



ИТ-образование: методология, методическое обеспечение

<https://doi.org/10.25559/SITITO.021.202502.317-327>

УДК 378.147

Комплексное применение интеллектуальных информационных технологий как основа цифрового ассистента преподавателя

Е. А. Нигодин

Оригинальная статья

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», г. Краснодар,
Российская Федерация

Адрес: 350040, Российская Федерация, Краснодарский край,
г. Краснодар, ул. Ставропольская, д. 149

apostolje@gmail.com

Аннотация

Внедрение интеллектуальных информационных технологий (ИИТ) в педагогическую практику позволит обеспечить педагога эффективными инструментами, автоматизирующими ряд его функций. Исследование направлено на выявление и структурирование дидактических возможностей технологий искусственного интеллекта, выраженное в предложенной структурно-компонентной модели комплексного применения интеллектуально-информационных технологий. Выявлены функции педагога, автоматизация которых с использованием нейронных сетей, глубокого обучения, регулярных выражений, генеративных сетей и других технологий способна повысить качество учебных материалов и перераспределить ресурсы преподавателя для творческих и воспитательных задач. Предложена структурно-компонентная модель комплексного применения ИИТ средствами цифрового ассистента преподавателя. На ее основе разработана технология автоматизации функций преподавателя посредством искусственного интеллекта, приведены направления и примеры применения данной технологии. Проведено анкетирование слушателей курсов повышения квалификации (тьюторы-учителя информатики Краснодарского края), выявившее их готовность к использованию интеллектуальных информационных технологий на учебных занятиях. Делается вывод о том, что модель комплексного применения интеллектуальных информационных технологий средствами цифрового ассистента преподавателя доступна педагогам, выявлены преимущества ее использования. Использование различных компонент, основанных на искусственном интеллекте, позволяет автоматизировать такие функции преподавателя как поиск и интегрирование новой учебной информации, конструирование наборов однотипных и разноуровневых заданий, генерация соответствующих им решений, формирование тестовых наборов, анализ и прогнозирование результатов обучения.

Ключевые слова: цифровая трансформация образования, технологии искусственного интеллекта, автоматизация функций педагога, цифровой ассистент преподавателя

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Нигодин Е. А. Комплексное применение интеллектуальных информационных технологий как основа цифрового ассистента преподавателя // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2025. Т. 21, № 2. С. 317-327. <https://doi.org/10.25559/SITITO.021.202502.317-327>

© Нигодин Е. А., 2025



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.



IT-Education: Methodology, Methodological Support

Complex Application of Intellectual Information Technologies as the Basis of the Digital Assistant of the Teacher

E. A. Nigodin

Original article

Kuban State University, Krasnodar, Russian Federation

Address: 149 Stavropolskaya St., Krasnodar 350040, Russian Federation

apostolje@gmail.com

Abstract

The introduction of intelligent information technologies (IIT) into pedagogical practice will provide teachers with effective tools that automate a number of their functions. The research is aimed at identifying and structuring the didactic capabilities of artificial intelligence technologies, expressed in the proposed structural and component model of the integrated application of intellectual information technologies. The functions of the teacher have been identified, the automation of which using neural networks, deep learning, regular expressions, generative networks and other technologies can improve the quality of educational materials and redistribute the teacher's resources for creative and educational tasks. A structural and component model of the integrated application of IIT by means of a digital teaching assistant is proposed. Based on it, a technology for automating teacher functions through artificial intelligence has been developed, and directions and examples of the application of this technology are given. A survey of students of advanced training courses (tutors are computer science teachers of the Krasnodar Territory) was conducted, which revealed their readiness to use intelligent information technologies in the classroom. It is concluded that the model of integrated application of intelligent information technologies by means of a digital teaching assistant is available to teachers, and the advantages of its use are identified. The use of various components based on artificial intelligence makes it possible to automate such teacher functions as the search and integration of new learning information, the construction of sets of similar and multi-level tasks, the generation of appropriate solutions, the formation of test kits, the analysis and prediction of learning outcomes.

Keywords:

Digital transformation of education, artificial intelligence technologies, automation of teacher's functions, digital teaching assistant

Conflict of interests:

The author declares no conflict of interests.

For citation:

Nigodin E.A. Complex Application of Intellectual Information Technologies as the Basis of the Digital Assistant of the Teacher. *Modern Information Technologies and IT-Education*. 2025;21(2):317-327. <https://doi.org/10.25559/SITITO.021.202502.317-327>



Введение

В настоящее время передовые позиции во всех областях деятельности человека занимают интеллектуальные информационные технологии (ИИТ). Эти технологии обладают большими возможностями, так как основаны на алгоритмах функционирования человеческого мозга, они решают задачи поиска и обработки информации, анализа больших данных, распознавания образов на фотографиях и в видеопотоке, построения прогнозов. И если еще несколько лет назад этими технологиями могли пользоваться только программисты, то сейчас в виде различных сервисов и программ они стали доступны любому человеку без специального технического образования.

Цифровая трансформация образования как среднего, так и высшего, безусловно предполагает внедрение передовых информационно-коммуникационных технологий. Цифровая образовательная среда характеризуется не только использованием преимуществ различных ИТ-технологий, но и обеспечением взаимосвязи потоков информации, результатов автоматизированной педагогической деятельности, анализом результатов педагогических воздействий. Информационно-коммуникационные технологии хорошо зарекомендовали себя в процессе цифровизации учебных материалов, обеспечении обратной связи, проведении различных тестирований знаний и фиксации результатов обучения. Но существует ряд задач, для которых необходимы другие технологии: анализ данных, прогнозирование результатов обучения, интеллектуальный поиск информации, компиляция информации из различных источников, генерация однотипных заданий и др. Для решения этих задач хорошо подходят интеллектуальные информационные технологии (ИИТ), например нейронные сети, технологии машинного зрения, генеративные нейронные сети. Однако, использование интеллектуальных технологий в образовательной деятельности только начинается, и возникает противоречие между наличием дидактических возможностей у интеллектуальных информационных технологий и отсутствием комплексной системы применения этих возможностей в педагогической практике. ИИТ автоматизируют ряд функций педагога, помогают решать его педагогические задачи. Объединим и структурируем направления применения ИИТ в цифровом образовании, отразив их в модели комплексного применения ИИТ средствами цифрового ассистента преподавателя. Подобная модель может служить базисом при разработке конкретизированной версии цифрового ассистента преподавателя, который будет содержать инструменты, автоматизирующие некоторые функции педагога.

