Дата публикации: 06.05.2024
DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_S1_4
УДК 612.01

Publication date: 06.05.2024
DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_S1_4
UDC 612.01

СОВРЕМЕННЫЙ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ВЗГЛЯД НА ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИОЛОГИИ МОЗГА ЧЕЛОВЕКА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Г.И. Водолажский[1], М.Г. Водолажская[1], Э.А. Манвелян[1], Л.Х. Узденова[2], А.Х. Лайпанова[2]
[1]Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет», г. Ставрополь, Россия
[2]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказская государственная академия», г. Черкесск, Россия

Аннотация. Целью настоящей обзорной работы было обобщение современной литературы, включая собственные исследования, содержащей предпосылки к идентификации методологического компонента в исследованиях физиологии мозга человека. Аналитическая разработка данного направления способна, на наш взгляд, предоставить нейрофизиологическое, биохимическое обоснование совершенствования и усложнения церебральной регуляции физиологических функций. По современным представлениям методология физиологических исследований мозга человека представляет собой вектор к расшифровке церебрального механизма формирования здорового глубинного мировоззрения, соответствующего фундаментальным законам мироздания и принципам функциональной системы. Анализ литературы показал, что диэнцефальная регуляция иерархических соотношений ценностей и приоритетов осуществляется в соответствии с фундаментальным принципом перераспределения внутримозговой энергии и зависит от степени оптимизации корково-подкорковых взаимодействий.
Ключевые слова: физиология, головной мозг, методология, корково-подкорковые взаимодействия.

MODERN METHODOLOGICAL VIEW TO STUDY HUMAN BRAIN PHYSIOLOGY (LITERATURE REVIEW)

G.I. Vodolazhskij[1], M.G. Vodolazhskaya[1], E.A. Manvelyan[1], L.Kh. Uzdenova[2], A.Kh. Lajpanova[2]
[1]North-Caucasus Federal University, Stavropol, Russia
[2]North-Caucasus State Academy, Cherkessk, Russia

Abstract. The purpose of this review paper was to summarize the current literature, including our own studies, containing prerequisites for the identification of a methodological component in the studies of human brain physiology. In our opinion, the analytical development of this direction is able to provide a neurophysiological, biochemical substantiation of the improvement and complication of physiological functions' cerebral regulation. According to modern concepts, the methodology of human brain's physiological studies represents a vector to decipher the cerebral mechanism of formation of a healthy deep worldview corresponding to the fundamental laws of the universe and principles of the functional system. Literature analysis has shown that diencephalic regulation of hierarchical relations of values and priorities is carried out in accordance with the fundamental principle of intracerebral energy redistribution and depends on the degree of optimization of cortical-subcortical interactions.
Keywords: physiology, brain, methodology, cortical-subcortical interactions.

Введение. Методология как раздел теории познания и философии науки имеет всеобщий характер и, соответственно, объективно распространяется практически на все области знаний и отрасли научных исследований [1]. Методологию нередко путают с методикой (методами, технологиями), прежде всего из-за филологического сходства терминов, порождая тем самым ряд стратегических заблуждений, способных вызывать научные артефакты. Особенно остро стоит вопрос о современном методологическом (а не методическом, с которым дела обстоят более успешно) смысловом наполнении исследований физиологии мозга человека. Ведь здоровое

бесперебойное функционирование этого контролирующего органа предопределяет психоэмоциональный статус субъекта, его мировоззрение, что является биомедицинским и социально значимым феноменом в масштабах планеты (экологический срез), в масштабах вида Homo sapiens (видовой, биологический срез). Однако в доступной литературе отсутствует физиологическое обоснование методологического вектора при исследовании мозга человека, и даже сам термин применительно к нейрофизиологии не расшифрован.

