

III Всероссийская научная конференция «Математика и математическое моделирование»
Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева
при поддержке Научно-образовательного математического центра Приволжского федерального округа,
механико-математический факультет, 20-21 ноября 2025 года

Секция № 3 «Проблемы математического образования»

Применение искусственно-интеллектуальных и нейросетевых технологий в обучении математике и информатике

© Владимир Николаевич Аниськин,
Татьяна Валерьяновна Добудько,
Ольга Исааковна Пугач
Самарский государственный социально-педагогический университет, Самара, Россия

© Владимир Игоревич Богословский
Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия

Application of artificial intelligence and neural network technologies in teaching mathematics and computer science

© Vladimir Nikolaevich Aniskin,
Tatyana Valerianovna Dobudko,
Olga Isaakovna Pugach
Samara State University of Social Science and Education,
Samara, Russia

© Vladimir Igorevich Bogoslovsky
The Herzen State Pedagogical University of Russia,
St. Petersburg, Russia

Введение

Introduction

- ❖ В настоящее время искусственно-интеллектуальные (ИИ) и нейросетевые (ИНС) технологии достаточно интенсивно применяются в обучении математике и информатике. Они относятся к категории сквозных цифровых технологий и вместе с робототехникой и сенсорикой; технологиями распределенного реестра и обработки больших данных; промышленным интернетом; новыми производственными технологиями, объединяющими цифровое моделирование и компьютерный инжиниринг, могут рассматриваться как перспективные средства будущего машинного и кибернетического обучения.



- ❖ Такое предположение базируется на уникальных и универсальных возможностях ИИ-технологий и нейросетей, функционирующих на основе искусственного интеллекта, который позволяет «имитировать когнитивные функции человека (включая поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые с результатами интеллектуальной деятельности человека или превосходящие их» [1].

[1] Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 г.

Утверждена Указом Президента РФ от 10.10.2019 г. № 490 <http://www.kremlin.ru/acts/bank/44731>

Материалы и методы

Materials and methods



Рисунок 1. Дидактическая модель формирования цифровой культуры студентов педагогического бакалавриата

- ❖ Для определения степени эффективности предметно- и организационно-дидактического потенциала ИИ-технологий и ИНС в обучении математике и информатике нами предлагается дидактическая модель формирования цифровой культуры у студентов педагогического бакалавриата профилей «Математика», «Физика», «Информатика» (рис.1) на основе принципа информационно-дидактического холизма Σieh , который объединяет классические, современные и перспективные принципы обучения с учетом возможностей сквозных цифровых технологий и особенностей холистичной информационно-образовательной среды (ХИОС) [2].

[2] Аниськин В.Н., Добудько Т.В. Дидактическая модель формирования цифровой культуры студентов педагогического бакалавриата // Цифровые, компьютерные и информационные технологии в науке и образовании: сб. статей. – Брянск: БГУ, 2025, 46-50.

Материалы и методы

Materials and methods

- ❖ Дидактический потенциал ИИ-технологий и ИНС $P(\eta) \Sigma ieh$ рассматривается нами как холистичная (целостная) интегративная совокупность дидактических свойств и функций аппаратных и программных средств исследуемых технологий, обеспечивающая не только дифференциацию, персонализацию и оптимизацию обучения математике и информатике, а и решение задач организации и управления образовательным процессом, формирования и развития предметных, профессиональных и универсальных компетенций у студентов по заранее определенному алгоритму (ФГОС ВО, ОПОП, УП и др.).

Гипотетическая формула холистического дидактического потенциала $P(\eta) \Sigma ieh$

$$P(\eta) \Sigma ieh = \frac{P(\eta) tle + P(\eta) eiee + P(\eta) ies}{N nuiee} \times 100\%$$

где: $P(\eta) tle$ – КПД среды традиционного обучения, $P(\eta) eiee$ – КПД ЭИОС, $P(\eta) ies$ – КПД ИОС (ИОП) ОУ и его партнеров, $N nuiee$ – количество пользователей ИОС (ИОП) ОУ и его партнеров



Рисунок 2. Модель ХИОС

- ❖ Роль дидактических свойств и функций ИИ-технологий и ИНС выполняют их конструктивно-обусловленные возможности, которые внешне проявляются при обучении математике и информатике в условиях ХИОС (рис. 2). Основанием для такого утверждения служат некоторые варианты трактовки основ феномена ИИ и ИНС, когда ИИ-система определяется как «автоматизированная информационная система для решения трудных задач, не имеющих известного алгоритма решения», а ИНС рассматриваются в качестве математических моделей программной реализации [3].

