



ВОЗМОЖНОСТИ КОРРЕКЦИИ ВЫСШИХ ПСИХИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ (краткий обзор литературы)

С.В. ТОКАРЕВА, А.Р. ТОКАРЕВ

ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», медицинский институт,
ул. Болдина, д. 128, г. Тула, 300012, Россия

Аннотация. В кратком обзоре во *введении* поставлена задача нахождения в отечественной литературе способов коррекции высших психических функций, в том числе на основе представлений теории хаоса и самоорганизации систем. *Цель* обзора – показать возможности применения управляющих воздействий (медикаментозных и не медикаментозных) на основе нейропсихологических подходов – для коррекции высших психических функций. В разделе *материалы и методы исследования* проведен поиск литературных источников по теме обзора по базе данных *elibrary*. При описании *результатов* показана обоснованность использования положений теории хаоса и самоорганизации применительно к коррекции высших психических функций человека. В *заключении* обоснован интегративный междисциплинарный решения проблемы при использовании математических подходов к обработке информации в *псевдоаттракторах* (или *квазиаттракторах*), позволяющие повысить степень достоверности получаемых результатов.

Ключевые слова: высшие психические функции, нейропсихологические подходы, теория хаоса и самоорганизации, транскраниальная электростимуляция.

POSSIBILITIES OF CORRECTION OF HIGHER MENTAL FUNCTIONS (brief review of literature)

S.V. TOKAREVA, A.R. TOKAREV

FSBEI HE "Tula State University", Medical Institute, Boldin Str., 128, Tula, 300012, Russia

Abstract. In the introduction of this review, the task was set to find in the domestic literature methods for correcting higher mental functions, including those based on the ideas of the theory of chaos and self-organization of systems. *The purpose of the review* is to show the possibilities of using control actions (drug and non-drug) based on neuropsychological approaches for the correction of higher mental functions. In the section. *Materials and research methods*, a search was made for literature sources on the topic of the review in the elibrary database. The description of the *results* shows the validity of using the provisions of the theory of chaos and self-organization in relation to the correction of higher mental functions of a person. *In conclusion*, an integrative interdisciplinary solution of the problem is substantiated using mathematical approaches to information processing in pseudo-attractors (or quasi-attractors), which increase the degree of reliability of the obtained results.

Keywords: higher mental functions, neuropsychological approaches, theory of chaos and self-organization, transcranial electrical neurostimulation.

Введение. Разработка способов коррекции высших психических функций и внедрение их в лечебную практику представляется актуальной, поскольку основывается на едином подходе к решению проблемы специалистами – врачами, физиологами, педагогами, психологами. Этот подход обусловлен наличием объективных критериев морфофункционального развития головного мозга, его системной интегративной деятельности (в норме и патологии) на основе теории функциональных систем [1, 7, 12, 14].

Цель обзора – определить возможности коррекции высших психических функций комплексными не медикаментозными и медикаментозными методами.

Материалы и методы исследования. Осуществлен поиск литературных источников по теме обзора в базе данных *elibrary*.

Результаты и их обсуждение. Коррекция высших психических функций сопряжена с рядом трудностей, обусловленных наличием принципиально разных подходов к трактовке результатов профилактики и лечения применительно к организму человека, как сложной системы.

Для описания *функциональных систем организма* (ФСО), *нейросетей мозга* (НСМ) и других биологических динамических систем в медицинской науке используются, в основном, *детерминистские и стохастические подходы* (ДСП). Однако, уникальность $x_i(t)$ для ФСО и НСМ не позволяет определить *параметры порядка* (симптоматику), поскольку любая реализация (нахождение главных признаков –

параметров порядка) в рамках ДСП будет одноразовой, уникальной [33]. Для системного синтеза при рассмотрении сложных систем (*complexity*) необходимо использование методов и моделей, исключая классические статистические методы – использование математических подходов к обработке информации в *псевдоаттракторах* (или *квазиаттракторах*), что позволит повысить степень достоверности получаемых результатов Разрабатывается возможность использования *хаоса* и *реверберации* в работе искусственных нейросетей, при которой реально осуществление системного синтеза [5, 9, 11, 16, 36, 37].

Создаются экономически обоснованные программы физических упражнений, танцевальная ритмика, восстанавливающие когнитивные процессы, формируются высшие психические функции у детей со специальными потребностями, используются методы нейродидактики, разрабатываются способы коррекции сенсомоторных функций при умственной отсталости, обеспечивается эффективное взаимодействие педагогов и нейропсихологов в инклюзивной среде [4, 6, 8, 23, 24, 27]. Исследован системный подход к организации логопедической работы путем мозжечковой стимуляции [20]. Проводится обучение младших школьников с парциальной несформированностью высших психических функций, осуществляется культурное развитие эмпатии-отождествления и эмпатии-моделирования, осуществляется организация уроков у детей с нарушением слуха, проводится психокоррекционная работа [15, 18, 21, 26, 29].

