

# О ПРОБЛЕМАХ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЕЙ В ОБЛАСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

**Казинец Виктор Алексеевич**

Доцент, ФГБОУ ВО Тихоокеанский государственный  
университет, (г. Хабаровск)  
vakazinec@mail.ru

## ON THE CHALLENGES OF TEACHER TRAINING IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE

**V. Kazinets**

*Summary:* Information technologies and artificial intelligence largely determine the technological development of modern society and have a significant impact on its economy. Transformations in this area in our country are complicated by the sanctions policy of some technologically developed countries. Taking into account all the difficulties, the National Strategy for the Development of Artificial Intelligence for the period until 2030 and the law "On the security of critical information infrastructure of the Russian Federation" were adopted. April 7, 2025. These normative documents emphasized the role of education in training both in the field of AI and in the education system. The introduction of the discipline "Artificial Intelligence" in schools has determined the change of the content of education in the training of teachers by pedagogical universities. In this paper, based on the experience of informatization, it is proposed to consider AI as a fundamental scientific direction that determines teacher training primarily for teachers of mathematics and computer science and it is proposed to teach how to use and provide teachers with tools to create and use AI systems in their professional activities.

*Keywords:* teacher, artificial intelligence, artificial neural networks, programming systems, mathematics.

*Аннотация:* Информационные технологии и искусственный интеллект во многом определяют технологическое развитие современного общества и оказывают существенное влияние на его экономику. Преобразования в этой области, в нашей стране осложнены санкционной политикой некоторых технологически развитых стран. Учитывая все сложности были приняты Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года и закон «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации». 7 апреля 2025 года. В этих нормативных документах акцентировалось внимание на роль образования в подготовке кадров как в области ИИ, так и в системе образования. Введение в школе дисциплины «Искусственный интеллект» определило изменение содержания образования в подготовке педагогическими вузами учителей. В данной работе, исходя из опыта информатизации, предлагается рассматривать ИИ как фундаментальное научное направление, определяющее подготовку учителей в первую очередь учителей математики и информатики, и предлагается научить пользоваться и предоставить учителям инструменты для создания и использования систем ИИ в своей профессиональной деятельности.

*Ключевые слова:* учитель, искусственный интеллект, искусственные нейронные сети, системы программирования, математика.

### Введение

Развитие экономики, социальной сферы и цивилизации, поставили перед нашим обществом задачи, ведущие к существенным и качественным изменениям. Это потребовало в первую очередь изменения в подготовке педагогов для школ и вузов. Так как компетентные, квалифицированные, активно работающие учителя, это гарантия успеха системы образования, определяющей развитие нашего общества.

В последнее время авторы многих публикаций отмечают снижение качества общей и профессиональной подготовки учителей. Обычно, связывая это с последствиями болонской системы и социальной проблематикой.

Требования изменения подготовки учителей вызвано цифровой трансформацией общества задачи, которые ставит перед нами этот процесс и происходящие технологические изменения определяют новые вызовы для российской системы образования. Эти вызовы осознаются частью научно-педагогического сообщества, в каче-

стве одного из рисков, рассматривая понижение планки качества преподавания фундаментальных дисциплин.

### Материалы и методы исследований

В данной статье в основном используются такие методы исследования, как обзор литературы и теоретический анализ. Рассматривается опыт проведения информатизации образования и использования информационных технологий. Анализируя последовательные изменения в содержании образования учителей, вызванных информатикой и информационными технологиями, мы приходим к пониманию тех проблем, которые нам предстоит преодолеть в процессе внедрения искусственного интеллекта в систему образования.

### Результаты и обсуждения

В последнее время наше общество сменяет свой технологический уклад, переходя на новый опирающийся на информационные технологии. При этом превращая искусственный интеллект из объекта изучения, в на-

правление обеспечивающее прорывные технологии в российской экономике. Всё это требует повышенного внимания к эволюции искусственного интеллекта и информационных технологий. Все эти преобразования происходят в России тогда, когда страна находится под давлением огромного количества экономических санкций, направленных в первую очередь на высокотехнологичные отрасли. В связи с этим, была принята Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года. В рамках которой выделена задача «повышение уровня обеспечения российского рынка технологий искусственного интеллекта квалифицированными кадрами и уровня информированности населения о возможных сферах использования таких технологий». При этом выделялась роль школьного образования, как важнейшего звена в начальной подготовке, как специалистов в области ИТ, так и квалифицированных пользователей в данной области. Такая постановка предполагает существенные изменения подготовки учителей в области ИИ. В системе образования в процессе информатизации и цифровизации существенно повысился уровень информационно-коммуникационной компетентности.

