

УДК 377:37.08:007

НОВЫЕ ФУНКЦИИ НЕЙРОТРЕНЕРА В ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИИ: ИНТЕГРАЦИЯ НЕЙРОНАУК И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Курносова Е.А., Вербицкая Н.О., Аль-Ашур О.А.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский государственный лесотехнический университет», Екатеринбург,
Российская Федерация, e-mail: verbno@mail.ru*

В последние десятилетия система образования претерпевает значительные изменения под воздействием цифровых технологий. Переход к дистанционным и гибридным формам обучения выявил ряд вызовов: снижение внимания обучающихся, рост когнитивной нагрузки, отсутствие мотивации и трудности самоорганизации. На этом фоне возникает потребность в специалисте нового типа – нейротренере, который способен использовать знания о работе мозга для оптимизации образовательного процесса. Цель исследования – на основе опытно-поисковой деятельности провести анализ и описать новые функции нейротренера в системе онлайн-образования, дополняющие и расширяющие традиционные педагогические функции преподавателя. Исследование и практическая реализация нейротренинговых программ, а также программ обучения нейротренеров проводились на базе Тренингового-исследовательского центра НЕЙРОЭТАЛОН и Центра управления ресурсами «НОУС». В период с 2022 по 2025 г. в нейротренинговых программах и программах подготовки нейротренеров участвовали 14 и 17 педагогов профессионального онлайн-образования соответственно. Это позволило выделить ряд новых функций нейротренера в онлайн-образовании: анализ нейропрофиля образовательной программы и индивидуализация обучения на основе нейропрофиля; формирование нейроэргономичной образовательной среды; управление стрессом и эмоциональным выгоранием. Важным нейротехнологическим подходом к расширению возможностей обучения программы является разработка набора качественно новых педагогических и организационных инструментов, предполагающих поддерживающую и развивающую работу с мозгом, который включает системы и программное обеспечение для получения, анализа и интерпретации электроэнцефалографии. Нейротренер представляет собой синтез ученого, педагога и ментального тренера. Его функции выходят за рамки традиционной педагогики и предполагают научно обоснованное сопровождение когнитивного и эмоционального состояния обучающегося. В эпоху цифровизации такая фигура становится стратегически важной для построения адаптивной, гуманной и результативной модели онлайн-обучения.

Ключевые слова: нейропедагогика, цифровая трансформация, нейротренер, нейронауки, образовательные технологии

NEW FUNCTIONS OF NEUROTRAINER IN ONLINE TRAINING: INTEGRATION OF NEUROSCIENCE AND EDUCATIONAL TECHNOLOGIES

Kurnosova E.A., Verbitskaya N.O., Al-Ashoor O.A.

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
“Ural State Forestry Engineering University”, Yekaterinburg,
Russian Federation, e-mail: verbno@mail.ru*

In recent decades, the education system has undergone significant changes due to the influence of digital technologies. The transition to distance and hybrid forms of learning has revealed a number of challenges: decreased student attention, increased cognitive load, lack of motivation, and difficulties with self-organization. Against this background, the need arises for a new type of specialist – a neurotrainer, who is able to use knowledge of brain function to optimize the educational process. The aim of the study is to, based on empirical research, analyze and describe the new functions of a neurotrainer in the online education system, complementing and expanding the traditional pedagogical functions of a teacher. The research and practical implementation of neurotraining programs, as well as training programs for neurotrainers, were conducted at the NEUROETALON Training and Research Center and the NOUS Resource Management Center. From 2022 to 2025, 14 and 17 teachers of professional online education participated in neurotraining programs and neurotrainer training programs, respectively. This made it possible to identify a number of new functions of a neurotrainer in online education: analysis of the neuroprofile of the educational program and individualization of learning based on the neuroprofile; creating a neuroergonomic educational environment; and managing stress and emotional burnout. An important neurotechnological approach to expanding the program's learning capabilities is the development of a set of high-quality new pedagogical and organizational tools that support and develop brain activity, including systems and software for obtaining, analyzing, and interpreting electroencephalography. A neurotrainer is a synthesis of scientist, teacher, and mental coach. Their functions extend beyond traditional pedagogy and involve scientifically based support for the learner's cognitive and emotional state. In the digital age, such a figure is becoming strategically important for building an adaptive, humane, and effective online learning model.