Разработанный многоуровневый подход к обработке и анализу результатов нейропсихологического, нейрофизиологического, психомоторного исследования в норме и при неврологических нарушениях, позволяет получить качественную и количественную оценку степени функциональной недостаточности головного мозга, построить зоны актуального развития высших психических функций и индивидуальный медико-социальный прогноз. Определена значимость социальных и психологических факторов риска в структуре развития минимальной мозговой дисфункции, биологических факторов риска при развитии сенсорной патологии. Математическая модель нейрофизиологического механизма развития высших психических функций в онтогенезе на основе количественной оценки изменения структуры факторных нагрузок уровней когерентности в четырех частотных диапазонах – парной связности – позволяет выделить критические периоды в развитии в условиях нормы и патологии нервной системы. Все отведения ЭЭГ классифицируются по качественной картине фазовых портретов изменения парной связности как *консервативные*, *неустойчивые* и *устойчивые*. При этом – у детей с нормальным нервно-психическим развитием количество *консервативных* и *неустойчивых* отведений в каждом полушарии равно. При сенсорной патологии этот баланс нарушается в сторону увеличения количества *устойчивых* отведений ЭЭГ, что выражено в большей степени у детей с нарушением слуха, у которых остаются только два *неустойчивых* отведения, а *консервативное* перемещается из правого полушария в левое и локализуется в лобных отделах мозга. В то же время дети с минимальной мозговой дисфункцией имеют только *устойчивые* отведения [13].

Определены специфические особенности объема корреляционных связей спектра мощности ЭЭГ аномальных детей. Для *слабослышающих* характерна избыточность таких связей с акцентуацией их на зоны T_3 - T_4 во всех диапазонах при наличии практически «выпадающих» зон C_3 - P_3 . Для *слабовидящих* характерна гиперизбыточность связей зон головного мозга по мощностям без видимой их акцентуации. Минимальная мозговая дисфункция отличается дезинтеграцией, корреляционной дефицитарностью зон. Степень функциональной межполушарной асимметрии является физиологической основой для компенсации нарушенных высших психических функций за счет аналогичных зон сохранного полушария, что отражается в индивидуальном профиле латеральной организации мозга и преобладает в исследуемых группах детей с нарушениями нервно-психического развития. Изучение простых и сложных сенсомоторных реакций детей с аномалиями развития отмечает такие неспецифические особенности, как – не выраженная асимметрия реагирования и неустойчивость временных параметров реакций. Это свидетельствует о недостаточном формировании межполушарных связей с нарушением баланса активирующих и тормозящих влияний на головной мозг. Общими у обследованных детей в разной степени оказались нарушения функций *префронтальных лобных отделов* коры головного мозга, проявляющиеся в недостаточности высших форм регуляции, контроля внимания и поведения, замедленности процессов запоминания и торможение следов. Для *слабовидящих* детей типична дисфункция *теменно-затылочных долей* левого и правого полушария, проявляющаяся фрагментарностью восприятия, специфическими нарушениями динамического праксиса и сенсомоторной координации. Для глухих детей характерна функциональная недостаточность *теменно-височно-затылочных отделов* коры головного мозга, которая проявляется грубыми нарушениями пространственного праксиса, речи, снижением объема зрительной памяти, нарушением фонематического слуха, ретроактивности торможения. Группа детей с минимальной мозговой дисфункцией характеризуется функциональной недостаточностью *теменных и височных долей* коры головного мозга с зеркальностью восприятия при выполнении проб кинестетического праксиса, грубыми нарушениями двигательной сферы и конструктивного праксиса.

Патогенетические особенности стресса могут использоваться и при коррекции высших психических функций [40]. Энцефалографическая регистрация деятельности головного мозга, как и электромиографическое отражение нервномышечных процессов в результате тех или иных коррекционных воздей-

ствий, лечения – во многом зависят от статистической неустойчивости исследуемых показателей. При этом любая выборка носит уникальный, разовый характер, описывающий прошлое состояние системы. Нарушение причинно-следственных связей не позволяет определять прогноз, который реален при использовании инструментов *теории хаоса и самоорганизации* систем [10, 42, 44].

Для коррекции высших психических функций целесообразно использование эколого-экологических эффектов электромагнитного излучения [3], в частности – метода *транскраниальной электростимуляции* (ТЭС). Было показано, что инвазивная фокальная электростимуляция некоторых структур мозгового ствола у животных вызывает анальгезию без развития наркозоподобного состояния и без изменения, например, пищевого поведения. В результате многочисленных исследований было определено понятие *стимуляционной анальгезии*, и установлены структуры головного мозга, связанные с этим феноменом. Дальнейшее изучение показало, что эффекты стимуляции установленных структур головного мозга не ограничиваются только анальгезией, а характеризуются *общей гомеостатической направленностью* на защиту организма от повреждающих воздействий. Исследования, проведенные на экспериментально-патологических моделях ТЭС-терапии с отработанным режимом, – показали стимуляцию процессов репарации, анальгезию, нормализацию вазомоторики и сомато-симпатических рефлексов, угнетение роста имплантированных опухолей. При этом обеспечивался иммунотропный эффект, купировалась экспериментальная алкогольная абстиненция, повышалась неспецифическая резистентность организма. Был установлен и доказан *опиатный механизм* ТЭС-терапии, изучена роль серотонинергического, ГАМК-эргического и холинергического звеньев и др. Дальнейшие многочисленные клинические рандомизированные скрининговые исследования с применением активного и пассивного плацебо-контроля позволили достоверно установить и систематизировать лечебные эффекты ТЭС-терапии [22, 31, 39]. Были созданы аппараты линейки «Трансаир» для неинвазивной транскраниальной электростимуляции с помощью электродов, помещаемых на кожу головы. ТЭС-терапия обеспечивает: нормализацию психофизиологического статуса, лечение неврологических, невротических, психотических расстройств, проявляющихся преимущественно депрессивными и неврозоподобными синдромами. Уменьшается симптоматика реактивной тревожности, синдрома «хронической усталости», синдрома «беспокойных ног». Устраняются признаки эндогенного и экзогенного стресса разной степени интенсивности.