Большинство школьных учителей и вузовских преподавателей используют ИКТ в учебном процессе, создают образовательный контент, применяют цифровые ресурсы, используют различные образовательные платформы, создают средства оценки знаний и т.д. Но стремительное внедрение ИИ стало новым технологическим вызовом, для учителей и преподавателей.

Хотя интерес к взаимосвязи образования и ИИ наблюдается достаточно давно, появление Chat GPT – одного из самых мощных чат-ботов, с искусственным интеллектом от компании Open AI (Y. Walter [4]), позволило предположить возможность реализации самых смелых проектов из области применения ИИ в образовательном процессе и породило множество публикаций, в которых обсуждались достижения и риски использования генеративного ИИ в области образования, фактически во всех дисциплинах от гуманитарных до естественно научных.

При таком повышенном интересе к ИИ и разнообразию точек зрения все авторы не подвергают сомнению факт необходимости внедрения ИИ, что предполагает формирование умений и навыков взаимодействия педагогов с системами искусственного интеллекта и желательно, чтобы они получили научное обоснование функционирования этих систем.

То есть наряду с цифровой грамотностью педагог должен обладать грамотностью в области ИИ. Термин «ИИ-грамотность» употребляется достаточно редко и в общем то недостаточно определен и под этим понятием рассматривают как готовность использовать знания

об ИИ, умение его использовать и компетентность в области искусственного интеллекта. То есть в настоящее время целесообразно осмыслить, что мы понимаем под грамотностью педагога в области ИИ в рамках его профессиональной деятельности и определить содержание его обучения с учетом современного состояния и современных представлений об искусственном интеллекте.

Опыт информатизации показывает, что определение содержания обучения учителей школ и преподавателей вузов предполагает длительные исследования как теоретические, так и эмпирические и конечно, изучения передового опыта. Но уже сейчас не хватает специалистов в области ИИ и не хватает учителей, применяющих в своей работе идеи и методы ИИ, то есть готовить учителей компетентных в этой области необходимо сейчас, опираясь на понятие грамотности (компетентности) в ИИ. В работе [8] были подробно рассмотрены различные подходы к содержанию данного понятия грамотности в области ИИ.

В заключении своего исследования авторы сделали следующий вывод, что грамотность в области искусственного интеллекта «это совокупность знаний, умений и навыков в области искусственного интеллекта, позволяющих человеку понимать основные принципы функционирования технологий ИИ и эффективно взаимодействовать с ними в процессе решения профессиональных и личных задач, а также критически оценивать этические риски и последствия применения данных технологий для общества». В профессиональной деятельности учителя обычно добавляется способность использовать в своей работе и в повседневной жизни технологии ИИ и умение оценивать последствия внедрения ИИ в процесс обучения.

Рассматривая структуру грамотности в области ИИ авторы исследований выделяют разное количество компонент, но когнитивный компонент выделяется всегда как фундаментальный. То есть понимание основных концепций искусственного интеллекта обеспечивает учителю возможность увидеть образовательный потенциал технологий ИИ и реализовать его в своей практической деятельности (также отмечается, что недостаточная подготовка и недостаточные знания порождают неуверенность учителя и даже страх перед ИИ, что не придает уверенности в получении нужных результатов использования ИИ). В настоящее время считается, что современный учитель должен понимать теоретические концепции построения ИИ, знать историю, знать основные типы систем ИИ, отличать слабый ИИ от сильного, разбираться в алгоритмах машинного обучения. Знать основы программирования с его использованием в ИИ (обычно еще добавляют знание методов интеллектуального анализа данных и представление знаний в форме понятной компьютеру, знать различные стратегии принятия решений, понимать, как компьютеры рассуждают и т.п.).