Указанное противоречие формирует перечень первостепенных задач: выявление функций педагога, поддержку которых могут обеспечить ИИТ; определение дидактических особенностей ИИТ; сопоставление функций педагога и ИИТ, выраженное

в комплексной модели применения ИИТ в педагогической практике.

Цель данного исследования – разработка структурно-компонентной модели, обеспечивающей комплексное применение интеллектуальных информационных технологий для автоматизации некоторых функций педагога в условиях цифровой образовательной среды, которая служит основой для реализации конкретных компонент цифрового ассистента преподавателя.

Обзор литературы

Основные этапы цифровой трансформации образования отражены в исследованиях Роберт И.В. [1], Босовой Л.Л. [2], Мартиросян Л.П. [3], Корнеева А.А. [4] и других авторов. Ученые раскрывают необходимость применения информационно-коммуникационных технологий в педагогической практике, отмечают руководящую роль педагога не только использующего передовые технологии на учебных занятиях, но и обучающего этим технологиям, обращают внимание на трансформацию функций педагога в условиях цифровой образовательной среды. Здесь прежде всего речь идет об учителях информатики, находящихся в состоянии постоянного обновления своих знаний, приобретающих новые компетенции с появлением новых технологий.

В соответствии с Постановлением Правительства РФ в школах и вузах идет формирование и совершенствование цифровых образовательных сред, функционал которых может быть расширен за счет усилий учителей информатики, преподавателей вузов, ведущих дисциплины программистского профиля, школьников и студентов, увлекающихся программированием¹. Возможно создание собственных проектов, основанных на передовых ИТ-технологиях, вливающих в единую цифровую среду.

Применение нейронных сетей для прогнозирования результатов обучения раскрыто в работе Лапенюк М. В. и Тагильцевой Н. Г. [5]. Вопросы построения прогностических моделей в дидактике, включая элементы ИИ, рассматриваются в исследовании Фирстова В. Е. и Монахова В. М. [6]. Теоретические аспекты проектирования интеллектуальных обучающих систем на основе педагогических теорий изложены в статье Цыбова Н. Н. [7].

Общим вопросам информатизации управления образовательным процессом посвящено учебное пособие Табачук Н. П.². Конкретный пример применения машинного обучения для проектирования

¹ О проведении эксперимента по внедрению цифровой образовательной среды: Постановление Правительства РФ от 7 декабря 2020 г. № 2040 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74922819/> (дата обращения: 19.03.2025).

² Табачук Н. П. Информатизация управления образовательным процессом : учеб. пособие. Ч. 2. Хабаровск: ТОГУ, 2018. 104 с. EDN: XQNOZF



индивидуальных образовательных траекторий (в данном случае, олимпиадной подготовке) представлен в работе Грушевского С. П., Добровольской Н. Ю. и Нигодина Е. А. [8]. Непосредственно применение нейронных сетей для организации самостоятельной работы студентов исследуется в статье Добровольской Н. Ю. [9].

Международный опыт развития искусственного интеллекта в образовательной системе Китая анализируется в работе Синьсинь Вань [10]. Этические проблемы внедрения ИИ в образование и вопросы их регулирования подняты в исследовании Лиго Чжана, Кэфэна Фу, Сяолин Лю, Мухусина Исмаила [11, 12]. Вызовы, которые ИИ бросает дизайну-образованию, рассматриваются в статье Юнь-Цзы Тянь и Рейн Чен [13].

Разработке систем оценки качества высшего образования на основе искусственного интеллекта посвящено исследование Сяо-Хун Ван и Янь-Чжэн Ван [14]. Применение технологий ИИ в рамках повышения квалификации учителей изучается в работе Яньчжэнь Лань [15]. Использование чат-ботов на базе ИИ для развития навыков организации обратной связи у будущих педагогов исследуется в статье Тхэкуона Сона, Сынхён Ё и Дабэ Ли [16]. Применение искусственных нейронных сетей для прогнозирования уровня устойчивости учителей к стрессу и выгоранию раскрыто в работе Инес Паган-Гарбин, Инакулады Мендес и Хуана Педро Мартинеса-Рамона [17].

Систематический обзор применения искусственного интеллекта и аналитики обучения в педагогическом образовании представлен Сяо К. и Ху С. и другими авторами [18]. Восприятие генеративного ИИ студентами Саудовской Аравии анализируется в статье Алдассри А. С., Алджинди А. А. и Аламри Дж. М. [19]. Оценка эффективности чат-ботов ИИ с точки зрения полноты и точности их ответов дана в исследовании Говендера Р. Г. [20]. Влияние ChatGPT на вовлеченность студентов в образовательный процесс рассматривается в работе Абу Курмы О., Альбахти Ф., Али Н. и Бустанжи А. [21]. Использование технологий ИИ индонезийскими студентами в классе академического письма изучено в статье Утами С. П. Т., Андаяни, Винарни Р. и Сумарвати [22].

