

предусматривает участие и самих педагогов в волонтерской, благотворительной деятельности, проектной работе и исследованиях социальной направленности в социальных и реабилитационных учреждениях для детей. Для этого должна быть организована тесная связь и социальное партнерство с различными социальными институтами. Работа в этом ключе должна быть направлена на осознание ценности, ответственности и социальной значимости социально-коммуникативного развития детей и своей роли в этом. Тогда социально-коммуникативное развитие детей будет естественным, а значит, истинным и полноценным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 25.11.2022 № 1028 «Об утверждении федеральной образовательной программы дошкольного

образования» (зарегистрирован 28.12.2022 № 71847). – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202212280044>.

2. Федеральный государственный образовательный стандарт дошкольного образования (утв. Приказом Министерства образования и науки РФ от 17.10.2013 № 1155 с изм. от 21.01.2019, 8.11.2022, 17.02.2023).

REFERENCES

1. Order of the Ministry of Education of the Russian Federation № 1028 dated 25.11.2022 «On Approval of the Federal educational program of preschool education» (registered on 28.12.2022 № 71847). – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202212280044>.

2. Federal State Educational Standard of preschool education (approved by the Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation dated 17.10.2013 № 1155 with amendments dated 21.01.2019, 8.11.2022, 17.02.2023).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ НЕЙРОДИДАКТИКИ В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Научная статья
16.05.2023

УДК 159.9.072
DOI: 10.56163/2072-2524-2023-4-70-77

Т.П. Авдулова

*кандидат психологических наук, доцент
Московского педагогического государственного университета,
Института возрастной физиологии РАО (г. Москва)
E-mail: tp.avdulova@mpgu.su*

Е.И. Изотова

*кандидат психологических наук, доцент
Московского педагогического государственного университета,
Института возрастной физиологии РАО (г. Москва)
ORCID iD 0000-0002-3115-8332
E-mail: ei.izotova@mpgu.su*

Г.Р. Хузеева

*кандидат психологических наук, доцент
Московского педагогического государственного университета,
Института возрастной физиологии РАО (г. Москва)
ORCID ID: 0000-0002-1104-9489
E-mail: gr.khuzeeva@mpgu.su*

В статье представлены результаты исследований на пересечении нейропсихологии, нейродидактики и нейрофизиологии, определяющие актуальные закономерности эмоционально-



личностного развития детей дошкольного возраста и подростков по таким критериям, как внутриличностная и межличностная динамика изменения функционального состояния, под влиянием эмоциогенного стимула; эмоциональный интеллект ($N = 103$); регуляторные показатели морального развития ($N = 82$) и особенности умственной работоспособности ($N = 87$). Определены перспективные направления комплексного изучения и развития различных сторон психики обучающихся методами аппаратной диагностики, биологической обратной связи, средствами нейропсихологической диагностики.

Ключевые слова: нейродидактика, нейропсихология, биологическая обратная связь, эмоциональный интеллект, моральное развитие, умственная работоспособность.

THE USE OF NEURODIDACTICS TECHNOLOGIES IN THE EDUCATION SYSTEM

T.P. Avdulova

*candidate of psychological sciences, associate professor
of Moscow Pedagogical State University,
of Institute of Age Physiology of RAO (Moscow)
E-mail: tp.avdulova@mpgu.su*

E.I. Izotova

*candidate of psychological sciences, associate professor
of Moscow Pedagogical State University,
of Institute of Age Physiology of RAO (Moscow)
ORCID iD 0000-0002-3115-8332
E-mail: ei.izotova@mpgu.su*

G.R. Khuzeeva

*candidate of psychological sciences, associate professor
of Moscow Pedagogical State University,
of Institute of Age Physiology of RAO (Moscow)
ORCID ID: 0000-0002-1104-9489
E-mail: gr.khuzeeva@mpgu.su*

The article presents the results of studies at the intersection of neuropsychology, neurodidactics and neurophysiology, which determine the actual patterns of emotional and personal development of preschool children and adolescents according to such criteria as intrapersonal and interpersonal dynamics of changes in the functional state under the influence of an emotional stimulus; emotional intelligence ($N = 103$); regulatory indicators of moral development ($N = 82$) and features of mental performance ($N = 87$). Perspective directions of complex study and development of various aspects of the psyche of students are determined by the methods of hardware diagnostics, biofeedback, and means of neuropsychological diagnostics.

