

Научная статья
УДК 004.853
DOI: 10.25683/VOLBI.2024.67.994

Igor Viktorovich Kasparov
Candidate of Engineering, Professor,
Professor of the Department “General Education
and Professional Disciplines”,
Branch of Samara State Transport University
in Nizhny Novgorod
Nizhny Novgorod, Russian Federation
kiwik2008@mail.ru

Игорь Викторович Каспаров
канд. техн. наук, профессор,
профессор кафедры «Общеобразовательные
и профессиональные дисциплины»,
Филиал Самарского государственного университета
путей сообщения в г. Нижнем Новгороде
Нижний Новгород, Российская Федерация
kiwik2008@mail.ru

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА» НА ПРИМЕРЕ ФИЛИАЛА СамГУПС В г. НИЖНЕМ НОВГОРОДЕ

5.8.7 — Методология и технология профессионального образования (педагогические науки)

Аннотация. В современном мире стало неотъемлемым требованием развития высокотехнологичного общества наличие качественного программного обеспечения для изучения нейросетей. Именно нейросети играют ключевую роль в решении сложных задач машинного обучения, распознавания образов, анализа данных и других сферах, где требуется обработка и интерпретация информации. В последние годы искусственный интеллект и нейронные сети стали активно развивающейся областью науки и технологий. Из-за их широкого применения в различных сферах вузы всё чаще включают изучение нейросетей в свои программы обучения. Однако преподавание этого сложного материала требует особого подхода и методики, чтобы студенты могли полноценно освоить его и применять в своей дальнейшей работе.

Методика преподавания нейросетей в вузе должна быть комплексной, включать как теоретические, так и

практические аспекты, а также обеспечивать постоянное взаимодействие с ведущими специалистами. Только такие методики позволят вузам формировать новое поколение специалистов в области нейросетей, готовых к высокоэффективной работе в современном информационном мире.

В статье рассмотрен опыт преподавания и изучения учебной дисциплины «Системы искусственного интеллекта» в вузе, выявлены методические проблемы преподавания нейросетей в вузе, проанализированы недостатки и трудности, возникающие при изучении студентами этой дисциплины, разработаны рекомендации по совершенствованию образовательного процесса.

Ключевые слова: образовательный процесс, методика преподавания, искусственный интеллект, нейросеть, программное обеспечение, техническое обеспечение, программа обучения, методические проблемы, нейросетевые модели, алгоритмы машинного обучения, обработка информации

Для цитирования: Каспаров И. В. Проблемы и перспективы изучения дисциплины «Системы искусственного интеллекта» на примере филиала СамГУПС в г. Нижнем Новгороде // Бизнес. Образование. Право. 2024. № 2(67). С. 486—491. DOI: 10.25683/VOLBI.2024.67.994.

Original article

PROBLEMS AND PROSPECTS OF STUDYING THE DISCIPLINE “ARTIFICIAL INTELLIGENCE SYSTEMS” ON THE EXAMPLE OF BRANCH OF SAMARA STATE TRANSPORT UNIVERSITY IN NIZHNY NOVGOROD

5.8.7 — Methodology and technology of vocational education (pedagogical sciences)

Abstract. In the modern world, the availability of high-quality software for the study of neural networks has become an integral requirement for the development of a high-tech society. After all, it is neural networks that play a key role in solving complex problems of machine learning, pattern recognition, data analysis, and other areas where information processing and interpretation are required. In recent years, artificial intelligence and neural networks have become an actively developing area of science and technology. Due to their widespread use in various fields, universities are increasingly including the study of neural networks in their curricula. However, teaching this complex material requires a special approach and methodology so that students can fully master it and apply it in their future work.

The methodology of teaching neural networks at the university should be comprehensive, include both theoretical and practi-

cal aspects, as well as provide constant interaction with leading specialists. Only such methods will allow universities to form a new generation of specialists in the field of neural networks, ready for highly effective work in the modern information world.

