



**МЕХАНИЗМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫСШИХ ПСИХИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ  
(обзор литературы с позиций теории хаоса и самоорганизации систем)**

В.А. ЖЕРЕБЦОВА

*ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», медицинский институт,  
ул. Болдина, д.128, г. Тула, 3000012, Россия*

**Аннотация.** В кратком обзоре во *введении* поставлена задача изучения высших психических функций с физиологических позиций на основе представлений теории хаоса и самоорганизации систем, что и определило *цель* обзора, как применение нейропсихологических подходов к коррекции высших психических функций с позиций теории хаоса и самоорганизации. В разделе *материалы и методы исследования* проведен поиск литературных источников по теме обзора по базе данных *elibrary*. При описании *результатов* дана характеристика функциональной активности информационных структур мозга, механизмов их функциональной эволюции, нейропсихологических синдромов болезни Альцгеймера и сенильной деменции, их дифференциальной диагностики, вариантов коррекции нарушений слуха и речи. Показана целесообразность использования положений теории хаоса и самоорганизации применительно к системам третьего типа (*complexity*), к которым относится организм человека. В *заключении* обоснован интегративный междисциплинарный подход к решению проблемы при использовании математических подходов к обработке информации в *псевдоаттракторах* (или *квазиаттракторах*), что позволит повысить степень достоверности получаемых результатов.

**Ключевые слова:** высшие психические функции, онтогенез, нейропсихологические подходы, сенильная деменция, болезнь Альцгеймера, теория хаоса и самоорганизации, системы третьего типа.

**MECHANISMS OF ORGANIZATION OF HIGHER MENTAL FUNCTIONS  
(review of literature from the standpoint of the theory of chaos and self-organization of systems)**

V.A. ZHEREBTSOVA

*FSBEI HE "Tula State University", Medical Institute, Boldin Str., 128, Tula, 3000012, Russia*

**Abstract.** In the introduction of this review, the task was to study higher mental functions from physiological positions based on the ideas of the theory of chaos and self-organization of systems. This determined *the purpose of the review* - to describe the application of neuropsychological approaches to the correction of higher mental functions from the standpoint of the theory of chaos and self-organization. In the section *materials and research methods*, a search was made for literature sources on the topic of the review in the *elibrary database*. When describing the results, the characteristics of the functional activity of information structures of the brain, the mechanisms of their functional evolution, the neuropsychological syndromes of Alzheimer's disease and senile dementia, their differential diagnosis, and options for correcting hearing and speech disorders are given. The expediency of using the provisions of the theory of chaos and self-organization in relation to systems of the third type (*complexity*) to which the human body belongs is shown. In *conclusion*, an integrative interdisciplinary solution of the problem is substantiated using mathematical approaches to information processing in pseudo-attractors (or quasi-attractors), which will increase the degree of reliability of the obtained results.

**Keywords:** higher mental functions, ontogeny, neuropsychological approaches, senile dementia, Alzheimer's disease, theory of chaos and self-organization, systems of the third type

**Введение.** Одним из направлений научно-технических работ в медицине является изучение механизмов организации и коррекции высших психических функций, разработка и внедрение в лечебную практику медико-психологических технологий диагностики и реабилитации. При этом целесообразны поиск и разработка объективных критериев морфофункционального развития головного мозга и его системной интегративной деятельности в норме и при патологии на основе теории функциональных систем. Необходимо формирование единого подхода к лечению и реабилитации для оптимизации деятельности специалистов: врачей, педагогов, физиологов, психологов. Изучение механизмов нарушений и компенсации корковых функций осуществляется, в частности, электрофизиологическими методами исследования интегративной деятельности головного мозга [7, 12, 17]. Недостаточно учитываются представления об исследованиях в свете теории хаоса и самоорганизации систем.

**Цель обзора** – представить нейropsихологические подходы к коррекции высших психических функций с позиций теории хаоса и самоорганизации.