Использование автоматизированной обратной связи на основе методов обработки естественного языка для улучшения педагогических навыков учителей раскрыто в работе Демшски Д., Лю Дж., Хиллом Х. К., Джурафски Д. и Пичем Ч. [23]. Методы анализа текста с применением ИИТ в педагогической практике предлагаются в работе Лю Дж. и Козна Дж. [24]. Сводный анализ факторов, влияющих на использование искусственного интеллекта в образовании, представлен в анализе Лу В. и Линь Ч. [25].

Отдельно отметим риски использования ИИТ в образовании.

1) Эффективность алгоритмов ИИТ, особенно машинного обучения, напрямую зависит от качества и репрезентативности данных. Недостаточные или некачественные данные приводят к некорректным прогнозам и рекомендациям [5], [9], [17].

2) Сложные модели, такие, как генеративные нейронные сети, часто не позволяют понять логику принятия решений. Причина того, почему ИИТ рекомендуют именно такую траекторию или прогнозируют низкий результат, является значимой для педагога.

3) Разработка, внедрение, поддержка и регулярное обновление ИИТ-решений может потребовать значительных финансовых вложений, квалифицированных кадров и мощной вычислительной инфраструктуры, что может быть недоступно для многих образовательных учреждений.

4) Чрезмерное увлечение технологиями может привести к сведению обучения к алгоритмизированному процессу, где нивелируется роль живого общения, взаимодействия с учителем [13, 15].

5) Возникает соблазн переложить ответственность за принятие педагогических решений с человека на алгоритм. Педагог должен оставаться «в контуре» управления, а ИИТ – быть инструментом поддержки его профессиональных решений [15, 16].

Интеллектуальные информационные технологии трансформируют традиционные образовательные процессы, переходя от унифицированного подхода к персонализированному. Применение ИИТ в образовании является перспективным направлением, однако, применение данных технологий имеет как положительные стороны, так и риски. Внедрение технологий ИИТ – сложный процесс, в котором должны учитываться технические, этические и другие аспекты. Обобщая исследования, можно сделать вывод о том, что существуют отдельные направления применения ИИТ в обучении, однако отсутствует комплексный подход к их использованию, обеспечивающий необходимое взаимодействие между функциями педагога и технологиями, которые позволяют автоматизировать эти функции. Комплексный подход к применению ИИТ должен быть направлен в помощь педагогу таким образом, чтобы ключевые решения, творческая и воспитательная работа оставались за ним.

Материалы и методы

Формирование комплексного подхода к применению ИИТ в педагогической практике требует прежде всего определения функций педагога в условиях цифровой образовательной среды (рисунок 1). Большинство функций могут быть успешно автоматизированы, более того, их эффективное выполнение обеспечат технологии искусственного интеллекта.

Однако, педагогу требуется гибкий инструмент, позволяющий адаптировать автоматизацию педагогических функций к учебному предмету, уровню своего профессионализма, собственному



Р и с. 1. Функции педагога в условиях цифровой образовательной среды

F i g. 1. Teacher functions in a digital educational environment

Источник: здесь и далее в статье все рисунки составлены автором.
Source: Hereinafter in this article all figures were drawn up by the author.

опыту и имеющимся информационно-коммуникационным навыкам. Таким инструментом является модель цифрового ассистента преподавателя (ЦАП), основу которого составляют технологии искусственного интеллекта.

Для демонстрации полных возможностей модели ЦАП будем рассматривать ее в применении к педагогическим задачам преподавателя информатики. Такие педагоги способны не только использовать компоненты ЦАП, но и самостоятельно расширять модель, привлекать к ее дополнению школьников и студентов, обладающих навыками программирования. Сконструируем структурно-компонентную модель комплексного применения ИИТ средствами цифрового ассистента преподавателя (рисунок 2).

Целевой компонент модели содержит цели подготовки учащихся в соответствии с компетентностным и личностно-ориентированным подходом в образовании с учетом специфики дисциплины и требований ФГОС.

Методический компонент содержит методы и формы обучения, в рамках которых применение интеллектуальных информационных технологий позволит повысить качество образовательного процесса.

Содержательный компонент состоит из профессиональных компетенций учащихся в соответствии с ФГОС и содержания дисциплин.

Центральный компонент модели – технологический – раскрывает соответствие между функциями педагога в условиях цифровой образовательной среды и ИИТ, позволяющими автоматизировать эти функции. Так, для подготовки и визуализации учебных материалов педагог может использовать не только возможности текстовых редакторов, электронных таблиц и мультимедиа, но и генеративные нейронные сети. Для поиска новой учебной информации наряду с

традиционными поисковыми системами, в современные версии которых встроен интеллектуальный поиск, можно использовать сервисы выявления тематик научных текстов, веб-краулеры. Формирование индивидуальных наборов учебных задач в модели предлагается основывать на возможностях генеративных нейронных сетей, регулярных выражениях, фасетных тестах. Для организации контроля знаний предполагается использование адаптивных технологий тестирования, чат-ботов. В вузах появляется проблема посещения занятий, которую можно решить, используя технологию QR-кода, автоматизирующую учет присутствующих на занятии. Построение индивидуальной траектории обучения дополнит учет мотивации к обучению и индивидуальные характеристики учащегося. Автоматизировать эту функцию в модели призваны мобильные опросники и средства аналитики результатов обучения, основанные не на технологиях искусственного интеллекта. Эффективность педагогических воздействий не в малой мере определяет прогнозирование результатов обучения. Эта функция эффективно выполняется с помощью алгоритмов машинного обучения, нейронных сетей. Функция хранения и предоставления учащимся цифровых учебных материалов автоматизируется в модели за счет использования облачных хранилищ, распределенных интеллектуальных систем, сервисов рассылки самостоятельных заданий. Автоматизацию функции реализации обратной связи в модели выполняют сервисы совместного редактирования, дистанционные и онлайн-платформы видеоконференций. Распределением разноуровневых заданий для учащихся в модели занимаются адаптивные сервисы, основанные на нейронных сетях. Перечисленные интеллектуальные информационные технологии предлагаются как в свободно распространяемых программных продуктах, так и в формате авторских программ для ЭВМ и баз данных.

