



# Корреляции ЭЭГ с клиническими оценками у больных депрессией с суицидальными попытками в анамнезе

А.Ф. Изнак ✉, Е.В. Изнак, Е.В. Дамянович, И.В. Олейчик

ФГБНУ «Научный центр психического здоровья»; Россия, г. Москва

## РЕЗЮМЕ

**Цель исследования:** уточнение роли нейрофизиологических механизмов в патогенезе суицидального поведения у молодых больных депрессией с наличием в анамнезе суицидальных попыток.

**Дизайн:** открытое исследование.

**Материалы и методы.** В исследование были включены 35 пациенток 16–25 лет. Проанализированы взаимосвязи количественных клинических оценок (по шкале HDRS-17) и значений абсолютной спектральной мощности фоновой ЭЭГ в узких частотных поддиапазонах до начала курса терапии.

**Результаты.** Достоверно отрицательные корреляции ( $p < 0,05$ ) между параметрами ЭЭГ и суммой баллов кластера депрессии шкалы HDRS-17 указывают на сниженную активацию лобно-передневисочных областей коры обоих полушарий (по значениям спектральной мощности  $\alpha_2$ -поддиапазона ЭЭГ (9–11 Гц) в отведениях F7, F3, F4 и F8), и особенно, левой передневисочной области (по значениям спектральной мощности  $\beta_2$ -поддиапазона ЭЭГ (20–30 Гц) в отведении F7). Кроме того, для таких больных характерно несколько сниженное функциональное состояние центрально-височно-теменных отделов правого полушария в виде достоверно положительных корреляций ( $p < 0,05$ – $0,01$ ) значений спектральной мощности медленноволновой  $\delta$ - (2–4 Гц),  $\theta_1$ - (4–6 Гц) и  $\theta_2$ - (6–8 Гц) ЭЭГ-активности в отведениях F4, C4, T4 и P4 с суммой баллов кластера тревоги шкалы HDRS-17.

**Заключение.** Результаты позволяют уточнить нейрофизиологические механизмы патогенеза суицидального поведения у молодых больных депрессией.

**Ключевые слова:** депрессия, молодой возраст, суицидальные попытки, количественная ЭЭГ.

**Вклад авторов:** Изнак А.Ф. — разработка дизайна исследования, обзор публикаций по теме статьи, написание текста рукописи, проверка критически важного содержания, утверждение рукописи для публикации; Изнак Е.В. — сбор, анализ и интерпретация ЭЭГ-данных, статистическая обработка данных, написание текста рукописи, утверждение рукописи для публикации; Дамянович Е.В. — сбор и анализ ЭЭГ-данных, написание текста рукописи; Олейчик И.В. — отбор, обследование и лечение больных, сбор и интерпретация клинических данных, написание текста рукописи, утверждение рукописи для публикации.

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.

**Источник финансирования:** исследование поддержано Российским фондом фундаментальных исследований (грант РФФИ № 20-013-00129а).

**Для цитирования:** Изнак А.Ф., Изнак Е.В., Дамянович Е.В., Олейчик И.В. Корреляции ЭЭГ с клиническими оценками у больных депрессией с суицидальными попытками в анамнезе. Доктор.Ру. 2022; 21(8): 78–81. DOI: 10.31550/1727-2378-2022-21-8-78-81



# Correlations of EEG with Clinical Scores in Depressive Patients with a History of Suicide Attempts

A.F. Iznak ✉, E.V. Iznak, E.V. Damyanovich, I.V. Oleichik

Federal State Budgetary Scientific Institution "Mental Health Research Centre"; 34 Kashirskoye Shosse, Moscow, Russian Federation 115522

## ABSTRACT

**Study Objective:** to clarify the role of neurophysiological mechanisms in the pathogenesis of suicidal behavior in young depressed patients with a history of suicidal attempts.