ТЭС применяется как самостоятельный способ воздействия с лечебной целью, так и в сочетании с различными взаимопотенцирующими внешними управляющими воздействиями – электроионофорезом и лазерофорезом серотонина адипината, других биологически активных веществ [19,30,32,34,35,38]. Под воздействием ЭМИ происходит стимуляция выработки эндогенных стволовых клеток [2,17,45].

Разработана технология лазерного освечивания крови и устройства для проведения лазерофореза и электроионофореза [28,43], изучается эффективность проведения электролазерной миостимуляции совместно с лазерофорезом биологически активных веществ [25,41].

Заключение. Интегративный междисциплинарный подход в условиях, когда оценка результатов коррекции высших психических функций человека ограничена детерминистскими и стохастическими подходами, обуславливает применение инструментов теории хаоса и самоорганизации систем. Использование математических подходов к обработке информации в *псевдоаттракторах* (или *квазиаттракторах*) позволяет повысить степень достоверности получаемых результатов. Использование эколого-экологических эффектов электромагнитного излучения (в частности, метода *транскраниальной электростимуляции*), целесообразно как в виде самостоятельного способа воздействия с лечебной целью, так и в сочетании с взаимопотенцирующими внешними управляющими воздействиями (электроионофорезом и лазерофорезом серотонина адипината).

Литература

1. Авилова В.А. Взаимодействие неречевых и речевых психических функций // Научный аспект. 2020. Т. 2, № 4. С. 206–212.
2. Алиева Д.О., Иванов Д.В., Морозов В.Н., Савин Е.И., Субботина Т.И., Хадарцев А.А., Яшин А.А. Сравнительный анализ модулирующих эффектов воздействия на организм ЭМИ КВЧ в сочетании с введением стволовых клеток и фитомеланина // Вестник новых медицинских технологий. 2011. №1. С. 194–197.
3. Борисова О.Н., Хромушин В.А., Хадарцев А.А. Эколого-биологические эффекты электромагнитного излучения // Клиническая медицина и фармакология. 2019. Т. 5? № 3. С. 45–50.
4. Власенко В.С., Гусейнова З.К. Диагностика и коррекция сенсомоторных функций у детей дошкольного возраста с умственной отсталостью. В сборнике: Социально-педагогическая поддержка лиц с ограниченными возможностями здоровья: теория и практика. Сборник статей по материалам VI Международной научно-практической конференции / под ред. Ю.В. Богинской. Симферополь, 2022. С. 28–31.
5. Галкин В.А., Еськов В.В., Пятин В.Ф., Кирасирова Л.А., Кульчицкий В.А. Существует ли стохастическая устойчивость выборок в нейронауках? // Новости медико-биологических наук. 2020. Т. 20, № 3. С. 126.