The article discusses the experience of teaching and studying the academic discipline “Artificial Intelligence Systems” at the university, identifies the methodological problems of teaching neural networks at the university, analyzes the shortcomings and difficulties that arise when students study this discipline, and develops recommendations for improving the educational process.

Keywords: educational process, teaching methods, artificial intelligence, neural network, software, hardware, training program, methodological problems, neural network models, machine learning algorithms, information processing

For citation: Kasparov I. V. Problems and prospects of studying the discipline “Artificial intelligence systems” on the example of Branch of Samara State Transport University in Nizhny Novgorod. *Biznes. Obrazovanie. Pravo = Business. Education. Law.* 2024;2(67):486—491. DOI: 10.25683/VOLBI.2024.67.994.

Введение

Разработка и обучение нейросетей стало одной из самых популярных и востребованных тем в сфере ИТ. Большинство компаний и организаций стремятся внедрить и использовать нейронные сети для решения своих задач. И в этой связи обучение студентов нейросетям становится всё более актуальным.

С 2022 г. в образовательные программы всех специальностей нашего вуза введена новая учебная дисциплина «Введение в системы искусственного интеллекта» (с 2023 г. — «Системы искусственного интеллекта»). За это время накопился определенный опыт, который позволяет определить некоторые методологические, материальные, психологические и другие проблемы, с которыми столкнулись преподаватели и студенты вуза в процессе преподавания и изучения этой учебной дисциплины. В статье сделана попытка обобщить этот опыт, определить направления совершенствования методики преподавания дисциплины.

Актуальность работы заключается в том, что преподаватели и методисты должны внести соответствующие изменения в рабочие учебные программы и методику преподавания дисциплины на следующие учебные годы с целью повышения качества образовательного процесса. **Научная новизна** работы состоит в том, что подобное обобщение опыта и определение задач по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины «Системы искусственного интеллекта» в филиале Самарского государственного университета путей сообщения (далее — СамГУПС) в г. Нижнем Новгороде проводится впервые.

Цель исследования — определить пути решения методологических и других проблем, выявленных в процессе преподавания и изучения учебной дисциплины «Системы искусственного интеллекта» в вузе за два последних учебных года.

Изученность проблемы. Вопросы изучения и применения нейросетей и искусственного интеллекта в образовательном процессе вуза рассматривались некоторыми современными авторами.

Тема применения нейросетей в образовательной организации для улучшения процесса обучения, персонализации образования и создания инновационных методов оценки знаний студентов раскрыта А. Н. Старовойт и Н. А. Черпаковой [1]. М. С. Якубов [2] основное внимание уделил построению концептуальной модели с учетом особенностей онлайн-обучения и определению роли преподавателя в адаптивном обучении. Вопрос влияния информационных технологий и нейросетей на образовательный процесс, их преимущества и потенциал в улучшении обучения рассмотрен в работе К. Д. Стручковой [3]. В. А. Мацко [4] основное внимание уделил проектной деятельности, которая предоставляет возможность как для интеллектуального и творческого развития обучающихся, так и использования передовых компьютерных технологий, включая искусственный интеллект и нейросети. О. Н. Филатова, М. Н. Булаева и А. В. Гуцин [5] доказали, что применение в профессиональном образовании нейронных сетей и ассистентов с искусственным интеллектом является одним из путей повышения актуальности использования передовых методов обучения с точки зрения усвоения материала.

В этих и некоторых других научных работах убедительно показана перспектива изучения искусственного интеллекта в вузе, определены цели и задачи изучения искусственного интеллекта и нейросетей, предложены некоторые методические приемы преподавания дисциплины. Однако в этих научных работах, на наш взгляд, не в полном объеме и с недостаточной степенью детализации проведен анализ проблем и трудностей, возникающих у студентов и преподавателей при изучении дисциплины «Системы искусственного интеллекта», не определены пути преодоления этих проблем. К тому же в каждом вузе есть свои особенности и возможности, в т. ч. кадровые и финансовые.

