the neurofunctional basis underlying the clinical phenomenology of the indicated form of psychiatric diathesis. **Participants and methods:** 2433 students (mean age $21,1 \pm 3,9$ yrs) were examined. Two main groups of 74 and 107 students were formed on the basis of the Abraham-Ferenczi-Szondi theory, each of them including a certain variant of the combined form of psychopathological diathesis. EEG recordings of 330 subjects (mean age $21,3 \pm 3,7$) from the normative HBI Database were used as a control group (CG). The main indicators studied were quantitative evaluation and comparison of the spectral power of the EEG of the respondents both between the main and control groups and with the indicators of neurofunctioning of individuals with various psychiatric pathologies obtained from the literature. **Results:** the main indicators of changes in the bioelectrical activity of the brain of the examined persons in comparison with the control group were a decrease in the power of practically all frequency ranges in the posterior regions of brain and an increase in the power of the high-frequency alpha rhythm in the associative zones of the cerebral cortex. Comparison of the bioelectrical activity indices of the two main groups of respondents among themselves allows us to characterize their EEG patterns as different, due to the fact that the brain systems providing their manifestations belong to the reciprocally functioning parts of the brain. **Conclusions:** the mentioned features of bioelectrical activity of the brain are the neurofunctional basis underlying the characteristic mental disorders, which are the manifest form of the combined psychopathological diathesis and determine the distinctive features of the phenomenology of its clinical picture. The division of the group of investigated persons into two subgroups according to the neuropsychanalytic concept allows a more differentiated approach to the study of the combined form of psychopathological diathesis. This approach can be used in further scientific research and allows expand diagnostic capabilities and therapy of this form of mental diathesis

Keywords: psychopathologic diathesis, identity integration disorder, electroencephalography, EEG spectral analysis, brain bioelectrical activity

Funding: the study was carried out with the financial support of Kyrgyz-Russian Slavic University named after B.N. Yeltsin.

For citation: Badalov A.A., Shoshina I.I., Brovkina S.N., Ulitina Y.V., Sumanov E.V., Sorokin A.A. Indicators of Electroencephalogram Power Spectra in the Combined Form of Psychopathological Diathesis. Part 1. *Psychiatry (Moscow) (Psikhiatriya)*. 2025;23(3):54–66. (In Russ.). <https://doi.org/10.30629/2618-6667-2025-23-3-54-66>

ВВЕДЕНИЕ

Понятие «психопатологический диатез» было сформулировано еще в работах В. Ball, E. Regis, V. Magnan и P. Legrain (цит. по [1]). После того, как в мировой психиатрии отошла в прошлое эпоха описания различных видов «дегенеративного помешательства», сменившаяся стремительно развивавшимся учением о психопатиях, идеи гениальных классиков стали использоваться в иной интерпретационно-конструктивной схеме, сужающей рамки их применения. Учение о предрасположенности к возникновению психических расстройств сейчас переживает ренессанс, в особенности благодаря работам С.Ю. Циркина [2] и А.П. Коцюбинского и соавт. [3]. Мы предложили кроме описанных ими форм психопатологического диатеза, позволяющих определить «тропность» манифестирующих заболеваний к конкретным (шизофреническому и аффективному) психопатологическим кругам, ввести также комбинированную форму последнего [4]. Описанная в работах Н.А. Murray [5,6], изначально в рамках постклассического психоанализа под названием «комплекса Икара», она получила свое дальнейшее развитие в работах N. Wiklund и Ц.П. Короленко [7] под названием «синдром Икара» и «височное расстройство личности» соответственно. Мы предпочитаем использовать термины «комбинированная форма психопатологического диатеза» или «расстройство интеграции идентичности» (РИИ) [8]. Последний термин обоснован преобладанием у этих лиц нарушения функционирования системы консолидации как эмоционально-мотивационных, так и когнитивных особенностей личности, что в итоге приводит к нарушению образования «спянной» («когерентной»)

личности и дезорганизации интеграционных процессов, формирующих Self [9]. Изменение используемого тезауруса в случае описываемой нами формы диатеза необходимо по нескольким причинам. Во-первых, чтобы вынести этот концепт из системы психоанализа для возможностей более широкой его трактовки. Во-вторых, мы предполагаем, что понятие психопатологического диатеза можно использовать не только в отношении «тропности» нарушений к шизофреническому и аффективному, но и к «эпилептическому» и «интеллектуальному» психопатологическим кругам [8, 10].

Современное развитие медицинской психологии и психиатрии дает возможность более широкого использования принципов междисциплинарного подхода с применением нейрофизиологических, нейро- и патопсихологических, биохимических, генетических методов. Однако, подобного рода возможность либо используется сугубо в теоретических исследованиях, результаты которых настолько разобщены, что свести их в одну систему практически не представляется реальным, либо, что еще более характерно, исключительно слабо используется в условиях врачебной практики.

В своих предыдущих работах, носящих скорее ориентировочный характер, мы уже указывали на некоторые особенности нейрофизиологического профиля лиц с РИИ, отмечая специфику работы у них ассоциативных отделов коры головного мозга, изученных с помощью кросскорреляционного анализа ЭЭГ [8].

Цель исследования: на основе анализа и сравнительной оценки спектральной мощности основных ритмов биоэлектрической активности головного мозга лиц с комбинированной формой психопатологического диатеза обосновать наличие нейрофункционального

базиса характерных ментальных нарушений, являющихся манифестной формой этого расстройства, обуславливающих отличительные черты феноменологии его клинической картины.

УЧАСТНИКИ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 2433 студента 1–5 курсов Кыргызско-Российского Славянского университета и Кыргызской государственной медицинской академии, среди которых было отобрано 74 испытуемых с РИИ (обозначена как основная группа — ОГ; средний возраст $21,1 \pm 3,9$ лет, 45 мужчин, 29 женщин). Отбор респондентов осуществляли путем клинического интервью, включающего в себя вопросы, выявляющие признаки РИИ, входящие в критерии включения (см. ниже).

Этические аспекты

Все участники подписывали информированное согласие на включение в исследование и в любой момент могли отказаться от участия в нем. Исследование проводили в соответствии со стандартами GCP, Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации 1964 г., пересмотренной в 1975 и 2024 г., и нормативными требованиями. Проведение исследования одобрено Локальным Этическим комитетом Института мозга человека, РАН (Протокол от 19 декабря 2013 г.).

Ethical Aspects

All participants signed informed consent before starting the study and could refuse of participation at any time during the study. The examination was performed in accordance with the GCP standards, World Medical Association Declaration of Helsinki 1964, amended in 1975, 2024, and regulatory requirements. The research protocol was approved by Local Ethical Committee of the Human Brain Institute, Russian Academy of Sciences (protocol from December 19, 2013).

