

ИНКЛЮЗИВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

УДК 376.1
ББК 440.46

ГСНТИ 14.29.41; 14.35.07;
15.81.21

DOI 10.26170/1999-6993_2021_04_06
Код ВАК 13.00.03; 13.00.08;
19.00.07 (5.8.3; 5.8.7; 5.3.4; 5.3.8)

Г. А. Степанова	G. A. Stepanova
Сургут, Россия	Surgut, Russia
А. В. Демчук	A. V. Demchuk
Сургут, Россия	Surgut, Russia
П. В. Меньшиков	P. V. Men'shikov
Калуга, Россия	Kaluga, Russia
М. Р. Арпентьева	M. R. Arpent'eva
Калуга, Россия	Kaluga, Russia
Р. С. Лыженкова	R. S. Lyzhenkova
Иркутск, Россия	Irkutsk, Russia

ДУХОВНО-ЭТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НЕЙРОТЕХНОЛОГИЙ В ПРАКТИКЕ ИНКЛЮЗИВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

SPIRITUAL AND ETHICAL ASPECTS OF NEUROTECHNOLOGIES IN THE PRACTICE OF INCLUSIVE EDUCATION

Аннотация. В современном инклюзивном образовании все более активно обсуждаются вопросы внедрения нейротехнологий, обогащение труда педагога знаниями и умениями из различных областей нейрологии, включая представления о путях оптимизации функционирования человеческого мозга как инструмента переработки информации о внешнем и внутреннем мире. В нейротехнологический подход, определяющий понятие нейропедагогики, входит несколько основных направлений нейротехнологий: разработка новых типов-поколений интерфейсов «мозг — компьютер»; совершенствование человеко-машинных языков; полное

Abstract. Various issues of introducing neurotechnologies and expanding teacher's work with knowledge and skills from numerous fields of neuroscience, including ideas about the ways to optimize the functioning of the human brain as a tool for processing information about the external and internal world, are being more and more actively discussed in the modern inclusive education. The new neurotechnological approach includes several main areas of neurotechnology: development of new types-generations of brain-computer interfaces; improvement of human-machine languages; complete structural and functional brain mapping; development of a neuromorphic computer; en-

структурно-функциональное картирование мозга; разработка нейроморфного компьютера; обеспечение жизнедеятельности мозга при отказе основных органов тела (создание киборгов) и т. п. С точки зрения механистического натурализма и прагматически-утилитарной ориентации образования, основная его задача — «аугментация» как повышение результативности устройств и программ, но с точки зрения человека важнее этого реализация стоящих перед ним образовательных и жизненных задач, в том числе коррекция и компенсация имеющихся нарушений и ограничений. Помимо компетентности потребителя, это предполагает обеспечение и развитие субъектности пользователя / потребителя нейротехнологий. Эта и ряд иных проблем нейрообразования являются по своему характеру этическими. Цель исследования — анализ этических, духовно-нравственных аспектов применений нейротехнологий в инклюзивном образовании. Метод исследования — интегративный анализ этических проблем внедрения нейрообразовательных технологий (становления и развития нейрообразования) в инклюзивное образование, осмысление духовно-нравственных (этических) последствий разработки и применения различных нейротехнологий в инклюзивном обучении и воспитании. Новизна исследования связана с попыткой интегративного теоретического анализа проблем нейроэтики в инклюзивном образовании и с попыткой осмысления этических проблем применений нейротехнологий в инклюзивном образовании в контексте представлений о нем как процессе формирования, развития и восстано-

uring the vital activity of the brain in case of failure of the main organs of the body (creation of cyborgs), etc. From the point of view of mechanistic naturalism and pragmatic-utilitarian orientation of education, its main task is "augmentation" as an increase in the effectiveness of devices and programs; but from the point of view of man, the implementation of educational and everyday life tasks facing them, including correction and compensation for existing violations and limitations, is the main task of education. In addition to the consumer competence, this implies the provision and development of the subjectness of the user / consumer of neurotechnologies. This and a number of other problems of neuroeducation are ethical in nature. The aim of this research is to analyze the ethical, spiritual and moral aspects of the application of neurotechnologies in inclusive education. The research method includes integrative analysis of the ethical problems of introducing neuroeducation technologies (formation and development of neuroeducation) into inclusive education and understanding of the spiritual and moral (ethical) consequences of the development and application of various neurotechnologies in inclusive education and upbringing. The novelty of the research is associated with an attempt at an integrative theoretical analysis of the problems of neuroethics in inclusive education and with an attempt to comprehend the ethical problems of the application of neurotechnology in inclusive education in the context of the idea of it as a process of formation, development and restoration of human subjectness. The practical significance of the study is closely associated with the tasks of organization and implementation of ethical

ления субъектности человека. Практическая значимость исследования обусловлена задачами организации и осуществления этической экспертизы существующих и находящихся в стадии разработки нейротехнологий, разработки правил, предписаний и ограничений их применения в инклюзивном образовании.