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

**Результаты.** Нейронные объединения коры головного мозга (хэббовские и когановские нейронные ансамбли) – не эквивалентны по своим структурно-функциональным свойствам. Функциональная активность информационных структур мозга подвержена влияниям неспецифических воздействий, которые либо препятствуют глобальной синхронизации нейронных систем, либо синхронизируют активность значительных популяций нейронов на низких частотах. *Десинхронизация* – способствуют формированию и реорганизации специфических нейронных ансамблей, переход от одного когнитивного акта к другому. *Синхронизация* – формирует и поддерживает единый ритм активности в больших нейронных популяциях, блокирует вхождение элементов популяции в специфическое взаимодействие. Были изучены механизмы организации и коррекции высших психических функций в онтогенезе [11, 34]. Установлены механизмы функциональной эволюции на примере центрального определения стереогноза и функции речи в онтогенезе [40].

Концепция А.Р. Лурия о трех блоках мозга легла в основу изучения мозговых механизмов высших психических функций в возрасте инволюции при изучении нейropsихологических синдромов болезни Альцгеймера и сенильной деменции. Установлена патоморфологическая основа, заключающаяся в уменьшении массы мозга, сглаживании извилин, атрофии нервных клеток, расширении мозговых желудочков. При нейropsихологическом анализе состояния высших нервных функций выявлены – снижение памяти и внимания, трудности при формировании новых навыков, нарушения речи и мышления, замедление темпа психической деятельности. Это расценивается как глобальная несостоятельность мнестико-интеллектуальной сферы. Установлены общие и специфические нарушения психических функций и функционирования мозговых структур при болезни Альцгеймера и сенильной деменции. Отмечено, что симптоматика при сенильной деменции менее выражена, чем при болезни Альцгеймера: редуцированы феномен истощаемости, замедленность и ограничения при одновременном выполнении нескольких операций. При болезни Альцгеймера выражены проактивное и ретроактивное торможение, истощаемость в микроинтервалах времени выполнения заданий. При сенильной деменции имеется дефицит контроля деятельности и точности выполнения заданий, импульсивность, отсутствие самокоррекции ошибок, более характерно нарушение регулирующей роли речи, нейropsихологический синдром прогрессирует медленно [22, 26, 27].

Изучение механизмов организации и коррекции высших психических функций, разработка и внедрение в лечебную практику медико-психологических технологий диагностики и реабилитации – позволили определить основы психокоррекционной работы с детьми. Такая работа осуществляется при задержке психического развития у школьников [2, 18, 19, 21, 23, 33]. При этом изучаются коррекционные возможности применения мнемотехники, использования средств медийного воздействия, цифровых и аппаратных методов [5, 20, 24]. Особую значимость нейropsихологические подходы приобрели при коррекции нарушений слуха [14, 15] и речи [1, 4, 25, 28, 29, 37, 42].

Подходы к изучению эвристической работы мозга в настоящее время четко не определены, поскольку для этого необходим выход за пределы логики *детерминизма* и *стохастики* в рамках *детерминистского* и *стохастического* подхода (ДСП), и переход к логике *теории хаоса-самоорганизации* (ТХС). При этом возможен поиск закономерностей в случаях, когда *стохастика* оказывается не состоятельной, и необходимо использование особых методов и моделей, в которых не будут применяться классические статистические методы. Как вариант, предложено использовать хаос и реверберации в работе искусственных нейросетей. Оказалось, что при этом возникает возможность системного синтеза [35, 36, 38, 39].

Целостность человеческой личности и интеграция ее в окружающий мир обеспечивается комплексом процессов высшей нервной деятельности – *памятью*. Изучаются нейрофизиологические, биохимические и условно-рефлекторные факторы памяти, обуславливающие характер психической активности, сенсорную модальность и продолжительность обработки информации. Исследуется степень участия ацетилхолина, глиальных клеток, белковых комплексов – в организации кратковременной и долговременной памяти [32].