Критериально-оценочный компонент модели комплексного применения ИИТ средствами цифрового ассистента преподавателя позволяет отслеживать уровень сформированности новых знаний у педагогов в области применения передовых технологий искусственного интеллекта в собственной педагогической практике. Здесь оценочными средствами выступают не только тесты, анкеты и аттестационные вопросы, но и разработанные педагогами или под их руководством авторские программы.

Технологический компонент модели, трансформирующийся в компоненты цифрового ассистента преподавателя информатики, предполагает технологию автоматизации его функций. Шаги технологии представлены на рисунке 3.



Целевой компонент	
Цель	
Формирование профессиональных компетенций бакалавров математических направлений в соответствии с ФГОС ВО	
Методический компонент	
<i>Метод обучения</i>	<i>Форма обучения</i>
Проблемный, исследовательский, проектный, кейс-метод, наглядный метод.	Лекция, лабораторный практикум, дистанционный лабораторный практикум, круглый стол, индивидуальное или групповое проектирование.
Содержательный компонент	
<i>Содержание дисциплин по направлению подготовки</i>	
Общепрофессиональные компетенции в соответствии с ФГОС ВО	Профессиональные компетенции в соответствии с ФГОС ВО
Технологический компонент	
<i>Соответствие функций педагога и информационных технологий, автоматизирующих эти функции в условиях цифровой образовательной среды</i>	
<i>Функции педагога</i>	<i>Информационные технологии</i>
- Подготовка и визуализация учебных материалов	Текстовый редактор, электронные таблицы, системы подготовки презентаций, инструменты создания мультимедиа, графические редакторы и аудиоредакторы, генеративные нейронные сети.
- Поиск новой учебной информации	Поисковые системы, веб-краулеры, сервисы выявления тематик научных текстов, видеохостинги, научные электронные библиотеки, базы знаний.
- Формирование индивидуальных наборов учебных задач	Рекомендательные системы, искусственный интеллект, системы управления обучением, онлайн-платформы для создания учебных материалов.
- Организация контроля знаний и посещаемости занятий	Цифровые опросники и викторины, электронные журналы, онлайн-платформы для создания тестов, системы автоматической проверки знаний, QR-коды для автоматического учета посещаемости занятий.
- Определение мотивации и индивидуальных способностей учащихся	Мобильные и онлайн-опросники для определение мотивации, цифровые средства аналитики обучения, технологии искусственного интеллекта.
- Прогнозирование результатов обучения	Алгоритмы машинного обучения, технологии анализа данных, нейронные сети.
- Хранение и передача учащимся цифровых учебных материалов	Облачные хранилища, электронная почта, распределенные системы, сервисы автоматической рассылки заданий для самостоятельной работы, системы хранения и трансляции лекций.
- Обеспечение обратной связи	Сервисы совместного редактирования, электронные онлайн-доски и маркеры, системы для организации видеоконференций и дистанционной связи, образовательные онлайн-платформы.
- Распределение разноуровневых заданий	Адаптивные платформы обучения, нейронные сети, онлайн-платформы для коллаборативной работы, интерактивные платформы для обучения.
Критериально-оценочный компонент	
<i>Уровни сформированности профессиональных компетенций:</i> Высокий, базовый, пороговый, ниже порогового	
<i>Оценочные средства:</i> Тестирование, анкетирование, промежуточный контроль, итоговая аттестация.	

Р и с. 2. Структурно-компонентная модель комплексного применения ИИТ средствами цифрового ассистента преподавателя
F i g. 2. Structural-component model of the integrated application of ИТ by means of a digital teaching assistant



Р и с. 3. Технология автоматизации функций преподавателя информатики
F i g. 3. Technology for automating the functions of a computer science teacher



Структурно-компонентная модель комплексного применения ИИТ средствами цифрового ассистента преподавателя является вариативной. Акцентируя реализацию функций педагога теми или иными технологиями можно получать различные версии цифрового ассистента, возможности которого будут максимально адаптированы под нужды конкретного педагога.

Технология автоматизации педагогических функций позволяет конкретизировать структурно-компонентную модель и трансформировать ее в реальный педагогический инструмент – цифровой ассистент преподавателя.

Продемонстрируем на примерах применение технологии в педагогической практике преподавателя информатики.

Пример 1. Цель автоматизации: необходимо сформировать список тем курсовых работ.

Шаг 1. Составить список тем курсовых работ, учитывая направление – мобильная разработка.

Шаг 2. Необходимо предоставить студенту развернутый план и сроки выполнения отдельных этапов работы.

Шаг 3. В качестве ИИ-технологии будем использовать генеративную нейронную сеть YandexGPT от компании «Яндекс».

Шаг 4. Результат работы.

На рисунке 4 представлен запрос к генеративной нейронной сети YandexGPT и фрагмент результата ее работы.

Сформулируй 5 тем курсовых работ для студентов 3 курса IT-направлений подготовки по разработке мобильного приложения. Приведи краткий план курсовой работы и сроки выполнения каждого этапа работы

Вот пять тем курсовых работ для студентов третьего курса IT-направлений подготовки по разработке мобильного приложения:

1. Разработка мобильного приложения для заказа еды.

План:

- Введение (актуальность, цели и задачи).
- Анализ существующих решений.
- Проектирование приложения (функционал, интерфейс, архитектура).
- Разработка приложения (выбор технологий, реализация функционала).
- Тестирование приложения.
- Внедрение и развёртывание приложения.
- Заключение.

Сроки выполнения:

- Выбор и анализ темы — 1 неделя.
- Проектирование — 2 недели.
- Разработка — 4 недели.
- Тестирование — 2 недели.
- Подготовка отчёта и защита — 1 неделя.