Задачи, решаемые в данной работе: на основе опыта преподавания в вузе дисциплины «Системы искусственного интеллекта» в 2022/23 и 2023/24 учебных годах разработать предложения по решению выявленных проблем с целью повышения качества освоения учебного материала по дисциплине и качества образовательного процесса в целом.

Теоретическая значимость исследования заключается в том, что проанализирован собственный накопленный опыт методики преподавания дисциплины «Системы искусственного интеллекта», а также материалы других авторов по этому вопросу.

Практическая значимость исследования заключается в том, что анализ выявленных проблем позволит скорректировать методику преподавания дисциплины «Системы искусственного интеллекта» на следующие учебные годы с целью повышения качества образовательного процесса.

Методология. Работа осуществлена с использованием опыта преподавателей, полученного в 2022/23 и 2023/24 учебных годах в ходе преподавания дисциплины «Системы искусственного интеллекта», а также результатов изучения мнений студентов о недостатках и трудностях в изучении дисциплины. Эмпирическим методом исследования является онлайн-опрос. Теоретические методы, использованные в работе: изучение, анализ и обобщение результатов.

Основная часть

Изучение нейросетей в курсе информатики (или отдельной дисциплины) в вузе представляет собой важный и актуальный компонент современного образования [6]. Нейросети — это математические модели, созданные для моделирования и анализа сложных систем, вдохновленные функционированием человеческого мозга.

Современные технологии развиваются с бешеной скоростью, и нейросети становятся всё более распространенными и значимыми во многих сферах жизни, будь то медицина, финансы, транспорт или наука [7—11]. Поэтому обучение студентов нейронным сетям во время обучения в вузе является необходимостью для подготовки к современной профессиональной деятельности.

Изучение нейросетей в вузе требует тщательной подготовки и понимания основ математики, статистики и программирования. Эти знания являются неотъемлемыми компонентами успешного овладения нейросетевыми техниками [12—15].

Исследования проводились по результатам занятий по дисциплине «Системы искусственного интеллекта»

со студентами IV курса очной формы обучения Филиала СамГУПС в г. Нижнем Новгороде в 2022/23 и 2023/24 учебных годах (табл. 1); занятия во всех учебных группах проводил один и тот же доцент кафедры «Общеобразовательные и профессиональные дисциплины»; анализ и обработку результатов проводил профессорско-преподавательский состав этой кафедры: заведующий кафедрой, профессор, два доцента и старший преподаватель.

Таблица 1

Контингент и результаты исследования

Учебная группа (специальность)	Количество студентов	
	2022/23 учебный год	2023/24 учебный год
Наземные транспортно-технологические средства	7	9
Подвижной состав железных дорог	18	19
Системы обеспечения движения поездов	22	21
Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей	20	23
Эксплуатация железных дорог	23	24

В рамках курса студенты изучали следующие важные вопросы:

- теоретические основы нейронных сетей, включая архитектуры, функции активации и алгоритмы обучения;
- практическое применение нейросетей в различных сферах, таких как компьютерное зрение, распознавание речи, обработка естественного языка и мн. др.;
- особенности и проблемы нейросетевых моделей, включая предположения, ограничения и этические аспекты.

Кроме того, студенты будут иметь возможность применять свои знания в реальных проектах, работая над созданием нейросетевых моделей и решая сложные задачи, связанные с обработкой и анализом данных [16; 17].

Изучение нейросетей в вузе позволяет студентам расширить свои профессиональные возможности и готовиться к работе в индустрии, где нейросети являются одним из ведущих инструментов. В этом контексте обучение нейросетям становится прекрасной возможностью для студентов проявить свой творческий потенциал и применить полученные знания для разработки инновационных решений и технологий.

Таким образом, изучение нейросетей в курсе информатики или отдельной дисциплины в вузе является неотъемлемой частью современного образования, дающей студентам ключевые навыки и знания для успешной профессиональной карьеры. Благодаря этому обучению студенты будут способны вносить существенный вклад в развитие общества и применять передовые технологии для решения реальных проблем.

