

ВОЗМОЖНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ В ПЕДАГОГИКУ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ В РОССИИ

POSSIBILITIES OF INTRODUCING COMPUTER VISION INTO THE PEDAGOGY OF HIGHER EDUCATION IN RUSSIA

**M. Petrakov
N. Verezubova
O. Kishkinova**

Summary: The research relevance is due to the growing need to modernize the educational process in higher education using advanced information technologies.

The research goal is to identify the main prospects for the introduction of computer vision technologies into the pedagogical practice of higher education in Russia. To achieve this goal, the following tasks were solved: existing developments and solutions in the field of computer vision were studied, the applicability of these technologies for various educational tasks was assessed, and the experience of implementing such technologies in foreign universities was studied.

The research methodology is based on a systematic approach and includes the analysis of scientific and methodological literature on the use of computer vision in the higher education system, the formal logical method, systematization, generalization, and the method of descriptive analysis.

Based on the results, the following conclusions were formulated: computer vision is able to provide an objective and detailed analysis of the educational activity of university students, provide teachers with valuable data for personalizing learning and improving academic performance.

Keywords: higher education, artificial intelligence, computer vision, machine learning, innovative technologies.

Петраков Михаил Александрович

Кандидат педагогических наук, доцент, Брянский
государственный аграрный университет
mpetrakov64@mail.ru

Вerezubova Наталья Афанасьевна

Кандидат экономических наук, доцент, Московская
государственная академия ветеринарной медицины и
биотехнологии имени К.И. Скрябина
nvez@yandex.ru

Кишкинова Ольга Алексеевна

Старший преподаватель, Московская государственная
академия ветеринарной медицины и биотехнологии
имени К.И. Скрябина
olga.19672015@yandex.ru

Аннотация: Актуальность темы исследования обусловлена возрастающей потребностью в модернизации образовательного процесса в высшей школе с использованием передовых информационных технологий.

Цель исследования заключается в выявлении основных перспектив внедрения технологий компьютерного зрения в педагогическую практику высшей школы в России. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: исследованы существующие разработки и решения в области компьютерного зрения, оценена применимость данных технологий для различных образовательных задач, а также изучен опыт внедрения подобных технологий в зарубежных вузах.

Методология исследования основана на системном подходе и включает в себя анализ научно-методической литературы по вопросам применения компьютерного зрения в системе высшего образования, формально-логический метод, систематизацию, обобщение, метод описательного анализа.

По итогам проведенного исследования были сформулированы следующие выводы: компьютерное зрение способно обеспечить объективный и детализированный анализ учебной активности студентов вузов, так как предоставляет преподавателям ценные данные для персонализации обучения и повышения академической успеваемости.

Ключевые слова: высшее образование, искусственный интеллект, компьютерное зрение, машинное обучение, инновационные технологии.

Введение

Актуальность темы исследования состоит в том, что компьютерное зрение, как одно из наиболее перспективных направлений искусственного интеллекта, открывает новые возможности для автоматизации и повышения эффективности обучения в вузе практически по любым направлениям подготовки. Внедрение алгоритмов компьютерного зрения в педагогику высшей школы позволяет создать инновационные образовательные продукты и сервисы, отвечающие современным требованиям цифровой экономики и образовательным потребностям студентов.

Одним из ключевых аспектов является потенциал компьютерного зрения в контексте персонализации обучения: анализ мимики, жестов и направления взгляда студентов в режиме реального времени, осуществляемый с помощью алгоритмов компьютерного зрения, позволяет оценить уровень вовлеченности, понимания материала и эмоциональное состояние обучающихся. Полученные данные могут быть использованы для адаптации контента, темпа изложения и методов обучения, что, согласно исследованиям в области когнитивной психологии, способствует более эффективному усвоению знаний.

Более того, компьютерное зрение может быть приме-

нено для автоматизации процессов контроля и оценки знаний у студентов вуза. Как было доказано в некоторых эмпирических работах, распознавание лиц студентов во время экзаменов и тестов, а также анализ их поведения (например, движения глаз, попытки использования посторонних материалов) позволяют минимизировать риск списывания и помогают повысить объективность оценки [8, с. 38]. Такая система оценивания знаний студентов, в свою очередь, соответствует принципам академической честности и способствует формированию более справедливой и прозрачной образовательной среды. Примером подобной системы является разработка Университета Карнеги-Меллона, в которой компьютерное зрение используется для обнаружения нетипичного поведения студентов во время онлайн-экзаменов [8, с. 39].