Ключевые слова: инклюзия; инклюзивное образование; инклюзивная образовательная среда; особые образовательные условия; нейрообразование; нейротехнологии; системы искусственного интеллекта; цифровое обучение; цифровая культура; искусственный интеллект; цифровые технологии.

Сведения об авторе: Степанова Галина Алексеевна, доктор педагогических наук, профессор, Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации, заслуженный деятель науки Ханты-Мансийского автономного округа — Югры, руководитель научной школы «Теория и методика профессионального образования».

Место работы: главный научный сотрудник лаборатории инновационных образовательных технологий, Сургутский государственный педагогический университет.

Контактная информация: 628417, Россия, Сургут, ул. 50 лет ВЛКМ, 10/2.

E-mail: g_stepanova53@mail.ru.

Сведения об авторе: Демчук Анастасия Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент.

Место работы: доцент кафедры педагогики профессионального и дополнительного образования, Сургутский государственный университет.

Контактная информация: 628412, Россия, Сургут, пр-т Ленина, 1.

E-mail: dem_anastasiya82@mail.ru.

expertise of the existing and future neurotechnologies and development of the rules, regulations and restrictions of their use in inclusive education.

Keywords: inclusion; inclusive education; inclusive educational environment; special educational conditions; neuroeducation; neurotechnologies; artificial intelligence systems; digital education; digital culture; artificial intelligence; digital technologies.

About the author: Stepanova Galina Alekseevna, Doctor of Pedagogy, Professor, Honorary Worker of Higher Professional Education of the Russian Federation, Honored Worker of Science of Khanty-Mansi Autonomous Okrug-Yugra, Head of the Scientific School “Theory and Methods of Professional Education”.

Place of employment: Chief Researcher of Laboratory for Innovative Educational Technologies, Surgut State Pedagogical University, Surgut, Russia.

About the author: Demchuk Anastasiya Vladimirovna, candidate of Pedagogy, Associate Professor.

Place of employment: Associate Professor of Department of Pedagogy of Professional and Supplementary Education, Surgut State University, Surgut, Russia.

Сведения об авторе: Меньшиков Петр Викторович, кандидат психологических наук, доцент.

Место работы: доцент кафедры психологии развития и образования, Калужский государственный университет им. К. Э. Циолковского.

Контактная информация: 248023, Россия, Калуга, ул. Разина, 22/48.
E-mail: edeltanne@list.ru.

Сведения об авторе: Арпентьева Мариям Равильевна, доктор психологических наук, профессор Российской академии естествознания, доцент, член-корреспондент Российской академии естествознания, академик Международной академии образования.

Место работы: свободный исследователь; Центр психологической, педагогической, медицинской и социальной помощи «Содействие», Калуга, Россия.

Контактная информация: 248000, Россия, г. Калуга, ул. Достоевского, 44.
E-mail: mariam_rav@mail.ru.

Сведения об авторе: Лыженкова Рита Станиславовна, старший преподаватель.

Место работы: кафедра «Физическая культура и спорт», Иркутский государственный университет путей сообщения.

Контактная информация: 664074, Россия, г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15.
E-mail: tina051@yandex.ru.

About the author: Men'shikov Petr Viktorovich, Candidate of Psychology, Associate Professor.

Place of employment: Associate Professor of Department of Developmental Psychology and Education, K. E. Tsiolkovskiy Kaluga State University, Kaluga, Russia.

Contact information: 248023, Russia, Kaluga, ul. Razina, 22/48.

About the author: Arpent'eva Mariyam Ravil'evna, Doctor of Psychology, Professor of the Russian Academy of Natural Sciences, Corresponding Member of the Russian Academy of Natural Sciences, Academician of the International Academy of Education.

Place of employment: Freelance Researcher, Center for Psychological, Pedagogical, Medical and Social Assistance "Sodeystviye", Kaluga, Russia.

Contact information: 248000, Russia, g. Kaluga, ul. Dostoevskogo, 44.

About the author: Lyzhenkova Rita Stanislavovna, Senior Lecturer.

Place of employment: Department of Physical Training and Sport, Irkutsk State Transport University, Irkutsk, Russia.