Keywords: neuropedagogy, digital transformation, neurotrainer, neuroscience, educational technologies

Введение

С быстрым переходом к онлайн-обучению возникла острая необходимость в переосмыслении ролей преподавателей и наставников. Одной из ключевых новых ролей может стать педагог-нейротренер, важный для повышения качества цифрового обучения и достижения обучающимися лучших результатов. В последние десятилетия система образования претерпевает значительные изменения под воздействием цифровых технологий. Переход к дистанционным и гибридным формам обучения выявил ряд вызовов: снижение внимания обучающихся, рост когнитивной нагрузки, отсутствие мотивации и трудности самоорганизации. На этом фоне возникает потребность в специалисте нового типа – нейротренере, который способен использовать знания о работе мозга для оптимизации образовательного процесса.

Кто такой нейротренер? Нейротренер – это специалист, использующий методы нейрофидбэка и когнитивных упражнений для развития внимания, памяти и когнитивной гибкости обучающихся. Он работает с показателями ЭЭГ и нейропсихологическими данными для персонализации образовательного процесса [1].

Нейротренер определяется как новая педагогическая роль, интегрирующая достижения нейронаук и образования. Его задача – сопровождение когнитивного и эмоционального развития студентов с помощью методов нейропедагогики и нейродидактики [2].

В международных исследованиях нейротренинг рассматривается как инструмент и как квалификация соответствующего специалиста, способного «соединять» цифровые технологии и когнитивные особенности мозга, повышая эффективность онлайн-обучения [3]. Нейробиологи и социологи утверждают, что образовательная нейронаука основана на концепции нейропластичности – способности мозга реорганизовываться и адаптироваться под воздействием обучения и опыта. Эта концепция поддерживает индивидуализированные стратегии обучения, отвечающие различным потребностям учащихся. Более того, нейрообразование поощряет методы обучения, согласованные с естественными мозговыми процессами, что способствует не только академическому, но и эмоциональному благополучию обучающихся. По мере развития этой области она продолжает подчеркивать важность обучения, основанного на исследованиях мозга, гарантируя, что образовательные практики отражают современные представления о функциях и развитии мозга [4, 5].

Нейронаука – это область науки, которая изучает нервную систему и ее связь с поведением и обучением, где она охватывает анатомию, физиологию, биохимию и молекулярную биологию нервов и нервной ткани [6]. Интеграция нейронаук и профессиональной педагогики образует новые перспективные направления исследования и практического применения в современных образовательных процессах.

Нейрообразование (neuroeducation) – это междисциплинарная область, соединяющая нейронауки, психологию и педагогику. Эффективное обучение возможно только при учете нейропсихологических механизмов внимания, памяти, мотивации и эмоций. При разработке дидактических технологий необходимо учитывать уровень умственного развития человека, наличие у него сформированных интеллектуальных свойств личности [7].

Нейропедагогика представляет собой междисциплинарную область, интегрирующую методы нейронаук (таких как нейробиология, нейропсихология, нейрофизиология и др.) и педагогики. В рамках этого направления исследуются закономерности мозговой активности, структуры и функций мозга с целью повышения эффективности обучения и воспитания. Основная задача нейропедагогики, как и когнитивной психологии, – внедрение данных психологических и нейронаучных исследований в образовательную практику, их адаптация к педагогическим потребностям [8, 9].

Помимо совершенствования методов передачи и усвоения знаний нейропедагогика представляет собой комплексную научную область, объединяющую естественно-научные, гуманитарные и экспериментально-психологические знания. Она изначально формировалась как междисциплинарная сфера, синтезирующая открытия когнитивных наук.

Область нейронауки для нейропедагогики и нейродидактики предлагает многообещающие идеи, которые могут помочь улучшить дизайн учебных сред, особенно в онлайн-формате. Кроме того, применение подходов нейронаук в образовании дает представление об оптимизации учебных сред для повышения когнитивной производительности. В статье рассматриваются новые функции педагога-нейротренера, его роль в онлайн-обучении и перспективы профессии.

Применение достижений нейробиологии, нейропсихологии и когнитивной психологии в педагогике ставит вопрос о необходимости развития нейропедагогической компетентности у преподавателей, стремящихся строить свою профессиональ-

ную деятельность и проектировать учебный процесс с учетом закономерностей работы мозга. Вместе с тем прямое перенесение нейробиологических знаний в предметную область деятельности педагогов является затруднительным по причине специфичности этих знаний, отсутствия проверенных понятных педагогической общественности методов использования таких знаний [10]. Нейронаука, благодаря своим достижениям в понимании работы мозга и механизмов, лежащих в основе обучения, обеспечивает прочную научную основу для разработки более эффективных и персонализированных методов обучения [11].