Р и с. 4. Пример работы генеративной нейронной сети YandexGPT
F i g. 4. Example of the operation of the YandexGPT generative neural network

Сеть сгенерировала запрошенные темы курсовых работ, сконструировала план и сроки работы. Педагог может корректировать предложенное решение, однако, сконструированная основа является хорошим подспорьем при решении типовых педагогических задач.

Пример 2. Цель автоматизации: поиск актуальной информации на тему «глубокое машинное обучение».

Шаг 1. Поиск актуальной информации, включая

ссылки на научные источники и электронные ресурсы.

Шаг 2. Студенту предоставляется краткий конспект и ссылки для самостоятельного изучения.

Шаг 3. Использование генеративной нейронной сети GigaChat от компании Сбер.

Шаг 4. Результат работы.

Фрагмент запроса и предложенное решение приведено на рисунках 5-6.

Дай развернутое описание глубокого машинного обучения, приведи ссылки на научные статьи 2022-2025гг. и электронные ресурсы (ссылки на сайты)

Ответ

Глубокое обучение (Deep Learning) – это подмножество методов машинного обучения, которое использует многослойные искусственные нейронные сети для анализа и обработки больших объемов данных. Эти методы особенно эффективны в задачах распознавания образов, речи, текста и многих других областях благодаря своей способности автоматически извлекать признаки из необработанных данных.

Основные концепции глубокого обучения

1. **Нейронная сеть:** Глубокие нейронные сети состоят из множества слоев, каждый из которых обрабатывает данные и передает результаты следующему слою. Каждый слой выполняет специфические преобразования над входящими данными, постепенно выделяя все более абстрактные признаки.
2. **Обучение с учителем и без учителя:** В глубоком обучении используются оба подхода. Обучение с учителем предполагает наличие размеченных данных, где каждому входу соответствует ожидаемый выход. Обучение без учителя позволяет модели находить скрытые структуры в данных самостоятельно.
3. **Активации и функции потерь:** Важной частью архитектуры глубоких нейронных сетей являются активации (например, ReLU, sigmoid), которые добавляют нелинейность, а также функции потерь, такие как кросс-энтропия или среднеквадратичная ошибка, которые оценивают разницу между предсказаниями модели и истинными значениями.
4. **Оптимизация:** Алгоритмы оптимизации, такие как стохастический градиентный спуск (SGD) и его вариации (Adam, RMSProp), используются для минимизации функций потерь путем корректировки весов нейронов.
5. **Регуляризация:** Для предотвращения переобучения применяются различные техники регуляризации, включая dropout, L2-нормализацию и раннюю остановку.
6. **Архитектуры:** Существуют различные типы архитектур глубоких нейронных сетей, включая сверточные нейронные сети (CNN) для изображений, рекуррентные нейронные сети (RNN) для последовательностей и трансформеры для работы с текстовыми данными.

Р и с. 5. Генерация информации по запросу
F i g. 5. Information generation based on a query

Научные статьи по глубокому обучению за 2022–2025 годы

Вот несколько ключевых научных статей, опубликованных в последние годы, посвящённых различным аспектам глубокого обучения:

1. **Large Language Models Are Few-Shot Learners**
Авторы: Tom B. Brown et al.
Год публикации: 2020
Описание: Эта статья описывает работу трансформеров и показывает, как большие языковые модели могут эффективно решать задачи после небольшого количества примеров (few-shot learning).
Ссылка: [arXiv:2005.14165](https://arxiv.org/abs/2005.14165)
2. **Vision Transformers (ViT): An Image is Worth 16x16 Words**
Авторы: Alexey Dosovitskiy et al.
Год публикации: 2021
Описание: Статья представляет архитектуру Vision Transformer, которая применяет идеи трансформеров к обработке изображений.
Ссылка: [arXiv:2010.11929](https://arxiv.org/abs/2010.11929)
3. **A Survey of Deep Learning Techniques for Audio Signal Processing**
Авторы: Takuya Higuchi et al.
Год публикации: 2022
Описание: Этот обзор охватывает современные подходы к применению глубокого обучения в области обработки аудиосигналов.
Ссылка: [IEEE Xplore:9756008](https://ieeexplore.ieee.org/document/9756008)

Р и с. 6. Генерация ссылок на научные статьи по запросу
F i g. 6. Generation of links to scientific articles based on a query

Пример 3. Цель автоматизации: наборы тестирования для задач по программированию.

Шаг 1. Получить наборы тестов для проверки решений задач по программированию, предложенных студентами.

Шаг 2. Сгенерированные наборы тестов либо предлагаются студентам для самостоятельной оценки правильности разработанной программы, либо являются основой автоматизированной проверки решений.

Шаг 3. Генеративная нейронная сеть является генератором тестовых наборов. С помощью Яндекс.Форм можно автоматизировать проверку готовых решений на полученных тестовых наборах,



либо разработать авторскую программу тестирования.
Шаг 4. Результаты работы.

Фрагмент запроса, сгенерированного тестового набора и решения задачи по программированию представлен на рисунках 7-8.

Построй наборы тестов (5 штук) для задачи по программированию: Дан массив из N целых чисел. Если он упорядочен по возрастанию, то замени двухзначные элементы наибольшим четным элементом массива. Приведи решение на языке C++ с использованием статического массива.