**Study Design:** open study.

**Materials and methods.** The study included 35 female patients aged 16–25 years. Relationships between pre-treatment quantitative clinical scores (according to the HDRS-17 scale) and values of the absolute spectral power of the background resting EEG in narrow frequency sub-bands were analyzed.

**Study Results.** Significant negative correlations ( $p < 0.05$ ) between the EEG parameters and the sum of depression cluster scores of the HDRS-17 scale indicate reduced activation of the frontal-anterotemporal cortex areas of both hemispheres (according to the values of the alpha2 EEG sub-band (9–11 Hz) spectral power in F7, F3, F4 and F8 leads), and especially, of the left anterior temporal region (according to the values of the EEG beta2 sub-band (20–30 Hz) spectral power in F7 lead). In addition, these patients are characterized by a somewhat reduced functional state of the central temporal-parietal zones of the right hemisphere in the form of significant positive correlations ( $p < 0.05$ – $0.01$ ) of the slow-wave delta (2–4 Hz), theta1 (4–6 Hz) and theta2 (6–8 Hz) EEG activity spectral power values in F4, C4, T4 and P4 leads with the sum of anxiety cluster scores of the HDRS-17 scale.

**Conclusion.** The results obtained make it possible to clarify the neurophysiological mechanisms of the pathogenesis of suicidal behavior in young depressive patients.

**Keywords:** depression, young age, suicide attempts, quantitative EEG.

**Contributions:** Iznak, A.F. — development of research design, review of publications on the article topic, writing the text of the manuscript, checking critical content, approval of the manuscript for publication; Iznak, E.V. — acquisition, analysis and interpretation of EEG data, statistical

✉ Изнак Андрей Федорович / Iznak, A.F. — E-mail: iznak@inbox.ru

processing of data, writing the text of the manuscript, approval of the manuscript for publication; Damyanovich, E.V. — acquisition and analysis of EEG data, writing the text of the manuscript; Oleichik, I.V. — selection, examination and treatment of patients, acquisition and interpretation of clinical data, writing the text of the manuscript, approval of the manuscript for publication.

**Conflict of interest:** The authors declare that they do not have any conflict of interests.

**Source of funding:** The study was supported by the Russian Foundation for Fundamental Research (grant from the Russian Foundation for Fundamental Research No. 20-013-00129a).

**For citation:** Iznak A.F., Iznak E.V., Damyanovich E.V., Oleichik I.V. Correlations of EEG with Clinical Scores in Depressive Patients with a History of Suicide Attempts. Doctor.Ru. 2022; 21(8): 78–81. (in Russian). DOI: 10.31550/1727-2378-2022-21-8-78-81

## ВВЕДЕНИЕ

Самоубийства являются второй (после дорожно-транспортных происшествий) основной причиной смерти лиц молодого возраста в мире — до 8,5% всех смертей. В России число самоубийств на душу населения составляет свыше 15 на 100 000 [1]. Одним из путей предотвращения суицидов является выявление лиц и групп с повышенным суицидальным риском.

Среди многих психосоциальных, психофизиологических и клинических факторов суицидального риска, маркеров и предикторов суицидального поведения высокозначимым является наличие в анамнезе суицидальных попыток.

Оценка суицидального риска методами психиатрического интервью и/или психологического тестирования сталкивается с определенными проблемами вследствие трудностей установления комплаенса с подростками, тем более со страдающими психическими расстройствами [2]. Поэтому перспективными маркерами риска суицидального поведения представляются объективные нейробиологические показатели, в частности, количественные параметры ЭЭГ. Имеющиеся в литературе данные о нейрофизиологических показателях риска суицидального поведения относительно немногочисленны и противоречивы [3–8]. При этом, по мнению одних авторов, аутоагрессивное, в том числе суицидальное, поведение связано со сниженной активацией правого полушария головного мозга [5–7]. Другие исследователи, наоборот, полагают, что для лиц, совершивших суицидальные попытки, характерны активация правого полушария и сниженное функциональное состояние левого полушария [4, 8].