Критериями включения стали признаки комплекса Икара, описанные Ц.П. Короленко и N. Wiklund, которые заменили в классической триаде Н.А. Murray «нарциссизм» (в связи с нечеткими описательными рамками последнего) на присутствие у респондента в анамнезе частых сновидений «с ощущением полета, парения и невесомости» [6, 7, 11]. Таким образом, критериями включения стали: — энурез неорганической природы в анамнезе (непроизвольное или преднамеренное недержание мочи в кровати или в одежде с частотой не реже двух раз в месяц на протяжении не менее 6 месяцев в возрасте до 7 лет и не реже одного раза в месяц на протяжении минимум 6 месяцев в возрасте 7 лет и старше); — «зачарованность огнем» (стремление смотреть на открытое пламя, горящие предметы, светящиеся или мерцающие объекты с возникновением трансоподобного состояния, с частотой подобных эпизодов не менее двух раз в год на протяжении не менее 5 лет); — наличие в анамнезе частых (не менее двух раз в год на протяжении не менее 5 лет) сновидений с ощущением «полета», «парения» или «падения в пропасть».

Помимо лиц со всем набором признаков была сформирована группа, в которую вошли лица с переходными признаками. Теоретическим базисом для этого стала теория К. Abraham и соавт. [12], получившая развитие в работах L. Szondi [13]. Согласно L. Szondi, у индивида возможно образование двух вариантов любой из описанных S. Freud и Н.А. Murray стадий развития [14, 6] — активного и пассивного варианта, каждый из которых, в свою очередь, зависит от вклада той или иной гемисферы головного мозга в формирование функциональной межполушарной асимметрии [15].

С физиологической точки зрения каждая из двух возможных форм РИИ обусловлена изменением функциональной межполушарной асимметрии. Появление активной формы РИИ объясняется преобладанием в работе левой гемисферы, пассивной — правой гемисферы головного мозга [15]. В случае комплекса Икара («уретрального» в терминологии Н.А. Murray) исследуемая нами классическая форма является пассивной. Активная форма характеризуется отсутствием энуреза с формированием уретральной фиксации. Возникновение состояний «зачарованности» (в современной терминологии «повседневного трансового состояния» [16]) происходит в ответ не столько на световые, сколько на движущиеся стимулы, а «полеты» во сне часто приобретают характер переживания «провала» и «падения».

Группа с признаками активной формы уретральной фиксации состояла из 107 участников. Вследствие сходства признаков данной группы с признаками лиц с комплексом Икара, она получила название основная группа 2 (ОГ2; средний возраст $21,1 \pm 3,3$ лет; 62 мужчины, 45 женщин).

Критерии исключения для групп ОГ и ОГ2: — эндогенные психические расстройства в анамнезе, а также повреждения или дисфункции головного мозга, вызванные экзогенными факторами (органические нарушения), кроме минимальной мозговой дисфункции в детском возрасте или нейроциркуляторной дистонии («вегето-сосудистой» дистонии), диагностированной в периоде взрослости.

В качестве контроля (контрольная группа, КГ) использовали записи ЭЭГ 330 испытуемых из нормативной базы данных HBI Database (средний возраст $21,3 \pm 3,7$ лет; мужчин 198, женщин — 132). Критерии отбора: перинатальный период без патологии, отсутствие неврологических и психических расстройств, черепно-мозговых травм, судорожной и пароксизмальной активности в анамнезе.

Все испытуемые давали добровольное согласие на участие в исследовании и на момент регистрации ЭЭГ не принимали никаких медицинских препаратов [17].

Регистрация ЭЭГ в группах ОГ и ОГ2

Регистрацию ЭЭГ производили униполярно с использованием системы ООО «Нейрон-спектр 4/ВПМ» с программным обеспечением neuron-spectrum_NET-omega (v2.0.22.1). Расположение мостиковых хлорсеребряных электродов соответствовало международной системе

10–20, отведения: О1; О2; Р3; Р4; Т5; Т6; Т3; Т4; С3; С4; F3; F4; Fp1; Fp2. Запись производили в полосе частоты пропускания 0,5–30 Гц. Режекторный фильтр — 50 Гц. Сопротивление электродов не превышало 5 кОм. Частота дискретизации составляла 250 Гц, в некоторых исследованиях 500 Гц. Записи сохраняли в edf-формате. Исследования проводили в затемненном, шумоизолированном помещении. Испытуемый располагался в удобном кресле с подголовником и подлокотниками. ЭЭГ регистрировали в состоянии спокойного бодрствования с закрытыми глазами в течение не менее 3 минут (в некоторых случаях до 5 минут), проводили пробы: реакцию активации (открыть–закрыть глаза), ритмическую фотостимуляцию (РФС, 1–20 Гц) и гипервентиляцию (ГВ).

Регистрация ЭЭГ контрольной группы (КГ)

Регистрацию ЭЭГ осуществляли с помощью аппаратно-программного комплекса «Мицар-201», компьютерной программы WinEEG (автор В.А. Пономарев). Использовали 19-канальную электродную шапочку производства ElectroCap (ElectroCap, Eaton, Ohio, USA), отведения соответствовали системе 10/20: Fp1; Fp2; F7; F3; Fz; F4; F8; С3; Cz; С4; Т3; Т4; Т5; Т6; Р3; Рz; Р4; О1; О2; с заземляющим электродом в отведении Fpz. Электроды-клипсы, располагавшиеся на мочках ушей, служили референтными. Сопротивление электродов не превышало 5 кОм. Полоса пропускания составляла 0,53–30 Гц, режекторный фильтр — 45–55 Гц, частота дискретизации — 250 Гц.

Исследования проводили в затемненной экранированной комнате с частичной звукоизоляцией. Регистрировали ЭЭГ в состоянии спокойного бодрствования при открытых и при закрытых глазах (минимум по три минуты каждая проба).

Обработка ЭЭГ данных

Для сравнения ОГ и ОГ2 с КГ количество каналов ЭЭГ в данных из нормативной базы уменьшали до 16. Удаление артефактов проводили с помощью автоматической процедуры, основанной на пороговых критериях. Удалению подлежали фрагменты, содержащие высокоамплитудные (более 100 мкВ) сигналы, а также медленные волны с частотой 0–1 Гц и амплитудой более 50 мкВ, быстрые волны с частотой 20–35 Гц и амплитудой более 35 мкВ, хотя бы в одном канале.

Спектры мощности ЭЭГ рассчитывали для фрагментов ЭЭГ, зарегистрированных в состоянии спокойного бодрствования с закрытыми глазами, методом быстрого преобразования Фурье с длиной эпохи 4 с и перекрытием эпох 50%. Количественные оценки и сравнения спектральной мощности ЭЭГ проводили в дельта (1,5–4 Гц), тета (4–7,5 Гц), альфа 1 (7,5–10 Гц), альфа 2 (10–13 Гц), бета 1 (13–21 Гц) и бета 2 (21–30 Гц) частотных диапазонах.

Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета прикладных программ SPSS 16. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимали равным 0,001. Проверка количественных признаков на соответствие нормальному закону

распределения выполнена при помощи критерия Шапиро–Уилка. Описание нормально распределенных количественных признаков представлено в виде среднего значения и стандартного отклонения. Описание количественных признаков, распределение которых не соответствует нормальному закону, приведено в виде медианы и межквартильного размаха. Сравнение количественных данных, подчиняющихся закону нормального распределения, проводили при помощи критерия Стьюдента для независимых выборок (Independent Sample t-test). Сравнение данных, не соответствующих нормальному закону распределения, проводили при помощи критерия Манна–Уитни. В качестве поправки на множественную проверку гипотез при исследовании данных спектрального анализа мощности ЭЭГ использовали метод Бенджамини–Иекутиели, позволяющий избежать увеличения вероятности статистической ошибки как первого, так и второго рода [18].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В последующем изложении полученные показатели и их интерпретация будут предоставлены в соответствии с подразделением частотных составляющих ЭЭГ испытуемых на отдельные группы диапазонов: 1) дельта- и тета-ритмы (низкочастотные ритмы); 2) альфа 1- и альфа 2-ритмы (низкочастотный и высокочастотный альфа-ритмы); 3) бета 1-, бета 2-ритмы (высокочастотные ритмы)

Данные, отражающие значимые отличия показателей мощности дельта- и тета-ритмов во всех трех исследуемых группах, приведены в табл. 1. Значимые отличия в показателях мощности данных ритмов между группами ОГ и ОГ2 представлены в табл. 2. В таблице также указаны отведения, в которых отличия сохранялись на уровне тенденции, после использования поправки Бенжамини–Иекутиели.

Как видно из данных табл. 1 и 2, наибольшая степень отличий показателей мощности как дельта-, так и тета-ритма отмечается при сравнении ОГ2 и КГ. При сравнении ОГ и КГ статистическая значимость этих различий ниже. Подобное отличие наиболее характерно для задних отделов головного мозга — затылочных, теменных и особенно задневисочных, а в случае тета-ритма, кроме того, и центральных. Показатели мощности как дельта-, так и тета-ритмов в группе ОГ значимо отличаются от соответствующих показателей в КГ в префронтальных областях, в задневисочных областях — на уровне тенденции. При этом показатели мощности группы ОГ в префронтальных отделах превышают таковые в КГ, а в задневисочных снижены по отношению к последним. При сравнении ОГ и ОГ2 в диапазоне дельта-ритма статистически значимые различия наблюдаются только в правой задневисочной области. В целом можно отметить более низкий уровень показателей в задних отделах мозга в ОГ2. Еще более заметны эти отличительные особенности в тета-диапазоне. Несмотря на то,

Таблица 1. Показатели мощности дельта- и тета-ритмов групп ОГ и ОГ2 в сравнении с КГ
Table 1 Power indicators of delta and theta rhythms in main groups of participants compared with control

Электроды/ EEG electrodes	КГ. Медиана и интерквартильный размах/Control. Median and span	ОГ, Медиана и интерквартильный размах/Main group, Median and span	p-value	ОГ2, Медиана и интерквартильный размах/Main group 2, Median and span	p-value
Дельта-ритм/Delta rhythm					
T5	6,1 (4,1–8,6)	4,5 (3,4–6,6)	0,005	3,7 (2,6–4,8)	0,000007*
T6	6,5 (4,2–9,0)	4,8 (3,7–6,8)	0,003	3,1 (2,4–4,5)	0,000008*
P4	8,7 (6,0–12,1)	8,0 (5,7–12,2)	0,809	7,2 (5,0–8,4)	0,001*
O1	8,6 (5,7–13,7)	7,9 (4,6–10,7)	0,168	5,8 (4,0–9,0)	0,00017*
O2	9,1 (5,7–13,7)	7,4 (4,7–11,0)	0,057	5,9 (3,7–10,1)	0,001*
Тета-ритм/Theta rhythm					
Fp1	4,3 (3,3–6,6)	6,4 (3,8–8,8)	0,001*	4,5 (3,2–6,8)	0,757
Fp2	4,7 (3,3–6,5)	6,5 (4,0–9,8)	0,0004*	4,4 (3,0–7,7)	0,809
C3	5,8 (3,8–8,4)	5,6 (3,9–9,6)	0,753	4,1 (3,0–5,8)	0,001*
C4	5,7 (3,9–8,4)	6,0 (3,9–10,3)	0,647	4,1 (3,2–5,8)	0,0003*
T5	4,0 (2,5–6,2)	2,7 (1,8–4,7)	0,004	2,1 (1,3–3,0)	0,000009*
T6	3,9 (2,4–6,1)	3,2 (1,7–5,1)	0,007	1,7 (1,2–2,8)	0,000005*
P3	6,2 (3,6–9,4)	5,7 (3,6–11,7)	0,518	4,1 (3,0–5,7)	0,001*
P4	6,2 (3,7–9,2)	6,3 (4,0–11,7)	0,399	4,0 (3,0–6,0)	0,001*
O1	5,2 (3,4–8,9)	3,9 (2,8–7,9)	0,104	3,6 (2,3–5,1)	0,00024*
O2	5,2 (3,51–9,3)	4,4 (2,7–7,8)	0,091	3,6 (2,2–6,4)	0,001*

Примечание: в табл. 1–5 * отмечены показатели, имеющие статистическую значимость после использования поправки Бенжамини–Иекутиели [20].
Notes: * significant differences after The Benjamin–Yekutieli amendments [20].

Таблица 2. Результаты сравнения показателей мощности дельта- и тета-ритмов групп ОГ и ОГ2
Table 2 Compared power indicators of delta and theta rhythms in main groups

Электрод/EEG electrodes	ОГ, Медиана и интерквартильный размах/Main group, Median and span	ОГ2, Медиана и интерквартильный размах/Main group 2, Median and span	p-value
Дельта-ритм/Delta rhythm			
T6	4,8 (3,7–6,8)	3,1 (2,4–4,5)	0,00018*
Тета-ритм/Theta rhythm			
F3	6,2 (4,6–9,2)	4,5 (3,3–6,4)	0,003
F4	6,3 (4,4–9,6)	4,6 (3,1–6,2)	0,001*
C3	5,6 (3,9–9,6)	4,1 (3,0–5,8)	0,004
C4	6,0 (3,9–10,3)	4,1 (3,20–5,8)	0,002
T3	3,4 (2,3–5,1)	2,4 (1,5–3,8)	0,008
T4	2,8 (2,1–4,6)	2,0 (1,5–3,2)	0,002
T5	2,7 (1,8–4,7)	2,1 (1,3–3,0)	0,009
T6	3,2 (1,7–5,1)	1,7 (1,2–2,8)	0,001*
P3	5,7 (3,6–11,7)	4,1 (3,0–5,7)	0,005
P4	6,3 (4,0–11,7)	4,0 (3,0–6,0)	0,002

что значимые отличия спектральной мощности после введения поправки установлены исключительно для правых лобных и задневисочных отделов, нельзя не отметить, что в целом показатели ОГ2 в диапазоне тета-ритма несколько ниже, чем у ОГ практически во всех областях головного мозга респондентов.
Показатели мощности альфа1- и альфа2-ритмов исследуемых групп представлены в табл. 3 и 4.

Исследуемые группы ОГ и ОГ2 сильно отличаются по особенностям альфа-активности как по сравнению с КГ, так и между собой. Однако проявляются эти различия по-разному, в зависимости от исследуемой частоты альфа-диапазона. Наибольшее количество значимых отличий между показателями ОГ2 и показателями ОГ и КГ, наблюдаются на частоте альфа1-диапазона.