Еще одним актуальным направлением является применение компьютерного зрения для создания интерактивных образовательных ресурсов, что широко распространено в ряде зарубежных вузов [6, с. 29]. Например, системы распознавания объектов могут быть использованы для разработки тренажеров и иммерсивных симуляторов, позволяющих студентам практиковаться в выполнении сложных задач в виртуальной среде. Такие системы особенно востребованы в областях, требующих высокой точности и координации движений, таких, как хирургия, робототехника и инженерия.

Зарубежные исследования показывают, что использование подобных симуляторов повышает эффективность обучения и снижает риск ошибок в реальной практике [9, с. 74].

Исследователи также отмечают потенциал компьютерного зрения для анализа больших объемов данных, связанных с образовательным процессом. В частности, анализ видеозаписей лекций, семинаров и лабораторных работ позволяет выявить наиболее эффективные методы преподавания, определить факторы, влияющие на успеваемость студентов, а также разработать рекомендации по улучшению образовательных программ [8, с. 36]. По мнению ряда исследователей, применение методов машинного обучения к данным, собранным с помощью систем компьютерного зрения, позволяет получить ценную информацию для принятия обоснованных управленческих решений в сфере образования [7, с. 202].

Таким образом, внедрение компьютерного зрения в образовательный процесс представляет собой перспективное направление, позволяющее значительно повысить эффективность обучения, индивидуализировать образовательный опыт студентов, а также автоматизировать рутинные задачи, стоящие перед преподавателями и администрацией вуза. Однако, адаптация и внедрение подобных технологий в российскую систему высшего образования требует комплексного подхода,

включающего разработку специализированных алгоритмов, создание соответствующей инфраструктуры и подготовку квалифицированных специалистов.

Историография исследования обширна и включает в себя работы как отечественных, так и зарубежных авторов.

Методологические аспекты исследования возможностей искусственного интеллекта в высшем образовании раскрыты в работах таких авторов, как О.И. Гуренко, А.Н. Алексеева, А.А. Лопатина, Н.В. Кравченко [1], Ма И [2], С.О. Макаров, Н.А. Петрова [3], Е.В. Мелина, К.А. Маркова, Л.И. Иванова [4], Г.Н. Шилкина [5] и др.

Некоторые эмпирические результаты внедрения технологий искусственного интеллекта в систему высшего образования рассмотрены в работах таких зарубежных авторов, как Б. Аскер [6], К. Куевас, К. Кортес, Н. Гарсия [7], Ф. Лиакат, М. Икбал, А. Махмуд [8], Р. Махандра, Дж. Шарма, Н. Кумар, Г. Аггарваль [9], Сеон Джеонг, Сукджа, Канг Сеон, Джу Канг [10] и др.

Тем не менее, при всей обширной историографии вопроса, остается необходимость систематизации перспектив и потенциала применения технологии компьютерного зрения в учебном процессе современных российских вузов.

Внедрение алгоритмов компьютерного зрения в педагогику высшей школы в России

Как показал анализ научной литературы по теме исследования, внедрение компьютерного зрения в учебный процесс в вузе открывает широкие перспективы для модернизации образовательных методик и повышения эффективности обучения в различных дисциплинах. При этом, по мнению исследователей, одним из ключевых направлений является разработка и интеграция специализированных программных комплексов, использующих алгоритмы компьютерного зрения для анализа данных, получаемых в ходе лабораторных работ и практических занятий [1, с.72]. Например, в курсах высшей математики, физики и химии алгоритмы компьютерного зрения позволяют создавать системы автоматического анализа результатов экспериментов с помощью распознавания образов и измерения параметров объектов на изображениях. В таких условиях студенты могли бы сосредоточиться на интерпретации результатов опытов, а не на рутинных процедурах измерений [1, с. 72].