**Цель** настоящей работы — выявление взаимосвязей количественных клинических и ЭЭГ-показателей у пациенток молодого возраста с депрессивными состояниями и наличием в анамнезе суицидальных попыток для уточнения роли нейрофизиологических механизмов в патогенезе суицидального поведения.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Клинико-нейрофизиологическое исследование имело открытый дизайн и проводилось на базе лаборатории нейрофизиологии (заведующий лабораторией — д.б.н., профессор А.Ф. Изнак) и клинического отдела по изучению эндогенных психических расстройств и аффективных состояний (главный научный сотрудник — д. м. н., профессор И.В. Олейчик) ФГБНУ «Научный центр психического здоровья» (ФГБНУ НЦПЗ) (директор — д. м. н., профессор Т.П. Ключник).

**Пациенты:** больные, включенные в исследование, находились на стационарном лечении в клинике ФГБНУ НЦПЗ в 2018–2021 гг. Основной причиной их обращения за психиатрической помощью являлось депрессивное состояние с суицидальными попытками в анамнезе.

**Критерии включения в исследование:** женский пол, возраст 16–25 лет, наличие при госпитализации депрессивного расстройства без психотических симптомов в рамках состояний, отвечающих критериям рубрик F31.3–4, F21.3–4 + F34.0, по Международной классификации болезней 10-го пересмот-

ра [9], наличие в анамнезе суицидальных попыток, подписание пациентками информированного согласия на участие в исследовании.

**Критерии невключения в исследование:** возраст моложе 16 и старше 25 лет; наличие в текущем состоянии признаков органического заболевания центральной нервной системы или хронических соматических заболеваний в стадии декомпенсации. На основании перечисленных критериев в исследование были включены 35 больных женского пола, все праворукие, в возрасте 16–25 лет (средний возраст  $18,5 \pm 2,8$  года).

Исследование проведено в соответствии с принципами биомедицинской этики, сформулированными в Хельсинкской декларации 1964 г. и ее последующих обновлениях, и одобрено локальным этическим комитетом ФГБНУ «Научный центр психического здоровья».

Каждый участник исследования представил добровольное письменное информированное согласие, подписанное им после разъяснения потенциальных рисков и преимуществ, а также характера предстоящего исследования.

**Клиническая оценка состояния.** Тяжесть депрессивного состояния больных при госпитализации до начала курса терапии количественно определяли по шкале Гамильтона для депрессии (HDRS-17) [10]. Исходные значения общей суммы баллов шкалы HDRS-17 варьировали от 13 до 43 и в среднем составили  $27,7 \pm 8,1$  балла. Кроме того, при анализе взаимосвязей клинических и ЭЭГ-параметров учитывали интегральные показатели выраженности отдельных синдромов депрессивного состояния: кластера депрессии (сумма баллов по пунктам 1, 2, 3, 7 и 8 шкалы HDRS-17) и кластера тревоги (сумма баллов по пунктам 9, 10 и 11 шкалы HDRS-17).

**Регистрация и анализ ЭЭГ.** С целью оценки функционального состояния головного мозга всем больным до начала курса терапии проводилась многоканальная регистрация фоновой ЭЭГ в состоянии спокойного бодрствования с закрытыми глазами в 16 монополярных отведениях: F7, F3, F4, F8, T3, C3, Cz, C4, T4, T5, P3, Pz, P4, T6, O1 и O2, по Международной системе 10–20, относительно ушных референтов A1 и A2. Спротивление электродов не превышало 10 кОм. ЭЭГ записывалась с помощью аппаратно-программного комплекса «Нейро-КМ» («Статокин», Россия) с программным обеспечением «BrainSys» («Нейрометрикс», Россия) [11]. Полоса пропускания усилителя составляла 35 Гц, постоянная времени — 0,1 с, частота оцифровки — 200 Гц. Анализ абсолютной спектральной мощности ЭЭГ проводился методом быстрого Фурье-преобразования в 8 узких частотных поддиапазонах:  $\delta$  (2–4 Гц),  $\theta_1$  (4–6) Гц,  $\theta_2$  (6–8 Гц),  $\alpha_1$  (8–9 Гц),  $\alpha_2$  (9–11 Гц),  $\alpha_3$  (11–13 Гц),  $\beta_1$  (13–20 Гц) и  $\beta_2$  (20–30 Гц). Для анализа отбирали не менее 30 безартефактных эпох длительностью по 4 с.