Contact information: 664074, Russia, g. Irkutsk, ul. Chernyshevskogo, d. 15.

Введение

Нейроэтика — духовно-этические аспекты разработки, тестирования и применения нейротехнологий, одного из активно развивающихся разделов науч-

ных исследований и разработок [3; 8; 19; 21]. Актуальность изысканий в этой области, в том числе применительно к образованию, очевидна: внедрение цифровых и нейротехнологий в образовании и

© Степанова Г. А., Демчук А. В., Меньшиков П. В., Арпентьева М. Р., Лыженкова Р. С., 2021

иных сферах наталкивается на многочисленные этические проблемы, начиная с проблем готовности и способности внедрять эти технологии без ущерба для социума и заканчивая поиском путей и способов преодоления уже причиненного жизни и судьбам людей ущерба [1; 2; 22]. В инклюзивном образовании, как и в других сферах, с применением нейротехнологий связываются цели, деформирующие взаимоотношения людей как субъектов и самих индивидов, например, блокирующие и делающие ненужными их собственные усилия в познании и принятии решений, волю и компетенции в сфере исследования и понимания себя и мира. Непрозрачность нейротехнологий, особенно в контексте их использования в инклюзивном образовании, ведет к десубъективизации и разрушению инклюзивного и любого иного образования [18]. Непрозрачность — один из ведущих факторов нарушения нейроэтики, т. е. этики применения нейротехнологий в образовании и иных средах. Эта характеристика отражает закладываемые в нейротехнологические разработки нравственные деформации заказчиков и разработчиков, в художественной и философской форме фиксируемые уже культурой киберпанка. Продуктивное и эффективное инклюзивное образование, ак-

тивно применяющее нейротехнологии и иные виды цифровых технологий, должно быть ориентировано на формирование и развитие субъектности, в том числе осознание и осуществление человеком себя как субъекта культуры — носителя ценностей и целей человеческого бытия. Это тем более важно тогда, когда речь идет о работе с людьми с ОВЗ / ООП.

Методические основы исследования

Цель исследования — анализ этических, духовно-нравственных аспектов применений нейротехнологий в инклюзивном образовании. Новизна исследования связана с попыткой интегративного теоретического анализа проблем нейроэтики в инклюзивном образовании, а также с осмыслением этических проблем применений нейротехнологий в инклюзивном образовании в контексте трактовки последнего как процесса формирования, развития и восстановления субъектности человека (становления и осуществления человеком себя как личности, партнера и профессионала, а также как носителя культурных ценностей, лично и социально значимых целей, связанных с этими ценностями).

Практическая значимость исследования обусловлена задачами организации и осуществления

этической экспертизы существующих и находящихся в стадии разработки нейротехнологий, разработки правил, предписаний и ограничений их применения в инклюзивном образовании.

Метод исследования — интегративный анализ этических проблем внедрения нейрообразовательных технологий (становления и развития нейрообразования) в инклюзивное образование, осмысление духовно-нравственных (этических) последствий разработки и применения различных нейротехнологий в инклюзивном обучении и воспитании, исследование воздействия нейротехнологий на процессы и результаты инклюзивного образования, а также на его субъектов, их функционирование и развитие.

Исследование

В настоящее время в инклюзивном образовании могут применяться и применяются (они внедряются все более широко) самые разнообразные нейротехнологии, а также знания и умения из разных областей нейрологии, включая наиболее общие и важные, широко известные представления о путях оптимизации функционирования человеческого мозга как инструмента переработки информации о внешнем и внутреннем мире [5; 6; 14; 15]. Сюда входит несколько основных направлений нейротехнологий:

разработка новых типов-поколений интерфейсов для взаимодействия в системе «мозг — компьютер»; совершенствование человеко-машинных языков; полное структурно-функциональное картирование мозга; разработка нейроморфного компьютера; обеспечение жизнедеятельности мозга при отказе основных органов тела (создание киборгов и т. п.) [7; 11; 12]. Нейроинтерфейсы — это устройства приема и передачи сигналов между нервной системой организма (мозгом) и электронным устройством (компьютером). При этом практически все значимые разработки специализируются именно на создании интерфейсов для управления компьютерами человеческим мозгом, нейроимплантов и нейропротезов (Andreessen Horowitz, NEA, DARPA, И. Маск и многие другие). С точки зрения разработчика этих технологий, сторонника механистического натурализма и прагматически-утилитарной ориентации активности, основная задача — повышение результативности устройств и программ, но с точки зрения «потребителя» основная задача — реализация стоящих перед ним как человеком образовательных и иных задач, в том числе коррекция и компенсация имеющихся нарушений и ограничений. Такая «аугментация» должна осуществляться понятным потребителю