Методика преподавания нейросетей в вузе должна быть основана на актуальных знаниях и передовых методах, чтобы обеспечить действительно качественное обучение студентов. В первую очередь, необходимо уделить внимание пониманию основных принципов работы нейронных сетей, их структуры и типов, а также основных алгоритмов обучения.

Одним из ключевых элементов методики должно быть практическое обучение на реальных проектах. Студентам следует предоставлять возможность работать с реальными данными и решать задачи, связанные с прогнозированием,

классификацией или обработкой информации с помощью нейросетей. Такой подход позволит студентам ощутить всю мощь нейросетей и научиться применять их на практике.

Первым шагом в разработке методики преподавания нейросетей является определение целей и задач курса. Какие знания и навыки должны получить студенты в результате обучения? Например, целью может быть понимание основных принципов работы нейронных сетей, а задачами — научить студентов создавать, обучать и применять нейросети на практике.

Далее следует структурирование материала, чтобы обеспечить последовательное и логичное изучение нейросетей. Важно начать с основных понятий и принципов, таких как искусственный нейрон, функция активации, обратное распространение ошибки и т. д. Постепенно можно переходить к более сложным темам, таким как сверточные нейронные сети, рекуррентные нейронные сети и глубокое обучение.

Одним из ключевых аспектов методики преподавания нейросетей является практическое применение полученных знаний. Студенты должны иметь возможность самостоятельно создавать и обучать нейросети на реальных данных. Для этого можно использовать специализированные программные средства, такие как *TensorFlow* или *PyTorch*, которые позволяют легко создавать и обучать нейросети.

Чтобы студенты могли лучше понять применение нейросетей в реальной жизни, полезно предложить им работу над реальными проектами. Это может быть разработка нейронной сети для распознавания изображений или предсказания временных рядов. Такие проекты помогут студентам закрепить полученные знания и увидеть их практическое применение.

Важным шагом в методике преподавания нейросетей является оценка успехов студентов и дальнейшее развитие курса. После завершения курса можно провести тестирование знаний студентов и оценить их успехи. Отзывы студентов также могут быть полезными для улучшения методики преподавания учебной дисциплины.

Анализ собственного опыта и полученные данные из других вузов говорят о том, что изучение нейросетей в вузе сталкивается с некоторыми проблемами, которые затрудняют процесс обучения и понимания данной темы:

1. Отсутствие актуальных материалов и учебных пособий. Нейронные сети — это относительно новая и быстро развивающаяся область науки. Вузы не всегда успевают обновить свои учебные планы и материалы, чтобы соответствовать актуальным разработкам и новым понятиям в нейронных сетях.

2. Недостаток квалифицированных преподавателей. Обучение нейросетям требует определенных знаний и навыков, и не всегда университетам удается найти достаточно подготовленных преподавателей, которые могут обеспечить глубокое понимание и прокачку студентов в этой области.

3. Технические проблемы и доступ к оборудованию. Для изучения нейросетей необходимо иметь доступ к высокопроизводительным компьютерам и специализированному программному обеспечению. Не все вузы могут обеспечить своим студентам такие возможности, что может ограничивать практическую часть обучения и препятствовать углубленному пониманию материала.

4. Ограниченное количество времени на учебу. В университете студенты обучаются большому количеству предметов, и для некоторых из них время может быть ограничено.

Это может привести к тому, что изучение нейросетей сокращается или откладывается в сторону, что влияет на качество освоения материала и понимание его трудных аспектов.

5. Сложность материала и его абстрактность. Многие аспекты нейросетей могут быть сложными для понимания и требуют глубокого анализа и рассмотрения. Некоторые студенты могут столкнуться с трудностями в осмыслении абстрактных концепций и математических аспектов, связанных с нейронными сетями.

Результаты опроса студентов после изучения учебной дисциплины «Системы искусственного интеллекта» в 2022/23 и 2023/24 учебных годах (табл. 2) показывают, что эти проблемы имеют место в каждом учебном году, хотя ситуация немного меняется в лучшую сторону.