Наборы тестов:

- Массив упорядочен по возрастанию, содержит двухзначные и наибольшие четные элементы.
 - Вход: [2, 5, 12, 18, 24, 35]
 - Ожидаемый результат: [2, 5, 24, 18, 24, 35] (двухзначные числа 12 и 24 заменены на наибольшее четное число 24)
- Массив упорядочен по возрастанию, но не содержит двухзначных элементов.
 - Вход: [1, 3, 5, 7, 9]
 - Ожидаемый результат: [1, 3, 5, 7, 9] (массив остаётся без изменений)
- Массив упорядочен по возрастанию и содержит только двухзначные элементы.
 - Вход: [10, 15, 20, 25, 30]
 - Ожидаемый результат: [30, 15, 30, 25, 30] (все двухзначные числа заменены на наибольшее четное число 30)
- Массив не упорядочен по возрастанию.
 - Вход: [5, 3, 8, 6, 4]
 - Ожидаемый результат: [5, 3, 8, 6, 4] (массив остаётся без изменений, так как не упорядочен)
- Массив упорядочен по возрастанию, но не содержит четных элементов.
 - Вход: [1, 3, 5, 7, 9, 11]
 - Ожидаемый результат: [1, 3, 5, 7, 9, 11] (массив остаётся без изменений, так как нет четных элементов)

Р и с. 7. Генерация наборов тестов для задачи по программированию

F i g. 7. Generation of test sets for a programming problem

```
Решение на языке C++:
#include <iostream>

bool isSortedAscending(int arr[], int n) {
    for (int i = 0; i < n - 1; ++i) {
        if (arr[i] > arr[i + 1]) {
            return false;
        }
    }
    return true;
}

void replaceTwoDigitWithMaxEven(int arr[], int n) {
    int maxEven = -1;
    for (int i = 0; i < n; ++i) {
        if (arr[i] % 2 == 0 && arr[i] > maxEven) {
            maxEven = arr[i];
        }
    }
}
```

Р и с. 8. Фрагмент кода решения задачи по программированию на языке C++

F i g. 8. Fragment of a solution code for a programming problem in C++

Пример 4. Цель автоматизации: визуализация учебных материалов по алгоритмам вычислительной математики.

Шаг 1. Требуется подготовить учебные материалы по теме «Построение графиков математических функций средствами информационных технологий».

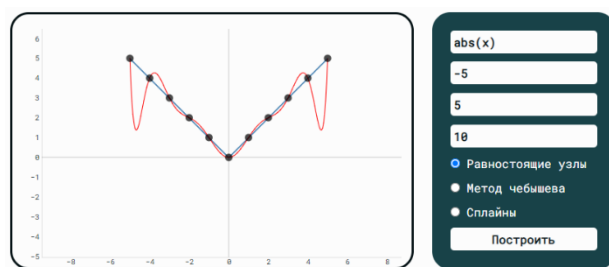
Шаг 2. Указанная тема предполагает визуализацию контента. Необходимо продемонстрировать обучаемым графическое представление математических функций (наглядный метод обучения).

Шаг 3. Для автоматизации выбранной функции преподавателя информатики воспользуемся перспективной информационно-коммуникационной технологией веб-приложений и средствами языка JavaScript.

Шаг 4. Разработаем авторскую программу для ЭВМ на языке JavaScript, визуализирующую графики функций.

На рисунке 9 показан пример программы для ЭВМ с графическим пользовательским интерфейсом, визуализирующей график заданной функции и решающей задачу интерполяции.

Отметим, что возможно использовать комбинацию нескольких методов и форм обучения. Например, комбинацию наглядного и проектного методов и групповой формы проектирования. В таком случае, после демонстрации авторской программы для ЭВМ, показанной на рисунке 9, педагог может предложить обучаемым реализовать простое веб-приложение, визуализирующее график функции самостоятельно, в качестве командного проекта в небольших группах.



Р и с. 9. Применение технологии веб-приложений для визуализации математических функций

F i g. 9. Application of web technologies for visualizing mathematical functions

Предложенные примеры применения технологии автоматизации могут быть практически использованы как преподавателями вузов, так и школьными учителями. Результаты технологии – запросы к генеративным нейронным сетям, программы тестирования, авторские программы – формируют состав цифрового ассистента.

Результаты и их описание

На базе Института развития образования Краснодарского края в рамках ДПП ПК учителей информатики-тьюторов по теме: «Тьюторская деятельность по предмету с учителями в соответствии с обновленными ФГОС и при подготовке к федеральным оценочным процедурам (информатика)» проводилось ознакомление педагогов с моделью комплексного применения ИИТ средствами цифрового ассистента преподавателя с целью выявления их готовности к работе с компонентами ЦАП.

На первом этапе учителям была представлена структурно-компонентная модель комплексного применения ИИТ средствами цифрового ассистента преподавателя, описаны дидактические возможности интеллектуальных информационных технологий, раскрыты направления их применения в педагогической практике.

На следующем этапе учителям предлагались задания по конструированию компонентов ЦАП. Приведем некоторые из них.

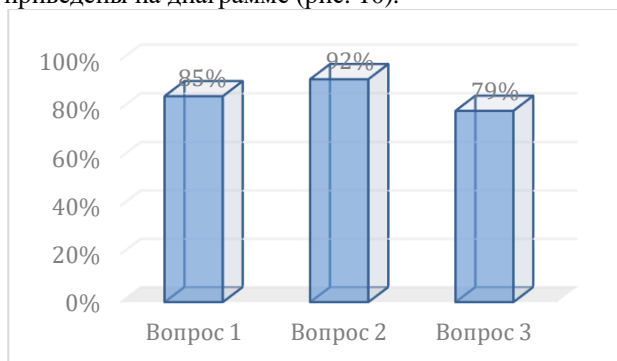


Задание 1. С помощью Яндекс.Форм сгенерировать тест, набор вопросов отобразить с помощью генеративной сети YandexGPT.

Задание 2. С помощью макросов Мой.офис сгенерировать оформление заданий для самостоятельной работы, назначая списку учеников конкретные задания.