способом, с помощью устройств и программ, которые он выбрал сам и которыми он сам способен и готов управлять. Помимо компетентности потребителя, вторым, более значимым моментом здесь является именно его самостоятельность, субъектность: помощь человеку должна быть направлена на ее увеличение, на развитие человека, а не на «перехват» управления, пусть и более мощным в плане обработки информации компьютером. Эта проблема является по своему характеру этической. Есть еще целый ряд других этических проблем, например, при использовании инвазивных нейроинтерфейсов и создании киборг-систем, более или менее специфических для различных нейротехнологий. Однако, несмотря на то, что список наиболее важных, судьбоносных для нейрообразования и инклюзивного образования вопросов и проблем, решаемых и/или порождаемых создателями нейротехнологий и проектировщиками инклюзивных сред, использующих эти технологии, является по своей природе этическим, многие этические аспекты нейротехнологий в инклюзивном образовании остаются малоизученными или совсем не изученными. Даже в культуре киберпанка как совокупности знаний в сфере осмысления цифровых технологий нейроэтике уделяется недостаточное

внимание. Нейроэтику можно определить как «картирование поля исследований» последствий нейронаучных штудий для представлений о человеке, его субъектности, свободе и ответственности, поля изучения инструментов и технологий, обеспечивающих сообществу доступ к ресурсам в здравоохранении, образовании, правозащите и т. д. [4].

Нейротехнологии в инклюзивном образовании предъявляют многочисленные требования к общечеловеческой и цифровой культуре и компетентности учащихся, обучающихся, учителей и преподавателей, администрации и родителей, использование данных средств связано с многочисленными этическими (духовно-нравственными) рисками, включая риск тотальной десубъективизации образования, его участников.

Анализ проблем становления и развития инклюзивного образования в аспекте применения нейротехнологий (в частности, систем искусственного интеллекта, предназначенных для улучшения и исправления функций мозга (и тела, их «аугментации» и коррекции), в связи с чем требуется модифицировать представления о функциях и иных аспектах деятельности и сущности мозга человека, позволяющих более активно взаимодействовать с ним, воздействовать не него в том или

ином направлении) обязательно направлен на оценку качества, перспектив и последствий, и проектов («форсайтов» и т. п.) применения нейротехнологий в современном инклюзивном образовании.

Ярким примером таких технологий являются нейроинтерфейсные компьютеры, создаваемые под руководством И. Маска, соединяющие мозг человека с искусственным чипом, который сконструирован для воздействия на мозг (взаимодействия с ним), любые его участки и функции. Однако уже первичный анализ таких нейротехнологий показывает как минимум двойственный их характер: так, компьютеры И. Маска могут с легкостью работать не только в сторону «улучшения» человеком своих собственных функций, в собственных целях пользователя, но и в сторону их «улучшения» компьютером в целях разработчиков и заказчиков данных устройств, вполне понятно, отличных от целей «потребителя».

Другой пример: DARPA (Управление передовых оборонных исследовательских проектов Министерства обороны США) реализует проект «ElectRx» по созданию солдат-киборгов и инвазивных (вживляемых в тело) нейротехнологий для стимуляции нервной системы человека, самовосстановления / исцеления орга-

низма в ситуациях психических и соматических болезней, ранений, травм и иных нарушений. Важным направлением разработок являются исследования в сфере компьютерного моделирования работы головного мозга человека, в том числе с использованием методов интеграции с помощью программируемых электронных плат в один суперкомпьютер десятков тысяч эволюционно развивающихся нейросетевых модулей: планируется загрузка результатов и программ работы этих устройств в память суперкомпьютера для объединения их в одну систему, образующую искусственный мозг. Таким образом, суперкомпьютер сможет продуцировать нейронные сигналы, обеспечивающие работу искусственного мозга в режиме реального времени, управляя деятельностью сотен и более исполнительных устройств.

Другие заслуживающие упоминания примеры — «China Brain Project22», «BlueGene» корпорации IBM, программа Google «SYNAPSE» по созданию интеллектуальных компьютеров, реализуемая совместно с уже упоминавшимся проектом DARPA.