Несмотря на указанные проблемы, изучение нейросетей в вузе имеет существенные перспективы и преимущества:

1. *Возможность получить фундаментальные знания.* Учеба в вузе позволяет студентам получить глубокие знания и понимание основных принципов работы нейронных сетей. Это может стать прочным фундаментом для дальнейшей работы и исследований в этой области.

Таблица 2

**Недостатки и трудности в изучении дисциплины
«Системы искусственного интеллекта»
(результат опроса студентов; данные автора)**

Недостатки и трудности	Количество студентов, отметивших недостаток, % от опрошенных	
	2022/23 учебный год	2023/24 учебный год
Отсутствие актуальных материалов и учебных пособий	45	36
Недостаток квалифицированных преподавателей	27	25
Технические проблемы и доступ к оборудованию	68	54
Ограниченное количество времени на учебу	79	82
Сложность материала и его абстрактность	81	79

2. *Взаимодействие со специалистами и коллегами.* Университет предоставляет студентам возможность взаимодействовать с преподавателями, которые являются экспертами в области нейронных сетей, и работать вместе с однокурсниками, которые также интересуются этой темой. Это способствует обмену знаниями, опытом и созданию профессиональных контактов.

3. *Практические навыки.* В вузе студенты могут получить практические навыки, используя компьютерные лаборатории и специализированное программное обеспечение. Это позволяет студентам самостоятельно проводить эксперименты, обрабатывать данные и создавать свои собственные нейронные сети.

4. *Специализированные курсы и программы.* Некоторые вузы предлагают специализированные курсы и программы по нейронным сетям, которые позволяют студентам углубить свои знания и навыки в этой области. Это позволяет студентам получить дополнительную подготовку и стать более конкурентоспособными на рынке труда.

5. *Возможность применения знаний в практике.* Нейронные сети имеют широкое применение в различных

областях, включая медицину, финансы, робототехнику и многие другие. Изучение нейросетей в вузе позволяет студентам освоить навыки и знания, которые могут быть полезными при работе над реальными проектами и задачами.

Одним из важных аспектов успешного обучения студентов в сфере нейросетей является возможность иметь удобное и эффективное программное обеспечение, которое должно сочетать в себе функциональность, гибкость, простоту использования и быть доступным для всех желающих изучать данную тему.

Главной особенностью этого программного обеспечения является его доступность и простота использования для всех уровней обучения. Оно включает в себя интуитивно понятный интерфейс и подробную документацию, которая поможет как начинающим, так и продвинутым студентам разобраться в основах искусственного интеллекта и добиться значительного прогресса в своих исследовательских проектах.

Помимо этого, программное обеспечение предлагает возможность работать с различными алгоритмами, архитектурами нейронных сетей и взаимодействовать с большим количеством данных. Такие функции позволяют студентам не только изучать основные принципы работы нейросетей, но и решать реальные задачи, находить новые подходы и создавать инновационные проекты.

В итоге благодаря программному обеспечению для изучения нейросетей в вузе студенты получают возможность изучать современные методы и приемы искусственного интеллекта, разрабатывать свои проекты и участвовать в научных исследованиях. Такое программное обеспечение становится незаменимым инструментом для всех, кто стремится расширять свои знания в области нейросетей и вносить свой вклад в развитие машинного обучения и искусственного интеллекта в целом.

Важно предоставлять студентам университетов доступ к современному техническому обеспечению для изучения нейросетей, которое должно включать в себя высокопроизводительные компьютеры с достаточным объемом памяти и вычислительной мощности. Это позволит студентам проводить сложные вычисления и анализировать большие объемы данных в контексте обучения нейросетей.

Заключение

В современном мире нейросети становятся одной из ключевых областей исследований и разработок в информационных технологиях. Они нашли свое применение в различных сферах, включая медицину, финансы, маркетинг и многие другие. Поэтому обучение студентов нейросетям становится всё более важной задачей для всех университетов.