Поскольку понятия *нормы* и *отклонений от нормы* весьма существенны для современной медицины, физиологии, психологии и др., существует проблема определения стандарта работы любой функциональной системы и гомеостаза организма человека – проблема *устойчивости* выборов, особенно в нейронауках. Показано, что стандарт в виде точки или параметрических характеристик некоторых выборов совершенно не корректен, поскольку все величины непрерывно и хаотически изменяются даже у одного испытуемого, находящегося в одном, неизменном физиологическом состоянии. Были предложены критерии в определении стандартов на базе понятия *псевдоаттрактора* (или *квазиаттрактора*) по параметрам функций организма. Оказалось, что параметры *псевдоаттрактора* удерживаются статистически в определенных значениях для данного человека или для целой группы исследуемых [3, 6, 8, 10,

43]. Неустойчивые системы имеются и в неживой природе на Земле в виде систем регуляции климата и метеопараметров среды обитания человека. Они обозначаются как *системы третьего типа* (СТТ), или *complexity*, обладающие особой статистической неустойчивостью, характерной для самоорганизующихся систем. Изучены основные свойства таких СТТ и некоторые инварианты для их описания, их моделирование основано на ряде принципов квантовой механики. В частности, на принципе неопределенности Гейзенберга и квантовой запутанности [7, 9, 13, 16, 30, 31].

**Заключение.** Обоснован интегративный междисциплинарный подход к решению проблемы, когда клинические и экспериментальные исследования высших психических функций систем третьего типа (*complexity*) – ограничены детерминистскими и стохастическими подходами. При этом затрудняется формирование выборок и снижается достоверность результатов. Использование разработанных математических подходов к обработке информации в *псевдоаттракторах* (или *квазиаттракторах*) позволит повысить степень достоверности полученных результатов.

### Литература

1. Авилова В.А. Взаимодействие неречевых и речевых психических функций // Научный аспект. 2020. Т. 2, № 4. С. 206–212.
2. Агзамов Р.Р. Перспективные направления исследований проблем инклюзивного образования лиц с ограниченными возможностями здоровья // Образование: традиции и инновации. 2021. № 2 (33). С. 9–14.
3. Адайкин В.И., Брагинский М.Я., Еськов В.М., Русак С.Н., Хадарцев А.А., Филатова О.Е. Новый метод идентификации хаотических и стохастических параметров экосреды // Вестник новых медицинских технологий. 2006. Т. 13, № 2. С. 39–41.
4. Видонова А.С. Изучение уровня сформированности высших психических функций у обучающихся с общим недоразвитием речи III уровня. В сборнике: Изучение и образование детей с различными формами дизонтогенеза. Материалы всероссийской научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и слушателей, 2018. С. 406–408.
5. Гаврилова К.А., Позднякова И.Р. Использование мнемотехники для развития навыка запоминания и усвоения информации у детей в условиях дошкольной образовательной организации // Интеграция наук. 2018. № 8 (23). С. 453–457.
6. 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.
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. Дудин Н.С., Русак С.Н., Хадарцев А.А., Хадарцева К.А. Новые подходы в теории устойчивости биосистем – альтернатива теории А.М. Ляпунова // Вестник новых медицинских технологий. 2011. Т. 18, № 3. С. 336.
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., 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.
11. Жеребцова В.А. Системный анализ механизмов организации высших психических функций в онтогенезе (монография). Тула, 2004. 167 с.
12. 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.
13. Зилов В.Г., Хадарцев А.А., Еськов В.В., Еськов В.М. Экспериментальные исследования статистической устойчивости выборок кардиоинтервалов // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2017. Т. 164, № 8. С. 136–139.
14. 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 / Под ред. А.М. Дохоян, Л.А. Ястребова, И.Ю. Лебедева. Армавир, 2021. С. 88–92.
15. Зинковская М.Н. Роль средств наглядности в развитии математических представлений у глухих слабослышащих обучающихся. В сборнике: Профессиональный рост педагогов специального и инклюзивного образования в условиях цифровой трансформации современного образования. Сборник материалов I Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Киров, 2022. С. 52–56.