В связи со сказанным, целью настоящей обзорной работы было обобщение современной литературы, включая собственные исследования, содержащие предпосылки к идентификации методологического компонента в исследованиях физиологии мозга человека. Системная [2] аналитическая разработка данного направления способна, на наш взгляд, предоставить нейрофизиологическое, биохимическое (а значит, и материалистическое) обоснование приоритета духовно-нравственного развития Homo sapiens [3] в спектре иных компонентов совершенствования и усложнения церебральной регуляции физиологических функций. Тем более, на сегодняшний день в литературе опубликовано немало косвенных фактов и предпосылок на данную тему, требующих обобщения и систематизации.

Методы и организация исследования. В качестве материала исследования были использованы публикации в научных журналах, в той или иной мере затрагивающие тему обзора литературы, включая собственные исследования. В расширенном поиске использовались ключевые слова «физиология», «головной мозг», «методология», «корково-подкорковые взаимодействия». Поиск осуществлялся в научной электронной библиотеке Elibrary.ru, в научных электронных библиотеках Киберленинка и PubMed. В качестве методов исследования были использованы такие теоретические методы, как анализ, синтез, контент-анализ и сопоставительный анализ.

Результаты исследования и их обсуждение. За последние два-три десятилетия в литературе накопилось множество работ, прямо или косвенно подтверждающих закономерность перераспределения внутримозговой энергии, как проявление фундаментального закона о переходе одного вида энергии в другой [4]. Мозг человека подчиняется данному всеобщему свойству по основному системному принципу единства. Начало такого рода исследованиям было положено профессором Рослым И.М. и его коллегами, проводимым в Москве в ЦНИИЭ Роспотребнадзора РФ [5]. В работах исследователей путём анализа рутинных биохимических данных многотысячной выборки испытуемых было показано, что ферментемия в подавляющем проценте случаев имеет нецитолитический характер, обладает адаптивной природой, и эта её способность полностью распространяется на функционирование головного мозга. Закономерность была дополнительно подтверждена позже, в совместных с нашей лабораторией исследованиях флуктуаций электроэнцефалограммы (ЭЭГ) человека в сочетании с индивидуальными биохимическими параметрами сыворотки крови [6-9] и неоднократно обобщена в монографических работах [10-12]. В частности, на 21-канальной ЭЭГ здоровых и неврологических больных [13-14] людей был объективизирован физиологический смысл амплитуды (и, соответственно, величины мощности) колебаний церебральной хронограммы. Высота волны ЭЭГ функционально коррелирует ($p \leq 0{,}001$) с выраженностью биоэнергетического потенциала нейрона и организма в целом. Параметрами биоэнергетики в данной модели исследований служат, к примеру, коэффициент де Ритиса, отражающий соотношение ката- и анаболизма; уровень общего белка крови, представляющий собой индикатор запаса прочности организма; активность ряда ферментов крови (аланинаминотрансферазы, аспартатаминотрансферазы, гамма-глутамилтрансферазы, креатинкиназы и др.) [15].

Затем было установлено уплощение амплитуды церебральной синусоиды ЭЭГ в широком онтогенетическом ряду – от 3 до 82 лет жизни человека [16-18], и этой закономерности был придан статус общей доминирующей онтогенетической тенденции. В соответствии с вышеупомянутыми биохимико-физиологическими результатами приводится заключение о том, что биоэнергетический потенциал, запас прочности организма человека неизбежно регрессируют в течение жизни, что, казалось бы, очевидно, однако до проведения и публикации этих исследований это электрофизиологически доказано не было. Кроме того, как выяснилось позже, такая неизбежность отчасти управляема и индивидуально различна.

Далее последовали работы, в которых была зарегистрирована отчётливая взаимосвязь эмоциональной сферы человека (конкретно – его агрессивного статуса) с онтогенетической динамикой амплитуды, мощности и частоты церебральной хронограммы. Эти публикации имеет смысл обобщённо представить по четырём аспектам:

1) с позиции глубины залегания уровня локализации церебрального генератора отдельных форм агрессивности [19];

2) с позиции выраженности врождённых агрессивных эмоций и их воздействия на амплитудный онтогенетический регресс ЭЭГ [20];

3) с позиции экзогенной отзывчивости параметров ЭЭГ Homo sapiens в зависимости от особенностей индивидуального агрессивного профиля [21-24];

4) с позиции практически значимого психокоррекционного эффекта, который тоже предопределён персонифицированными соотношениями врождённых агрессивных форм [25].