Таблица 3. Показатели мощности альфа-ритмов групп ОГ и ОГ2 в сравнении с КГ
Table 3 Power indicators of alfa rhythms in main groups of participants compared with control

Электрод/EEG electrodes	КГ, Медиана и интерквартильный размах/Control. Median and span	ОГ, Медиана и интерквартильный размах/Main group, Median and span	p-value	ОГ2, Медиана и интерквартильный размах/Main group 2, Median and span	p-value
Альфа1-ритм/Alfa1 rhythm					
F3	4,5 (2,5–9,7)	5,9 (2,7–10,8)	0,506	2,3 (1,6–4,0)	0,00004*
F4	4,5 (2,4–9,7)	6,2 (3,1–12,6)	0,299	2,3 (1,7–3,8)	0,00003*
F7	2,2 (1,3–4,7)	2,9 (1,5–5,0)	0,738	1,4 (0,9–2,1)	0,00007*
F8	2,3 (1,3–4,9)	2,9 (1,5–5,7)	0,442	1,3 (0,8–2,3)	0,00003*
C3	5,5 (2,7–11,6)	6,0 (2,6–14,6)	0,844	2,4 (1,6–4,2)	0,00001*
C4	5,6 (2,9–11,8)	6,4 (2,9–17,0)	0,570	2,5 (1,7–4,1)	0,00000*
T3	2,1 (1,2–4,8)	2,7 (1,5–6,1)	0,159	1,3 (0,9–2,5)	0,001*
T4	2,2 (1,1–4,9)	2,5 (1,4–6,5)	0,380	1,2 (0,8–2,4)	0,00046*
T5	6,1 (2,9–16,4)	3,1 (1,2–6,3)	0,00002*	1,2 (0,7–2,7)	0,000002*
T6	6,5 (3,0–18,0)	3,6 (1,3–7,6)	0,0002*	1,3 (0,7–2,9)	0,000002*
P3	7,6 (3,7–20,0)	8,0 (3,3–24,0)	0,969	3,2 (1,7–5,8)	0,000002*
P4	8,5 (4,0–20,6)	9,0 (3,5–28,0)	0,975	3,4 (1,9–8,4)	0,000008*
O1	10,6 (4,9–30,1)	7,6 (3,1–16,9)	0,016	3,1 (1,6–8,6)	0,000002*
O2	10,9 (5,0–34,0)	7,1 (2,7–21,0)	0,005	3,3 (1,5–7,4)	0,000008*
Альфа2-ритм/Alfa2 rhythm					
Fp1	2,8 (1,6–4,7)	5,2 (2,5–6,9)	0,0001*	4,0 (1,7–6,6)	0,152
Fp2	2,9 (1,7–4,9)	5,1 (2,7–7,2)	0,0001*	3,8 (1,9–6,6)	0,148
F4	4,0 (2,3–6,3)	6,8 (3,3–9,8)	0,001*	4,7 (2,1–8,0)	0,576
F7	2,2 (1,3–3,4)	3,3 (1,8–4,5)	0,006	2,7 (1,3–4,5)	0,489
C4	5,4 (3,3–8,9)	8,6 (4,0–14,0)	0,006	6,0 (2,1–10,0)	0,628
T3	2,5 (1,5–3,8)	4,0 (2,1–6,7)	0,0003*	2,8 (1,5–5,0)	0,495
T5	8,0 (3,8–14,8)	3,2 (2,0–5,0)	0,000000*	3,1 (1,3–5,7)	0,000002*
T6	8,7 (4,4–17,3)	4,6 (2,2–7,1)	0,000001*	2,8 (1,4–6,9)	0,000003*
P3	10,3 (5,4–18,5)	17,9 (8,6–32,8)	0,006	8,8 (3,3–24,4)	0,506
P4	10,8 (6,0–22,1)	18,0 (9,0–34,4)	0,001*	11,7 (4,2–27,2)	0,960
O1	18,8 (8,9–42,8)	16,5 (8,6–26,0)	0,204	11,3 (5,5–31,2)	0,006

При этом полученные значения указывают на сниженную мощность альфа1-ритма в группе ОГ2. На частоте альфа2-ритма подобного рода отличия касаются только задневисочных отделов головного мозга (для этих отделов, и только для них, характерно отличие между ОГ и КГ на альфа2-частоте). Напротив, большая часть отличий в значениях показателей ОГ и КГ связана с альфа2-диапазоном. Однако, в отличие от ОГ2, здесь мощность альфа-активности может быть как выше, так и ниже, чем в КГ. Увеличение мощности альфа2-активности в ОГ по сравнению с КГ отмечается в первую очередь в префронтальных, фронтальных и теменных отделах головного мозга. При этом задневисочные и затылочные области демонстрируют значимое снижение мощности альфа2-ритма в ОГ по сравнению с КГ. Значимых отличий между ОГ2 и ОГ в альфа2-диапазоне мы не обнаружили.

Сравнение спектральной мощности в диапазоне бета1- и бета2-ритмов исследуемых групп представлено в табл. 5.

Спектральная мощность бета1-диапазона значимо отличается в сторону снижения как в ОГ, так и в ОГ2 по сравнению с КГ в задневисочных и затылочных отделах, а во второй группе также и в центральных. На частоте бета2-диапазона наиболее низкие значения мощности в задневисочных и задневисочных (преимущественно левых) отделах головного мозга лиц из ОГ. В ОГ2 снижение мощности, кроме передневисочных, характерно также для центральных отделов (больше справа). При сравнении ОГ и ОГ2 в обоих рассматриваемых диапазонах высокочастотной биоэлектрической активности мозга лиц с РИИ значимых отличий не обнаружено.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

С учетом признания большинством исследователей, что дельта-ритм ЭЭГ отражает усиление тормозных процессов в коре головного мозга [19] и ослабление

Таблица 4. Результаты сравнения показателей мощности альфа-ритма групп ОГ и ОГ2**Table 4** Results of compared power indicators of alfa1 rhythm in two main groups

Электрод/EEG electrodes	ОГ, Медиана и интерквартильный размах/ Main group, Median and span	ОГ2, Медиана и интерквартильный размах/ Main group 2, Median and span	p-value
Альфа1-ритм/Alfa1 rhythm			
Fp1	5,0 (2,8–8,9)	2,5 (1,6–3,5)	0,00035*
Fp2	5,2 (2,7–9,2)	2,6 (1,6–3,5)	0,001*
F3	5,9 (2,7–10,8)	2,3 (1,6–4,0)	0,0001*
F4	6,2 (3,1–12,6)	2,3 (1,7–3,8)	0,0002*
F7	2,9 (1,5–5,0)	1,4 (0,9–2,1)	0,0004*
F8	2,9 (1,5–5,7)	1,3 (0,8–2,3)	0,0002*
C3	6,0 (2,6–14,6)	2,4 (1,6–4,2)	0,0003*
C4	6,4 (2,9–17,0)	2,5 (1,7–4,1)	0,0001*
T3	2,7 (1,5–6,1)	1,3 (0,9–2,5)	0,0004*
T4	2,5 (1,4–6,5)	1,2 (0,8–2,4)	0,001*
T5	3,1 (1,2–6,3)	1,2 (0,7–2,7)	0,002*
T6	3,6 (1,3–7,6)	1,3 (0,7–2,9)	0,0003*
P3	8,0 (3,3–24,0)	3,2 (1,7–5,8)	0,0003*
P4	9,0 (3,5–28,0)	3,4 (1,9–8,4)	0,001*
O1	7,6 (3,1–16,9)	3,1 (1,6–8,6)	0,005
O2	7,16 (2,75–21,0)	3,3 (1,5–7,4)	0,008