6. Горячкина Л.Ю. Танцевальная ритмика в специальной дошкольной образовательной организации // Студенческая наука и XXI век. 2019. Т. 16. № 1-2 (18). С. 252–254.
7. Гузева В.И., Артемьева С.Б., Батышева Т.Т., Белоусова Е.Д., Вильниц А.А., Владыкина Л.Н., Влодавец Д.В., Волков И.В., Гузева В.В., Гузева О.В., Дорофеева М.Ю., Егиазарова И.И., Жеребцова В.А., Змановская В.А., Иванова Т.П., Иванова М.В., Карлов В.А., Куренков А.Л., Львова О.А., Мухин К.Ю. Детская неврология. Клинические рекомендации. Выпуск 1. Москва, 2014.
8. Гуляева М.А., Ефремова Н.М., Пылаева Н.М., Хотылева Т.Ю. Эффективное взаимодействие педагога и нейропсихолога в инклюзивной образовательной среде. диагностический этап. часть 21 // Аутизм и нарушения развития. 2020. Т. 18, № 2 (67). С. 41–48.
9. Еськов В.В. Хаос и самоорганизация в работе нейросетей мозга // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. № 1. Публикация 1-8. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/1-8.pdf> (дата обращения: 21.03.2017). DOI: 12737/25234.
10. Еськов В.М., Галкин В.А., Шакирова Л.С., Филатов М.А. Системный принцип в когнитивных исследованиях. В сборнике: Нелинейная динамика в когнитивных исследованиях - 2021. Труды VII Всероссийской конференции. Отв. редакторы В.А. Антонец, С.Б. Парин, В.Г. Яхно. Нижний Новгород, 2021. С. 201–203.
11. Еськов В.М., Зилов В.Г., Хадарцев А.А. Новые подходы в теоретической биологии и медицине на базе теории хаоса и синергетики // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2006. Т. 5, № 3. С. 617–622.
12. Жеребцова В.А. Системный анализ механизмов организации высших психических функций в онтогенезе (монография). Тула, 2004. 167 с.
13. Жеребцова В.А. Системный анализ механизмов организации высших психических функций в онтогенезе: автореферат дисс.... д.б.н. Тула: Тульский государственный университет, 2004.
14. Жеребцова В.А., Максименко А.А. Мультидисциплинарный подход в реабилитации детей со множественными нарушениями: опыт работы, перспективы развития // Детская реабилитация. 2020. Т. 2, № 2. С. 42–43.
15. Зинковская М.Н. Особенности организации уроков математики у детей с нарушениями слуха. В сборнике: Передовой педагогический опыт в современном образовательном пространстве. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Научный редактор А.М. Дохоян, ответственные редакторы: Л.А. Ястребова, И.Ю. Лебедеко. Армавир, 2021. С. 88–92.
16. Зинченко Ю.П., Хадарцев А.А., Филатова О.Е. Введение в биофизику гомеостатических систем (complexity) // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 3. С. 6–15.
17. Иванов Д.В., Хадарцев А.А., Фудин Н.А. Клеточные технологии и транскраниальная электростимуляция в спорте // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №4. Публикация 2-24. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-4/2-24.pdf> (дата обращения 14.12.2017). DOI: 10.12737/article_5a38d3425cbcd3.24947719.
18. Корнеева С.А., Ковалева Н.А., Чепелева Е.И. Нейропсихологический подход к решению проблемы психологической готовности к обучению в школе детей с несформированностью высших психических функций // Современный педагогический взгляд. 2019. № 8 (33). С. 16–22.
19. Купеев В.Г., Хадарцев А.А., Троицкая Е.А. Технология фитолазерофореза. Тула: Изд-во «Тульский полиграфист», 2001. 120 с.
20. Кутькова А.А. Системный подход в организации логопедической работы посредством мозжечковой стимуляции на балансировочной доске «БАЛАМЕТРИКС». В сборнике: Актуальные проблемы обучения и воспитания лиц с ограниченными возможностями здоровья. материалы всероссийской заочной конференции. Екатеринбург, 2020. С. 299–302.
21. Лоренц Е.А. Психокоррекционная работа по развитию высших психических функций у младших школьников с задержкой психического развития в инклюзивной практике. В книге: Молодежь XXI века: образование, наука, инновации. Материалы IX Всероссийской студенческой научно-практической конференции с международным участием. Новосибирск, 2020. С. 203–205.
22. Малыгин А.В., Хадарцев А.А., Токарев А.Р., Наумова Э.М., Валентинов Б.Г., Трусов С.В. Транскраниальная электростимуляция / Под ред. В.П. Лебедева. Тула, 2021. 224 с.
23. Мальсагов А.А., Лезина В.В. Нейродидактика в России: развитие и перспективы // Мир науки, культуры, образования. 2021. № 4 (89). С. 149–151.
24. Молчанов А.С., Егорова Л.В., Молчанов К.А. Создание и экономическая оценка программ физических упражнений, восстанавливающих когнитивные процессы. статья вторая. экономическая эффективность организации физических тренировок для коррекции когнитивных процессов // Высшее образование сегодня. 2020. № 12. С. 83–88.
25. Москвин С.В., Хадарцев А.А. Возможные способы и пути повышения эффективности лазерофореза (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2016. №4.

Публикация 8-10. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-4/8-10.pdf> (дата обращения 13.12.2016). DOI: 10.12737/23519.

26. Нуркова В.В. Культурное развитие эмпатии-отождествления и эмпатии-моделирования // Национальный психологический журнал. 2020. № 4 (40). С. 3–17.

27. Рубцов В.В., Конокотин А.В. Формирование высших психических функций у детей со специальными образовательными потребностями в условиях социальных взаимодействий. В сборнике: Дети. Общество. Будущее. Сборник научных статей по материалам III Конгресса «Психическое здоровье человека XXI века». Москва, 2020. С. 274–275.

28. Сазонов А.С., Хадарцев А.А., Беляева Е.А. Устройства для экспериментальных исследований лазерофореза и электроионофореза // Вестник новых медицинских технологий. 2016. №2. С. 178–181. DOI: 10.12737/20445

29. Складанюк В.Н. Обучение младших школьников с парциальной несформированностью высших психических функций. В книге: Молодежь XXI века: образование, наука, инновации. материалы X Всероссийской студенческой научно-практической конференции с международным участием в 2 частях. Новосибирск, 2022. С. 5.

30. Токарев А.Р., Токарева С.В., Абрамов М.А. Аппаратно-программный метод оценки нарушений функционального состояния организма у больных, перенесших COVID-19 и их коррекция серотонином адипинатом // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2022. №2. Публикация 1-6. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-2/1-6.pdf> (дата обращения 05.04.2022). DOI: 10.24412/2075-4094-2022-2-1-6.

31. Токарев А.Р., Хадарцев А.А. Аппаратно-программный метод выявления профессионального стресса и возможность его коррекции методом транскраниальной электростимуляции (краткое сообщение) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №4. Публикация 2-26. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-4/2-26.pdf> (дата обращения 15.12.2017). DOI: 10.12737/article_5a38d3425cbcd3.24947719.