Большое количество вузов включили в свои программы обучения курсы по нейросетям и глубокому обучению. Однако обучение этой сложной и инновационной теме требует специального программного обеспечения, которое позволит студентам получить необходимые навыки и опыт в работе с нейросетями. Программное обеспечение для преподавания нейросетей в вузе является неотъемлемой частью образовательного процесса. Оно позволяет студентам получить необходимые навыки и опыт работы с нейросетями, что в дальнейшем поможет им успешно применять эти знания на практике. Выбор программного обеспечения зависит от потребностей и целей преподавателей и студентов, а также доступности вычислительных ресурсов.

Использование нейронных сетей требует тщательного изучения и понимания их принципов работы, а также навыков программирования и анализа данных. В целом,

техническое и программное обеспечение для изучения нейросетей в вузе должно быть полноценным и обеспечивать не только теоретические знания, но и практические навыки студентов. Это поможет им развиваться как профессионалам в области машинного обучения и нейросетей и дать возможность создавать новые инновационные решения в будущем.

Для решения перечисленных в работе проблем, которые возникают при изучении учебной дисциплины «Системы искусственного интеллекта», нами разработаны следующие предложения:

- своевременное обновление учебных планов и материалов с целью соответствия актуальным разработкам и новым понятиям в нейронных сетях — для этого отдел организации учебно-методической работы и профессорско-преподавательский состав обязаны постоянно следить за появляющимися изменениями в этом вопросе;

- подготовка квалифицированных преподавателей на соответствующих курсах переподготовки и повышения квалификации — для этого университет должен составить соответствующий план и дополнительно выделить необходимые денежные средства;

- обновление компьютерной техники и специализированного программного обеспечения — для этого также необходимы денежные средства, но главное — это желание руководства вникать и решать эту проблему;

- целесообразно пересмотреть в учебных планах распределение часов на учебные дисциплины с целью увеличения объема дисциплины «Системы искусственного интеллекта» за счет других дисциплин.