Key words: neurodidactics; neuropsychology; biofeedback; emotional intellect; moral development; mental performance.

Современное развитие нейронаук позволяет изучать развитие психики и особенности функциональных состояний в новых направлениях с учетом психофизиологических особенностей функционирования мозга ребенка и использовать программно-аппаратные комплексы адаптивного биоуправления. Особенно актуальной является эта задача в контексте распространения цифровых технологий и необходимости надежного изучения их влияния на психику детей. Изучение

возможностей обучения и персонализация образовательных, коррекционных и развивающих программ должны базироваться на современных достижениях нейрофизиологии, нейропсихологии и нейродидактики. Когнитивные технологии, понимание и использование возможностей контроля над особенностями функциональной активности головного мозга становятся актуальными источниками повышения эффективности познавательной и учебной деятельности.

Появляется все больше данных о влиянии технологий биологической обратной связи (БОС), в частности, основанных на параметрах биоэлектрической активности мозга (ЭЭГ) – альфа-, бета-, тета-тренингов на когнитивные функции и функциональные состояния человека [2; 8; 9].

Нейродидактика – это относительно новое междисциплинарное направление исследования процессов обучения с учетом законов функционирования мозга, введенное Г. Прайсом в 1988 г.

В рамках нейродидактики выделяется ряд ключевых понятий и принципов:

- рассмотрение психических функций в контексте «функциональных систем». С точки зрения П.К. Анохина, функциональная система обеспечивается взаимодействием различных структур мозга, направленное на достижение «полезного приспособительного результата» [6]. С принципами построения функциональных систем связано такое свойство нервной системы, как пластичность;

- пластичность в работе мозга обеспечивается способностью нервных клеток образовывать сложные нейронные ансамбли с привлечением различных структур, изменять звенья функциональной системы в зависимости от факторов среды и условий задачи;

- принцип активности утверждает, что причина, определяющая разнообразие форм поведенческой активности, базируется на многообразии внутренних потребностей человека, а его активность и любознательность проявляются в раннем возрасте и на протяжении всей жизни являются движущей силой развития;

- принцип «экстракортикальной» организации сложных психических функций (Л.С. Выготский) утверждает, что локализация высших психических функций определяется внешними средствами в виде знаковых систем, выработанных в культуре, методиками и технологиями обучения. То есть в течение жизни характер и структура взаимодействия в нейронных сетях может меняться под влиянием обучения и разного рода социокультурных воздействий. Развитие интеллекта определяется разнообразием умственной деятельности;

- в процессе обучения и формирования нейронных связей важную роль играют

систематичность, регулярность, повторяемость и эмоциональное воздействие содержания обучения на ребенка [3; 5].

Таким образом, нейродидактика изучает нейрофизиологические механизмы когнитивных и метакогнитивных процессов усвоения учебной информации, нейрофизиологические основы обучения.

В качестве иллюстраций применения нейропсихологического и психофизиологического инструментария в изучении факторов успешного обучения и социализации можно рассматривать ряд исследований, проведенных авторами статьи с участниками различных возрастных страт обучающихся – детьми дошкольного возраста и подростками. В частности, исследование Е.И. Изотовой и Е.Б. Максимовой [4], в котором проиллюстрированы результаты изучения внутриличностного и межличностного эмоционального интеллекта на подростковой выборке с использованием аппаратной диагностики изменения функционального состояния под влиянием эмоционального стимула. В качестве эмпирического метода исследования авторами применялась методика компьютерного тестирования с помощью программного обеспечения «Дианел-ИОН» и аппаратно-программного комплекса «Дианел 11 S-iON» производства ООО «Центр информационных технологий “Нелиан”». Авторами регистрировалась кожно-гальваническая реакция при проведении опросника Д.В. Люсина «Эмоциональный интеллект» («ЭМИН») [4], которая использовалось впоследствии в качестве дополнительного диагностического критерия, отображающего взаимосвязь психоэмоционального и нейрофизиологического статуса.