**Статистический анализ** полученных клинических и нейрофизиологических данных осуществляли с использованием пакета программ STATISTICA для Windows v.10.0 методами описательной статистики и ранговой корреляции (по Спирмену). При описании результатов учитывали

только значения коэффициентов корреляции, достоверно отличные от нуля ( $p < 0,05$ ).

**РЕЗУЛЬТАТЫ**

Статистически значимых корреляций между значениями спектральной мощности ЭЭГ и значениями общей суммы баллов шкалы HDRS-17 получено не было. Однако такие корреляции были выявлены в отношении кластеров депрессии и тревоги.

В таблице приведены результаты анализа корреляций между количественными клиническими оценками этих кластеров и спектральными параметрами ЭЭГ у исследованной группы молодых больных депрессией с суицидальными попытками в анамнезе. Чем более у пациенток были выражены симптомы собственно депрессии (выше значения суммы баллов кластера депрессии шкалы HDRS-17), тем меньше были значения спектральной мощности  $\alpha_2$ -поддиапазона ЭЭГ в лобных (F3, F4) и в передневисочных (F7, F8) областях обоих полушарий, а также меньше значения спектральной мощности  $\beta_2$ -поддиапазона (20–30 Гц) ЭЭГ в левом передневисочном отведении (F7).

Выраженность тревожного компонента депрессивного состояния (в виде больших значений суммы баллов кластера тревоги шкалы HDRS-17) ассоциируется с большими значениями спектральной мощности медленноволновой ЭЭГ-активности  $\delta$ - (2–4 Гц) и  $\theta_1$ - (4–6 Гц) частотных поддиапазонов в центрально-височно-теменных областях правого полушария (в отведениях C4, T4 и P4) и  $\theta_2$ -поддиапазона (6–8 Гц) — в лобно-центрально-височных зонах (в отведениях F4, C4 и T4) правого полушария.

Структура корреляций между параметрами ЭЭГ и количественными клиническими оценками тяжести депрессивного компонента у пациенток молодого возраста с суицидальными попытками в анамнезе указывает на меньшую активацию лобно-передневисочных областей коры обоих полушарий (в виде меньших значений спектральной мощности  $\alpha_2$ -поддиапазона ЭЭГ), и особенно, левой передневисочной области (в виде меньших значений спектральной мощности  $\beta_2$ -поддиапазона). Кроме того, для таких больных характерно несколько сниженное функциональное состояние центрально-височно-темен-

ных отделов правого полушария (в виде больших значений спектральной мощности медленноволновой  $\delta$ - $\theta$ -ЭЭГ-активности), ассоциирующееся с выраженностью тревожного компонента их депрессивного состояния. Эти данные согласуются с представлениями об роли левого и правого полушарий головного мозга в патогенезе депрессии и тревоги [12–15].

**ОБСУЖДЕНИЕ**

Полученные в работе клинико-нейрофизиологические корреляции подтверждают, что у пациенток молодого возраста с суицидальными попытками в анамнезе важную роль в патогенезе депрессивного компонента их клинического состояния играет сниженная активация передних (лобно-височных) отделов коры головного мозга. Об этом же свидетельствует и меньшая активация дорсолатеральной префронтальной коры левого полушария в виде отрицательной корреляции суммы баллов кластера депрессии со значениями спектральной мощности  $\beta$ -активности в проекции этого отдела мозга (в левом передневисочном ЭЭГ-отведении F7). Эта область коры принимает участие в регуляции положительных эмоций [13], а ее активация улучшает состояние больных депрессией [16].