Согласно теоретическим подходам к анализу когнитивной нагрузки [12], избыточная информация снижает продуктивность усвоения. Нейротренинг помогает адаптировать материал с учетом когнитивных особенностей обучающихся, управлять вниманием и выстраивать метакогнитивные стратегии.

Особенно это касается активно развивающейся сферы онлайн-образования, которая в отличие от обычных «контактных» форм взаимодействия педагога и обучающихся не дает возможности оценить и изучить особенности и возможности познавательной деятельности. При массовом и доступном характере профессиональное онлайн-образование нуждается в поиске новых форм и методов повышения эффективности образовательного взаимодействия. Ведь нагрузка на когнитивные функции мозга в такой форме образования значительно повышается.

Цель исследования – попытка изучить имеющиеся в настоящее время нейропедагогические подходы к обучению, основывающиеся на достижениях современных нейронаук и на основе опытно-поисковой деятельности провести анализ и описать новые функции нейротренинга в системе онлайн-образования, дополняющие и расширяющие традиционные педагогические функции преподавателя.

Методологическим ограничением настоящей статьи является то, что исследования предполагают исследование возможностей применения существующих достижений нейронаук в деятельности преподавателей онлайн-образования. Проведение целенаправленных нейроисследований в системе онлайн-образования представляется затруднительным в силу физической недоступности обучающихся и методов ЭЭГ-исследований. Однако это не отменяет необходимости поиска путей нейропедагогической поддержки образовательной деятельности.

Материалы и методы исследования

На основе анализа зарубежных и отечественных научных источников, посвященных исследованиям нейротренинговой работы в различных сферах обучения с применением цифровых платформ, а также работ по теоретическому анализу тенденций развития нейропедагогики авторами были выделены группы методов, наиболее доступные в условиях массового онлайн-образования, а также допускающие возможность предварительной проверки и дальнейшего использования с воспроизводимыми результатами.

В процессе опытно-поисковой работы использовалось сочетание работы с естественным и искусственным интеллектом для педагогического проектирования структуры и содержания образовательных сред онлайн-обучения, оценки их когнитивных эргономических характеристик, влияющих на интенсивность когнитивных нагрузок, возможности восприятия и усвоения учебных материалов. Авторы предположили, что будет наиболее эффективным, если будут использоваться преимущества методов нейротренинга в дополнение к ЭЭГ (электроэнцефалографической) диагностике применяемых методов. ЭЭГ-проверка представила наукоемкую информацию для оценки возможностей и сложностей применения новых нейротренинговых методов.

Важным нейротехнологическим подходом к расширению возможностей обучения программы является разработка набора качественно новых педагогических и организационных инструментов, предполагающих поддерживающую и развивающую работу с мозгом. Проверка на основе анализа и интерпретации ЭЭГ в процессе применения различных методов и приемов дало преподавателям возможность увидеть активность мозга в режиме реального времени и понимать, как различные психические состояния отражаются на работе мозга.

В исследовании приняли участие две группы преподавателей системы онлайн-образования на базе Тренингового-исследовательского центра НЕЙРОЭТАЛОН и Центра управления ресурсами «НОУС». В период с 2022 по 2025 г. в нейротренинговых программах и программах подготовки нейротренингов участвовали 14 отраслевых профессиональных экспертов и 17 педагогов профессионального онлайн-образования.

Новые функции нейротренинга были выделены на основе двух ключевых критериев. Во-первых, проведенный анализ современной литературы в области нейропедагогики, когнитивных наук и цифровых

образовательных технологий показал необходимость интеграции методов нейронаук в педагогическую практику. Во-вторых, результаты подготовки нейротренеров подтвердили, что именно такие направления работы – анализ нейропрофиля, индивидуализация обучения, формирование нейроэргономичной образовательной среды и управление стрессом – наиболее эффективно способствуют повышению когнитивной продуктивности и психологического благополучия обучающихся.