32. Токарева С.В., Токарев А.Р. Тяжелое течение COVID-19 при ожирении. Возможности реабилитации транскраниальной электростимуляцией и серотонином (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021. №1. Публикация 1-8. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-1/1-8.pdf> (дата обращения 19.02.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-1-1-8.

33. Филатова О.Е., Еськов В.В., Филатова Д.Ю., Башкатова Ю.В. Модели эвристической работы мозга. В сборнике: Нелинейная динамика в когнитивных исследованиях - 2019. Труды Шестой Всероссийской конференции. 2019. С. 199–201.

34. Фудин Н.А., Хадарцев А.А. Возможности инновационных медико-биологических технологий в спорте высших достижений // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №1. Публикация 2-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-1/5087.pdf> (дата обращения 23.03.2015). DOI: 10.12737/10337.

35. Фудин Н.А., Хадарцев А.А., Москвин С.В. Транскраниальная электростимуляция и лазерофорез серотонина у спортсменов при сочетании утомления и психоэмоционального стресса // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2019. Т. 96, № 1. С. 37–42.

36. Хадарцев А.А. Биофизикохимические процессы в управлении биологическими системами // Вестник новых медицинских технологий. 1999. №2. С. 34–37.

37. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Системный анализ, управление и обработка информации в биологии и медицине. Ч. VI. Системный анализ и синтез в изучении явлений синергизма при управлении гомеостазом организма в условиях саногенеза и патогенеза: Монография / Под ред. В.М. Еськова, А.А. Хадарцева. Самара: ООО «Офорт», 2005. 153 с.

38. Хадарцев А.А., Токарев А.Р. Профессиональный стресс (механизмы развития, диагностика и коррекция проявлений). Тула: Издательство ТулГУ. 2020. 192 с.

39. Хадарцев А.А., Токарев А.Р., Токарева С.В., Хромушин В.А. Транскраниальная электростимуляция в лечении психосоматических расстройств у работников промышленного предприятия // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2019. Т. 96, № 2. С. 39–44.

40. Хадарцев А.А., Фудин Н.А. Психоэмоциональный стресс в спорте. Физиологические основы и возможности коррекции (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №3. Публикация 8-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-3/5256.pdf> (дата обращения 30.09.2015). DOI: 10.12737/13378.

41. Хадарцев А.А., Фудин Н.А., Москвин С.В. Электролазерная миостимуляция и лазерофорез биологически активных веществ в сорте (обзор) // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2016. Т. 93, №2. С. 59–67.

42. Khadartsev A.A., Zilov V.G., Eskov V.M., Ilyashenko L.K. New effect in physiology of human nervous muscle system // Bulletin of Experimental Biology and Medicine. 2019. Т. 167. № 4. С. 419-423.

43. Moskvina S.V., Khadartsev A.A. Laser blood illumination. The main therapeutic techniques. Moscow–Tver, 2018.
44. Zilov V.G., Khadartsev A.A., Kitanina K.Y., Eskov V.V., Ilyashenko L.K. Examination of statistical instability of electroencephalograms // Bulletin of Experimental Biology and Medicine. 2019. T. 168, № 1. С. 5–9.
45. Zilov V.G., Subbotina T.I., Yashin A.A., Khadartsev A.A., Ivanov D.V. Effects of electromagnetic fields modulated by infralow frequencies on the production of stem cells // Bulletin of Experimental Biology and Medicine. 2018. T. 164, № 5. С. 685–687.