Таблица 5. Показатели мощности бета- и гамма-ритмов групп ОГ и ОГ2 в сравнении с КГ**Table 5** Power indicators of beta and gamma rhythms in two main groups of participants compared with control

Электрод/EEG electrodes	КГ. Медиана и интерквартильный размах/Control. Median and span	ОГ, Медиана и интерквартильный размах/Main group, Median and span	p-value	ОГ2, Медиана и интерквартильный размах/Main group 2, Median and span	p-value
Бета1-ритм/beta1 rhythm					
F3	2,3 (1,7–3,5)	2,2 (1,7–3,5)	0,616	1,9 (1,3–2,6)	0,007
C3	2,9 (1,9–4,0)	2,7 (1,9–3,8)	0,802	2,1 (1,3–3,2)	0,003*
C4	2,8 (1,9–4,0)	2,7 (1,8–4,1)	0,796	2,1 (1,4–3,1)	0,002*
T3	1,6 (1,1–2,3)	1,9 (1,5–3,5)	0,005	1,7 (1,1–2,7)	0,793
T5	3,1 (1,8–4,4)	1,5 (1,3–2,4)	0,000000*	1,7 (1,1–2,6)	0,000001*
T6	2,8 (1,9–4,4)	1,7 (1,1–2,5)	0,0000005*	1,3 (0,9–2,1)	0,000002*
O1	4,8 (2,9–7,3)	2,8 (1,8–6,1)	0,001*	3,0 (1,7–4,9)	0,001*
O2	4,7 (2,9–7,7)	3,0 (1,9–4,8)	0,00015*	2,8 (1,9–4,3)	0,00009*
Бета2-ритм/beta2 rhythm					
F3	0,9 (0,6–1,2)	0,7 (0,5–1,1)	0,052	0,69 (0,4–1,1)	0,008
F7	0,6 (0,5–0,9)	0,4 (0,3–0,7)	0,00015*	0,5 (0,2–0,7)	0,00043*
F8	0,6 (0,5–0,3)	0,5 (0,3–0,7)	0,001*	0,5 (0,3–0,7)	0,001*
C3	0,9 (0,6–1,3)	0,8 (0,6–1,2)	0,392	0,6 (0,4–1,1)	0,006
C4	0,9 (0,6–1,2)	0,7 (0,5–1,1)	0,041	0,7 (0,3–1,0)	0,001*
T5	0,7 (0,5–1,1)	0,5 (0,3–0,8)	0,000043*	0,6 (0,4–1,4)	0,185
T6	0,7 (0,5–1,1)	0,5 (0,3–1,1)	0,005	0,5 (0,3–1,0)	0,004
O1	1,1 (0,7–1,6)	0,78 (0,5–1,6)	0,005	0,9 (0,5–2,0)	0,185
O2	1,1 (0,7–1,6)	0,9 (0,5–1,4)	0,004	0,8 (0,6–1,3)	0,012

коркового тонуса [20], снижение показателей его мощности в задних отделах коры может указывать на более интенсивную работу последних в ОГ и, особенно, в ОГ2 по сравнению с КГ. В некоторой степени эти

результаты касаются и тета-ритма, так как функционально он несет ту же, что и дельта-ритм, информационную нагрузку, свидетельствуя об уровне тормозного процесса [19–21].

Необходимо отметить, что существуют различные, порой диаметрально противоположные взгляды на функциональное значение тета-активности [22, 23]. Отмечается, например, что тета-ритм, формирующийся в лобных отделах головного мозга, связан с процессами внимания, рабочей памяти и решения интеллектуальных задач [22]. С точки зрения функционально-регуляторного подхода роль тета-ритма состоит в избирательной обработке значимой информации и одновременной защите этой обработки от интерференции — то есть является индикатором работы отдельных модулей внимания [24]. С другой стороны, подобного рода значение приписывается в основном среднелобному тета-ритму, а наличие выраженной тета-активности в префронтальных областях (что столь характерно для ОГ) в фоновом состоянии без выраженного участия процессов внимания может считаться патологическим [22, 24]. В то же время существуют данные, указывающие, что более высокая спектральная мощность некоторых поддиапазонов тета-ритма может свидетельствовать о более выраженной готовности коры к выполнению предстоящей деятельности, поэтому считается коррелятом высокой результативности, особенно это характерно для левых лобных, височных и теменных областей, в случае наших испытуемых — для группы ОГ [25].

Отметив все эти достаточно противоречивые описания, позволим себе высказать мнение, базирующееся на теориях, учитывающих несколько форм функциональной асимметрии головного мозга (межполушарной, корково-подкорковой, лобно-затылочной) [26]. Функции данного ритма (как и любого другого) в передних и задних отделах коры могут существенно отличаться. Тем не менее, в дальнейшем мы будем говорить преимущественно о снижении мощности медленных ритмов в задних отделах головного мозга лиц с РИИ и интерпретировать это как усиление уровня активации.

Известно, что, помимо участия в когнитивных процессах, тета-ритм тесным образом связан с эмоциональным состоянием индивида. Столь выраженное снижение спектральной мощности тета-ритма, наблюдающееся в центральных и задних отделах головного мозга в ОГ2, может свидетельствовать о повышении уровня личностной тревожности и невротизма и снижении уровня экстраверсии [22]. В то же самое время повышение спектральной мощности тета-ритма преимущественно в левых префронтальных и височных отделах, что характерно для ОГ, также может служить индикатором повышенного уровня ситуативной тревожности [27].

Альфа-ритм является наиболее изученным из всех частотных диапазонов ЭЭГ, однако при этом определение его функционального значения до сих пор остается предметом дискуссий. Теории, берущие начало от работ E.D. Adrian и B.N. Matthews (цит. по [22, 23]), постулируют, что альфа-ритм является ритмом «холодного хода». Наличие его в тех или иных отделах

головного мозга свидетельствует о состоянии функционального покоя последних. Группа теорий, базирующаяся на концепции W.G. Walter (цит. по [22]), связывает альфа-ритм с процессами сканирования и квантования поступающей информации. В той или иной степени справедливы обе парадигмы. При этом превалирование какого-то функционального механизма может быть связано с частотой альфа-активности. Существует достаточно большое количество работ, посвященных анализу функционального значения высоко- и низкочастотных компонентов альфа-ритма (цит. по [28]). Именно в связи с этим нами было проведено разделение активности альфа-диапазона на высоко- и низкочастотную составляющие. Такой подход представляется вполне оправданным.