Использование поминутной ЭЭГ и подробных описаний когнитивных событий во время выполнения сложных задач позволяет создавать модели для поддержки в выполнении задач и/или снижения стресса у человека, когда рабочая нагрузка превышает оптимальный порог. Изучение динамики когнитивных стилей в различных условиях обучения дало возможность получить новые знания о решении сложных проблем, задачах совместного обучения, а также о практической и интеллектуальной научной деятельности.

Результаты исследования и их обсуждение

Исследователями были проведены исследования и практическое применение программ нейротренинга, а также программ обучения нейротренеров, использующих современные нейротехнологические инструменты обеспечения эффективного взаимодействия искусственного и естественного интеллекта, что позволило выделить ряд новых функций нейротренера в онлайн-образовании:

1. Анализ нейропрофиля образовательной программы предполагает исследование и формирование ключевых нейропаттернов [13] деятельности мозга в процессе реализации профессиональных действий. Такой анализ проводился в экспериментальных лабораторных условиях на базе Тренингового-исследовательского центра НЕЙРОЭ-ТАЛОН с применением электроэнцефалографа Энцефалан-ЭЭГР-19/26 в режимах носимого и стационарного исследования. Для таких исследований в рамках реализации программ подготовки нейротренеров приглашались высококвалифицированные отраслевые эксперты по направлениям образовательных программ. Нейропаттерны профессиональной деятельности таких специалистов-наставников могли использоваться как эталонные для выявления ключевых нейропсихологических особенностей профессиональных действий, а также, что наиболее важно для нейротренеров, – проверялись методы, при которых такие

нейропаттерны формируются и проявляются наилучшим образом.

Педагог-нейротренер в онлайн-образовании может использовать проверенные в лабораторных условиях и показавшие свою эффективность инструменты нейромониторинга (EEG, eye-tracking) для оценки уровня концентрации и вовлеченности обучающихся, выявления индивидуальных когнитивных стилей обучения; коррекции учебной нагрузки в реальном времени для предотвращения переутомления,

Индивидуализация обучения на основе нейропрофиля

Индивидуализация обучения – основная функция нейротренеров в онлайн-образовании, позволяющая получить высокоперсонализированный опыт обучения. Этот процесс использует уникальный нейропрофиль обучающегося – комплексную оценку когнитивных сильных и слабых сторон, а также предпочтений в обучении – для адаптации учебных мероприятий и максимизации образовательных результатов.

Используя методы диагностики когнитивных особенностей (визуально-аудиальный стиль, уровень когнитивной выносливости), нейротренер адаптирует образовательный контент к возможностям конкретного обучающегося. Используя возможности искусственного интеллекта [14], нейротренер оценивает индивидуальные особенности и адаптирует образовательные маршруты под нейропрофиль обучающегося.

На основе предварительно проверенных данных о мозговой активности при работе с различными вариантами проектирования содержания образовательного контента нейротренер:

- Разрабатывает индивидуальные программы обучения.

- Подбирает оптимальные форматы подачи материала (видео, интерактивные симуляции, тексты).

- Использует алгоритмы адаптивного обучения для автоматической корректировки курса. Индивидуальные и гибкие протоколы: нейрофидбэк и когнитивное обучение динамически адаптируются на основе нейропрофиля обучающегося и текущих ответов. Эта гибкость позволяет изменять интенсивность, тип и обратную связь обучения для оптимизации эффективности для каждого человека, учитывая изменчивость нейронного функционирования и темпа обучения.

2. Формирование нейроэргономичной образовательной среды

Под нейроэргономичной образовательной средой понимается учебное и/или

цифровое учебное пространство, организованное с учетом нейрофизиологических особенностей восприятия информации и принципов когнитивной эргономики. Такая среда предполагает оптимизацию сенсорных стимулов (цвет, свет, звук), регулирование темпа и объема подачи материала, мультимодальных средств обучения. Исследования показывают, что подобные условия позволяют снизить когнитивную нагрузку, поддерживать устойчивое внимание и формировать позитивный эмоциональный фон обучения [15].

Нейротренинг внедряет элементы когнитивной нейроэргономики: выбор цветовой гаммы, ритма подачи информации, микропауз, аудиовизуальной стимуляции, – что улучшает запоминание и снижает усталость.

Почему нейроэргономичные среды важны? Оптимизация работы мозга: согласовывая факторы окружающей среды с нейронными механизмами внимания, памяти и восприятия, эти среды снижают когнитивное напряжение и повышают эффективность обучения. Поддержка нейроразнообразия: гибкий, сенсорно-чувствительный дизайн учитывает различные нейронные профили, включая обучающихся.