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. Индюхин А.А., Индюхин А.Ф., Коржук Н.Л., Хадарцев А.А., Жеребцова В.А. Способ диагностики вызванного потенциала мозга и устройство для его осуществления. Патент на изобретение RU 2502466 С2, 27.12.2013. Заявка № 2011151680.
18. Корнеева С.А. Нейропсихологический подход к коррекции сложностей обучения в школе детей с несформированностью высших психических функций // Начальная школа. 2019. № 6. С. 15–17.
19. 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.
20. Корнеева С.А., Москаленко С.В., Корнеева А.А., Ковалев Д.И. Использование цифровых и аппаратных методов в работе с детьми с особыми образовательными потребностями. В сборнике: Национальные приоритеты современного российского образования: проблемы и перспективы. Сборник научных статей и докладов XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / Под ред. Т.Н. Шурухина, Е.В. Глухих. Владивосток, 2021. С. 278–282.
21. Корнеева С.А., Москаленко С.В., Сулима Т.В., Ковалева Н.А. Психологическая готовность детей с несформированностью высших психических функций к обучению в школе // Начальная школа. 2020. № 3. С. 19–21.
22. Корсакова Н.К., Московичюте Л.И. Клиническая нейропсихология. М.: «Юрайт», 2018. 166 с.
23. 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.
24. Лубнина А.В. Развитие высших психических функций детей с ОВЗ посредством медиа в начальной школе. В сборнике: Цифровизация современной школы. Сборник материалов IV областного семинара. Киров, 2021. С. 109–111
25. Лучковская Е.А. Динамика функций серийной организации движений и речи детей из семей с высоким и низким материальным уровнем // Modern Science. 2021. № 1-2. С. 386–395.
26. Лушникова О.Л. Влияние уровня социальной включённости на состояние высших психических функций в период инволюции // Вестник Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова. 2018. № 26. С. 110–113.
27. Осипова Н.Г., Курмышева Е.Н., Курмышев М.В. Особенности пространственной организации произвольных движений и действий при болезни Альцгеймера и сенильной деменции: сравнительный анализ в структуре нейропсихологических синдромов // International Journal of Medicine and Psychology. 2021. Т. 4, № 6. С. 104–109.
28. Петишева В.А., Хафизова А.А., Фаизова К.А. Реализация нейропсихологического подхода психолога - педагогического сопровождения детей с нарушениями речи. В сборнике: Психологический и педагогический подходы к образованию в цифровом обществе. Сборник статей Международной научно-практической конференции. Уфа, 2021. С. 77–80.
29. Поликарпова Л.А. Особенности развития психических функций у детей с общим недоразвитием речи. В сборнике: Актуальные проблемы теории и практики современного специального образования. Сборник материалов международной научно-практической конференции. 2017. С. 161–164.
30. Пятин В.Ф., Галкин В.А., Еськов В.В., Иляшенко Л.К. Физические основы изучения и моделирования эвристической деятельности мозга // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2018. № 4. С. 59–67.
31. Пятин В.Ф., Еськов В.В., Миллер А.В., Ермак О.А. Стохастика и хаос в нейросетях мозга // Клиническая медицина и фармакология. 2018. Т. 4, № 4. С. 14–19.
32. Рамазанова Р.Р. Память, её значение и возможные физиологические механизмы. В сборнике: Инновации в науке и практике. Сборник статей по материалам II Международной научно-практической конференции. В 2-х частях. 2020. С. 118–124.
33. 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. 52.
34. Соколов Э.М., Жеребцова В.А., Сапогова Е.Е., Хадарцев А.А. Исследование механизмов организации и коррекции высших психических функций в онтогенезе // Валеология. 2002. № 3. С. 78–85.
35. Утенкова С.Н., Сигида Е.А., Лукьянова И.Е. Кинезиологические технологии в развитии межполушарного взаимодействия у детей. В сборнике: Современные методы профилактики и коррекции нарушений развития у детей: Традиции и инновации. Сборник материалов II Международной междисциплинарной научной конференции / Под ред. О.Н. Усановой. 2020. С. 315–318.