Еще одним перспективным направлением является использование компьютерного зрения для создания интерактивных учебных материалов и иммерсивных тренажеров: разработка виртуальных лабораторий, симуляторов и обучающих игр, использующих технологии распознавания жестов и отслеживания взгляда, позво-

лит студентам получать необходимый практический опыт в безопасной и контролируемой среде. Данное направление особенно актуально для дисциплин, связанных с работой в опасных или труднодоступных условиях, таких, как медицина, робототехника, горная инженерия, геологоразведка, машиностроение и т.п. Применение технологий виртуальной и дополненной реальности в сочетании с компьютерным зрением позволяет визуализировать сложные процессы и явления, что позволяет сделать обучение студентов более наглядным и увлекательным [4, с. 485].

Третье направление связано с использованием компьютерного зрения для автоматизации процессов контроля знаний и оценки успеваемости студентов вузов. В частности, разработка систем автоматической проверки письменных работ и экзаменационных билетов на основе распознавания символов (OCR) и анализа текста (NLP) позволит снизить нагрузку на преподавателей и повысить объективность оценки [3, с. 573]. Кроме того, по мнению исследователей, в ближайшее время возможно создание систем автоматического распознавания лиц и отслеживания поведения студентов во время экзаменов для предотвращения недобросовестного отношения к учебе [1, с. 65].

Важным направлением является также интеграция компьютерного зрения в научно-исследовательскую деятельность студентов и аспирантов отечественных вузов. В частности, применение инструментов компьютерного зрения для анализа данных, полученных в ходе научных экспериментов, позволяет автоматизировать процесс обработки и интерпретации результатов, а также повысить точность и надежность исследований. Такой подход особенно актуален для таких областей, как биоинформатика, материаловедение и экология, где анализ изображений играет ключевую роль в понимании учебного материала [4, с. 481].

Необходимо также отметить, что внедрение компьютерного зрения в учебный процесс современных российских вузов требует разработки специализированных учебных курсов и программ повышения квалификации для самих преподавателей, а также создания прочной методической базы для студентов, чтобы у всех участников учебного процесса было понимание принципов работы с алгоритмами компьютерного зрения.

На основе анализа научной литературы можно констатировать, что внедрение компьютерного зрения в образовательный процесс российских вузов открывает новые горизонты для повышения эффективности обучения и проведения научных исследований. Интеграция компьютерного зрения в учебные программы позволяет автоматизировать рутинные задачи, персонализировать обучение и создавать интерактивные образовательные

ресурсы. Например, в медицинских вузах алгоритмы компьютерного зрения могут использоваться для анализа рентгеновских снимков и томограмм, что способствует развитию у студентов диагностических навыков [4, с. 481]. В технических вузах возможно применение компьютерного зрения для контроля качества сборки механизмов и робототехнических систем в лабораторных условиях, что повышает практическую подготовку будущих инженеров [2, с. 193].

Однако, несмотря на очевидные преимущества, внедрение компьютерного зрения в образовательный процесс сталкивается с рядом проблем. Основная проблема – это высокая стоимость оборудования и программного обеспечения, необходимого для реализации проектов на базе компьютерного зрения [3, с. 571]. Также наблюдается недостаток квалифицированных преподавателей, обладающих знаниями и опытом работы с компьютерным зрением. По данным исследователей, лишь небольшая часть преподавательского состава российских вузов владеет компетенциями в области анализа данных и машинного обучения, необходимыми для эффективного применения компьютерного зрения [2, с. 193]. Еще одну проблему составляет отсутствие стандартизированных образовательных программ и методик преподавания с помощью компьютерного зрения, адаптированных к специфике различных направлений подготовки.

На наш взгляд, для успешного внедрения алгоритмов компьютерного зрения в учебный процесс необходимо разработать комплекс мер, включающий:

1. финансирование проектов по закупке оборудования и программного обеспечения для специальных лабораторий, оснащенных системами компьютерного зрения;
2. организацию курсов повышения квалификации для преподавателей по направлениям машинного обучения и компьютерного зрения;
3. разработку типовых учебных программ и методических материалов, адаптированных к обучению студентов различных направлений подготовки;
4. создание обучающих цифровых платформ для обмена опытом и лучшими практиками между вузами, реализующими проекты на базе компьютерного зрения.

Кроме того, для успешной адаптации алгоритмов компьютерного зрения в российских вузах важным аспектом является обеспечение безопасности и этичности использования алгоритмов компьютерного зрения в образовательном процессе. Следует также учитывать этические аспекты использования компьютерного зрения, в частности, решать вопросы предвзятости алгоритмов и обеспечения справедливости и недискриминации в процессе обучения и оценки знаний студентов.