Комплексный нейросообразный подход создает учебные среды, которые повышают когнитивную производительность, поддерживают обучающихся и способствуют мотивации и поддержанию здоровья мозга.

3. Управление стрессом и эмоциональным выгоранием

Онлайн-обучение может вызывать когнитивное перенапряжение и чувство изоляции. Нейротренинг обучает приемам релаксации, дыхательным упражнениям и техникам концентрации для повышения устойчивости обучающихся.

Посредством дыхательных техник, микропауз, цифровых «медитаций» и методов саморегуляции нейротренинг способствует снижению тревожности и повышению устойчивости обучающихся к внешним раздражителям. Используя техники дыхания, майндфулнес-практики, нейроигры и приемы когнитивной перезагрузки, тренер формирует стрессоустойчивость и эмоциональную саморегуляцию. Основываясь на открытиях нейронауки, нейротренинговая работа как междисциплинарное направление помогает создать эффективные образовательные методики, учитывающие особенности работы мозга через закономерности взаимодействия нейронауки, психологии и образования.

Использование нейротехнологических инструментов в онлайн-образовании и под-

робных описаний когнитивных событий во время выполнения сложных задач позволяет создавать модели для посредничества в выполнении задач и/или снижения стресса у человека, когда рабочая нагрузка превышает оптимальный порог. Изучая динамику когнитивных стилей в различных условиях обучения, можно получить новые знания о решении сложных проблем, задачах совместного обучения, а также о практической и интеллектуальной научной деятельности.

Заключение

Почему нейротренинг необходим сегодня? В условиях усложняющейся цифровой образовательной среды традиционных методов обучения уже недостаточно. Нужны специалисты, которые понимают, как работает мозг, и умеют использовать его возможности в интересах обучающихся. Нейротренинг – это мост между технологиями и человеческим сознанием, ключевая фигура в построении умной, персонализированной и человеческой системы онлайн-образования.

Нейротренинг представляет собой синтез ученого, педагога и ментального тренера. Его функции выходят за рамки традиционной педагогики и предполагают научно обоснованное сопровождение когнитивного и эмоционального состояния обучающегося. В эпоху цифровизации такая фигура становится стратегически важной для построения адаптивной, гуманной и результативной модели онлайн-обучения. Нейротренинг – это не просто новая профессия, а необходимый элемент трансформации современного образования. Его интеграция в систему онлайн-обучения позволяет сделать образовательный процесс более научно обоснованным, психологически комфортным и результативным. Будущее цифрового образования – за синтезом нейронаук и технологий, где ключевую роль играет нейротренинг как проводник между мозгом и знанием. Нейротренинг – это не роскошь, а необходимость в будущем образовании. Благодаря своим новым функциям он помогает сделать обучение не только более эффективным, но и более адаптированным к индивидуальным возможностям каждого ученика.

Список литературы

1. Hasegawa R.P., Watanabe S., Ishii A., Tsurushima H. Development of the neurotrainer, a cognitive training system based on neurofeedback of single-trial event-related potentials // International Journal of Affective Engineering. 2024. Vol. 23. Is. 3. P. 241–249. URL: https://www.jstage.jst.go.jp/article/ijae/advpub/0/advpub_IJAE-D-23-00042/pdf/-char/ja (дата обращения: 14.09.2025). DOI: 10.5057/ijae.IJAE-D-23-00042.
2. Жабина А.А., Деханова И.М. Нейрообразование и нейродидактика: роль нейронаук в совершенствовании