По первой позиции сочетанными методами Баса-Дарки и Brain-Loc-6 установлено следующее. Церебральный генератор ряда врождённых агрессивных форм (обидчивости, склонности к чувству вины, чрезмерной горделивости, завистливости, ревнивости характера) локализован глубоко в диэнцефалоне, пейсмекер подозрительности и раздражительности – в глубинном неокортексе, граничащим с подкоркой, а физическая, вербальная, косвенная агрессивность и негативизм – в коре наиболее конвекситально.

По второй позиции показано, что преобладание в индивидуальном профиле именно глубинных форм агрессивности формирует амплитудный онтогенетический регресс ЭЭГ, то есть утрату жизненного потенциала по мере взросления и старения. Выраженность таких эмоциональных форм усугубляется с возрастом и выступает ведущим фактором, детерминирующим усиление данной регрессивной тенденции. Диэнцефально генерируемые эмоциональные черты являются энергоопустошающими, наиболее пагубными для человека. Они же служат источником, а также отображением дефекта мировоззрения, искажением фундаментальной иерархии соотношений глубинных ценностей и приоритетов [26], показателем пониженного уровня духовно-нравственного развития семейного клана (а не только индивида), так как, по сути, затрагивают подсознание [27-28].

По третьей позиции установлена экологическая отзывчивость головного мозга на ординарные геофизические флуктуации (на модели неэкстремальной каждодневной погоды), осуществляющаяся не без участия мощности волн ЭЭГ. Феномен обострения церебральной метеочувствительности происходит по «вертикальному» направлению из глубины мозга к его конвекситальной поверхности мозга, то есть в ряду «Дельта-волны → тета-ритм → альфа-ритм → бета-колебания». Нормальная метеочувствительность, отражающаяся в изменении мощностных, амплитудных и частотных параметров ЭЭГ, нелинейно обостряется по мере взросления и старения человека (чем старше, тем отчётливее метеочувствительность, причем у мужчин острее, чем у женщин). Чем чаще ритм ЭЭГ, тем отзывчивее его параметры к синхронным геофизическим флуктуациям со следующим

рейтингом их биотропности: направление ветра (24,8% биотропности, «1-е место в рейтинге»), атмосферное давление (24,2%, «2-е место в рейтинге»), относительная влажность воздуха (20,1%, «3-е место»), температура окружающей среды (19,1%, «4-е место»), скорость ветра (11,8%, «5-е место»). Перепады атмосферного давления (в пределах ординарных сдвигов) вызывает ускорение распространения пульсовой волны от сердца к мозгу и ускорение (в среднем) медленного кровенаполнения. У мужчин данная закономерность выражена достоверно более отчётливо, чем у женщин. Отклонение от описанных тенденций могут формировать базу для возникновения мозговых дисфункций, что показано нами на неврологических пациентах [13-14]. В данном экологическом аспекте важно понимать, что нормальная отзывчивость мозга к самым обычным физическим факторам атмосферы может содержать в себе профилактический момент природного (саногенетического) предотвращения церебральных дисфункций. При этом тонкие количественные характеристики (включая, вероятно, биохимические, нейрохимические) имеют шанс выступать в качестве определённых и весьма перспективных в исследовательском плане стартовых маркёров. Например, соотношение мозговой открытости/закрытости и степень её выраженности могут быть вовлечены в механизм раннего формирования аутистических расстройств либо к предрасположенности к аутизму.