36. 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.
37. Филатова О.Е., Хадарцева К.А., Филатова Д.Ю., Живаева Н.В. Биофизика сложных систем – complexity // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, №2. С. 9–17.
38. Хадарцев А.А. Биофизикохимические процессы в управлении биологическими системами // Вестник новых медицинских технологий. 1999. Т. 6, № 2. С. 34–37.
39. Хадарцев А.А., Еськов В.М. Системный анализ, управление и обработка информации в биологии и медицине. Том VI. Системный анализ и синтез в изучении явлений синергизма при управлении гомеостазом организма в условиях саногенеза и патогенеза. Самара, 2005. 352 с.
40. Цицерошин М.Н., Гальперина Е.И. Коррелятивное формирование функций как один из механизмов функциональной эволюции (на примере становления в онтогенезе ребенка центрального обеспечения стереогноза и функции речи) // Журнал эволюционной биохимии и физиологии. 2012. Т. 48, № 3. С. 296–310.
41. Черниговская Т.В. Homo loquens: эволюция церебральных функций и языка. В книге: Центральные механизмы речи. Сборник материалов IX Всероссийской (с международным участием) научной конференции, посвященной памяти проф. Н.Н. Трауготт / Под ред. А.Н. Шеповальникова. 2019. С. 5–14.
42. Швацкий А.Ю. Опыт реализации нейропсихологического подхода психолого-педагогического сопровождения детей с нарушениями речи. в сборнике: национальные тенденции в современном образовании. сборник статей III Всероссийской научно-практической конференции, в 5 ч. Омск, 2021. С. 288–294.
43. 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. Т. 168, № 1. С. 5–9.

### References

1. Avilova VA. Vzaimodejstvie nerechevyh i rechevyh psichicheskikh funkcij [Interaction of non-speech and speech mental functions]. Nauchnyj aspekt. 2020;2(4):206-12. Russian.
2. Agzamov RR. Perspektivnye napravlenija issledovanij problem inkljuzivnogo obrazovanija lic s ogranichennymi vozmozhnostjami zdorov'ja [Promising directions of research on the problems of inclusive education of persons with disabilities]. Obrazovanie: tradicii i innovacii. 2021; 2 (33):9-14. Russian.
3. Adajkin VI, Braginskij MJa, Es'kov VM, Rusak SN, Hadarcev AA, Filatova OE. Novyj metod identifikacii haoticheskikh i stohasticheskikh parametrov jekosredy [New method of identification of chaotic and stochastic parameters of the eco-environment]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. 2006;13(2):39-41. Russian.
4. Vidonova AS. Izuchenie urovnja sformirovannosti vysshih psichicheskikh funkcij u obuchajushhihsja s obshhim nedorazvitiem rechi III urovnja [Studying the level of formation of higher mental functions in students with general underdevelopment of speech of the III level]. V sbornike: Izuchenie i obrazovanie detej s razlichnymi formami dizontogeneza. Materialy vsrossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii studentov, magistrantov, aspirantov i slushatelej; 2018. Russian.
5. Gavrilova KA, Pozdnjakova IR. Ispolzovanie mnemotekhniki dlja razvitiya navyka zapominanija i usvoenija informacii u detej v uslovijah doskol'noj obrazovatel'noj organizacii. Integracija nauk [The use of mnemonics for the development of memorization and assimilation of information in children in a preschool educational organization]. 2018;8 (23):453-7. Russian.
6. 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.
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. Dudin NS, Rusak SN, Hadarcev AA, Hadarceva KA. Novye podhody v teorii ustojchivo-sti biosistem – al'ternativa teorii A.M. Ljapunova [New approaches in the theory of biosystems stability – an alternative to the theory of A.M. Lyapunov]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. 2011;18(3):336.
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.medsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/1-8.pdf>. DOI: 12737/25234.
10. 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 chaos theory and synergetics]. Sistemnyj analiz i upravlenie v biomedicinskih sistemah. 2006;5(3): 617-22.
11. Zherebcova VA. Sistemnyj analiz mehanizmov organizacii vysshih psichicheskikh funkcij v ontogeneze (monografija) [System analysis of mechanisms of organization of higher mental functions in ontogenesis (monograph)]. Tula; 2004. Russian.
12. 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.