- образовательного процесса // Комплексные исследования детства. 2025. Т. 7. № 1. С. 30–36. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/neyroobrazovanie-i-neyrodidaktika-rol-neyronauk-v-sovshenstvovanii-obrazovatelno-protsessa> (дата обращения: 09.10.2025). DOI: 10.33910/2687-0223-2025-7-1-30-36.
3. Da Silva Júnior, Sebastião Lopes et al. A interface da neurociência, educação e tecnologia: Potencializando a aprendizagem no século xxi // *Aracê*. 2024. Vol. 6.2. P. 1419–1430. URL: <https://periodicos.newssciencepubl.com/arace/article/view/732> (дата обращения: 07.10.2025). DOI: 10.56238/arev6n2-058. EDN: EMPFRB.
4. Pradeep K., Sulus Anbalagan R., Thangavelu A.P.S., Aswathy V.G., Jisha S., Vaisakhi V. Neuroeducation: Understanding neural dynamics in learning and teaching // *Frontiers in Education*. 2024. Т. 9. С. 1437418. URL: <https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/educ.2024.1437418/full> (дата обращения: 13.10.2025). DOI: 10.3389/educ.2024.1437418.
5. Wang Li, Zhang Chunli. The Role of Cognitive Abilities in Project-Based Teaching: A Mixed Methods Study // *Behavioral Sciences*. 2025. Т. 15. Vol. 3. P. 299. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11939768/> (дата обращения: 12.09.2025). DOI: 10.3390/bs15030299.
6. Вербицкая Н.О. Цифровая нейродидактика в развитии человека в течение всей жизни // *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование. Педагогические науки*. 2022. Т. 14. № 3. С. 58–68. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-neyrodidaktika-v-razvitii-cheloveka-v-tenenie-vsey-zhizni> (дата обращения: 03.10.2025). DOI: 10.14529/ped220306.
7. Галкина Е.Н., Перевозчикова Н.Г. Нейродидактические технологии как средство эффективности образовательного процесса // *Проблемы современного педагогического образования*. 2024. № 84–3. С. 115–119. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/neyrodidakticheskie-tehnologii-kak-sredstvo-effektivnosti-obrazovatelno-protsessa> (дата обращения: 13.10.2025).
8. Дзодзиков З.У. Нейропедагогика в системе современного образования // *Педагогика и просвещение*. 2024. № 3. С. 99–112. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/neyropedagogika-v-sisteme-sovremennogo-obrazovaniya> DOI: 10.7256/2454-0676.2024.3.68686 (дата обращения: 19.08.2025). EDN: IYLKJ.
9. Schel J., Drechsel B. A latent profile analysis for teacher education students' learning: an overview of competencies in self-regulated learning // *Frontiers in Psychology*. 2025. Vol. 16. Art. 1527438. DOI: 10.3389/fpsyg.2025.1527438.
10. Храмова М.В., Храмов А.Е., Федоров А.А. Современные тренды развития нейронаучных исследований в образовании // *Вопросы образования*. 2023. № 4. С. 275–316. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-trendy-razvitiya-neyronauchnyh-issledovaniy-v-obrazovanii> (дата обращения: 27.10.2025) DOI: 10.17323/vo-2023-16701.
11. Liu Y., Jiang Y., Luo Y., Zhu X., He H., Chen C., Zhou W., Ding G. Measuring speaker–listener neural coupling with functional near infrared spectroscopy // *Scientific Reports*. 2017. Vol. 7. Is. 1. P. 43293. URL: <https://www.nature.com/articles/srep43293> (дата обращения: 27.09.2025). DOI: 10.1038/srep43293.
12. Гапонов В.Р., Ляпунцова Е.В. Использование когнитивных моделей с целью повышения качества образовательных технологий // *Известия Тульского государственного университета. Технические науки*. 2024. № 10. С. 397–400. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-kognitivnyh-modelyey-s-tselyu-povysheniya-kachestva-obrazovatelnyh-tehnologiy> (дата обращения: 02.09.2025). DOI: 10.24412/2071-6168-2024-10-397-398.
13. Вербицкая Н.О., Чекотин Р.С. Формирование нейрометодики профессионального обучения в условиях человеко-машинного взаимодействия // *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование. Педагогические науки*. 2017. Т. 9. № 2. С. 62–73. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-neyrometodiki-professionalnogo-obucheniya-v-usloviyah-cheloveko-mashinnogo-vzaimodeystviya> (дата обращения: 03.10.2025). DOI: 10.14529/ped170206.
14. Исаев А.В., Свищев А.В. Актуальные тренды нейросетей в образовании // *Международный журнал гуманитарных и естественных наук*. 2024. № 11–1 (98). С. 118–123. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-trendy-neyrosetey-v-obrazovanii> (дата обращения: 10.10.2025). DOI: 10.24412/2500-1000-2024-11-1-118-123.
15. Forkosh-Baruch A., Voogt J., Knezek G. Moving forward to new educational realities in the digital era: An international perspective // *Technology, Knowledge and Learning*. 2024. Vol. 29. № 4. P. 1685–1691. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10758-024-09785-8> (дата обращения: 23.09.2025). DOI: 10.1007/s10758-024-09755-8.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.