Средний уровень сигнала в совокупной выборке достигал максимальных значений в состоянии покоя правого канала (498,558), то есть левого полушария, и минимального значения (460,037) в состоянии активации левого канала, то есть правого полушария. Таким образом, у респондентов максимальные изменения психофизиологического статуса наблюдались при активации правого канала, то есть левого полушария. Были зафиксированы значительные изменения психофизиологических показателей респондентов при прохождении опросника ЭМИН по сравнению с состоянием покоя, в част-

ности, изменения провоцировались как отдельными вопросами теста, так и их интегрированными совокупностями (субшкалы межличностного и внутриличностного ЭИ).

В качестве логичного продолжения описанного выше исследования можно рассматривать обращение Е.И. Изотовой и Е.Б. Максимовой к проблеме объективно регистрируемого психоэмоционального ответа участников исследования на нейрофизиологическом уровне при восприятии видеоряда, содержащего различные эмоциогенные ситуации. В качестве стимульного материала авторами использовались 3 законченных видеоролика постановочно-игрового кино с условными названиями «Собака (смерть хозяина)», «Пожилой человек (авария)», «Сверстник (буллинг)». Все они прошли внешнюю экспертную оценку на предмет возрастного соответствия, психологической безопасности, валидности содержательного контекста и эмоционального посыла.

В исследовании приняли участие 103 обучающихся 7-х классов ГБОУ «Школа № 1236 им. С.В. Милашенкова» г. Москвы (средний возраст респондентов составляет 13,9 лет). Исследование проводилось с письменного согласия законных представителей обучающихся.

Для оценки динамики психофизиологических изменений у респондентов в видеороликах было выделено от 7 до 9 эмоционально значимых фрагментов, имеющих четкие временные координаты (от 4 до 22 секунд каждый). В каждом из них измерялось время фазы активации и порог эмоционального реагирования по амплитуде КГР. К измеряемым психофизиологическим показателям (параметрам реагирования) относились: порог эмоционального реагирования по амплитуде, измеряемый в СнП (сила нервных процессов); порог эмоционального реагирования по кожно-гальванической реакции (КГР), измеряемой в СнП/сек (сила нервных процессов в определенный промежуток времени), а также время фазы активации (активационный компонент), измеряемой в секундах. После просмотра видеороликов с респондентами проводилась беседа, в ходе которой уточнялись предпочитаемый персонаж и эмоциональная оценка всех действий героев киноисторий.

В результате исследования было выявлено, что фиксируемые изменения эмоцио-

нального реагирования по КГР имеют подтвержденные пересечения с рефлексивным анализом участников значимых для них персонажей и ситуаций в том или ином видеофрагменте. Исключением являются случаи психологической защиты, вытеснения негативных переживаний и очевидных артефактов, связанных с высоким потоотделением участников подросткового возраста, что дает эффект «смазанных» значений КГР [4].

В настоящий момент апробированная авторами процедура и методика объективно регистрируемого эмоционального ответа на тематический видеостимул в совокупности с предварительным изучением кинематографических предпочтений реципиентов (опросник Е.И. Изотовой [4]) позволяет расширить программу исследования, включив в нее элементы более тонкой дифференцированной настройки стимульного кинематериала, ориентированного на возрастные и индивидуальные особенности аудитории [4].

Изучение взаимосвязи нейропсихологического уровня развития детей дошкольного возраста с моральной сферой было реализовано Т.П. Авдуловой совместно с О.А. Беловой и охватило 82 ребенка в возрасте от 5 до 6,5 лет, посещающих дошкольные образовательные организации г. Москвы [1].