References

1. Avilova VA. Vzaimodejstvie nerechevyh i rechevyh psihicheskikh funkcij [Interaction of non-speech and speech mental functions]. Nauchnyj aspekt. 2020;2(4):206-12. Russian.
2. Alieva DO, Ivanov DV, Morozov VN, Savin EI, Subbotina TI, Hadarcev AA, Jashin AA. Sravnitel'nyj analiz modulirujushchih jeffektov pri vozdeystvii na organizm JeMI KVCh v sochetanii s vvedeniem stvolovyh kletok i fitomelanina [Comparative analysis of modulating effects when exposed to EHF EMR in combination with the introduction of stem cells and phytomelanin]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. 2011;1:194-7. Russian.
3. Borisova ON, Hromushin VA, Hadarcev AA. Jekologo-biologicheskie jeffekty jelektromagnitnogo izlucheniya [Ecological and biological effects of electromagnetic radiation]. Klinicheskaja medicina i farmakologija. 2019;5(3):45-50. Russian.
4. Vlasenko VS, Gusejnova ZK. Diagnostika i korekcija sensomotornyh funkcij u detej doskol'nogo vozrasta s umstvennoj otstalost'ju [Diagnostics and correction of sensorimotor functions in preschool children with mental retardation]. V sbornike: Social'no-pedagogicheskaja podderzhka lic s ogranichenymi vozmozhnostjami zdorov'ja: teorija i praktika. Sbornik statej po materialam VI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Pod nauchnoj redakciej Ju.V. Boginskoj. Simferopol', 2022. Russian.
5. Galkin VA, Es'kov VV, Pjatin VF, Kirasirova LA, Kul'chickij VA. Sushhestvuet li stohasticheskaja ustojchivost' vyborok v nejronaukah? [Is there stochastic stability of samples in neuroscience?] Novosti mediko-biologicheskikh nauk. 2020;20(3):126. Russian.
6. Gorjachkina LJu. Tanceval'naja ritmika v special'noj doskol'noj obrazovatel'noj organizacii [Dance rhythms in a special preschool educational organization]. Studencheskaja nauka i XXI vek. 2019;16(18):252-4. Russian.
7. Guzeva VI, Artem'eva SB, Batysheva TT, Belousova ED, Vil'nic AA, Vladykina LN, Vlodevec DV, Volkov IV, Guzeva VV, Guzeva OV, Dorofeeva MJ, Egiazarova II, Zherebcova VA, Zmanovskaja VA, Ivanova TP, Ivanova MV, Karlov VA, Kurenkov AL, L'vova OA, Muhin KJu. Detskaja nevrologija. Klinicheskie rekomendacii [Pediatric neurology. Clinical recommendations]. Vypusk 1. Moscow; 2014. Russian.
8. Guljaeva MA, Efremova NM, Pylaeva NM, Hotyleva TJu. Jeffektivnoe vzaimodejstvie pedagogai nejropsihologa v inkljuzivnoj obrazovatel'noj srede.diagnosticheskij jetap.chast' 21 [Effective interaction of a teacher and a neuropsychologist in an inclusive educational environment.diagnostic stage.part 21]. Autizm i narusheniya razvitiya. 2020;18(67):41-8. Russian.
9. Es'kov VV. Haos i samoorganizacija v rabote nejrosetej mozga [Chaos and self-organization in the work of neural networks of the brain]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2017 [cited 2017 Mar 21];1 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/1-8.pdf>. DOI: 12737/25234.
10. Es'kov VM, Galkin VA, Shakirova LS, Filatov MA. Sistemnyj princip v kognitivnyh issledovanijah [System principle in cognitive research]. V sbornike: Nelinejnaja dinamika v kognitivnyh issledovanijah - 2021. Trudy VII Vserossijskoj konferencii. Otv. redaktory VA. Antonec, SB. Parin, VG. Jahno. Nizhnij Novgorod; 2021. Russian.
11. Es'kov VM, Zilov VG, Hadarcev AA. Novye podhody v teoreticheskoj biologii i medicine na baze teorii haosa i sinergetiki [New approaches in theoretical biology and medicine based on the theory of chaos and synergetics]. Sistemnyj analiz i upravlenie v biomedicinskih sistemah. 2006;5(3):617-22. Russian.
12. Zherebcova VA. Sistemnyj analiz mehanizmov organizacii vysshih psihicheskikh funkcij v ontogeneze (monografija) [System analysis of mechanisms of organization of higher mental functions in ontogenesis (monograph)]. Tula; 2004. Russian.
13. Zherebcova VA. Sistemnyj analiz mehanizmov organizacii vysshih psihicheskikh funkcij v ontogeneze [System analysis of the mechanisms of organization of higher mental functions in ontogenesis] [dissertation]. Tula: Tul'skij gosudarstvennyj universitet; 2004. Russian.
14. Zherebcova VA, Maksimenko AA. Mul'tidisciplinarnyj podhod v rehabilitacii detej so mnozhestvennymi narushenijami: opyt raboty, perspektivy razvitiya [Multidisciplinary approach in rehabilitation of children with multiple disabilities: work experience, development prospects]. Detskaja rehabilitacija. 2020;2(2):42-3. Russian.
15. Zinkovskaja MN. Osobennosti organizacii urokov matematiki u detej s narushenijami sluha [Features of the organization of mathematics lessons for children with hearing impairments]. V sbornike: Peredovoj pedagogicheskij opyt v sovremennom obrazovatel'nom prostranstve. Materialy Vserossijskoj nauchno-

prakticheskoy konferencii. Nauchnyj redaktor A.M. Dohojan, otvetstvennye redaktory: L.A. Jastrebova, IJu. Lebedenko. Armavir; 2021. Russian.

16. Zinchenko JuP, Hadarcev AA, Filatova OE. Vvedenie v biofiziku gomeostaticeskikh sistem (complexity) [Introduction to biophysics of homeostatic systems (complexity)]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016;3:6-15. Russian.

17. Ivanov DV, Khadartsev AA, Fudin NA. Kletochnye tekhnologii i transkranal'naya elektrostimulyatsiya v sporte [Cell technologies and transcranial electrostimulation in sports]. Journal of New Medical Technologies, eEdition. 2017[cited 2017 Dec 14];4[about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-4/2-24.pdf> DOI: 10.12737/article_5a38d3425cbcd3.24947719.

18. Korneeva SA, Kovaleva NA, Chepeleva EI. Nejropsihologicheskij podhod k resheniju problemy psihologicheskoy gotovnosti k obucheniju v shkole detej s nesformirovannost'ju vysshih psihicheskikh funkcij [Neuropsychological approach to solving the problem of psychological readiness to study at school for children with unformed higher mental functions]. Sovremennyy pedagogicheskij vzgljad. 2019;8 (33):16-22. Russian.

19. KupeeV VG, Hadarcev AA, Troickaja EA. Tehnologija fitolazeroforeza [Technology of phytolaserophoresis]. Tula: Izd-vo «Tul'skij poligrafist»; 2001. Russian.