Реализация этих предложений позволит повысить качество освоения учебного материала и понимание его трудных аспектов, а также качество образовательного процесса в целом.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Старовойт А. Н., Черпакова Н. А. Использование нейронных сетей в общеобразовательных организациях для повышения качества обучения // *Информация и образование: границы коммуникаций*. 2023. № 15(23). С. 169—170.
2. Якубов М. С., Ахмедов Б. А., Дуйсенов Н. Э., Абдураимов Ж. Г. Анализ и новые тенденции использования нейросетей и искусственного интеллекта в современной системе высшего образования // *Экономика и социум*. 2021. № 5(84). Ч. 2. С. 1149—1163.
3. Стручкова К. Д. Информационные достижения: нейросети преобразуют обучение // *Молодежные исследования сегодня* : сб. ст. VII Междунар. науч.-практ. конф. Петрозаводск : Новая Наука, 2024. С. 167—170.
4. Мацко В. А. Актуализация креативной педагогики в условиях развития искусственного интеллекта и нейросетей // *Актуальные проблемы современной России: психология, педагогика, экономика, управление и право* : сб. науч. тр. М. : Моск. психол.-соц. ун-т, 2023. С. 418—425.
5. Филатова О. Н., Булаева М. Н., Гущин А. В. Применение нейросетей в профессиональном образовании // *Проблемы современного педагогического образования*. 2022. № 77-3. С. 243—245.
6. Каспаров И. В. Информационно-образовательная среда как фактор повышения качества образования // *Актуальные проблемы социально-экономической и экологической безопасности Поволжского региона* : материалы VII междунар. науч.-практ. конф. Казань : Мир без границ, 2016. С. 259—261.
7. Кожубаев Ю. Н., Прокофьев В. А. Моделирование и управление двунаправленной соревновательной нейросетью и соревновательной нейросетью с вспомогательным классификатором в задаче увеличения разрешения и обработки информации // *Известия Тульского государственного университета. Технические науки*. 2023. № 8. С. 88—101.
8. Нейросеть «дерево решений» в составе когнитивной модели для прогнозирования устойчивости экономики РФ / Н. Ломакин, М. Марамыгин, Т. Кузьмина и др. // *Sustainable Development and Engineering Economics*. 2023. № 1(7). С. 82—94. (На англ. яз.) DOI: 10.48554/SDEE.2023.1.5.
9. Управление карьерой в условиях внедрения профессиональных стандартов и цифровизации экономики: экономические и правовые аспекты / Э. В. Туманов, И. В. Каспаров, С. В. Булганина и др. // *Вестник Алтайской академии экономики и права*. 2019. № 11-1. С. 168—173. DOI: 10.17513/vaael.805.
10. Галикеева Н. Н., Фархиева С. А. О национальной стратегии развития искусственного интеллекта до 2030 года в РФ и федеральном проекте «Искусственный интеллект» // *Современная школа России. Вопросы модернизации*. 2021. № 3-1(36). С. 186—188.
11. Искусственный интеллект для науки и наука для искусственного интеллекта / К. В. Анохин, К. С. Новоселов, С. К. Смирнов и др. // *Вопросы философии*. 2022. № 3. С. 93—105.
12. Антипко А. В. Нейросеть: определение, принцип работы, область применения. *Специалисты по нейросетям // Молодой ученый*. 2023. № 33(480). С. 13—14.
13. Разработка метода распознавания продавцов-консультантов на основе нейросети для определения позы и поведения / А. Б. Петровский, А. В. Заболеева-Зотова, В. Л. Розалиев и др. // *Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем*. 2019. № 3. С. 277—280. (На англ. яз.)
14. Орлов А. И. Искусственный интеллект, нейросети, большие данные и математические методы исследования // *Заводская лаборатория. Диагностика материалов*. 2023. Т. 89. № 7. С. 5—7. DOI: 10.26896/1028-6861-2023-89-7-5-7.
15. Rajasekaran S. B. AI and Cybersecurity - How AI Augments Cybersecurity Posture of an Enterprise // *International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering*. 2023. Vol. 11. No. 1. Pp. 179—182.
16. Максимов И. А. Перспективы развития нейросетей в современных ИС // *Современные информационные технологии и информационная безопасность* : сб. науч. ст. 3-й Всерос. науч.-техн. конф. Курск : Университетская книга, 2024. С. 98—101.
17. Аксенов К. А., Ключников С. А., Евстафьева С. Е., Калашников Е. В. Компьютерное моделирование работы нейросети в распознавании объектов // *Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Физика-Математика*. 2021. № 2. С. 6—17. DOI: 10.18384/2310-7251-2021-2-6-17.