И, наконец, по четвёртой позиции документировано психокоррекционное воздействие, которое, в свою очередь, тоже предопределено персонифицированными соотношениями врождённых агрессивных форм. С помощью нейробиоуправления, основанного на принципах биологической обратной связи (БОС) по ЭЭГ доказано, что обладатели глубинных форм агрессивности характера имеют самые низкие показатели эффективности первичного диагностического нейрореабилитационного альфа-тета-БОС-тренинга ($R=-0,81$; $p<0,001$). Следовательно, корково-подкорковые взаимоотношения таких испытуемых нуждаются в оптимизации, в продолжительной инструментальной психокоррекции. К сказанному остаётся добавить, что детали и подробности, достоверно доказывающие сформулированные в настоящем обзоре обобщенные положения, приведены в каждой цитируемой публикации, а основные подтверждающие факты нами запатентованы [15].

Из изложенного вытекает методологический вывод о том, что духовно-нравственная составляющая личности человека имеет материальную базу, представленную (кроме субстанций ДНК) диэнцефально – в подкорковых, преимущественно эмоциогенных структурах головного мозга. Их бесперебойное функционирование, собственно, и формирующее здоровое глубинное мировоззрение (на персонифицированном уровне) возможны лишь при гармоничном незатруднённом взаимодействии с вышерасположенным неокортексом. Данный ключевой момент обеспечивает жизненной энергией психический, физический и социальный статус человека, то есть иерархические компоненты здоровья. От природы значительная кортикализация функций вида Homo sapiens имеет тенденцию к явному доминированию над сигналами из подкорковых структур, порождая склонность к социально, физически, психически и, главное – духовно-нравственно пагубному антропоцентризму. Опасную ситуацию (при её профессиональном понимании) в состоянии нефармакологически, неинвазивно откорректировать наука физиология [3]. Следовательно, расшифровка физиологических механизмов усиления корково-подкорковых взаимодействий вполне имеет шанс претендовать на статус методологического вектора в исследовании мозга человека.

Заключение. Обобщение современной литературы, включая собственные исследования, позволило идентифицировать методологию физиологических исследований мозга человека как вектор к расшифровке церебрального механизма формирования здорового глубинного мировоззрения