Отдельно следует назвать планы создания Нейронета в России в рамках проекта «CoBrain / Connected Brain», направленные на расширение ресурсов мозга человека (и интеграции его в тех-

носферу и т. д.) [10]. Проект Нейронета содержит идею создания глобального, коллективного мозга, что предполагает размывание границ между физической и цифровой реальностью. В образовательной части он тесно связан с форсайт-проектом «Образование-2030» (помимо прочего, предполагающего «чипизацию» обучающихся и учащихся — и с ОВЗ, и без ОВЗ).

В целом, помимо Нейронета, и многие иные, в том числе медицинские проекты предполагают так или иначе почти тотальную «чипизацию» населения. Оправданием этого служит, например, модель образования, начинающегося со стадии «развивающейся беременности». Такое «ускоренное» обучение позволит существенно повысить стоимость «человеческого капитала» и приступить к его более раннему потреблению. «Романтизация» детства, отрочества, юности, молодости, свойственная прошлому и позапрошлому векам, уходит на первый план выходит прагматическая, утилитарная идея максимального использования человека, и прежде всего человека с ОВЗ: именно «неполноценный» (имеющий нарушения и задержки развития, травмы и болезни) человек может и должен быть «улучшен», в том числе превращен в киборга, переведен на внешнее управление и т. д.

В этом смысле неоевгенические идеи разработчиков нейротехнологий ничем не отличаются от аналогичных первой половины XX в., включая идеи фашизма. По задумке разработчиков, компьютеры должны приобрести строение мозга, стать нейроморфными, начать работать на базе гибридных цифро-аналоговых архитектур, стать частью социальных нейросетей и основой гибридного человеко-машинного интеллекта. С технологической точки зрения картина такого будущего вызывает интерес, но ее этический аспект (особенно такие черты, как механистический натурализм, прагматика / утилитаризм) остается зоной умолчания: помимо констатации необходимости быть конкурентоспособным, «роботоустойчивым» (robot-proof), ничего не говорится о том, какое место в этой системе займет человек и будут ли данные технологии работать на него или против него [13]. Понятие «роботоустойчивость» и ориентация на создание машин, чьи ресурсы превосходят интеллектуальные возможности человека, в том числе творческие, свидетельствуют о том, что люди будут вытесняться с рынка труда, их образование и эксплуатация станут экономически невыгодными, а значит, и сами люди — ненужными. Лишь «аугментация» некоторой части населения может в

какой-то мере спасти положение, но многие люди однозначно окажутся «лишними». Такое отношение к людям и такая планируемая для них судьба не являются простым следствием цифровизации и нейротехнологических новаций, напротив, цифровизация и внедрение нейротехнологий направленно используются для того, чтобы ограничить жизнедеятельность человека, социума — сначала создав «цифровое неравенство», а затем используя его так, как это окажется удобным.

Изначально декларируемая цель нейротехнологизации — помощь людям с ОВЗ и совершенствование человека, предоставление ему возможностей управления собой — не более чем средство отвлечения внимания, легитимизации исследований, этические основы которых как минимум вызывают опасения. Подтверждением этому служит то, что большинство разработчиков и производителей не ссылаются на чужие развернутые научные исследования и не публикуют их сами, оставаясь в поле общенаучных и научно-популярных констатаций, по сути, массово утаивают конкретные данные о механизмах работы и эффектах своей продукции, не обсуждают проблемы и риски применения создаваемых и внедряемых в практику устройств и т. д. Деятельность конструкторов явным обра-

зом нацелена на извлечение прибыли, а не на защиту прав и свобод людей, их жизни и здоровья, компенсацию дефектов развития и обеспечение условий совершенствования человеческой активности, даже если цели деятельности формулируются именно так. Это хорошо иллюстрирует пример DARPA: очевидно, что военные разработки никак не могут обойтись без целей, связанных с уничтожением жизни, нарушением благополучия, здоровья и способностей человека, модификацией его идентичности, снижением или уничтожением субъектности [9; 19; 20]. Ведущая роль военных структур в создании нейроинтерфейсов и иных существующих на сегодняшний день нейротехнологий подтверждает, что изначально в создаваемые устройства и программное обеспечение закладываются разрушительные функции. Отрицательный потенциал подобных технологий средствами искусства в значительной степени отражен в киберпанке, фиксирующем современные тенденции, истоки и последствия цифровизации и биотехнологизации жизнедеятельности человека. В итоге современные нейротехнологии скорее производят множественные этические и иные проблемы в жизни людей, чем разрешают их.