REFERENCES

1. Starovoit A. N., Cherpakova N. A. The use of neural networks in general education organizations to improve the quality of education. *Informatsiya i obrazovanie: granitsy kommunikatsii = Information and education: borders of communications*. 2023;15(23):169—170. (In Russ.)
2. Yakubov M. S., Akhmedov B. A., Duisenov N. E., Abduraimov Zh. G. Analysis and new trends in using neural networks and artificial intelligence in modern higher education systems. *Ekonomika i sotsium*. 2021;5(84)-2:1149—1163. (In Russ.)
3. Struchkova K. D. Informational achievements: neural networks transform learning. *Molodezhnye issledovaniya segodnya = Youth Studies Today. Collection of articles of the VII International scientific and practical conference*. Petrozavodsk, Novaya nauka, 2024:167—170. (In Russ.)
4. Matsko V. A. Updated creative pedagogy in the conditions of development of artificial intelligence and neural networks. *Aktual'nye problemy sovremennoi Rossii: psikhologiya, pedagogika, ekonomika, upravlenie i pravo = Actual Problems of Modern Russia: Psychology, Pedagogy, Economics, Management and Law. Collection of scientific papers*. Moscow, Moscow Psychological and Social University publ., 2023:418—425. (In Russ.)
5. Filatova O. N., Bulaeva M. N., Gushchin A. V. Application of neural networks in professional education. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya = Problems of modern pedagogical education*. 2022;77-3:243—245. (In Russ.)
6. Kasparov I. V. Information and educational environment as a factor of improving the quality of education. *Aktual'nye problemy sotsial'no-ekonomicheskoi i ekologicheskoi bezopasnosti Povolzhskogo regiona = Actual Problems of Socio-Economic and Environmental Security of the Volga Region. Collection of proceedings of the VIII International scientific and practical conference*. Kazan, Mir bez granits, 2016:259—261. (In Russ.)
7. Kozhubaev Yu. N., Prokofiev V. A. Modeling and control of a bidirectional competitive neural network and a competitive neural network with auxiliary classifier in the problem of increasing resolution and information processing. *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Tekhnicheskie nauki = News of the Tula state university. Technical sciences*. 2023;8:88—101. (In Russ.)
8. Lomakin N., Maramygin M., Kuzmina T. et al. The decision tree neural network as part of a cognitive model for forecasting the sustainability of the Russian economy. *Sustainable Development and Engineering Economics*. 2023;1(7):82—94. DOI: 10.48554/SDEE.2023.1.5.
9. Tumanov E. V., Kasparov I. V., Bulganina S. V. et al. Career management in the context of professional standards implementation and digitalization of the economy: economic and legal aspects. *Vestnik Altaiskoi akademii ekonomiki i prava = Journal of Altai academy of economics and law*. 2019;11-1:168—173. (In Russ.) DOI: 10.17513/vaael.805.
10. Galikeeva N., Farhieva S. On the National Strategy for the Development of Artificial Intelligence until 2030 in the Russian Federation and the Federal project “Artificial intelligence”. *Sovremennaya shkola Rossii. Voprosy modernizatsii*. 2021;3-1(36):186—188. (In Russ.)
11. Anokhin K. V., Novoselov K. S., Smirnov S. K. et al. AI for science and science for AI. *Voprosy filosofii*. 2022;3:93—105. (In Russ.)
12. Antipko A. V. Neural network: definition, principle of work, field of application. Specialists in neural networks. *Molodoi uchenyi = Young Scientist*. 2023;33(480):13—14. (In Russ.)
13. Petrovsky A. B., Zaboleeva-Zotova A. V., Rozaliev V. L. et al. Development of neural network-based consultant recognition method for determining posture and behavior. *Otkrytye semanticheskie tekhnologii proektirovaniya intellektual'nykh sistem = Open Semantic Technology for Intelligent Systems*. 2019;3:277—280.
14. Orlov A. I. Artificial intelligence, neural networks, big data, and mathematical research methods. *Zavodskaya laboratoriya. Diagnostika materialov = Industrial laboratory. Diagnostics of materials*. 2023;89(7):5—7. (In Russ.) DOI: 10.26896/1028-6861-2023-89-7-5-7.
15. Rajasekaran S. B. AI and Cybersecurity - How AI Augments Cybersecurity Posture of an Enterprise. *International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering*. 2023;11(1):179—182.
16. Maksimov I. A. Prospects for the development of neural networks in modern information systems. *Sovremennye informatsionnye tekhnologii i informatsionnaya bezopasnost' = Modern Information Technologies and Information Security. Collection of scientific articles of the 3rd all-Russian scientific and technical conference*. Kursk, Universitetskaya kniga, 2024:98—101. (In Russ.)
17. Aksenov K. A., Klyuchnikov S. A., Evstafyeva S. E., Kalashnikov E. V. Computer simulation of neural network operation for object recognition. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Fizika-Matematika = Bulletin of the Moscow Region State University. Series: Physics-Mathematics*. 2021;2:6—17. (In Russ.) DOI: 10.18384/2310-7251-2021-2-6-17.

Статья поступила в редакцию 15.03.2024; одобрена после рецензирования 10.04.2024; принята к публикации 28.04.2024.
The article was submitted 15.03.2024; approved after reviewing 10.04.2024; accepted for publication 28.04.2024.