Согласно полученным данным, основными особенностями альфа-ритма, присущими ОГ, являются увеличение его мощности в высокочастотном диапазоне в лобных (преимущественно префронтальных) и теменных областях, и снижение в затылочных и задневисочных отделах головного мозга. Как отмечает Ю.Д. Кропотов [22], высокоамплитудные ритмы в диапазоне альфа-частот могут быть обнаружены в теменных областях, что рассматривается как нормальный вариант альфа-ритма. Теменной ритм может присутствовать в ЭЭГ вместе с затылочным и, по-видимому, не зависимо от него. Затылочный ритм генерируется около шпорной борозды, которая относится к первичной зрительной коре и получает проекции от латерального коленчатого тела. В отличие от него, генераторы теменного ритма расположены в 7 поле Бродмана, получающего проекции от пульвинара (ядро таламуса). При этом функциональное значение теменного ритма остается не до конца проясненным. Он присутствует у относительно немногих лиц в популяции и обычно маскируется соседним затылочным альфа-ритмом. Здесь следует отметить, что мощность высокочастотного альфа-ритма повышена в ОГ также в префронтальных отделах, которые вместе с теменными областями относятся к третичным ассоциативным зонам коры и ответственны за наиболее сложные формы обработки информации. Можно предположить, что такие особенности биоэлектрической активности коры головного мозга лиц из ОГ — предикторы их высокой интеллектуальной активности [29, 30]. Кроме того, повышенная активность альфа-ритмов, как и медленных (тета- и дельта-) ритмов в лобных областях у лиц с РИИ может являться нейрофизиологическим фундаментом часто встречающейся у них импульсивной, слабо контролируемой активности. Высокие показатели мощности альфа-ритма в теменных отделах головного мозга способны, по всей вероятности, объяснить нарушения схемы тела и окружающего пространства (деперсонализация, дереализация, часто встречающееся явление «уже увиденного»), столь для них характерные.

В ОГ2 основной присущей данной группе чертой является выраженное снижение мощности альфа-ритма по сравнению с КГ. Такой паттерн ЭЭГ обнаруживается

у 4–10% взрослых субъектов и не рассматривается в качестве отклонения от нормы. Более того, подобного рода низкоамплитудная ЭЭГ, отражающая гиперактивацию коры, также может служить предиктором высокой интеллектуальной активности данных лиц.

Диапазон **бета-частот** функционально неоднороден и разделяется на два поддиапазона: бета1 часто связан с альфа-ритмом, тогда как бета2 более самостоятелен. Усиление бета2 свидетельствует о повышении активации головного мозга [22]. Исходя из полученных нами данных, мы можем в целом согласиться с данной теорией, так как показатели мощности бета1-ритма действительно близки по своим особенностям показателям альфа-ритма, особенно для ОГ. Это касается, в первую очередь, снижения мощности бета1-ритма в задних отделах головного мозга (затылочных и задневисочных), а для ОГ2 также и в центральных. Показатели мощности бета 2-ритма как в ОГ, так и в ОГ2, значимо отличающиеся от КГ, перераспределены в сторону передневисочных и заднефронтальных отделов головного мозга.

Как известно, различные типы бета-синхронизации представляют собой след постактивации, отражающей процесс «перезагрузки» — стирания следов предыдущей активации и подготовки системы к новым действиям [22]. Сниженный по сравнению с КГ уровень высокочастотной активности ЭЭГ наиболее высокоорганизованных отделов головного мозга — преимущественно ассоциативных (префронтальных и височно-теменно-затылочных) — в покое, по всей видимости, имеет ту же природу, что и снижение активности ритмов постактивации. Можно предположить, что сниженный уровень активности отделов коры, выполняющих наиболее сложные формы обработки информации, свидетельствует о возможности их более высокой активации у лиц с РИИ в процессе осуществления различного рода интеллектуальной деятельности [31].

В то же время описываемые характеристики биоэлектрической активности головного мозга также могут интерпретироваться в качестве предикторов формирования присущих исследуемой форме психопатологического диатеза особенностей клинической манифестации ментальных расстройств, принадлежащих практически всем известным психопатологическим и классификационным группам и имеющих в том числе специфические особенности патоморфоза клинической картины. Этим особенностям будет посвящена вторая часть данной исследовательской работы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование мощности различных ритмов ЭЭГ у лиц с комбинированной формой психопатологического диатеза позволило выявить следующие основные признаки биоэлектрической активности их головного

мозга: — снижение мощности практически всех низкочастотных диапазонов в задних отделах головного мозга, что может свидетельствовать о повышенной функциональной активности данных областей; — увеличение представленности высокочастотного альфа-диапазона в ассоциативных отделах головного мозга, связанное, по всей видимости, с изменением процессов селекции информации.

Установленные особенности биоэлектрической активности головного мозга лиц с расстройством интеграции идентичности могут служить специфическим нейрофункциональным базисом характерных ментальных нарушений, являющихся манифестной формой этого вида психического диатеза, и обуславливать отличительные черты феноменологии клинической картины.

Разделение лиц с РИИ на две группы согласно нейрорепсихоаналитической концепции позволяет более дифференцированно подойти к исследованию комбинированной формы психопатологического диатеза и может быть использовано в дальнейших научных изысканиях.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ/REFERENCES

1. Пятницкий НЮ. Признаки индивидуальной predisposition к помешательству (концепция «почвы») во французской психиатрии конца XIX — начала XX века. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2016;(5):75–82. doi: 10.17116/jnevro20161165175-82
Piatnitskii NIu. Mental signs of individual predisposition to madness in French psychiatry of the late XIX — early XX centuries. *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*. 2016;116(5):75–82. (In Russ.). doi: 10.17116/jnevro20161165175-82
2. Циркин СЮ. Аналитическая психопатология. М.: БИНОМ, 2012:288.
Tsirkin SYu. Analiticheskaya psikhopatologiya. Moscow: BINOM, 2012:288. (In Russ.).
3. Коцюбинский АП, Шейнина НС, Мазо ГЭ. Аутохтонные непсихотические расстройства / под ред. АП Коцюбинского. СПб, СпецЛит. 2015:495.
Kotsyubinskiy AP, Sheynina NS, Mazo GE. Autokhtonnye nepsikhoticheskie rasstroystva. Ed. Kotsyubinskiy AP. Saint-Petersburg: SpetsLit, 2015:495. (In Russ.).
4. Бадалов АА, Бровкина СН. Синдром Икара как смешанная форма психопатологического диатеза. *Неврологический вестник*. 2016;48(4):77–80. doi: 10.17816/nb14036
Badalov AA, Brovkina SN. The Icarus syndrome as a mixed form of psychopathologic diathesis. *Neurology bulletin*. 2016;48(4):77–80. (In Russ.). doi: 10.17816/nb14036
5. Barenbaum NB. Henry A. Murray: Personology as biography, science, and art. In: *Portraits of Pioneers in Psychology*. 2014(6):169–185.