При всем вышеперечисленном предполагается знание как ИИ применяется в различных областях деятельности человека, в частности учитывать преимущества и недостатки использования ИИ в образовательной деятельности. ИИ уже сейчас широко используется в образовании и уже сейчас внедрение ИИ в учебный процесс связано с определенными рисками, выраженными в ошибках смысловых и логических, неправильной генерацией данных, отсылка к несуществующим данным и т.п. то есть преподаватель должен проверять и уметь дорабатывать созданный ИИ контент.

Следует также отметить, что инструменты ИИ существенно отличаются качеством и уровнем обученности. То есть данная сторона ИИ-компетентности предполагает высокий уровень фундаментальности рассмотрения искусственного интеллекта, как научного направления, что означает необходимость привлечения математического аппарата к моделированию понятий, объектов и процессов ИИ (ИИ – фундаментальное научное направление в информатике).

Если рассматривать ИИ как один из инструментов информационно-коммуникационных технологий, используемым учителем в своей профессиональной деятельности, то выделяется деятельностная или операционная компонента ИИ-компетентности. В рамках которой определяются умения пользоваться технологиями ИИ при решении профессиональных задач. Предполагается осмысленное внедрение их в учебную информационную среду как новое средство обучения. (Следует заметить, что в процессе информатизации образовательной деятельности возникло множество проблем в первую очередь методических, которые до сих пор не решены).

В своих работах К.В. Розов [6,7] провел анализ возможности подготовки учителей информатики в рамках существующих стандартов таким образом, чтобы стороны ИИ-компетентности когнитивная и деятельностная могли быть реализованы качественно и соответствовали современному развитию ИИ технологий. С его точки зрения это, невозможно даже для учителя информатики. Здесь можно поговорить о недостатках болонской системы, о консерватизме российского образования и т.п. а можно обратиться к нашему опыту введения дисциплины «информатика и информационные технологии». Мы начинали с компьютерной грамотности, затем алгоритмическая грамотность, затем информационная и сейчас живем в период цифровизации, за этот небольшой период содержание дисциплины изменилось радикально от простейших информационных технологий через программирование, к информатике, как фундаментальное научное направление, при этом для обоснования некоторых разделов информатики пришлось ввести в школе новую дисциплину «Теория вероятностей и математическая статистика».

А содержание математического образования студентов педагогического вуза акцентировалось на те модули и разделы, которые участвуют в моделировании информационных процессов. Во время подготовки и переподготовки учителей информатики выяснилось, что наиболее успешно адаптировались к происходящим изменениям учителя сдвоенной специализации, а именно учителя математики и информатики. Исходя из вышеизложенного, мы считаем, что наиболее подготовленными учителями к применению технологий искусственного интеллекта в профессиональной деятельности являются учителя математики и информатики (напомним, что в школе уже введена дисциплина «Искусственный интеллект»).

Конечно, хотелось бы чтобы в новых образовательных стандартах все это учитывалось и была предусмотрена тенденция превращения искусственного интеллекта из только информационных технологий в фундаментальное научное направление. Учитывая потребность нашего общества в квалифицированных специалистах и квалифицированных пользователей ИИ, в педагогических вузах открывают соответствующие дисциплины, как курсы по выбору, открывают магистратуры, курсы повышения квалификации, пытаются получить доступ к отечественным разработкам в области ИИ (в период информатизации была введена специальность учитель информатики и созданы соответствующие стандарты).

Но, как всегда, в начальный период освоения и внедрения технологий искусственного интеллекта возникают сложности связанные с определением содержания обучения, использованием необходимого программного обеспечения, наличия технологической базы и существующие отношения России с окружающим миром. Заметим, что развитие искусственного интеллекта происходило фрагментарно, то есть моделируя различные области интеллектуальной деятельности и используя различные разделы математики для построения модели получили ряд слабо связанных между собой идеологий ИИ.

Первоначально, рассматривая непосредственно интеллектуальную деятельность, моделируя знания и строя опираясь на эти модели, экспертные системы, системы распознавания образов, системы принятия решений в различных областях человеческой деятельности, мы получили ряд направлений ИИ, решающих конкретные задачи, используя тот математический аппарат, который с точки зрения разработчиков «лучше» подходит для их решения. Например, если вы знания описываете с помощью продукционных правил, то потребуются знания из теории графов, математической логики, нечетких множеств, лингвистики, теории управления и даже теории полугрупп, теории автоматов и формальных языков.