(духовно-нравственного здоровья), соответствующего фундаментальным законам мироздания и принципам функциональной системы. На органном уровне (головной мозг) диэнцефальная регуляция иерархических соотношений ценностей и приоритетов осуществляется в соответствии с фундаментальным принципом перераспределения внутримозговой энергии и зависит от степени оптимизации корково-подкорковых взаимодействий.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Водолажская, М. Г. Методология как основа современного образовательного процесса / М. Г. Водолажская, О. И. Шестаков // Этнопедагогический ежегодник: сборник научных статей. – Чебоксары: Чувашский гос. пед. ин-т, 2021. – Т. 12. – С. 42-50.
2. Анохин, П. К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса / П. К. Анохин. – М: Медицина, 1968. – 547 с.
3. Агаджанян, Н. А. Адаптационная физиология – философия медицины / Н. А. Агаджанян // Физиология и здоровье человека. – Под ред. Р. И. Сепиашвили. – М.: Медицина – Здоровье, 2005. – С. 7.
4. Перераспределение внутримозговой энергии в ответ на ординарные колебания погоды / М. Г. Водолажская, И. М. Рослый, М. Д. Найманова, Г. И. Водолажский // Материалы II Съезда физиологов СНГ «Физиология и здоровье человека». – Кишинев, Молдова, 2008. – С. 256.
5. Рослый, И. М. Ферментемия – адаптивный механизм или маркер цитолиза? / И. М. Рослый, С. В. Абрамов, В. И. Покровский // Вестник РАМН. – 2002. – № 8. – С. 3-9.
6. Водолажская, М. Г. Общность физиологических и биохимических процессов на модели иерархической организации биологических ритмов. Часть 1 / М. Г. Водолажская, И. М. Рослый, Г. И. Водолажский // Вестник восстановительной медицины. – 2006. – № 3. – С. 43-47.
7. Водолажская, М. Г. Общность физиологических и биохимических процессов на модели иерархической организации биологических ритмов. Часть 2 / М. Г. Водолажская, И. М. Рослый, Г. И. Водолажский // Вестник восстановительной медицины. – 2006. – № 4. – С.46-50.
8. Изменения ритмов ЭЭГ и РЭГ в онтогенезе человека с учетом индивидуального биохимического статуса / Г. И. Водолажский, И. М. Рослый, М. Г. Водолажская, Ф. М. Шаханова // Вестник Московского государственного областного университета. Серия «Естественные науки». – 2010. – № 2. – С. 66-68.
9. Рослый, И. М. Сравнительные подходы в оценке состояния человека и животных: 12. Фундаментальные закономерности адаптивного характера в биохимических показателях сыворотки крови (обзор) / И. М. Рослый, М. Г. Водолажская, Г. И. Водолажский // Вестник ветеринарии. – 2010. – Т. 54. – № 3. – С.64-75.
10. Водолажский, Г. И. Хронобиологический взгляд на развитие мозга человека. 10 лет поиска: монография / Г. И. Водолажский. – Saarbrucken: Lambert Academic Publishing (LAP) GmbH & Co., 2012. – 179 с.
11. Рослый, И. М. Правила чтения биохимического анализа. Руководство для врача: монография / И. М. Рослый, М. Г. Водолажская. –3-е изд. – М.: Изд. МИА, 2020. – 112 с.
12. Водолажская, М. Г. Фундаментально-профилактический подход к оценке биохимического анализа в дефектологии: монография / М. Г. Водолажская, Г. И. Водолажский. – Ставрополь: СКФУ, 2022. – 263 с.
13. Водолажская, М. Г. Степень сохранности физиологических связей на фоне формирования патологии / М. Г. Водолажская, И. М. Рослый, А. В. Кушакова // Физическая культура и спорт: здоровье, образование, воспитание, тренировка / Материалы 50-й научно-практической конференции «Университетская наука – региону». – Ставрополь: Изд-во СГУ, 2005. – С. 18-21.
14. Рослый, И. М. Биохимические показатели плазмы крови при различных клинических состояниях / И. М. Рослый, С. В. Абрамов, М. Г. Водолажская // Врач. – 2006. – № 4. – С. 6-11.
15. Патент на изобретение RU 2339045 C2. Способ прогнозирования и оценки состояния здоровья организма человека. N 2006145210/15, заявлено 19.12.2006; опубл. 20.11.2008 / Рослый И. М., Водолажская М. Г.