Выявленные у исследованной группы больных ЭЭГ-признаки сниженного функционального состояния правого полушария в виде положительной корреляции суммы баллов кластера тревоги со значениями спектральной мощности медленноволновой  $\delta$ - $\theta$ -ЭЭГ-активности согласуются с данными литературы о том, что импульсивное суицидальное поведение связано с дисфункцией (в виде сниженной активации) правого полушария головного мозга [5–7], а выраженность суицидальных мыслей положительно коррелирует со спектральной мощностью  $\theta$ -ритма ЭЭГ [17].

Таким образом, согласно полученным корреляциям, у исследованной выборки больных отмечаются ЭЭГ-признаки сниженной активации не только лобно-центрально-височно-теменной области правого полушария, что согласуется с данными литературы [5–7], но и левой передневисочной зоны. В то же время, согласно полученным нами ранее данным [18], для сходной по возрасту и тяжести депрессии

Таблица / Table

**Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена между клиническими показателями и значениями спектральной мощности ЭЭГ в указанных ЭЭГ-отведениях у больных депрессией пациенток молодого возраста с суицидальными попытками в анамнезе**

**Spearman's rank correlation coefficients between clinical parameters and EEG power spectrum in the mentioned EEG leads in young female patients suffering from depression who had a history of attempted suicides**

| Клинические показатели                    | Значения спектральной мощности ЭЭГ (в указанных частотных поддиапазонах и ЭЭГ-отведениях) |                                   |                                  |  |                      |
|---|---|-----------------------------------|----------------------------------|--|----------------------|
|   | $\delta$ (2–4 Гц)   | $\theta_1$ (4–6 Гц)               | $\theta_2$ (6–8 Гц)              | $\alpha_2$ (9–11 Гц)                             | $\beta_2$ (20–30 Гц) |
| Значения кластера депрессии шкалы HDRS-17 | –   | –                                 | –                                | F7 –0,42*<br>F3 –0,37*<br>F4 –0,39*<br>F8 –0,36* | F7 –0,34*            |
| Значения кластера тревоги шкалы HDRS-17   | C4 0,33*<br>T4 0,56**<br>P4 0,36*   | C4 0,35*<br>T4 0,57**<br>P4 0,35* | F4 0,38*<br>C4 0,33*<br>T4 0,32* | –  | –                    |

Примечание. F3, F4 — левое и правое лобные ЭЭГ-отведения; F7, F8 — левое и правое передневисочные; C4 — правое центральное; T4 — правое средневисочное; P4 — правое теменное; знак минус при коэффициенте корреляции означает отрицательную корреляцию; \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ .

Note. F3, F4: left and right frontal EEG leads; F7, F8: left and right anteriorfrontal leads; C4: right central lead; T4: right midtemporal lead; P4: right parietal lead; a minus used with the correlation coefficient means negative correlation; \* $p < 0.05$ ; \*\* $p < 0.01$ .

группы пациенток с несуйцидальным самоповреждающим поведением характерна другая структура корреляций количественных клинических оценок со значениями спектральной мощности ЭЭГ, указывающая, напротив, на повышенную активацию передневисочных и средневисочных областей правого полушария, а также отсутствие клинико-нейрофизиологических корреляций в  $\theta$ -диапазоне ЭЭГ.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ клинико-нейрофизиологических корреляций у больных депрессией молодого возраста с суйцидальными попыт-

ками в анамнезе свидетельствует о том, что у них снижена активация не только лобно-центрально-височно-теменной области правого полушария, но и передневисочной зоны левого полушария головного мозга. Результаты позволяют уточнить нейрофизиологические механизмы патогенеза суйцидального поведения у молодых больных депрессией.