6. Cobb CL, Xie D, Maragakis A, Henry A. Murray. In: The Wiley Encyclopedia of Personality and Individual Differences: Measurement and Assessment. 2020:587–595.
7. Короленко ЦП, Шпикс ТА, Турчанинова ИВ. Спектры психических переживаний: норма и патология: монография / под науч. ред. Ц.П. Короленко. Новосибирск: Немо Пресс, 2021:284 с.
Korolenko TsP, Shpiks TA, Turchaninova IV. Ranges of mental states and Mental disturbances: norm and pathology. In: Korolenko Ts.P. (ed.). Novosibirsk: Nemo Press, 2021:284. (In Russ.).
8. Бадалов АА, Бровкина СН, Давидович МЕ, Кадырова АШ, Кугаевский ИА, Мамадумарова ЗИ, Суманов ЕВ, Улитина ЮВ. «Принцип химеры»: качественный анализ психофизиологического изоморфизма лиц с расстройством интеграции идентичности. *Обзорение психиатрии и медицинской психологии имени В.М.Бехтерева*. 2018;(2):3–10. doi: 10.31363/2313-7053-2018-2-3-10
Badalov AA, Brovkina SN, Davidovich ME, Kadyrova ASh, Kugaevsky IA, Mamadumarova ZI, Sumanov EV, Ulitina YuV. «Chimera principle»: qualitative analysis of psychophysiological isomorphism of persons with identity integration disorder. *V.M. Bekhterev review of psychiatry and medical psychology*. 2018;(2):3–10. (In Russ.). doi: 10.31363/2313-7053-2018-2-3-10
9. Короленко ЦП, Дмитриева НВ, Загоруйко ЕН. Идентичность в норме и патологии. Новосибирск: НГПУ, 2000:256.
Korolenko TsP, Dmitrieva NV, Zagoruyko EN. Identichnost' v norme i patologii. Novosibirsk: NGPU, 2000:256. (In Russ.).
10. Бронин СЯ. Малая психиатрия большого города. М.: «Бином», 2014:312.
Bronin SYa. Malaya psikiatriya bol'shogo goroda. Moscow: "Binom", 2014:312. (In Russ.).
11. Короленко ЦП, Дмитриева НВ. Личностные расстройства. СПб.: Питер, 2010:400.
Korolenko TsP, Dmitrieva NV. Lichnostnye rasstroystva. Saint-Petersburg: Piter, 2010:400. (In Russ.).
12. Абрахам К, Гловер Э, Ференци Ш. Классические психоаналитические труды. М.: Когито-Центр, 2015:290.
Abrakham K, Glover E, Ferenczi Sh. Klassicheskie psikhoanaliticheskie trudy. Moscow: Kogito-Tsentr, 2015:290. (In Russ.).
13. Сонди Л. Учебник экспериментальной диагностики влечений: глубиннопсихологическая диагностика и ее применение в психопатологии, психосоматике, судебной психиатрии, криминологии, психофармакологии, профессиональном, семейном и подростковом консультировании, характерологии и этнологии. М.: Когито-Центр, 2005:557.
Szondi L. Uchebnik eksperimental'noy diagnostiki vlecheniy: glubinnopsikhologicheskaya diagnostika i ee primenenie v psikhopatologii,
- psikhosomatike, sudebnoy psikiatrii, kriminologii, psikhofarmakologii, professional'nom, semeynom i podrostkovom konsul'tirovanii, kharakterologii i etnologii. Moscow: Kogito-Tsentr, 2005:557. (In Russ.).
14. Фрейд З. Три очерка по теории сексуальности (1905). Проект «Весь Фрейд». [Электронный ресурс]. URL: <https://freudproject.ru/?p=14242> (дата обращения: 15.12.2024)
Freyd Z. Three Essays on the Theory of Sexuality (1905). Proekt «Ves' Freyd». [Electronic resource]. URL: <https://freudproject.ru/?p=14242> (accessed: 15.12.2024). (In Russ.).
15. Сандомирский МЕ, Белгородский ЛС, Еникеев ДА. Периодизация психического развития с точки зрения онтогенеза функциональной асимметрии. В сб.: Современные проблемы физиологии и медицины. Уфа: Башк. гос. медицинский университет; 1997:44–63.
Sandomirsky ME, Belogorodsky LS, Yenikeev DA. Periodization of mental development from the view point of the octogenesis of the functional asymmetry of the hemispheres. In: Modern Problems of Physiology and Medicine. Ufa, Bashkir State Medical University; 1997:44–63. (In Russ.).
16. Прохоров АО, Юсупов МГ. Повседневное трансовое состояние: феноменология и закономерности. *Психологический журнал*. 2012;33(1):88–100.
Prokhorov, A.O. & Yusupov, M.G. (2012). Everyday trance state: Phenomenology and regularities. *Psychological Journal*. 2012;33(1):88–100. (In Russ.).
17. Терещенко ЕП, Пономарев ВА, Мюллер А., Кропотов ЮД. Нормативные значения спектральных характеристик ЭЭГ здоровых испытуемых от 7 до 89 лет. *Физиология человека*. 2010;(36):1–12. doi: 10.1134/S0362119710010019
Tereshchenko EP, Ponomarev VA, Müller A, Kropotov YuD. Normative EEG spectral characteristics in healthy subjects aged 7 to 89 years. *Hum Physiol*. 2010;(36):1–12. (In Russ.). doi: 10.1134/S0362119710010019
18. Benjamini Y, Yekutieli D. The control of the false discovery rate in multiple testing under dependency. *Ann. Stat.* 2001;29(4):165–1188.
19. Иванов ЛБ. Неэпилептическая электроэнцефалография. М.: ООО «Медика», 2013:200.
Ivanov LB. Neepilepticheskaya elektroentsefalografiya. Moscow: OOO «Medika», 2013:200. (In Russ.).
20. Александров МВ. (ред.) Электроэнцефалография. СПб.: СпецЛит; 2020:224.
Aleksandrov MV. (Ed.) Electroencephalography. Saint Petersburg: SpetsLit; 2020:224. (In Russ.).
21. Русалова МН. Фронтально-окципитальная асимметрия мощности тета-ритма ЭЭГ человека *Асимметрия*. 2018;12(3):20–30. doi: 10.18454/ASY.2018.3.16186
Rusalova MN. Fronto-occipital asymmetry of human EEG theta-rhythm power. *Asymmetry*. 2018;12(3):20–30. (In Russ.). doi: 10.18454/ASY.2018.3.16186