На заключительном этапе проведено анкетирование учителей информатики, принимавших участие в экспериментальной работе. Более 90 % респондентов высказали интерес к структурированному изложению направлений применения интеллектуальных информационных технологий в педагогической практике, методическому описанию конкретных технологий автоматизации некоторых функций учителя информатики. 87 % справились успешно с поставленными задачами и отметили, что приобретенные навыки будут использовать в дальнейшем. Большинство респондентов указали, что рассмотренные технологии способны уменьшить объем ресурсов педагога, затрачиваемый на формирование наборов заданий, наборов тестов к ним, интеллектуального поиска информации, конструированию планов урока и т.д.

Выделим наиболее значимые вопросы анкеты, представленной тремя блоками: общие сведения (стаж работы, уровень владения информационно-коммуникационными технологиями, уровень владения языками программирования); методика изложения (уровень восприятия информации о структурно-компонентной модели комплексного применения ИИТ, доступность изложения технологии использования ИИТ при решении различных задач, качество и объем предоставленных методических материалов); практика (мотивация к использованию ИИТ, успешность применения ИИТ для конкретных задач, самооценка уровня освоения предложенных технологий, перспективы использования приобретенных навыков). Данные анкетирования приведены на диаграмме (рис. 10).



Р и с. 10. Анкетирование слушателей
F i g. 10. Survey of course participants

На рисунке 10 отражены следующие вопросы анкетирования.

Вопрос 1. Считаете ли Вы технологии искусственного интеллекта востребованными в Вашей педагогической практике?

Вопрос 2. Считаете ли Вы предоставленные

методические материалы понятными и полными?

Вопрос 3. Оцениваете ли Вы, уровень приобретения навыков по работе с предложенными технологиями как успешный?

На основе результатов практической работы, выполненной учителями-тьюторами и данных анкетирования можно сделать вывод, что учителя информатики способны овладеть технологиями ИИТ в разрезе их применения в педагогической практике, осознают необходимость применения структурированных компонент цифрового ассистента преподавателя.

Отметим, что результаты анкетирования могут быть экстраполированы на других учителей, поскольку в исследовании участвовали именно учителя-тьюторы, которые сами занимаются подготовкой учителей, а модель ЦАП можно гибко ориентировать как для учителей информатики и математики, так и для учителей естественнонаучных направлений.

Обсуждение

Результаты теоретической работы и анализ данных анкетирования показали, что предложенная технология применения ИИТ для автоматизации функций преподавателя, основанная на структурно-компонентной модели комплексного применения ИИТ средствами ЦАП и формирующая состав цифрового ассистента преподавателя, является востребованной в педагогическом сообществе. Учителя-тьюторы информатики высоко оценили предоставленные методические материалы, на основе которых успешно овладели навыками применения технологий искусственного интеллекта для автоматизации таких задач, как построение плана урока, поиск и интеграция новой учебной информации, генерация наборов однотипных и разноуровневых задач, конструирование типовых решений задач по информатике и построение тестовых наборов к задачам по программированию.

Разработка и применение компонентов ЦАП, основанного на структурно-компонентной модели комплексного применения ИИТ средствами ЦАП, позволит реализовать творческий потенциал преподавателя, расширит его навыки в области информационных технологий, сделает процесс обучения в рамках цифровой трансформации образования более качественным.

Заключение

Возможности технологий искусственного интеллекта находят свое применение в области образования, однако их классификация по направлениям использования, комплексный подход к применению необходим для формирования единых путей к эффективной цифровизации образования. Структуризация дидактических возможностей ИИТ представлена нами в структурно-компонентной модели комплексного применения ИИТ средствами ЦАП, включающую пять компонентов: целевой,



методический, содержательный, технологический и критериально-оценочный. На основе структурно-компонентной модели комплексного применения ИИТ средствами ЦАП и технологии автоматизации функций преподавателя педагог конструирует новые учебные материалы, используя технологию как инструмент создания компонентов цифрового ассистента преподавателя. ЦАП позволяет автоматизировать часть функций преподавателя, тем самым предоставив ему больше ресурсов для решения задач индивидуализированного обучения и воспитания. Автоматизация рутинных операций, внедрение искусственного интеллекта в отбор

учебной информации, конструирование наборов учебных задач, отвечающих индивидуальным характеристикам обучаемого, интеллектуальная проверка решений задач делает цифрового ассистента преподавателя незаменимым помощником. Причем, педагог может адаптировать ЦАП под свои нужды, воспользовавшись готовыми технологиями искусственного интеллекта и свободно распространяемыми сервисами либо проявить свои творческие и профессиональные навыки и разработать авторские компоненты ЦАП на рисунке 3.