16. Водолажский, Г. И. Возрастные изменения амплитуды ритмов ЭЭГ человека на фоне аутохронометрической нагрузки / Г. И. Водолажский / Вестник Московского государственного областного университета. Серия «Естественные науки». – 2010. – № 1. – С. 24-27.
17. Водолажский, Г. И. Изменения амплитуды ритмов ЭЭГ в онтогенезе человека. Нейродинамический анализ / Г. И. Водолажский // Вестник Московского государственного областного университета. Серия «Естественные науки». – 2009. – № 4. – С. 84-91.
18. Vodolazhskaya, M. G. Detailed Studies of Ontogenetic Changes in EEG Parameters in Men and Women during the Reproductive Period / M.G. Vodolazhskaya, G. I. Vodolazhsky // Neuroscience and Behavioral Physiology. – 2016. – Vol. 46. – № 8. – P. 926-933.
19. Водолажская, М. Г. Нейрофизиологические предпосылки к новой классификации отрицательных эмоциональных состояний / М. Г. Водолажская, Г. И. Водолажский // Вестник Адыгейского государственного университета. – 2018. – Т. 2(221). – С. 57-63.
20. Водолажский, Г. И. Нейрофизиологические корреляты агрессии и агрессивности людей разного возраста в биометеорологическом аспекте / Г. И. Водолажский, М. Г. Водолажская // Вестник клинической нейрофизиологии. – 2018. – Спец. выпуск. – С. 36-37.
21. Vodolazhskaya, M. G. Gender differences in weather sensitivity of normal adult people registered on the rheoencephalogram and electroencephalogram / M. G. Vodolazhskaya, G. Vodolazhsky // Human Physiology. – 2016. – Vol. 42. – № 7. – P. 793-798.
22. Influence of Geophysical Factors on the Parameters of the Human Electroencephalogram / M. G. Vodolazhskaya, G. I. Vodolazhsky, M. D. Naimanova, I. M. Rosly // Biophysics. – 2010. –Vol. 55. – № 3. – P. 477-483.
23. Vodolazhskaya, M. G. Weather Sensitivity of Healthy Subjects / M. G. Vodolazhskaya, G. I. Vodolazhsky // Human Physiology. – 2015. – Vol. 41. – № 7. – P. 755-760.
24. Биометеорологические свойства адаптивного поведения / М. Г. Водолажская, А. Н. Силантьев, Г. И. Водолажский, М. Д. Найманова // Экология человека. – 2006. – № 10(4/2). – С. 281-284.
25. Психофизиологические предпосылки к выявлению коррекционных свойств киберспорта / Водолажская М. Г., Водолажский Г. И., Филиппов Ю. А. [и др.] // Человек. Спорт. Медицина. – 2023. – Т. 23. – № 1. – С. 59-65. DOI: 10.14529/hsm230108.
26. Водолажская, М. Г. Образовательная технология формирования здорового мировоззрения и развития жизненного потенциала / М. Г. Водолажская, Г. И. Водолажский, К. М. Смышнов / Физическое воспитание и студенческий спорт. – 2023. – Т. 2. – № 3. – С. 221-231. DOI: 10.18500/2782-4594-2023-2-3-221-231.
27. Кат, Т. М. Вселенная. Человек. Любовь. Династия врачей, творящих добро / Т. М. Кат, Ю. Ю. Даутов. – Майкоп: Изд-во Качество, 2020. – 532 с.
28. Лаврентюк, Г. П. Зависимость нашего здоровья от нравственности или как быть здоровым душой и телом: уч.-мет.пос. / Г. П. Лаврентюк. – СПб: ООО «Береста», 2013. – 248 с.

REFERENCES

1. Vodolazhskaya M.G., Shestakov O.I. Methodology as the basis of the modern educational process. Ethnopedagogical yearbook: collection of scientific articles. Cheboksary: Chuvash State Pedagogical Institute, 2021, vol. 12, pp. 42-50. (in Russ.)
2. Anokhin P.K. Biology and neurophysiology of conditioned reflex. Moscow: Meditsina, 1968. 547 p. (in Russ.)
3. Aghadganyan N.A. Adaptive physiology – philosophy of medicine. Physiology and Human Health. Sepiashvili R.I., ed. Moscow: Meditsina – Zdorov'e, 2005. p.7. (in Russ.)
4. Vodolazhskaya M.G., Roslyj I.M., Naimanova M.D., Vodolazhskij G.I. Redistribution of intracerebral energy in response to ordinary weather fluctuations. Materials of the II Congress of Physiologists of the CIS "Physiology and Human Health". Chisinau, Moldova, 2008. p. 256. (in Russ.)
5. Roslyj I.M., Abramov S.V., Pokrovskij V.I. Is enzymemia an adaptive mechanism or a marker of cytolysis? *Annals of the Russian academy of medical sciences*, 2002, no. 8, pp. 3-9. (in Russ.)
6. Vodolazhskaya M.G., Roslyj I.M., Vodolazhskij G.I. The commonality of physiological and biochemical processes on the model of hierarchical organization of biological rhythms. Part 1. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*, 2006, no. 3, pp. 43-47. (in Russ.)
7. Vodolazhskaya M.G., Roslyj I.M., Vodolazhskij G.I. The commonality of physiological and biochemical processes on the model of hierarchical organization of biological rhythms. Part 2. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*, 2006, no.4, pp. 46-50. (in Russ.)