13. Zilov VG, Hadarcev AA, Es'kov VV, Es'kov VM. Jeksperimental'nye issledovanija statisticheskoj ustojchivosti vyborok kardiointervalov [Experimental studies of statistical stability of cardiointerval samples]. Bjulleten' jeksperimental'noj biologii i mediciny. 2017;164(8):136-9. Russian.

14. Zinkovskaja MN. Osobennosti organizacii urokov matematiki u detej s narushenijami sluha. V sbornike: Peredovoj pedagogicheskij opyt v sovremennom obrazovatel'nom pro-stranstve. Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii [Features of the organization of mathematics lessons for children with hearing impairments]. Pod red. AM. Dohojan, LA. Jastrebova, IJu. Lebedenko. Armavir; 2021. Russian.

15. Zinkovskaja MN. Rol' sredstv nagljadnosti v razvitii matematicheskikh predstavlenij u gluhih slaboslyshashhih obuchajushhihsja [The role of visual aids in the development of mathematical representations in deaf hard of hearing students]. V sbornike: Professional'nyj rost pedagogov special'nogo i inkluzivnogo obrazovanija v uslovijah cifrovoj transformacii sovremennogo obrazovanija. Sbornik materialov I Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoj kon-ferencii. Kirov; 2022. Russian.

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

17. Indjuhin AA, Indjuhin AF, Korzhuk NL, Hadarcev AA, Zherebcova VA. Sposob diagno-stiki vyzvannogo potenciala mozga i ustrojstvo dlja ego osushhestvlenija [Method of diagnosis of evoked brain potential and device for its implementation]. Russian Federation Patent na izobretenie RU 2502466 C2, 27.12.2013. Zajavka № 2011151680. Russian.

18. Korneeva SA. Nejropsihologicheskij podhod k korrekcii slozhnostej obuchenija v shkole detej s nesformirovannost'ju vysshih psihicheskikh funkcij [Neuropsychological approach to correction of learning difficulties in school for children with unformed higher mental functions]. Nachal'naja shkola. 2019;6:15-7. Russian.

19. Korneeva SA, Kovaleva NA, Chepeleva EI. Nejropsihologicheskij podhod k resheniju problemy psihologicheskogo 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]. Sovremennyj pedagogicheskij vzgljad. 2019;8 (33):16-22. Russian.

20. Korneeva SA, Moskalenko SV, Korneeva AA, Kovalev DI. Ispol'zovanie cifrovych i apparatnyh metodov v rabote s det'mi s osobymi obrazovatel'nymi potrebnostjami. V sbornike: Nacional'nye priorityety sovremennogo russijskogo obrazovanija: problemy i perspektivy [The use of digital and hardware methods in working with children with special educational needs. In the collection: National priorities of modern Russian education]. Sbornik nauchnyh statej i dokladov XIV Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii c mezhdunarodnym uchastiem. Pod red. TN. Shuruhina, EV. Gluhih. Vladivostok; 2021. Russian.

21. Korneeva SA, Moskalenko SV, Sulima TV, Kovaleva NA. Psihologicheskaja gotovnost' detej s nesformirovannost'ju vysshih psihicheskikh funkcij k obucheniju v shkole [Psychological readiness of children with unformed higher mental functions to study at school]. Nachal'naja shkola. 2020;3:19-21. Russian.

22. Korsakova NK, Moskovichjute LI. Klinicheskaja nejropsihologija [Clinical neuropsychology]. Moscow: «Jurajt»; 2018. Russian.