Ограничения данной работы определяются относительно небольшим объемом выборки больных только женского пола, что требует, в перспективе, увеличения объема и сбалансированности гендерного состава выборки с целью уточнения нейрофизиологических механизмов суйцидального поведения.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. World Health Organization. Preventing suicide: a global imperative. Geneva: WHO Press, 2014. 89 p.
2. Олейчик И.В. Психопатология, типология и нозологическая оценка юношеских эндогенных депрессий (клинико-катамнестическое исследование). Журнал неврологии и психиатрии имени С.С. Корсакова. 2011; 111(2): 10–18. [Oleichik I.V. Psychopathology, typology and nosological evaluation of juvenile endogenous depressions: a clinical and follow-up study. Zhurnal nevrologii i psikhiiatrii imeni S.S. Korsakova. 2011; 111(2): 10–18. (in Russian)].
3. Hodgkinson S., Steyer J., Kaschka W.P., Jandl M. Electroencephalographic risk markers of suicidal behaviour. In: Kaschka W.P., Rujescu D. (eds.): Biological Aspects of Suicidal Behavior. Adv. Biol. Psychiatry. 2016; 30: 101–109. DOI: 10.1159/000434743
4. Graae F., Tenke C., Bruder G., Rotheram M.J., et al. Abnormality of EEG alpha asymmetry in female adolescent suicide attempters. Biol. Psychiatry. 1996; 40: 706–713. DOI: 10.1016/0006-3223(95)00493-9
5. Weinberg I. The prisoners of despair: right hemisphere deficiency and suicide. Neuroscience and Biobehavioral Reviews. 2000; 24(8): 799–815. DOI: 10.1016/S0149-7634(00)00038-5
6. Лапин И.А., Рогачева Т.А. Возможности когерентного анализа ЭЭГ для оценки суйцидального риска при депрессиях. Социальная и клиническая психиатрия. 2018; 28(2): 30–38. [Lapin I.A., Rogacheva T.A. Use of EEG coherence characteristics in evaluation of suicide risk in depression. Sotsial'naya i klinicheskaya psikhiiatriya. 2018; 28(2): 30–38. (in Russian)].
7. Iznak A.F., Iznak E.V., Damyanovich E.V., Oleichik I.V. Differences of EEG frequency and spatial parameters in depressive female adolescents with suicidal attempts and non-suicidal self-injuries. Clin. EEG Neurosci. 2021; 52(6): 406–413. DOI: 10.1177/1550059421991685
8. Иванов О.В., Егоров А.Ю. Агрессия и суйцидальное поведение: нейropsихологические аспекты. Неврологический вестник 2012; 44(3):15–28. [Ivanov O.V., Egorov A.Yu. Aggression and suicidal behavior: neuropsychological aspects. Nevrologicheskiy vestnik. 2012; 44(3): 15–28. (in Russian)].
9. Нуллер Ю.Л., Циркин С.Ю. (ред.) МКБ-10. Международная классификация болезней (10-й пересмотр). Классификация психических и поведенческих расстройств. Клинические указания и указания по диагностике. СПб.; 1994. 303 с. [WHO. ICD-10. International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision Classification of Mental and Behavioral Disorders. Clinical Descriptions and Diagnostic Guidance. Geneva: WHO Press. 1992. 362 p.].
10. Hamilton M.Y. Psychopathology of depressions: quantitative aspects. In: Psychopathology of depression. Helsinki; 1980: 201–205.
11. Митрофанов А.А. Компьютерная система анализа и топографического картирования электрической активности мозга с нейрометрическим банком ЭЭГ-данных (описание и применение). М.; 2005. 63 с. [Mitrofanov A.A. Computer system for analysis and topographic mapping of electrical activity of the brain with a neurometric bank of EEG data (description and application). Moscow; 2005. 63 p. (in Russian)].
12. Davidson R.J. Affective style and affective disorders: Perspectives from affective neuroscience. Cognition & Emotion. 1998; 12(3): 307–330. DOI: 10.1080/026999398379628.
13. Davidson R.J., Jackson D.C., Kalin N.H. Emotion, plasticity, context, and regulation: perspectives from affective neuroscience. Psychol. Bull. 2000; 126(6): 890–909. DOI: 10.1037//0033-2909.126.6.890
14. Thibodeau R., Jorgensen R.S., Kim S. Depression, anxiety, and resting frontal EEG asymmetry: a meta-analytic review. J. Abnorm. Psychol. 2006; 115(4): 715–729. DOI: 10.1037/0021-843X.115.4.715
15. Mathersul D., Williams L.M., Hopkinson P.J., Kemp A.H. Investigating models of affect: relationships among EEG alpha asymmetry, depression and anxiety. Emotion. 2008; 8(4): 560–572. DOI: 10.1037/a0012811
16. Gross M., Nakamura L., Pascual-Leone A., Fregni F. Has repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) treatment for depression improved? A systematic review and meta-analysis comparing the recent vs. the earlier rTMS studies. Acta Psychiatr. Scand. 2007; 116(3): 165–173. DOI: 10.1111/j.1600-0447.2007.01049.x
17. Lee S.M., Jang K.I., Chae J.H. Electroencephalographic correlates of suicidal ideation in the theta band. Clin. EEG Neurosci. 2017; 48(5): 316–321. DOI: 10.1177/1550059417692083
18. Изнак Е.В., Изнак А.Ф., Олейчик И.В., Зозуля С.А. Клинико-нейробиологические корреляции у пациенток юношеского возраста с несуйцидальным самоповреждающим поведением. Физиология человека. 2021; 47(6): 18–24. [Iznak E.V., Iznak A.F., Oleichik I.V., Zozulya S.A. Clinical-neurobiological correlations in female adolescents with non-suicidal self-injurious behavior. Human Physiol. 2021; 47(6): 606–611. (in Russian)]. DOI: 10.31857/S0131164621050052