8. Vodolazhskij G.I., Roslyj I.M., Vodolazhskaya M.G., Shakhanova F.M. Changes in EEG and REG rhythms in human development, taking into account individual biochemical status. *Bulletin MSRU. Natural sciences*, 2010, no. 2, pp. 66-68. (in Russ.)
9. Roslyj I.M., Vodolazhskaya M.G., Vodolazhskij G.I. Comparative approaches in assessing the condition of human and animals: 12. Fundamental patterns of adaptive character in biochemical parameters of blood serum (review). *Vestnik Veterinarii*, 2010, vol. 54, no. 3, pp. 64-75. (in Russ.)
10. Vodolazhsky G.I. Chronobiological view on the development of the human brain. 10 years of search: a monograph. Saarbrucken: LAP, Lambert Academic Publishing GmbH & Co., 2012. 179 p. (in Russ.)
11. Roslyj I.M., Vodolazhskaya M.G. Rules for reading biochemical analysis. A Doctor's Guide. Monograph. 3rd ed. Moscow: MIA, 2020. 112 p. (in Russ.)
12. Vodolazhskaya M.G., Vodolazhskij G.I. A fundamental and preventive approach to the assessment of biochemical analysis in defectology. Monograph. Stavropol: NCFU, 2022. 263 p. (in Russ.)
13. Vodolazhskaya M.G., Roslyj I.M., Kushakova A.V. The degree of preservation of physiological connections against the background of pathology formation. Physical Culture and Sport: Health, Education, Training: materials of the 50th Scientific and Practical Conference "University Science for the region". Stavropol: SSU, 2005. pp. 18-21. (in Russ.)
14. Roslyj I.M., Abramov S.V., Vodolazhskaya M.G. Biochemical parameters of blood plasma in various clinical conditions. *Vrach*, 2006, no. 4, pp. 6-11. (in Russ.)
15. Roslyj I.M., Vodolazhskaya M.G. A method for predicting and evaluating the state of health of the human body. Patent for invention RU 2339045 C1, 2008. (in Russ.)
16. Vodolazhskij G.I. Age-related changes in the amplitude of human EEG rhythms against the background of an autochronometric activity. *Bulletin MSRU. Natural sciences*, 2010, no. 1, pp. 24-27. (in Russ.)
17. Vodolazhskij G.I. Changes in the amplitude of EEG rhythms in human development. Neurodynamic analysis. *Bulletin MSRU. Natural sciences*, 2009, no. 4, pp. 84-91. (in Russ.)
18. Vodolazhskaya M.G, Vodolazhskij G.I. Detailed Studies of Ontogenetic Changes in EEG Parameters in Men and Women during the Reproductive Period. *Neuroscience and Behavioral Physiology*, 2016, vol. 46, no. 8, pp 926-933.
19. Vodolazhskaya M.G., Vodolazhsij G.I. Neurophysiological prerequisites to new classification of negative emotional states. *Bulletin of the Adyghe State University*, 2018, vol. 2 (221), pp. 57-63. (in Russ.)
20. Vodolazhskyj G.I., Vodolazhskaya M.G. Neurophysiological correlates of aggression and aggressiveness of people of different ages in biometeorological aspect. *Vestnik klinicheskoj nejrofiziologii*, 2018, special issue, pp. 36-37. (in Russ.)
21. Vodolazhskaya M.G., Vodolazhsky G.I. Gender differences in weather sensitivity of normal adult people detected in rheoencephalograms and electroencephalograms. *Human Physiology*, vol. 42, no. 7, pp. 793-798.
22. Vodolazhskaya M.G., Vodolazhskij G.I., Naimanova M.D., Rosly I.M. Influence of Geophysical Factors on the Parameters of the Human Electroencephalogram. *Biophysics*, 2010, vol. 55, no. 3, pp. 477-483.
23. Vodolazhskaya, M.G., Vodolazhsky G.I. Weather Sensitivity of Healthy Subjects. *Human Physiology*, 2015, vol. 41, no. 7, pp. 755-760.
24. Vodolazhskaya M.G., Silant'ev A.N., Vodolazhsky G.I., Naimanova M.D. Biometeorological properties of adaptive behavior. *Human Ecology*, 2006, no. 10 (4/2), pp. 281-284. (in Russ.)