20. Kut'kova AA. Sistemnyj podhod v organizacii logopedicheskoy raboty posredstvom mozzhechkovoj stimuljacii na balansirovochnoj doske «BALAMETRIKS» [A systematic approach to the organization of speech therapy work by means of cerebellar stimulation on the BALAMETRIX balancing board]. V sbornike: Aktual'nye problemy obucheniya i vospitaniya lic s ogranichennymi vozmozhnostjami zdorov'ja. materialy vsrossijskoj zaочноj konferencii. Ekaterinburg; 2020. Russian.

21. Lorenc E.A. Psihokorrekcionnaja rabota po razvitiyu vysshih psihicheskikh funkcij u mladshih shkol'nikov s zaderzhkoj psihicheskogo razvitiya v inkluzivnoj praktike [Psychocorrective work on the development of higher mental functions in younger schoolchildren with mental retardation in inclusive practice]. V knige: Molodezh' XXI veka: obrazovanie, nauka, innovacii. materialy IX Vserossijskoj studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. Novosibirsk; 2020. Russian.

22. Malygin AV, Hadarcev AA, Tokarev AR, Naumova JeM, Valentinov BG, Trusov SV. Transkranal'naja jelektrostimuljacija [Transcranial electrical stimulation]. Pod red. VP. Lebedeva. 2021. Russian.

23. Mal'sagov AA, Lezina VV. Nejrodidaktika v rossii: razvitie i perspektivy [Neurodidactics in Russia: development and prospects]. Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya. 2021;4 (89):149-51. Russian.

24. Molchanov AS, Egorova LV, Molchanov KA. Sozdanie i jekonomicheskaja ocenka programm fizicheskikh uprazhnenij, vosstanavlivajushhix kognitivnye processy. stat'ja vtoraja. jekonomicheskaja jeffektivnost' organizacii fizicheskikh treningov dlja korrekcii kognitivnyh processov [Creation and economic evaluation of exercise programs that restore cognitive processes. article two. economic efficiency of the organization of physical trainings for the correction of cognitive processes]. Vyssee obrazovanie segodnja. 2020;12:83-8. Russian.

25. Moskvina SV, Hadarcev AA. Vozmozhnye sposoby i puti povysheniya jeffektivnosti lazeroforeza (obzor literatury) [Possible ways and means of increasing the efficiency of laserphoresis (literature review)]. Vestnik novyx medicinskih tekhnologij. Jelektronnoe izdanie. 2016 [cited 2016 Dec 13];4 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-4/8-10.pdf>. DOI: 10.12737/23519.

26. Nurkova VV. Kul'turnoe razvitie jempatii-otozhdestvleniya i jempatii-modelirovaniya [Cultural development of empathy-identification and empathy-modeling]. Nacional'nyj psihologicheskij zhurnal. 2020;4 (40):3-17. Russian.

27. Rubcov VV, Konokotin AV. Formirovanie vysshih psihicheskikh funkcij u detej so special'nymi obrazovatel'nymi potrebnoostjami v uslovijah social'nyh vzaimodejstvij [Formation of higher mental functions in children with special educational needs in conditions of social interactions]. V sbornike: Deti. Obshestvo. Budushhee. Sbornik nauchnyh statej po materialam III Kongressa «Psihicheskoe zdorov'e cheloveka XXI veka». Moscow; 2020. Russian.

28. Sazonov AS, Hadarcev AA, Beljaeva EA. Ustrojstva dlja jeksperimental'nyh is-sledovaniy lazeroforeza i jelektroionoforeza. Vestnik novyx medicinskih tekhnologij. 2016;2:178-81. DOI: 10.12737/20445. Russian.

29. Skladan'juk VN. Obuchenie mladshih shkol'nikov s parcial'noj nesformirovannost'ju vysshih psihicheskikh funkcij [Teaching younger schoolchildren with partial unformed high mental functions]. V knige: Molodezh' XXI veka: obrazovanie, nauka, innovacii. materialy X Vserossijskoj studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem v 2 chastjah. Novosibirsk; 2022. Russian.

30. Tokarev AR, Tokareva SV, Abramov MA. Apparato-programmnyj metod ocenki narushenij funkcional'nogo sostojaniya organizma u bol'nyh, perenessih Covid-19, i ih korrekcija serotoninom adipinatom [A hardware-software method for assessing functional disturbances in patients after Covid-19 and their correction by serotonin adipinate]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2022 [cited 2022 Apr 05];2 [about 5 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-2/1-6.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-2-1-6

31. Tokarev AR, Khadarcev AA. Apparato-programmnyj metod vyyavleniya professio-nal'nogo stressa i vozmozhnost' ego korrekcii metodom transkranal'noj ehlektrostimuljacii (kratkoe soobshchenie) [Hardware-software method of professional stress detection and the possibility of its correction by transcranial electrical stimulation (short message)]. Journal of New Medical Technologies, eEdition. 2017[cited 2017 Dec 15];4[about

7 p.]. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-4/2-26.pdf>. DOI: 10.12737/article_5a38d3425cbcd3.24947719. Russian.