Гипотезой исследования послужило предположение о взаимосвязи между формированием моральных структур личности ребенка и нейропсихологическим уровнем, обусловленным созреванием функций.

В исследовании использовались два диагностических блока.

Первый блок – программа общего нейропсихологического обследования детей дошкольного возраста, который включал: анкету-опросник стандартного протокола нейропсихологического обследования для выявления уровня ориентировки и адекватности поведения детей дошкольного возраста; двигательную пробу «кулак–ребро–ладонь» на динамический праксис (по А.Р. Лурии); графическую пробу на динамический праксис (в адаптации Ж.М. Глозман); пробу Н.И. Озерецкого на реципрокную координацию, направленную на изучение межполушарного взаимодействия; пробу на условную реакцию выбора «кулак–палец» (диагностика произвольной регуляции собственной деятельности); пробу на пространственный

пракис: зеркальную пробу Хеда; пробу на акустический гнозис: оценка ритмических структур (в адаптации Ж.М. Глозман [1]).

Второй блок – методики изучения морального развития детей дошкольного возраста, который включал экспериментальное моделирование принятия ребенком социальных норм и ценностей (по А.Н. Леонтьеву); экспериментальное моделирование соблюдения внешних правил (по Т.П. Авдуловой [1]); анкету «Оцени поступок» (дифференциация конвенционных и моральных норм по Э. Туриэлю [1]).

Общий результат исследования показал, что нейропсихологический уровень развития влияет на степень осознания недопустимости нарушения моральных норм в дошкольном возрасте. Слабый уровень морального развития связан с недостаточным уровнем сформированности нейроструктур, прежде всего, префронтальной зоны коры больших полушарий мозга, слухового анализатора и височной доли головного мозга, а также разветвленного нейрокомплекса, связанного с перешифровкой воспринимаемого образа. Высокий уровень морального развития обеспечивается зрелостью префронтальных отделов, развитостью слухового анализатора и сложных комиссуральных взаимодействий на уровне неокортекса и субкортикальных структур.

Данная взаимосвязь подтвердилась в следующих конкретных закономерностях [1]. Дети, демонстрирующие в моральном развитии позицию осознания недопустимости нарушения моральных норм, одновременно показали высокий результат в отношении способности удерживать и воспроизводить программу (динамический праксис) ($p = 0,05$); способности к перешифровке воспринимаемого образа (зрительно-пространственным праксисом) ($p = 0,05$). Кроме того, было обнаружено, что чем ниже показатели развития межполушарного взаимодействия и тренированности по результатам нейропсихологического тестирования мозолистого тела, комиссуры, соединяющей большие полушария головного мозга, тем больше ребенок склонен к нарушению конвенциональных норм (этикета, организационных норм и т.д.) ($p = 0,05$). Данные результаты показывают, что дети дошкольного возраста с предпочтением правосторонней (левополу-

шарной) латерализации более успешно дифференцируют моральные и конвенциональные нормы, т.е. различают морально-этические нормы от этикетно-организационных правил. Этот показатель также подтверждает гипотезу о более высоком уровне осознания моральных норм и готовности экспериментировать с ними у детей с более высоким уровнем произвольности и левополушарной доминантности ($p = 0,01$). Принципиальным выводом исследования становится определение ведущей роли регуляторных механизмов в развитии таких сложных психологических функций, как моральное развитие.

Следующая эмпирическая иллюстрация посвящена изучению Г.Р. Хузеевой умственной работоспособности у детей старшего дошкольного возраста. Автор исходила из постулата об интенсивном формировании в дошкольном возрасте регуляторных систем мозга, выступающих мозговым субстратом произвольного и произвольного внимания. Именно в старшем дошкольном возрасте появляется и развивается возможность произвольной регуляции деятельности по внешней инструкции. Данные характеристики определяют возможности селективного, избирательного внимания и умственной работоспособности. Показатели умственной работоспособности как способности максимально эффективно выполнять в течение заданного времени определенное количество умственной работы, требующей высокой концентрации внимания, определяются уровнем развития функциональной организации мозговых структур.