References

1. Robert I.V. Digital transformation of education: challenges and opportunities for improvement. *Informatization of education and science*. 2020;(3):3-16. (In Russ., abstract in Eng.) EDN: SQWADW
2. Bosova L.L., Bosova A.Y. About professional activity of a teacher of informatics in the conditions of digital transformation of education. *Informatics at school*. 2021;(7):10-14. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.32517/2221-1993-2021-20-7-10-14>
3. Martirosyan L.P. Informatization of mathematical education. *Proceedings of the Russian Academy of Education*. 2010;(1):113-119. (In Russ., abstract in Eng.) EDN: LPUBOD
4. Korneev A.A. Digital educational environment in the conditions of digital transformation of education: development of normative-legal base. *Domestic and foreign pedagogy*. 2022;1(2):175-183. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.24412/2224-0772-2022-83-175-183>
5. Lapenok M.V., Tagiltseva N.G. Neural network prognostic systems for research and solution of pedagogical problems. *Pedagogical informatics*. 2019;(3):145-155. (In Russ., abstract in Eng.) EDN: KPTZFB
6. Firstov V.E., Monakhov V.M. From the experience of building predictive models of the development of information components of didactics. *Modern Information Technologies and IT-Education*. 2015;11(1):88-95. (In Russ., abstract in Eng.) EDN: VBPXVN
7. Tsybov N.N. Application of pedagogical theories, concepts and teaching methods in the design of intelligent learning systems. *Samara Scientific Bulletin*. 2019;8(1):314-321. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.24411/2309-4370-2019-11318>
8. Grushevsky S.P., Dobrovolskaya N.Y., Nigodin E.A. Designing an individual learning trajectory for schoolchildren's competition training based on machine learning techniques. *Humanities (Yalta)*. 2022;(4):99-104. (In Russ., abstract in Eng.) EDN: ZFGBOQ
9. Grushevsky S.P., Dobrovolskaya N.Y., Nigodin E.A. Formation of professional competence of future teachers of mathematics and computer science by means of a digital teaching assistant. *Innovative Projects and Programs in Education*. 2025;(6):50-59. (In Russ., abstract in Eng.) EDN: YIFQYD
10. Wan X. A study on the current development of Artificial Intelligence in education industry in China. In: Proceedings of the 2021 7th International Conference on Education and Training Technologies (ICETT '21). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery; 2021. p. 28-35. <https://doi.org/10.1145/3463531.3463536>
11. Zhang L., Fu K., Liu X. Artificial Intelligence in Education: Ethical Issues and its Regulations. In: Proceedings of the 5th International Conference on Big Data and Education (ICBDE '22). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery; 2022. p. 1-6. <https://doi.org/10.1145/3524383.3524406>
12. Ismail M., Madathil N.T., Alalawi M., Alalawi S., Alrabae S. Navigating Ethical Dilemmas in the Implementation of AI-Driven Educational Technologies. In: 2025 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). London, United Kingdom: IEEE Press; 2025. p. 1-5. <https://doi.org/10.1109/EDUCON62633.2025.11016612>
13. Tien Y.-T., Chen R. Challenges of Artificial Intelligence in Design Education. In: Proceedings of the 2024 15th International Conference on E-Education, E-Business, E-Management and E-Learning (IC4E '24). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery; 2024. p. 123-126. <https://doi.org/10.1145/3670013.3670044>
14. Wang X.-H., Wang Y.-Z. Research on the evaluation system of higher education teaching quality based on artificial intelligence. In: Proceedings of the 2024 7th International Conference on Big Data and Education (ICBDE '24). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery; 2025. p. 42-48. <https://doi.org/10.1145/3704289.3704290>
15. Lan Y. Through tensions to identity-based motivations: Exploring teacher professional identity in Artificial Intelligence-enhanced teacher training. *Teaching and Teacher Education*. 2024;151:104736. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2024.104736>



16. Son T., Yeo S., Lee D. Exploring elementary preservice teachers' responsive teaching in mathematics through an artificial intelligence-based Chatbot. *Teaching and Teacher Education*. 2024;146:104640. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2024.104640>
17. Pagán-Garbín I., Méndez I., Martínez-Ramón J.P. Exploration of stress, burnout and technostress levels in teachers. Prediction of their resilience levels using an artificial neuronal network (ANN). *Teaching and Teacher Education*. 2024;148:104717. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2024.104717>
18. Salas-Pilco S.Z., Xiao K., Hu X. Artificial intelligence and learning analytics in teacher education: A systematic review. *Education Sciences*. 2022;12(8):569. <https://doi.org/10.3390/educsci12080569>
19. Aldossary A.S., Aljindi A.A., Alamri J.M. The role of generative AI in education: Perceptions of Saudi students. *Contemporary Educational Technology*. 2024;16(4):ep536. <https://doi.org/10.30935/cedtech/15496>
20. Govender R.G. My AI students: Evaluating the proficiency of three AI chatbots in completeness and accuracy. *Contemporary Educational Technology*. 2024;16(2):ep509. <https://doi.org/10.30935/cedtech/14564>
21. Abu Khurma O., Albahti F., Ali N., Bustanji A. AI ChatGPT and student engagement: Unraveling dimensions through PRISMA analysis for enhanced learning experiences. *Contemporary Educational Technology*. 2024;16(2):ep503. <https://doi.org/10.30935/cedtech/14334>
22. Utami S.P.T., Andayani, Winarni R., Sumarwati. Utilization of artificial intelligence technology in an academic writing class: How do Indonesian students perceive? *Contemporary Educational Technology*. 2023;15(4):ep450. <https://doi.org/10.30935/cedtech/13419>
23. Demsky D., Liu J., Hill H.C., Jurafsky D., Piech C. Can Automated Feedback Improve Teachers' Uptake of Student Ideas? Evidence From a Randomized Controlled Trial in a Large-Scale Online Course. *Educational Evaluation and Policy Analysis*. 2024;46(3):483-505. <https://doi.org/10.3102/01623737231169270>
24. Liu J., Cohen J. Measuring Teaching Practices at Scale: A Novel Application of Text-as-Data Methods. *Educational Evaluation and Policy Analysis*. 2021;43(4):587-614. <https://doi.org/10.3102/01623737211009267>
25. Lu W., Lin C. Meta-Analysis of Influencing Factors on the Use of Artificial Intelligence in Education. *The Asia-Pacific Education Researcher*. 2024;34:617-627. <https://doi.org/10.1007/s40299-024-00883-w>

Поступила 19.03.2025; одобрена после рецензирования 13.05.2025; принята к публикации 27.06.2025.

Submitted 19.03.2025; approved after reviewing 13.05.2025; accepted for publication 27.06.2025.

Об авторе:

Нигодин Елисей Алексеевич, преподаватель кафедры вычислительных технологий факультета компьютерных технологий и прикладной математики, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» (350040, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Ставропольская, д. 149), **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-0898-7335>, apostolje@gmail.com

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

About the author:

Elisey A. Nigodin, Lecturer of the Chair of Computational Technologies, Faculty of Computer Technologies and Applied Mathematics, Kuban State University (149 Stavropolskaya St., Krasnodar 350040, Russian Federation), **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-0898-7335>, apostolje@gmail.com

The author has read and approved the final manuscript.