32. Tokareva SV, Tokarev AR. Tjazheloe techenie COVID-19 pri ozhireнии. Vozmozhnosti reabilitacii transkraniальной jelektrostimuljaciej i serotoninom (obzor literatury) [Severe COVID-19 course in obesity. Possibilities in the rehabilitation with transcranial electrostimulation and serotonin (literature review)]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2021 [cited 2021 Feb 19];1 [about 16 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-1/1-8.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2021-1-1-8

33. Filatova OE, Es'kov VV, Filatova DJu, Bashkatova JuV. Modeli jevristical'eskoj raboty mozga [Models of heuristic brain work]. V sbornike: Nelinejnaja dinamika v kognitivnyh issledovanijah - 2019. Trudy Shestoj Vserossijskoj konferencii; 2019. Russian.

34. Fudin NA, Khadartsev AA. Vozmozhnosti innovatsionnykh mediko-biologičeskikh tekhnologij v sporte vysshikh dostizhenij [The possibilities of innovative medical and biological technologies in the sport of higher achievements]. Journal of New Medical Technologies, eEdition. 2015 [cited 2015 Mar 23];1 [about 5 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-1/5087.pdf>. DOI: 10.12737/10337.

35. Fudin NA, Hadarcev AA, Moskvин SV. Transkraniальная jelektrostimuljacija i lazeroforez serotoninа u sportsmenov pri sochetanii utomlenija i psihojemocional'nogo stressа [Transcranial electrical stimulation and laserophoresis of serotonin in athletes with a combination of fatigue and psychoemotional stress]. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lečebnoj fizičeskoj kul'tury. 2019;96(1):37-42. Russian.

36. Hadarcev AA. Biofizikohimicheskie processy v upravlenii biologičeskimi sistemami [Biophysicochemical processes in the management of biological systems]. Vestnik novyx medicinskih tekhnologij. 1999;2:34-7. Russian.

37. Hadarcev AA, Es'kov VM. Sistemnyj analiz, upravlenie i obrabotka informacii v biologii i medicine [System analysis, management and information processing in biology and medicine]. Ch. VI. Sistemnyj analiz i sintez v izuchenii javlenij sinergizma pri upravlenii gomeostazom organizma v uslovijah sanogeneza i patogeneza: Monografija. Pod red. VM. Es'kova, AA. Hadarceva. Samara: OOO «Ofort»; 2005. Russian.

38. Hadarcev AA, Tokarev AR. Professional'nyj stress (mehanizmy razvitija, diagnostika i korrekcija projavlenij) [Occupational stress (mechanisms of development, diagnosis and correction of manifestations)]. Tula: Izdatel'stvo TulGU; 2020. Russian.

39. Hadarcev AA, Tokarev AR, Tokareva SV, Hromushin VA. Transkraniальная jelektrostimuljacija v lečenii psihosomaticeskikh rasstrojstv u rabotnikov promyshlennogo predprijatija [Transcranial electrical stimulation in the treatment of psychosomatic disorders in industrial workers]. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lečebnoj fizičeskoj kul'tury. 2019; 96(2):39-44. Russian.

40. Khadartsev AA, Fudin NA. Psikhoeemocional'nyj stress v sporte. Fiziologičeskie osnovy I vozmozhnosti korrektsii (obzor literatury) [Psycho-emotional stress in sport. Physiological basis and possibilities of correction (literature review)]. Journal of New Medical Technologies. E-edition. 2015 [cited 2015 Sep 30];3: [about 9 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-3/5256.pdf>. DOI: 10.12737/13378.

41. Hadarcev AA, Fudin NA, Moskvин SV. Jelektrolazernaja miostimuljacija i lazeroforez biologičeski aktivnyh veshhestv v sorte (obzor) [Electrolaser myostimulation and laserophoresis of biologically active substances in the variety (review)]. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lečebnoj fizičeskoj kul'tury. 2016;93(2):59-67. Russian.

42. Khadartsev AA, Zilov VG, Eskov VM, Ilyashenko LK. New effect in physiology of human nervous muscle system. Bulletin of Experimental Biology and Medicine. 2019;167(4):419-23.

43. Moskvин SV, Khadartsev AA. Laser blood illumination. The main therapeutic techniques. Moscow–Tver; 2018.

44. Zilov VG, Khadartsev AA, Kitanina KY, Eskov VV, Ilyashenko LK. Examination of statistical instability of electroencephalograms. Bulletin of Experimental Biology and Medicine. 2019;168(1):5-9.

45. Zilov VG, Subbotina TI, Yashin AA, Khadartsev AA, Ivanov DV. Effects of electromagnetic fields modulated by infralow frequencies on the production of stem cells. Bulletin of Experimental Biology and Medicine. 2018;164(5):685-7.

Библиографическая ссылка:

Токарева С.В., Токарев А.Р. Возможности коррекции высших психических функций (краткий обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2022. №4. Публикация 1-9. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-4/1-9.pdf> (дата обращения: 29.08.2022). DOI: 10.24412/2075-4094-2022-4-1-9. EDN KGKUGC *

Bibliographic reference:

Tokareva SV, Tokarev AR. Vozmozhnosti korrektsii vysshih psihicheskikh funktsij (kratkij obzor literatury) [Possibilities of correction of higher mental functions (brief review of literature)]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2022 [cited 2022 Aug 29];4 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-4/1-9.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-4-1-9. EDN KGKUGC

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-4/e2022-4.pdf>

**идентификатор для научных публикаций EDN (eLIBRARY Document Number) будет активен после загрузки полной версии журнала в eLIBRARY