22. Kropotov JD. Quantitative EEG, Event-Related Potentials and Neurotherapy; Elsevier: Oxford, UK, 2009:531.
23. Kropotov JD. Functional neuromarkers for psychiatry: Applications for diagnosis and treatment. Academic Press, 2016:498.
24. Новикова СИ. Ритмы ЭЭГ и когнитивные процессы. *Современная зарубежная психология*. 2015;4(1):91–108.
Novikova SI. EEG rhythms and cognitive processes. *Journal of Modern Foreign Psychology* 2015;4(1):91–108. (In Russ.).
25. Коробейникова ИИ. Спектральные характеристики тета ритма ЭЭГ и эффективность интеллектуальной деятельности. *Тюменский медицинский журнал*. 2016;18(2):50–55.
Korobeinikova II. Spectral characteristics of EEG theta rhythm and the efficiency of intellectual activity. *Tyumen Medical Journal*. 2016;18(2):50–55. (In Russ.).
26. Семенович АВ. Введение в нейропсихологию детского возраста. М.: Генезис, 2017:321.
Semenovich AV. Vvedenie v neyropsikhologiyu detskogo vozrasta. Moscow: Genезis, 2017:321. (In Russ.).
27. Коробейникова ИИ, Каратыгин НА. Спектральные характеристики тета ритма ЭЭГ при интеллектуальной деятельности у студентов с разной степенью навязывания ритма световых мельканий. *Тюменский медицинский журнал*. 2017;19(3):51–55.
Korobeinikova II, Karatygin NA. Spectral characteristics of theta rhythm EEG during intellectual activity in students with different degrees of imposition of the rhythm of light flickers. *Tyumen Medical Journal*. 2017;19(3):51–55. (In Russ.).
28. Поликанова ИС, Михеев ИН, Леонов СВ, Мартынова ОВ. Возрастные особенности динамики альфа-ритма: краткий обзор. *Клиническая и специальная психология*. 2024;13(4):29–50. doi: 10.17759/cpse.2024130402
Polikanova IS, Mikheev IN, Leonov SV, Martynova OV. Age peculiarities of alpha rhythm dynamics: a brief review. *Clinical Psychology and Special Education*. 2024;13(4):29–50. (In Russ.). doi: 10.17759/cpse.2024130402
29. Бадалов АА, Бровкина СН. Особенности когнитивных процессов и улич с комплексом Икара в перспективе исследования феномена VIR-одаренности. Часть 1. *Вестник КРСУ*. 2020;20(10):118–124.
Badalov AA, Brovkina SN. Features of cognitive processes of persons with Icarus complex in the perspective of studying the phenomenon of VIR-giftedness, Part 1. *Herald of KRSU*. 2020;20(10):118–124. (In Russ.).
30. Бадалов АА, Бровкина СН. Особенности когнитивных процессов и улич с комплексом Икара в перспективе исследования феномена VIR-одаренности. Часть 2. *Вестник КРСУ*. 2020;20(10):125–132.
Badalov AA, Brovkina SN. Features of cognitive processes of persons with Icarus complex in the perspective of studying the phenomenon of VIR-giftedness, Part 2. *Herald of KRSU*. 2020;20(10):125–132. (In Russ.).
31. Судаков КВ, Джебраилова ТД, Коробейникова ИИ, Каратыгин НА. Геометрические образы (обзоры) когерентных взаимоотношений биопотенциалов различных частотных диапазонов ЭЭГ в динамике целенаправленной деятельности человека. *Российский физиологический журнал*. 2013;99(6):706–718.
Sudakov KV, Dzhebrailova TD, Korobeinikova II, Karatygin NA. Geometrical images of coherent interrelations of biopotentials of EEG different frequency ranges in dynamics of human goal-directed behavior. *Russian Journal of Physiology*. 2013;99(6):706–18. (In Russ.).

Сведения об авторах

Андрей Аскарлович Бадалов, старший преподаватель, кафедра медицинской психологии, психиатрии и психотерапии, Кыргызско-Российский Славянский университет им. Б.Н. Ельцина, Бишкек, Кыргызская Республика

andrey.badalov@bk.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9617-1637>

Ирина Ивановна Шошина, доктор биологических наук, профессор, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

i.shoshina@spbu.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8113-1680>

Светлана Николаевна Бровкина, старший преподаватель, кафедра медицинской психологии, психиатрии и наркологии; Кыргызская Государственная Медицинская академия имени И.К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызская Республика

brovkina04@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-9261-9852>

Юлия Владимировна Улитина, старший преподаватель, кафедра медицинской психологии, психиатрии и психотерапии, Кыргызско-Российский Славянский университет им. Б.Н. Ельцина, Бишкек, Кыргызская Республика

uliya.ulitina88@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3929-3520>

Евгений Васильевич Суманов, кандидат медицинский наук, врач-нейрофизиолог, Медицинский центр нейрофизиологических и сосудистых исследований, Калининград, Россия

sum-evgenij@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-5707-7610>

Александр Анатольевич Сорокин, кандидат биологических наук, доцент, кафедра физики, медицинской информатики и биологии, Кыргызско-Российский Славянский университет им. Б.Н. Ельцина, Бишкек, Кыргызская Республика

asorokin@rambler.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9682-8085>

Information about the authors

Andrey A. Badalov, Senior Lecturer, Department of Medical Psychology, Psychiatry and Psychotherapy, Kyrgyz-Russian Slavic University named after B.N. Yeltsyn, Bishkek, Kyrgyz Republic

andrey.badalov@bk.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9617-1637>

Irina I. Shoshina, Dr. Sci. (Biol.), Professor, St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

i.shoshina@spbu.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8113-1680>

Svetlana N. Brovkina, Senior Lecturer, Department of Medical Psychology, Psychiatry and Addiction Medicine; Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Ahunbaev, Bishkek, Kyrgyz Republic

brovkina04@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-9261-9852>

Yuliya V. Ulitina, Senior Lecturer, Department of Medical Psychology, Psychiatry and Psychotherapy, Kyrgyz-Russian Slavic University named after B.N. Yeltsyn, Bishkek, Kyrgyz Republic

uliya.ulitina88@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3929-3520>

Yevgeniy V. Sumanov, Cand. Sci. (Biol.), Neurophysiologist, Medical Center of Neurophysiological and Vascular Research, Kaliningrad, Russia

sum-evgenij@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-5707-7610>

Alexandr A. Sorokin, Cand. Sci. (Biol.), Associate Professor, Department of Physics, Medical informatics and Biology; Kyrgyz-Russian Slavic University, Kyrgyz-Russian Slavic University named after B.N. Yeltsyn, Bishkek, Kyrgyz Republic

asorokin@rambler.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9682-8085>

Вклад авторов

Бадалов А.А. — концептуализация, методология, верификация данных, проведение исследования, администрирование данных, формальный анализ, создание черновика рукописи, руководство исследованием, получение финансирования;

Шошина И.И. — верификация данных, администрирование данных, создание рукописи и ее редактирование, визуализация данных, руководство исследованием;

Суманов Е.В. — методология, программное обеспечение, верификация данных, проведение исследования

Бровкина С.Н. — концептуализация, методология, проведение исследования, ресурсы;

Сорокин А.А. — формальный анализ, администрирование данных;

Улитина Ю.В. — проведение исследования, ресурсы.

Authors' contributions

Badalov A.A. — conceptualization, methodology, data verification, investigation, data administration, formal analysis, writing the original draft, project administration, funding acquisition;

Shoshina I.I. — data verification, data administration, review and editing, data visualization, project administration;

Sumanov E.V. — methodology, software, data verification, investigation;

Brovkina S.N. — conceptualization, methodology, investigation, resources;

Sorokin A.A. — formal analysis, data administration;

Ulitina Y.V. — investigation, resources.

Благодарности

Авторы выражают искреннюю благодарность доктору биологических наук, профессору Ю.Д. Кропотову и кандидату биологических наук М.В. Прониной (Институт мозга человека РАН, Санкт-Петербург, Россия) за предоставленные нормативные данные спектральной мощности ЭЭГ.

Acknowledgements

The authors express their sincere gratitude to Dr. Sci. (Biol.) Y.D. Kropotov and Cand. Sci. (Biol.) M.V. Pronina from the Human Brain Institute, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia for providing normative EEG spectral power data.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare about no conflict of interest.

Дата поступления 20.12.2024
Received 20.12.2024

Дата рецензирования 13.04.2025
Revised 13.04.2025

Дата принятия к публикации 14.04.2025
Accepted for publication 14.04.2025