Материалы и методы

Materials and methods

Результаты

Results



- ❖ Для содержательного наполнения лабораторно-практической части занятий по математическим и компьютерным дисциплинам с применением организационно-дидактического потенциала ИИ и ИНС $P(\eta) \Sigma ieh$ мы используем известные программы, приложения, платформы и инструменты: Merlin AI, Wolfram Alpha, Smodin Omni, Brilliant, Microsoft Math Solver TensorFlow Playground, Photomath и др.
- ❖ Собственный опыт и мнения авторов работ [4-7] показывают, что ИНС позволяют создавать интерактивные, визуализированные задания по высшей математике в форме онлайн-курсов, интерактивных задач или симуляций многомерных объектов, функций и пространств. Они помогают студентам лучше понимать и усваивать учебный материал, закреплять знания, экспериментируя с параметрами и наблюдая как их изменение влияет на результаты решений при изучении математических и компьютерных дисциплин.

[4] Черепова К.Г., Новикова О.В., Мореншильдт И.К. Место и роль искусственного интеллекта на уроках математики // Молодой ученый. 2023. № 45 (492), 127-129.

[5] Ветренко Е.А. Исследование эффективности и потенциала использования нейросетей в процессе обучения математическим дисциплинам в вузе // Вестник науки. 2024. Том 3. № 11 (80), 578-585.

[6] Колобаев В.К., Морозова И.К. Возможности использованная искусственного интеллекта в обучении математике // Мир педагогики и психологии. 2024. № 08 (97), 39-43.

[7] Апатова Н.В., Гапонов А.И., Смирнова О.Ю. Возможности искусственного интеллекта в обучении высшей математике // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. 2021. Том 7 (73). № 2, 27-39.

Результаты Results



- ❖ Дидактическая модель (рис. 1) спроектирована и апробирована нами в порядке эксперимента с использованием концепции Σieh для интеграции и объединения у студентов предметных знаний, умений, навыков и компетенций посредством их формирования и развития в ХИОС вуза с использованием ИИ, ИНС и др. сквозных технологий.
- ❖ Результаты экспериментальной работы показали, что применимо к предметно-профессиональной подготовке учителей математики и информатики использование дидактического потенциала ИИ-технологий и ИНС $P(\eta) \Sigma ieh$ позволяет обеспечивать реализацию синергетического подхода и достигать эффекта эмерджентности, т.е. генерирования у обучающихся нового личностного качества за счет системного объединения средств, форм, методов обучения в условиях кванториума и технопарка универсальных педагогических компетенций вуза [8].

[8] Аниськин В.Н., Богословский В.И., Добудько Т.В. Особенности профессиональной подготовки будущих учителей математики в условиях холистичной образовательной среды // Инновационные подходы к обучению математике в школе и вузе: сб. материалов. – Омск: Омский гос. пед. ун-т, 2025, 316-320.

Результаты

Results

- ❖ Одним из аргументов, подтверждающим правильность и продуктивность наших организационно-педагогических подходов к проектированию процесса обучения математике и информатике студентов бакалавриата и магистратуры профилей «Математика» и «Информатика» с использованием дидактического потенциала ИИ-технологий и ИНС $P(\eta) \Sigma ieh$ может служить повышение показателей текущей и промежуточной успеваемости, уровня мотивации обучающихся к изучению дисциплин предметно-методического модуля, а также высокие результаты участия студентов в региональных и всероссийских олимпиадах, конкурсах, хакатонах, стартапах и т.п.



Обсуждение

Discussion

- ❖ Помимо положительных моментов результаты работы подтвердили некоторые проблемы применения ИИ-технологий и ИНС как в обучении математике и информатике, так и в организации учебного процесса, в целом. В частности, подтвердились те вызовы и риски, которые отмечены в работах [3; 5; 9]:
 - проблема обеспечения конфиденциальности данных и безопасности авторских прав;
 - сложности с внедрением и правильной эксплуатацией;
 - необходимость обновления и финансовых вложений;
 - неравенство в доступности для всех участников образовательного процесса;
 - недостаточно высокое качество обучающего и контролирующего контента;
 - риск потери собственных когнитивных навыков;
 - морально-этические и др. риски, выражающиеся в страхах и тревожности в связи с возможностью потери смысла в обучении и выборе профессии учителя-предметника.