Заключение

Представление о субъектности нейротехнологий в инклюзивном и общем образовании в целом направляет внимание педагогов и исследователей на важность заботы о защите прав, достоинства, обязанностей и границ человека (педагога, ученика) в образовательных отношениях. Эта задача особенно значима в практике инклюзии: там, где есть неравенство, необходимо не только и не столько его «минимизировать», сколько понять его как перспективу или ограничение в жизни каждого отдельного человека, ученика или педагога, понять, что дают и на какой мировоззренческой базе основаны нейротехнологии и иные цифровые, биологические и т. п. средства «улучшения» жизни человека. Главный вопрос звучит так: помогают ли они человеку быть человеком? Дополнительный вопрос звучит так: помогают ли они человеку стать специалистом, удовлетворенным своей жизнью и трудом и приносящим благо сообществу? Современная нейропедагогика, как кажется, больше ориентирована на решение второго вопроса, оставляя за рамками первый. Однако сути инклюзивного образования в большей мере соответствует первый вопрос. Нейротехнологии в современном образовании преимущественно сфокусированы на

идеях улучшения образования людей, не имеющих ограничений и особых нужд, не в достаточной мере нацелены на решение задач инклюзивного образования и инклюзии как включения людей с ОВЗ в трудовые отношения в целом.

Литература

1. Абабкова, М. Ю. Нейрообразование в контексте нейронауки: возможности и технологии / М. Ю. Абабкова, В. Л. Леонова. — Текст : непосредственный // Здоровье — основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. — 2018. — № 13 (1). — С. 451—459.
2. Гулая, Т. М. Нейродидактика и ее использование в преподавании иностранных языков / Т. М. Гулая, С. А. Романова. — Текст : непосредственный // Филологические науки. Вопросы теории и практики. — 2017. — № 10-1 (76). — С. 196—198.
3. Иванов, П. В. Нейродидактический аспект формирования информационной культуры у взрослых обучающихся / П. В. Иванов. — Текст : непосредственный // Проблемы современного педагогического образования. — Ялта : Гуманитарно-педагогическая академия (филиал), Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского. — 2019. — № 65-4. — С. 162—165.
4. Иллес, Д. Нейроэтика: этика нейронауки в современном контексте / Д. Иллес, С. Д. Бёрд. — Текст : непосредственный // Человек. — 2019. — № 6. — С. 5—13.
5. Касьмова, Г. К. Социально-психологические проблемы smart-образования / Г. К. Касьмова, Г. В. Валева, Н. Н. Сетяева, Н. Флиндт, М. Р. Арпентьева. — Текст : непосредственный // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Психология. — 2021. — № 2. — С. 45—56.
6. Костромина, С. Н. Нейронаука, психология и образование: проблемы и пер-