Такой полуэмпирический подход позволил получить

ряд очень хороших результатов, правда ограниченных возможностями технологического состояния общества на тот момент времени. Развитие технологической базы позволило активизировать работы, опирающиеся на искусственные нейронные сети, моделирующие биологические нейроны и их различные объединения, с помощью технологического и математического моделирования. Многие авторы рассматривают такой подход как новый этап развития ИИ. Следует отметить, что эти работы используют классические разделы математики, а именно математический анализ, дифференциальные уравнения, численные методы, линейная алгебра, методы оптимизации, теория вероятности и математическая статистика, функциональный анализ.

Все эти курсы были представлены в программе обучения учителей математики специалитета, не совсем в той полноте, которая требуется, но представлены. В рамках бакалавриата, даже если они и представлены, то не в нужной полноте. Можно перечислить разделы математики, используемые для построения систем ИИ, если сравнивать полученный список с его возможностью отразиться в программах бакалавриата, то легко заметить, что это невозможно так как образовательные стандарты не располагают достаточным количеством нужных часов, поэтому последнее время увеличилось количество вузов, открывших магистерские программы, связанные с использованием ИИ в профессиональной деятельности.

То есть опять встает вопрос о содержании дисциплин, связанных с ИИ в педагогическом вузе, которое должно отобразить современное состояние, развитие и перспективы ИИ в образовании и какие теоретические, математические основы ИИ целесообразно включить в программу обучения учителей математики и информатики. Заметим, что модели искусственных нейронных сетей создаются часто исходя из поставленной задачи и приоритетов разработчиков, то есть полуэмпирический подход сохраняется.

В последнее время рядом авторов предприняты попытки единообразного подхода к моделированию систем ИИ. Очень интересна статья [1] академика Бетелина В.Б и профессора Галкина В.А «Математические проблемы создания искусственных нейронных сетей и искусственный интеллект», в которой, используя методы функционального анализа, они рассматривают единый подход к описанию нейросетей и методов их обучения. То есть за успехами информатики и информационных технологий ощущается присутствие математики. Более сложная задача возникает в подготовке учителей математики и информатики к работе с интеллектуальными информационными системами, с их использованием в своей профессиональной деятельности.

К сожалению, в настоящее время не существует апро-

бированного сервиса, позволяющего учителю просто использовать ИИ для решения педагогических задач. Скорее всего он столкнется с неким конструктором сервисов и учителю придется выбирать нужные сервисы, настраивать их под решение конкретных задач и следить за достоверностью и эффективностью их использования.

То есть в ближайшее время учитель должен обладать технологической грамотностью, понимать, как устроены эти сервисы и уметь их настраивать в соответствии с теми задачами, которые возникают перед ним в процессе его профессиональной деятельности. Поэтому ему необходимо иметь хорошее представление о возможностях и реализации этих сервисов.

Для реализации системы ИИ используются известные языки программирования C++, Python, R-программирование и многие другие программные комплексы, обычно именно они изучаются в курсе «программирование», с открытой лицензией, но с разработчиками из недружественных стран, что позволяет им закрыть доступ к библиотекам алгоритмов, используемым при работе с ИИ, не плохо бы иметь собственную российскую среду для создания систем искусственного интеллекта. Любая интеллектуальная система будет эффективна только при наличии большого массива данных и умения правильно работать с этими данными, то есть в рамках специальности «информатика» необходимо предусмотреть изучение соответствующих СУБД со структурированными данными и СУБД с неструктурированными данными, рассмотреть статистические математические системы программного обеспечения такие как SAS, SPSS, Matlab или их отечественные аналоги. Необходимо ознакомить с Фрейворками, работающие с большими данными типа Apache Hadoop или отечественными аналогами. Возможно, для создания образовательного контента придется в рамках педагогических дисциплин познакомить учителей с анализом образовательных данных (одно из направлений в педагогике).