Для изучения степени зрелости регуляторных систем и умственной работоспособности у детей 6–7 лет использовался субтест «Умственная работоспособность» Кеэса, методика А.Н. Леонтьева «Елочка» на определение способности действовать по инструкции взрослого, преодолевая двигательный стереотип, а также методика Н.И. Гуткиной «Да и нет» на определение уровня речевой произвольности. Выборку исследования составили 87 детей 6–7 лет, посещающих подготовительные группы дошкольных образовательных организаций г. Москвы.

Было обнаружено, что 60% детей 6–7 лет демонстрируют высокий показатель умственной работоспособности, 30% детей показали средний уровень и 10% детей проде-

монстрировали низкий уровень умственной работоспособности. При этом были обнаружены значимые различия по критерию Манна–Уитни между показателями умственной работоспособности у мальчиков и девочек. Так, у мальчиков параметры умственной работоспособности ниже, чем у девочек, что подтверждает результаты ранних исследований в области возрастной психофизиологии.

Далее было выявлено, что 74% детей дошкольного возраста могут действовать по инструкции взрослого, а 25% 6–7-летних детей испытывают трудности удержания инструкции в ситуации необходимости преодоления двигательного стереотипа. По показателям речевой произвольности только 42% детей демонстрируют высокий уровень, в то время как 30% выборки показывают низкие значения ее сформированности.

Как показали результаты исследования различных параметров произвольной регуляции и умственной работоспособности у детей, дошкольный возраст является благоприятным периодом для развития регуляторных механизмов познавательной деятельности и поведения. Большинство детей 6–7 лет (60–70%) демонстрируют высокие показатели умственной работоспособности и умение управлять вниманием по заданной инструкции. При этом отмечается широкий разброс показателей. 25–30% детей демонстрируют низкий уровень произвольности, что может являться показателем незрелости регуляторных систем мозга. Темпы становления регуляторных механизмов значимо различаются у мальчиков и девочек именно в дошкольном возрасте. Представленная выше фактология подтверждает положение о становлении основ произвольной регуляции психической деятельности именно в дошкольном возрасте.

Современная прикладная психофизиология предлагает ряд технологий, стимулирующих рост показателей умственной работоспособности и концентрации внимания у детей, начиная со старшего дошкольного возраста. К таким технологиям относятся аппаратные методы с использованием БОС. Биоуправление – это комплекс методов, основанных на принципах БОС. В основе принципов БОС лежит возможность произвольной регуляции человеком физиологических функций. В ходе самой процедуры проведения БОС ребенок получает внеш-

нюю обратную связь о состоянии одной из физиологических систем в виде игрового образа или персонажа, что позволяет контролировать те или иные физиологические параметры. Полученные навыки способствуют образованию (тренировке) функциональных систем, определяющих регуляцию психической деятельности. В рамках психофизиологии были разработаны различные варианты методов БОС, связанные с электрофизиологическими параметрами работы мозга и учетом показателей состояния вегетативной нервной системы [6].

На основе электрофизиологической БОС были разработаны БОС-тренинги, основанные на параметрах биоэлектрической активности мозга (ЭЭГ), включающие процедуры альфа-, бета-, тета- и бета/тета-тренингов. Все предложенные БОС-тренинги направлены на приобретение навыков регуляции параметров функционального состояния человека, его психической активности. Если альфа-тренинги больше направлены на приобретение навыков расслабления и саморегуляции состояния организма, то бета- и бета/тета-тренинги используются как инструменты улучшения познавательных и моторных функций. БОС-тренинги используются при «терапии» нарушений, связанных с дефицитом внимания и задержкой в созревании регуляторных систем мозга у детей. В качестве примера можно привести оборудование NeuroPlay-6C (neuroplay@neurobotics.ru), которое представляет 6-канальную систему беспроводной регистрации ЭЭГ человека на «сухих» безгелевых электродах. Данное оборудование может применяться для тренировки в режиме БОС-тренинга (Neurofeedback) с целью активизации мозговых механизмов концентрации внимания.