25. Vodolazhskaya M.G., Vodolazhsky G.I., Filippov Yu.A., Sokolova N.I., Kotlo S.A. Psychophysiological aspects that define the health-enhancing potential of esports. *Human. Sport. Medicine*, 2023, vol. 23, no. 1, pp. 59-65. DOI: 10.14529/hsm230108. (in Russ.)
26. Vodolazhskaya M.G., Vodolazhskij G.I., Smyshnov K.M. Educational technology of a healthy worldview formation and life potential development. *Physical Education and University Sport*, 2023, vol. 2, no. 3. pp. 221-231. DOI: 10.18500/2782-4594-2023-2-3-221-231. (in Russ.)
27. Kat T.M., Dautov Yu.Yu. Universe. Human. Love. Dynasty of doctors doing good. Maikop: Kachestvo, 2020. 532 p. (in Russ.)
28. Lavrentyuk G.P. Dependence of our health on morality or how to be healthy in mind and body: a study guide. St. Petersburg: "Beresta" LLC, 2013. 248 p. (in Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:
Герман Игоревич Водолажский – доктор биологических наук, профессор кафедры физической культуры факультета физической культуры и спорта, Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь, e-mail: german.vodolazhskij@yandex.ru, ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9859-4553.
Маргарита Геннадьевна Водолажская – доктор биологических наук, профессор кафедры коррекционной психологии и педагогики, Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь, e-mail: domabiomed@yandex.ru, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3934-6733.
Элеонора Аслибековна Манвелян – доктор фармацевтических наук, профессор кафедры фармацевтической химии и технологии лекарств медико-биологического факультета, Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь, e-mail: manveljan@rambler.ru.
Лаура Халисовна Узденова – кандидат медицинских наук, доцент, Северо-Кавказская государственная академия, Черкесск, e-mail: laura005@yandex.ru.
Альбина Хасановна Лайпанова – студентка 5 курса, Северо-Кавказская государственная академия, Черкесск, e-mail: albinalaypanova@mail.ru, ORCID: https://orcid.org/0009-0008-8940-4429.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
German I. Vodolazhskij – Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Physical Culture, Faculty of Physical Culture and Sports, North-Caucasus Federal University, Stavropol, e-mail: german.vodolazhskij@yandex.ru, ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9859-4553.
Margarita G. Vodolazhskaya – Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Special Psychology and Pedagogy, North-Caucasus Federal University, Stavropol, e-mail: domabiomed@yandex.ru, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3934-6733.
Eleonora A. Manvelyan – Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor of the Department of Pharmaceutical Chemistry and Drug Technology, Faculty of Biomedical Sciences, North-Caucasus Federal University, Stavropol, e-mail: manveljan@rambler.ru.
Laura Kh. Uzdenova – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, North-Caucasus State Academy, Cherkessk, e-mail: laura005@yandex.ru.
Al'bina Kh. Lajpanova – 5th year Student, North-Caucasus State Academy, Cherkessk, e-mail: albinalaypanova@mail.ru, ORCID: https://orcid.org/0009-0008-8940-4429.

Для цитирования: Современный методологический взгляд на исследование физиологии мозга человека (обзор литературы) / Водолажский Г. И., Водолажская М. Г., Манвелян Э. А. [и др.] // Современные вопросы биомедицины. – 2024. – Т. 8. – № S1. DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_S1_4

For citation: Vodolazhskij G.I., Vodolazhskaya M.G., Manvelyan E.A., Uzdenova L.Kh., Lajpanova A.Kh. Modern methodological view to study human brain physiology (literature review). *Modern Issues of Biomedicine*, 2024, vol. 8, no. S1. DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_S1_4