23. Lorenc EA. Psihokorrekcionnaja rabota po razvitiju vysshih psihicheskikh funkcij u mladshih shkol'nikov s zaderzhkoj psihicheskogo razvitija 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-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. Novosibirsk; 2020. Russian.

24. Lubnina AV. Razvitie vysshih psihicheskikh funkcij detej s OVZ posredstvom media v nachal'noj shkole [Development of higher mental functions of children with disabilities through media in primary school]. V sbornike: Cifrovizacija sovremennoj shkoly. Sbornik materialov IV oblastnogo seminaru. Kirov; 2021. Russian.

25. Luchkovskaja EA. Dinamika funkcij serijnoj organizacii dvizhenij i rechi detej iz semej s vysokim i nizkim material'nym urovnem [Dynamics of functions of serial organization of movements and speech of children from families with high and low material level]. Modern Science. 2021;1-2:386-95. Russian.

26. Lushnikova OL. Vlijanie urovnja social'noj vkluchjonnosti na sostojanie vysshih psihicheskikh funkcij v period involjucii [Influence of the level of social inclusion on the state of higher mental functions during involution]. Vestnik Hakasskogo gosudarstvennogo universiteta im. NF. Katanova. 2018;26:110-3. Russian.

27. Osipova NG, Kurmysheva EN, Kurmyshev MV. Osobennosti prostranstvennoj or-ganizacii proizvol'nyh dvizhenij i dejstvij pri bolezni Al'cgejmera i senil'noj demencii: sravnitel'nyj analiz v strukture nejropsihologicheskikh sindromov [Features of spatial organization of voluntary movements and actions in Alzheimer's disease and senile dementia: comparative analysis in the structure of neuropsychological syndromes]. International Journal of Medicine and Psychology. 2021;4(6):104-9. Russian.

28. Petisheva VA, Hafizova AA, Faizova KA. Realizacija nejropsihologicheskogo podhoda psihologo - pedagogicheskogo soprovozhdenija detej s narushenijami rechi [Implementation of the neuropsychological approach of psychological and pedagogical support of children with speech disorders]. V sbornike: Psi-hologicheskij i pedagogicheskij podhody k obrazovaniju v cifrovom obshhestve. Sbornik statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Ufa; 2021. Russian.

29. Polikarpova LA. Osobennosti razvitija psihicheskikh funkcij u detej s obshhim nedorazvitiem rechi. V sbornike: Aktual'nye problemy teorii i praktiki sovremennogo special'nogo obrazovanija [Features of the development of mental functions in children with general speech underdevelopment]. Sbornik materialov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii; 2017. Russian.

30. Pjatin VF, Galkin VA, Es'kov VV, Ilyashenko LK. Fizicheskie osnovy izuchenija i modelirovanija jevristscheskoj dejatel'nosti mozga [Physical foundations of studying and modeling heuristic brain activity]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2018;4:59-67. Russian.

31. Pjatin VF, Es'kov VV, Miller AV, Ermak OA. Stohastika i haos v nejrosetjah mozga [Stochastics and chaos in neural networks of the brain]. Klinicheskaja medicina i farmakologija. 2018;4(4):14-9. Russian.

32. Ramazanova RR. Pamjat', ejo znachenie i vozmozhnye fiziologicheskie mehanizmy. V sbornike: Innovacii v nauke i praktike [Memory, its meaning and possible physiological mechanisms]. Sbornik statej po materialam II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoi konferencii. V 2-h chastjah; 2020. Russian.

33. Skladanjuk VN. Obuchenie mladshih shkol'nikov s parcial'noj nesformirovannost'ju vys-shih psihicheskikh funkcij [eaching younger schoolchildren with partial unformed high mental functions. In the book: Youth of the XXI century]. V knige: Molodezh' XXI veka: obrazovanie, nauka, innovacii. Materialy X Vserossijskoj studencheskoj nauchno-prakticheskoi konferencii s mezhdunarodnym uchastiem v 2 chastjah. Novosibirsk; 2022. Russian.