Необходимо отметить, что в современной практике работы с детьми данные технологии применяются фрагментарно и без соответствующего методического обеспечения. Это связано с отсутствием масштабных исследований и необходимостью подготовки квалифицированных специалистов, обладающих рядом междисциплинарных компетенций.

С нашей точки зрения, комплексное изучение и развитие различных сторон психики обучающихся методами аппаратной диагностики, биологической обратной связи, средствами нейропсихологической диагностики

с одновременным изучением аспектов поведения личности может осуществляться в следующих перспективных направлениях:

1) мониторинг психоэмоционального напряжения и стресса, альфа-стимулирующий тренинг. Данное направление включает в себя мониторинг общего и ситуативного эмоционального фона в совокупности с активностью мозговой деятельности, состояния усталости, концентрации внимания, распределения нагрузок. Обозначенное содержание диагностической и коррекционно-развивающей работы позволяет объективно регулировать образовательные нагрузки для современного ребенка, особенно в условиях цифровизации образовательных технологий в дошкольном образовании;

2) тренинг саморегуляции, а также формирование целеполагания через самостоятельную постановку задач разной степени сложности и самоконтроль в динамике. Комплекс процедур биоуправления с обратной связью открывает возможность направленных воздействий на ритмические и вызванные компоненты произвольных процессов, регуляторные функции за счет предъявления ребенку информации о характеристиках текущего состояния управляемой ребенком физиологической функции;

3) развитие эмоционального интеллекта, в том числе включающее коррекцию амимии и гипомимии, активизацию лицевой мускулатуры, развитие способности контроля выражения эмоций в различных эмоциональных ситуациях;

4) развитие отдельных психических процессов с опорой на механизмы биологической обратной связи и саморегуляции с использованием иммерсивных технологий обучения в виртуальной образовательной среде. В первую очередь, это развитие слухо-моторной координации, которая в младшем дошкольном возрасте является одной из базовых функций, обеспечивающих общее психическое развитие ребенка. Слухо-моторные координации ложатся в основу развития речи и построения программ деятельности. Данное направление опосредованно может включать в себя активизацию произвольного внимания, памяти, восприятия, актуализацию в целом высших психических функций. Виртуальные технологии и системы биологической обратной связи обогащают содер-

жание познавательной активности и повышают потенциал учебной деятельности;

5) двигательное развитие, тренинг направленной навигации и контроля отдельных мышечных групп, в том числе для детей, активно занимающихся различными видами спорта. Данное направление может включать в себя помощь в формировании представлений о теле, формировании комплексного образа тела; развитии равновесия и координации движений; развитии зрительно-моторной координации; точности и направленности движений; саморегуляции двигательных актов; мониторинга телесных ощущений, интрацептивной чувствительности (в том числе как коррекция психосоматических нарушений);

6) формирование учебной и игровой мотивации с применением биологической обратной связи.

Таким образом, возможности организации исследований на стыке нейронаук, биологических технологий и традиционных психолого-педагогических подходов позволяет выявить и алгоритмизировать новые способы развития и коррекции психики детей, эффективных технологий их обучения. Объединяющей идеей такого рода комплексных исследований может быть актуальная идея формирования у обучающихся произвольного и осмысленного управления своей деятельностью и функциями, активизации ресурсов психики. Опыт применения психофизиологических механизмов метода биологической обратной связи накоплен в медицинской практике. Однако данный подход практически не изучен с точки зрения нейропедагогической практики, его применения в образовательной практике, области развития и социализации детей как дошкольного, так и школьного возрастов. В этой связи нами актуализирована необходимость комплексного исследования различных сторон психики ребенка с позиции нейронаук, направленного на изучение нейропсихологических, биологических и психофизиологических предикторов его развития, обучения и социализации.

Статья подготовлена в рамках исполнения государственного задания (регистрационный № ИИ23041200014-6) по теме научно-исследовательской работы «Психолого-педагогические и нейропсихологические



инструменты выявления рисков и индивидуализации развития детей младенческого, раннего и дошкольного возрастов».