Существует достаточно большой набор специализированных инструментов анализа данных большая часть из них распространяется на условиях открытой лицензии, есть и отечественные, например Visiology (Россия), N3. Аналитик (Россия), Visary BI (Россия), Форсайт Аналитическая Платформа (Россия), Интеград Аналитика (Россия), Криста BI (Россия).

При разработке программного обеспечения для систем ИИ существенное значение имеет сопутствующее программное обеспечение, делающее разработку системы более простым и эффективным. Среди этого ПО важное значение имеет среда разработки и средства репозитория.

Многие из современных сред поддерживают несколь-

ко языков программирования. Таким образом нужно обеспечить учителям преподавателям и заинтересованным лицам доступ к интегрированным средам разработки (к их аналогам или в короткий срок создать) поддерживающим языки Python, C+, R-программирование, например NetBeans, PyCharm, Geany.

Важным условием развития ИИ также сохранение доступа к публичным репозиториям, где размещены работающие, открытые проекты, связанные с ИИ. Все вышесказанное позволяет утверждать

### Выводы

1. В образовательной среде формируется единый

подход к описанию, построению, обучению и использованию искусственных нейронных сетей.

2. Существует необходимость в российских средах, позволяющих создавать и использовать системы искусственного интеллекта.
3. Учителя математики и информатики наиболее подготовлены к внедрению в учебный процесс идей и методов искусственного интеллекта.
4. Программы бакалавриата не позволяют подготовить учителей достаточно компетентных в области ИИ.
5. Желательно иметь единые региональные центры ИИ обеспечивающие необходимые ресурсы для создания, обучения и использования образовательных систем искусственного интеллекта.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Бетелин В.Б., Галкин В.А. Математические задачи, связанные с искусственным интеллектом и искусственными нейронными сетями. *Успехи кибернетики*. 2021. Т. 2. № 4. С. 6–14. <https://doi.org/10.51790/2712-9942-2021-2-4-1>
2. Зенкина С.В., Герасимова Е.К., Федосеева М.В. Организация учебно-проектной деятельности студентов по созданию чат-ботов как фактор формирования цифровых компетенций будущих педагогов // *Вестник Российского университета дружбы народов*. Серия: Информатизация образования. 2022. Т. 19. № 3. <https://doi.org/10.22363/2312-8631-2022-19-3-224-238>
3. Кондратьева В.А. Подготовка будущих учителей информатики к преподаванию основ искусственного интеллекта / В.А. Кондратьева // *Теория и практика проектного образования*. – 2020–№ 3 [15]. – С. 19–21.
4. Казинец В.А. Изменение парадигмы математического образования в цифровом обществе / В.А. Казинец, Е.А. Редько // *Современное педагогическое образование*. – 2022. – № 7. – С. 16–19.
5. Распоряжение Правительства РФ от 28 июля 2017 г. N 1632-р Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». [Электронный ресурс]. URL: <http://>
6. Розов К.В. Проектирование содержания рабочей программы дисциплины «Технологии искусственного интеллекта» для бакалавров педагогического образования в компетентностной парадигме // *Педагогическое образование: вызовы XXI века*. Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти академика В.А. Сластёнина. Новосибирск: НГПУ, 2019. С. 431–436.
7. Розов К.В. Формирование профессиональной готовности будущих учителей информатики к применению технологий искусственного интеллекта / К.В. Розов // *Информатика и образование*. – 2022. – № 2. – С. 50–63.
8. Тихонова Н.В., Сабирова Д.Р. Грамотность педагога в области искусственного интеллекта: теоретический анализ понятия. *Образование и наука*. 2025;27(6):180-206. <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2025-6-180-206>
9. Указ Президента РФ от 10.10.2019 года № 490 «О развитии искусственного ин теллекта в Российской Федерации» (вместе с «Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года»). [Электронный ресурс]. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_335184/942772dce30cfa36b671bcf19ca928e4d698a928/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_335184/942772dce30cfa36b671bcf19ca928e4d698a928/) (дата обращения: 21.12.2023).
10. Шобонов Н.А. Искусственный интеллект в образовании / Н.А. Шобонов, М.Н. Булаева, С.А. Зиновьева // *Проблемы современного педагогического образования*. – 2023. – № 79–4. – С. 288–290.

© Казинец Виктор Алексеевич (vakazinec@mail.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»