- спективы междисциплинарных исследований / С. Н. Костромина, Н. В. Бордовская, Н. Н. Искра, О. А. Чувгунова, Д. С. Гнедых, Д. М. Курмакаева. — Текст : непосредственный // Психологический журнал. — 2015. — Т. 36. — № 4. — С. 61—70.
7. Мальсагов, А. В. Нейродидактика взрослых : монография / М. Х. Мальсагов, В. В. Лезина. — Пятигорск : ПГЛУ, 2017. — 185 с. — Текст : непосредственный.
8. Мальсагова, М. Х. Предпосылки нейродидактического парадигмального сдвига в теории обучения / М. Х. Мальсагова. — Текст : непосредственный // Мир науки, культуры, образования. — 2020. — № 2 (81). — С. 264—266.
9. Мальсагова, М. Х. Некоторые аспекты нейродидактики студентов / М. Х. Мальсагова, А. А. Алексеева, Е. А. Местоева. — Текст : непосредственный // Мир науки, культуры, образования. — 2020. — № 4 (83). — С. 261—262.
10. Национальная технологическая инициатива. План мероприятий («дорожная карта») Национальной технологической инициативы «Нейронет». — Москва : Министерство образования и науки России, 2021. — 53 с. — URL: https://nti2035.ru/docs/DK_neuronet_2021.pdf (дата обращения: 10.09.2021). — Текст : электронный.
11. Подлиняев, О. Л. Актуальные проблемы нейропедагогики / О. Л. Подлиняев, К. А. Морнов. — Текст : непосредственный // Вестник Кемеровского государственного университета. — 2015. — №3-1 (63). — С. 126—129.
12. Подлиняев, О. Л. Основы нейропедагогики / О. Л. Подлиняев, К. А. Морнов. — Текст : непосредственный // Труды Братского государственного университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. — 2015. — Т. 1. — С. 186—191.
13. Aoun, J. E. Robot-Proof: Higher Education in the Age of Artificial Intelligence / J. E. Aoun. — New York ; London : MIT Press, 2017. — 216 p. — Text : unmediated.
14. Arpentieva, M. R. Ecological education in the global and supplementary education system / M. R. Arpentieva, G. K. Kassymova, S. V. Lavrinenko, Z. I. Tyumaseva, G. V. Valeyeva, O. B. Kenzhaliev, O. N. Duvalina, A. V. Kosov. — Text : unmediated // Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. — 2019. — Vol. 3 (379). — P. 158—168.
15. Arpentieva, M. R. Constructivist approach in pedagogical science / M. R. Arpentieva, H. Retnawati, T. A. Akhmetova, M. N. A. Azman, G. K. Kassymova. — DOI 10.31643/2021.02. — Text : unmediated // Challenges of Science 2021. — 2021. — Iss. IV. — P. 12—17.
16. Kassymova, G. K. Personal self-development in the context of global education: the transformation of values and identity / G. K. Kassymova, M. G. Yurkova, T. A. Zhdanko, J. R. Gerasimova, A. Yu. Kravtsov, J. V. Egorova, R. R. Gasanova, L. A. Laktionova, M. R. Arpentieva. — Text : unmediated // Bulletin of National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. — 2019. — Vol. 6. — № 382. — P. 195—200.
17. Kassymova, G. K. Self-development management in educational globalization / G. K. Kassymova, G. A. Stepanova, O. P. Stepanova, P. V. Menshikov, M. R. Arpentieva, A. P. Merezhnikov, L. A. Kunakovskaya. — Text : unmediated // International Journal of Education and Information. — 2018. — № 12. — P. 171—176.
18. Larkin, R. The Columbine Legacy Rampage Shootings as Political Acts / R. Larkin. — Text : electronic // American Behavioral Scientist. — 2009. — Vol. 52 (9). — P. 1309—1326. — URL: <https://doi.org/10.1177/0002764209332548>.
19. Spitzer, M. Neuroedukacja. Jak wykorzystywac potencjal mózguwprocesieuczeniasię / M. Spitzer. — Slupsk, 2013. — 245 s. — Text : unmediated.
20. Stepanova, G. Inclusion as an environmental imperative of educational activity in university, secondary and preschool education / G. Stepanova, A. Demchuk, A. Tashcheva, S. Gridneva, J. Yakovleva, Ya. Zai-chikov, M. Arpentieva. — Text : unmediated // E3SWeb of Conferences. — 2021. — Vol. 138. — P. 1—9.
21. Trníková, J. Innovative approaches to educational process / J. Trníková. — Text :

electronic // Ad Alta. Journal of interdisciplinary research. — Czech Republic, Hradec Králové : Akademické sdružení Magnanimita S, 2012. — Vol. 2, iss. 1. — P. 62—64. — URL: https://www.magnanimitas.cz/ADALTA/0201/papers/A_trnikova.pdf.

22. Vetulani, J. Neurodydaktyka. Nauczanie i uczenie się przyjaznemôzgowi / J. Vetulani. — Torun, 1993. — 138 s. — Text : unmediated.