Таким образом, внедрение технологии компьютерного зрения в учебный процесс российских вузов является перспективным направлением, способным существенно повысить качество образования и подготовки специалистов практически в любой области знаний. Однако для реализации такого потенциала необходимо преодолеть ряд проблем, связанных с финансированием, кадровым обеспечением, разработкой образовательных программ и обеспечением безопасности и этичности использования алгоритмов компьютерного зрения.

Выводы

По итогу проведенного исследования можно констатировать, что потенциал компьютерного зрения в педагогике высшей школы в России представляет собой не просто технологическую инновацию, а фундаментальную трансформацию образовательного процесса.

При этом с организационно-педагогической точки зрения внедрение технологий компьютерного зрения в образовательную практику высшей школы требует комплексного подхода, включающего разработку специализированного программного обеспечения, адаптацию учебных программ и подготовку преподавательского состава. Иными словами, успешное внедрение требует глубокого понимания алгоритмов распознавания образов и их применимости в контексте образовательных задач.

В целом, перспективы отечественного высшего образования тесно связаны с интеграцией компьютерного зрения с другими передовыми технологиями, такими, как машинное обучение и искусственный интеллект. Создание интеллектуальных систем обучения, способных адаптироваться к индивидуальным образовательным потребностям студентов и автоматически оценивать академические успехи каждого обучающегося, является вполне реальной задачей в контексте цифровизации высшего образования в России.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гуренко, О.И., Алексеева, А.Н., Лопатина, А.А., Кравченко, Н.В. Использование современных компьютерных тифлотехнологий и тифлосредств в инклюзивном образовательном пространстве университета // Информационные технологии и средства обучения. – 2017. – № 5. – С. 61-75.
2. Ма, И. Перспективные направления развития дистанционных технологий в художественном образовании // Наука и школа. – 2022. – № 2. – С. 192-200.
3. Макаров, С.О., Петрова, Н.А. Формирование компьютерной грамотности и информационной культуры в бакалавриате // Наука. Информатизация. Технологии. Образование. Материалы XII международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 570-575.
4. Мелина, Е.В., Маркова, К.А., Иванова, Л.И. Использование современных информационных и компьютерных технологий в образовании для студентов с нарушением зрения в системе высшего образования // Социально-культурная деятельность: векторы исследовательских и практических перспектив. Материалы Международной научно-практической конференции. – Казань, 2022. – С. 480-486.
5. Шилкина, Г.Н. Применение инновационных технологий обучения в области физического воспитания в вузе. возможности и перспективы // Инновации в спортивной науке: опыт поколений и новые технологии. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – М.: Инфра-М, 2024. – С. 219-223.
6. Asker, B. Detecting cheating in electronic exams using the artificial intelligence approach // In book: Carnegie Mellon University. AI system detects cheating during online exams. – 2022. – pp. 23-49.
7. Cuevas, C., Cortés, C., García, N. Empowering Computer Vision in Higher Education: A Novel Tool for Enhancing Video Coding Comprehension // Computer Applications in Engineering Education. – 2022. – № 33(1). – pp. 202-214.
8. Liaqat, F., Iqbal, M., Mahmood, A. Computer Vision Syndrome among Students of Undergraduate Level of Punjab University Lahore // Gulab Devi Educational Complex Lahore Bulletin. – 2024. – № 5. – pp. 35-48.
9. Manchanda, R., Sharma, J., Kumar, N., Aggarwal, G. Computer Vision and AI, with Immersive Technologies in Education and Training: A Bibliometric Analysis // Conference: 2024 4th International Conference on Technological Advancements in Computational Sciences (ICTACS). – 2024. – pp. 74-92.
10. Seong Jeon, Sukjae Joshua, Kang Seong, Joo Kang. A Staged Framework for Computer Vision Education: Integrating AI, Data Science, and Computational Thinking // Applied Sciences. – 2024. – № 14. – pp. 92-97.

© Петраков Михаил Александрович (mpetrakov64@mail.ru), Вепезубова Наталья Афанасьевна (nvezub@mail.ru),
Кишкинова Ольга Алексеевна (olga.19672015@yandex.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»