ЛИТЕРАТУРА

1. Авдулова Т.П. Нейропсихологические основания нравственности // *Modern Psychology: Scientific Bulletin*. – 2019. – № 2 (5). – С. 36–42.

2. Алексеева М.В., Балиоз Н.В., Муравлева К.Б., Сапина Е.В., Базанова О.М. Исследование тренинга произвольного увеличения альфа-мощности ЭЭГ для улучшения когнитивной деятельности // *Физиология человека*. – 2012. – Т. 38. – № 1. – С. 56–61.

3. Зеер Э.Ф. Нейродидактика – инновационный тренд персонализированного образования // *Профессиональное образование и рынок труда*. – 2021. – № 4. – С. 30–38. – URL: <https://doi.org/10.52944/PORT.2021.47.4.002>.

4. Изотова Е.И., Максимова Е.Б. Психологические и психофизиологические аспекты исследования эмоционального интеллекта в подростковом и юношеском возрастах // *Психологические исследования*. – 2016. – Т. 9. – № 46. – С. 7. – URL: <http://psystudy.ru>.

5. Костромина С.Н. Введение в нейродидактику: учебное пособие. – СПб: Изд-во Санкт-Петерб. ун-та, 2019. – 182 с.

6. Марютина Т.М. Психофизиология: общая, возрастная, дифференциальная, клиническая: учебник. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 436 с.

7. Хузеева Г.Р., Костяк Т.В. Психогенетика и психофизиология развития дошкольника: учебное пособие. – М.: МПГУ, 2016.

8. Hanslmayr S., Sauseng P., Doppelmayr M., Schabus M., Klimesh W. Increasing individual alpha power by neurofeedback improves cognitive performance in human

subjects // *Applied Psychophysiology and Biofeedback*. – 2005. – № 30. – P. 1–10.

9. Hu Z., Zhang R., Zhang Q., Liu Q., Li H. Neural correlates of audiovisual integration of semantic category information // *Brain and Language*. – 2012. – № 121. – P. 70–75.

REFERENCES

1. Avdulova T.P. Neuropsychological foundations of morality // *Modern Psychology: Scientific Bulletin*. – 2019. – № 2 (5). – P. 36–42.

2. Alekseeva M.V., Balioz N.V., Muravleva K.B., Sapina E.V., Bazanova O.M. The study of training of an arbitrary increase in the alpha power of the EEG to improve cognitive activity // *Human Physiology*. – 2012. – Vol. 38. – № 1. – P. 56–61.

3. Zeer E.F. Neurodidactics – an innovative trend of personalized education // *Vocational education and the labor market*. – 2021. – № 4. – P. 30–38. – URL: <https://doi.org/10.52944/PORT.2021.47.4.002>.

4. Izotova E.I., Maksimova E.B. Psychological and psychophysiological aspects of the study of emotional intelligence in adolescence and adolescence // *Psychological research*. – 2016. – Vol. 9. – № 46. – P. 7. – URL: <http://psystudy.ru>.

5. Kostromina S.N. Introduction to neurodidactics: a textbook. – St. Petersburg: Publishing House of St. Petersburg University, 2019. – 182 p.

6. Maryutina T.M. Psychophysiology: general, age, differential, clinical: textbook. – M.: INFRA-M, 2015. – 436 p.

7. Khuzeeva G.R., Kostyak T.V. Psychogenetics and psychophysiology of preschool child development: textbook. – M., 2016.

8. Hanslmayr S., Sauseng P., Doppelmayr M., Schabus M., Klimesh W. Increasing individual alpha power by neurofeedback improves cognitive performance in human subjects // *Applied Psychophysiology and Biofeedback*. – 2005. – № 30. – P. 1–10.

9. Hu Z., Zhang R., Zhang Q., Liu Q., Li H. Neural correlates of audiovisual integration of semantic category information // *Brain and Language*. – 2012. – № 121. – P. 70–75.