References

1. Ababkova M.Yu., Leontyeva V.L. (2018). Neuroeducation in the context of neuroscience: opportunities and technologies // Health is the basis of human potential: problems and solutions. — 2018. — 13 (1). — P. 451—459. [In Rus.]
2. Gulaya T.M., Romanova S.A. (2017). Neurodidactics and its use in teaching foreign languages // Philological sciences. Questions of theory and practice. — 2017. — 10-1 (76). — P. 196—198. [In Rus.]
3. Ivanov P.V. (2019). Neurodidactic aspect of the formation of information culture in adult learners // Problems of modern pedagogical education. — Yalta : Humanitarian and Pedagogical Academy (branch), V. I. Vernadskiy Crimean Federal University, 2019. — 65-4. — P. 162—165. [In Rus.]
4. Illes D., Bird S.D. (2019). Neuroethics: ethics of neuroscience in the modern context // Human. — 2019. — 6. — P. 5—13. [In Rus.]
5. Kasymova G.K., Valeva G.V., Setyaeva N.N., Flindt N., Arpentieva M.R. (2021). Socio-psychological problems of smart education // Bulletin of the Irkutsk State University. Series “Psychology”. — 2021. — 2. — P. 45—56. [In Rus.]
6. Kostromina S.N. (2019). Introduction to neurodidactics. — St. Petersburg : St. Petersburg State University Publishing House, 2019. — P. 1—182. [In Rus.]
7. Malsagov A.V., Lezina V.V. (2017). Adult neurodidactics: monograph. — Pyatigorsk, 2017. — 185 p. [In Rus.]
8. Malsagova M.Kh. (2020). Prerequisites for a neurodidactic paradigmatic shift in learning theory // World of Science, Culture, Education. — 2020. — 2 (81). — P. 264—266. [In Rus.]
9. Malsagova M.Kh., Alekseeva A.A., Mestoeva E.A. (2020). Some aspects of students’ neurodidactics // World of science, culture, education. — 2020. — 4 (83). — P. 261—262. [In Rus.]
10. National Technology Initiative. Action plan (“road map”) of the National Technological Initiative Neuronet. — Moscow : Ministry of Education and Science of Russia, 2021. — 53 p. — URL: https://nti2035.ru/docs/DK_neuronet_2021.pdf (date of access: 09.10.2021). — Text : electronic [In Rus.]
11. Podlinyaev O.L., Mornov K.A. (2015). Actual problems of neuropedagogy // Bulletin of the Kemerovo State University. — 2015. — 3-1 (63). — P. 126—129. [In Rus.]
12. Podlinyaev O. L., Mornov K.A. (2015). Fundamentals of neuropedagogy // Proceedings of the Bratsk State University. Series: Humanities and Social Sciences. — 2015. — 1. — P. 186—191. [In Rus.]
13. Aoun, J. E. Robot-Proof: Higher Education in the Age of Artificial Intelligence / J. E. Aoun. — New York ; London : MIT Press, 2017. — 216 p. — Text : unmediated.
14. Arpentieva, M. R. Ecological education in the global and supplementary education system / M. R. Arpentieva, G. K. Kasymova, S. V. Lavrinenko, Z. I. Tyumaseva, G. V. Valeeva, O. B. Kenzhaliev, O. N. Duvalina, A. V. Kosov. — Text : unmediated // Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. — 2019. — Vol. 3 (379). — P. 158—168.
15. Arpentieva, M. R. Constructivist approach in pedagogical science / M. R. Arpentieva, H. Retnawati, T. A. Akhmetova, M. N. A. Azman, G. K. Kassymova. — DOI 10.31643/2021.02. — Text : unmediated // Challenges of Science 2021. — 2021. — Iss. IV. — P. 12—17.
16. Kassymova, G. K. Personal self-development in the context of global education: the transformation of values and identity / G. K. Kassymova, M. G. Yurkova, T. A. Zhdanko, J. R. Gerasimova, A. Yu. Kravtsov, J. V. Egorova, R. R. Gasanova, L. A. Larionova, M. R. Arpentieva. — Text : unmediated // Bulletin of National Academy of Sciences of

the Republic of Kazakhstan. — 2019. — Vol. 6. — № 382. — P. 195—200.

17. Kassymova, G. K. Self-development management in educational globalization / G. K. Kassymova, G. A. Stepanova, O. P. Stepanova, P. V. Menshikov, M. R. Arpentieva, A. P. Merezchnikov, L. A. Kunakovskaya. — Text : unmediated // *International Journal of Education and Information*. — 2018. — № 12. — P. 171—176.

18. Larkin, R. The Columbine Legacy Rampage Shootings as Political Acts / R. Larkin. — Text : electronic // *American Behavioral Scientist*. — 2009. — Vol. 52 (9). — P. 1309—1326. — URL: <https://doi.org/10.1177/0002764209332548>.

19. Spitzer, M. Neuroedukacja. Jak wykorzystywać potencjał mózgu w procesie uczenia się / M. Spitzer. — Słupsk, 2013. — 245 s. — Text : unmediated.

20. Stepanova, G. Inclusion as an environmental imperative of educational activity in university, secondary and preschool education / G. Stepanova, A. Demchuk, A. Tashcheva, S. Gridneva, J. Yakovleva, Ya. Zai-chikov, M. Arpentieva. — Text : unmediated // *E3SWeb of Conferences*. — 2021. — Vol. 138. — P. 1—9.

21. Trníková, J. Innovative approaches to educational process / J. Trníková. — Text : electronic // *Ad Alta. Journal of interdisciplinary research*. — Czech Republic, Hradec Králové : Akademické sdružení Magnanimitas S, 2012. — Vol. 2, iss. 1. — P. 62—64. — URL: https://www.magnanimitas.cz/ADALTA/0201/papers/A_trnikova.pdf.

22. Vetulani, J. Neurodydaktyka. Nauczanie i uczenie się przyjaznym mózgowi / J. Vetulani. — Toruń, 1993. — 138 s. — Text : unmediated.