Обсуждение Discussion

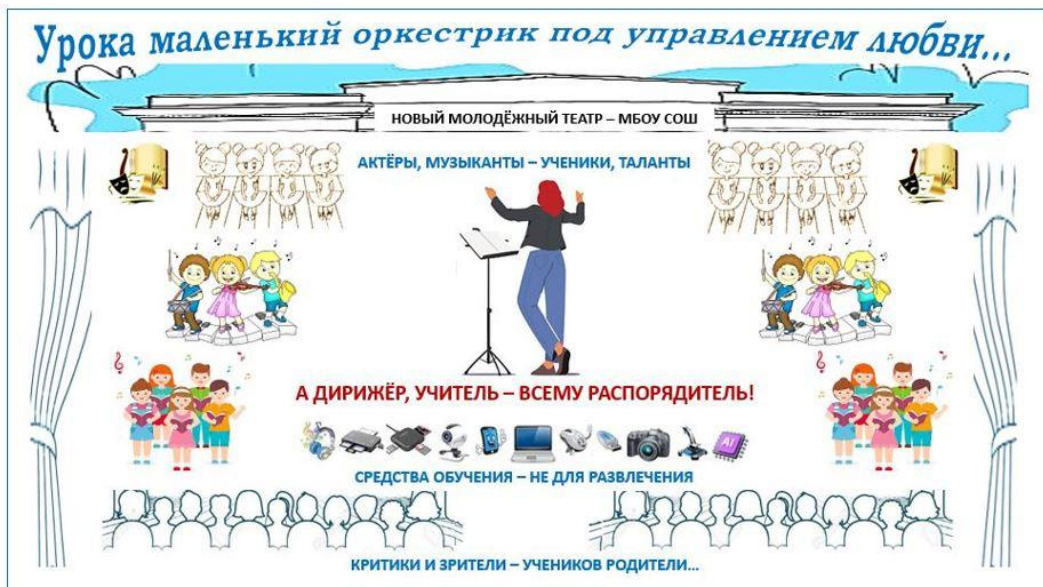


- ❖ Основной недостаток в обучении математике с использованием ИИ и ИНС выражается в том, что «при решении задач, требующих участия человеческого интеллекта, искусственный интеллект может быть только вспомогательным инструментом», а «автоматизированная процедура доказательства математических теорем с использованием искусственного интеллекта (включая нейронные сети) не способствует пока достижению «естественной цели обучения высшей математике» – научить студента логическому мышлению [7].
- ❖ Кроме того, мы считаем справедливым предостережение автора работы [5] о том, что «использование нейросетей для решения математических задач может привести к снижению качества обучения высшей математике, так как студенты могут потерять навыки критического мышления и анализа», а это, в свою очередь, будет отрицательно сказываться на качестве подготовки выпускаемых вузом специалистов.

Заключение

Conclusion

- ❖ По результатам проведенного исследования мы поддерживаем мнения тех ученых-педагогов, психологов и методистов, которые считают, что именно преподаватель должен оставаться центральной, системообразующей фигурой в учебном процессе для обеспечения должной индивидуальной поддержки, воспитания и мотивации студентов к изучению своей дисциплины, развития критического мышления и учета особенностей использования ИИ-технологий и ИНС [3-7; 9-10].



- ❖ Приведенные в указанных работах подходы показывают, что в современном высшем образовании ИИ пока еще «не является универсальным решением и не может заменить традиционные методы обучения и преподавателя» [10]. Вместе с тем, процессы цифровизации образования обуславливают интенсивное внедрение цифровых технологий в учебный процесс образовательных организаций. Следовательно, нет оснований сомневаться в том, что ИИ и ИНС наряду с др. сквозными технологиями могут стать в недалеком будущем основными средствами обучения в условиях единой информационно-образовательной среды под управлением педагога-наставника.

[10] Оракова М.М., Бориева М.К., Нагаплежева Р.Р., Текуева А.А., Цеева З.А. Интеграция AI-технологий в процесс изучения иностранных языков в вузе // Известия Тульского гос. университета. Педагогика. 2025. № 2, 84-89.