Поступила / Received: 20.06.2022

Принята к публикации / Accepted: 13.09.2022

## Об авторах / About the authors

Изнак Андрей Федорович / Iznak, A.F. — д. б. н., профессор, заведующий лабораторией нейрофизиологии ФГБНУ НЦПЗ. 115522, Россия, г. Москва, Каширское шоссе, д. 34. eLIBRARY.RU SPIN: 8450-6210. <https://orcid.org/0000-0003-3687-4319>. E-mail: iznak@inbox.ru  
Изнак Екатерина Вячеславовна / Iznak, E.V. — к. б. н., ведущий научный сотрудник лаборатории нейрофизиологии ФГБНУ НЦПЗ. 115522, Россия, г. Москва, Каширское шоссе, д. 34. eLIBRARY.RU SPIN: 4185-2751. <https://orcid.org/0000-0003-1445-863X>. E-mail: iznakekaterina@gmail.com  
Дамьянович Елена Владиславовна / Damyanovich, E.V. — к. м. н., старший научный сотрудник лаборатории нейрофизиологии ФГБНУ НЦПЗ. 115522, Россия, г. Москва, Каширское шоссе, д. 34. eLIBRARY.RU SPIN: 8974-1050. <https://orcid.org/0000-0002-0400-7096>. E-mail: damjanov@iitp.ru  
Олейчик Игорь Валентинович / Oleichik, I.V. — д. м. н., главный научный сотрудник отдела по изучению эндогенных психических расстройств и аффективных состояний ФГБНУ НЦПЗ. 115522, Россия, г. Москва, Каширское шоссе, д. 34. eLIBRARY.RU SPIN: 9151-1015. <https://orcid.org/0000-0002-8344-0620>. E-mail: i.oleichik@mail.ru