34. Sokolov JeM, Zherebcova VA, Sapogova EE, Hadarcev AA. Issledovanie mehanizmov organizacii i korrekcii vysshih psihicheskikh funkcij v ontogeneze [Investigation of mechanisms of organization and correction of higher mental functions in ontogenesis]. Valeologija. 2002;3:78-85. Russian.

35. Utenkova SN, Sigida EA, Luk'janova IE. Kineziologicheskie tehnologii v razvitii mezh-polusharnogo vzaimodejstvija u detej [Kinesiological technologies in the development of interhemispheric interaction in children]. V sbornike: Sovremennye metody profilaktiki i korrekcii narushenij razvitija u detej: Tradicii i innovacii. Sbornik materialov II Mezhdunarodnoj mezhdisciplinarnoi nauchnoj konferencii. Pod red. O.N. Usanovoj; 2020. Russian.

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

37. Filatova OE, Hadarceva KA, Filatova DJu, Zhivaeva NV. Biofizika slozhnyh sistem – complexity [Biophysics of complex systems – complexity]. Vestnik novyh medicinskih tehnologii. 2016;23(2):9-17. Russian.

38. Hadarcev AA. Biofizikohimicheskie processy v upravlenii biologicheskimi sistemami [Biophysicochemical processes in the management of biological systems]. Vestnik novyh medicinskih tehnologii. 1999;6(2):34-7. Russian.

39. 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]. Tom VI. Sistemnyj analiz i sintez v izuchenii javlenij sinergizma pri upravlenii gomeostazom organizma v uslovijah sanogeneza i patogeneza. Samara; 2005. Russian.

40. Ciceroshin MN, Gal'perina EI. Korreljativnoe formirovanie funkcij kak odin iz mehanizmov funkcional'noj jevoljucii (na primere stanovlenija v ontogeneze rebenka central'nogo obespechenija stereognoza i funkcii rechi) [Correlative formation of functions as one of the mechanisms of functional evolution (on the example of the formation of the central provision of stereognosis and speech function in the ontogenesis of a child)]. Zhurnal jevoljucionnoj biohimii i fiziologii. 2012;48(3):296-310. Russian.

41. Chernigovskaja TV. Homo loquens: jevoljucija cerebral'nyh funkcij i jazyka. V knige: Central'nye mehanizmy rechi [Homo loquens: evolution of cerebral functions and language]. Sbornik materialov IX Vserossijskoj (s mezhdunarodnym uchastiem) nauchnoj konferencii, posvjashhennoj pamjati prof. NN. Traugott. Pod red. AN. Shepov'nikova; 2019. Russian.

42. Shvackij AJu. Opyt realizacii nejropsihologicheskogo podhoda psihologo-pedagogicheskogo soprovozhdenija detej s narushenijami rechi. v sbornike: nacional'nye tendencii v sovremennom obrazovanii [The experience of implementing the neuropsychological approach of psychological and pedagogical support for children with speech disorders. in the collection: national trends in modern education]. sbornik statej III Vserossijskoj nauchno-prakticheskoi konferencii, v 5 ch. Omsk; 2021. Russian.

43. 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.

---

#### Библиографическая ссылка:

Жеребцова В.А. Механизмы организации высших психических функций (обзор литературы с позиций теории хаоса и самоорганизации систем) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2022. №4. Публикация 1-6. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-4/1-6.pdf> (дата обращения: 26.07.2022). DOI: 10.24412/2075-4094-2022-4-1-6. EDN WNGSGN\*

#### Bibliographic reference:

Zherebtsova VA. Mechanisms of organization of higher mental functions (review of literature from the standpoint of the theory of chaos and self-organization of systems). Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2022 [cited 2022 Jul 26];4 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-4/1-6.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-4-1-6. EDN WNGSGN

\* 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