

УДК 378.14

**ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В РАЗРАБОТКЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ПО ИНФОРМАТИКЕ  
И ЕГО ОСОБЕННОСТИ**

И. Н. Жосткин

УО «Белорусский государственный  
педагогический университет  
имени Максима Танка»  
Минск (Республика Беларусь)

Науч. рук. – Г. А. Зaborovsky, к.ф.-м.н., доцент

**ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE DEVELOPMENT OF  
EDUCATIONAL RESOURCES IN COMPUTER SCIENCE  
AND ITS FEATURES**

I. N. Zhostkin

Belarusian State Pedagogical University  
named after Maxim Tank  
Minsk (Republic of Belarus)

Scientific adviser – G. A. Zaborovsky, Dr. PhD,  
Associate professor

Аннотация: в статье рассматривается создание и работа адаптивного образовательного ресурса по информатике, на примере системы тестирования.

Abstract: the article examines the creation and functioning of an adaptive educational resource in computer science, using a testing system as an example.

Ключевые слова: искусственный интеллект, адаптивный образовательный ресурс, информатика.

Keywords: artificial intelligence, adaptive educational resource, computer science.

В условиях цифровой трансформации всех сфер человеческой деятельности центральным направлением развития образования выступает индивидуализация учебного процесса. Как свидетельствуют данные исследования HolonIQ (2023), к 2025 году около 90% образовательных платформ будут применять технологии искусственного интеллекта (ИИ) для персонализации учебного контента [1]. Информатика, будучи дисциплиной, которая предполагает не только усвоение теоретических основ, но и формирование практических компетенций, испытывает характерные для классической системы обучения проблемы: неоднородный уровень начальной подготовки обучающихся, дефицит оперативной обратной связи с преподавателями, а также ограниченную адаптивность учебных материалов. [2].

Методы искусственного интеллекта предлагают решение ряда проблем. Адаптивные системы на основе ИИ могут:

- генерировать персонализированное содержание учебного материала и индивидуальные рекомендации;
- автоматически анализировать ответы учащихся;
- предлагать индивидуальные траектории обучения и прогнозировать формирование знаний и навыков.

При обучении информатике, в частности при освоении методически значимых, но утративших практическую актуальность языков программирования (Pascal, Basic), отмечается недостаток эффективных педагогических инструментов. Современные образовательные платформы преимущественно ориентированы на переход к изучению Python или JavaScript, зачастую в ущерб развитию фундаментального алгоритмического мышления.

В данном исследовании рассматриваются методические аспекты применения искусственного интеллекта для создания адаптивных учебных материалов по информатике. Основная цель таких ресурсов – формирование у обучающихся устойчивых навыков применения базовых алгоритмических конструкций при решении прикладных задач. Разрабатываемая нами система включает:

- модуль тестирования знания и умений применения типовых алгоритмов;
- анализатор результатов;
- модуль рекомендаций для преподавателей и учащихся.

Использование методов ИИ обеспечивает:

- *для учащихся* - подбор сложности очередных вопросов и заданий на основе истории успешности выполнения предыдущих заданий;
- *для преподавателей* – оценку качества тестовых вопросов и заданий.

Основные инструменты и методы использования ИИ:

- анализ матрицы ответов (выполнения заданий):  
нейросеть MLPRegressor определяет, какие задания (вопросы) слишком простые или сложные в контексте данного цикла обучения, используя данные всех пользователей;
- прогнозирование результатов (оценок):  
модель обучения предсказывает итоговый балл студента, что позволяет выявлять аномалии (например, случайные угадывания).

Таблица 1 – Этапы реализации проекта

Этап	Инструменты	Методы ИИ	Результат этапа
Сбор требований	Анализ литературы	-	ТЗ для адаптивной системы
Проектирование	Draw.io, Figma	Проектирование архитектуры	Схема взаимодействия модулей
Реализация ядра	Python, Flask, scikit-learn	MLPRegressor, анализ данных	Рабочее тестирующее приложение

Этап	Инструменты	Методы ИИ	Результат этапа
Визуализация данных	Matplotlib, Seaborn	Кластеризация, регрессия	Графики распределения оценок
Тестирование	pytest	Валидация модели	Отчет о точности прогнозов

Отметим, что на всех этапах разработки системы, начиная с этапа проектирования, нами целенаправленно исследовались методические возможности и особенности использования идей и методов ИИ (таблица 1). Например, выбор архитектуры нейросети (MLPRegressor) был обусловлен необходимостью обработки матрицы ответов студентов.

В результате была разработана рабочая версия приложения, которая имеет ряд функций, которые рассмотрим далее. На главном окне нас встречает название приложения и краткое описание, а также кнопки, реализующие возможности программы. Кнопка «Начать тест» запускает встроенный тест (Рис 1) из 10 заданий (вопросов) по основным понятиям и реализации базовых алгоритмических конструкций на языке программирования PascalABC. В перспективе предусмотрено добавление нейросети, которая будет генерировать новые задания (вопросы).

По окончанию теста оцениваются результаты и формируются рекомендации, которые показываются в отдельном окне. Здесь можно увидеть обычную оценку и адаптивную, которую выводят нейросеть, на основе различных весов для сложных и простых заданий. Далее программа предлагает рекомендации по самым сложным и самым простым заданиям.

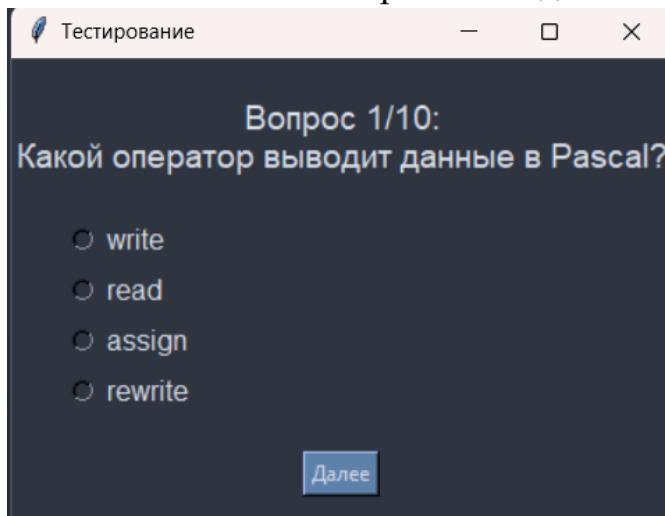


Рис. 1 – Окно тестирования

Следующая возможность программы вызывается кнопкой «Анализ» и представляет из себя график успеваемости, в котором учитываются все попытки прохождения теста, записанные в файл.

Программа имеет возможность импорта результатов теста в виде CSV-файла, что позволит загружать результаты тестов многих учащихся, либо

собирать данные с веб-сервера. Все результаты можно просмотреть в виде таблицы, нажав на соответствующую кнопку «Результаты» в главном окне программы.

Ключевую роль в реализации системы анализа играют Python- библиотеки Scikit-learn и Pandas. Так, библиотека Scikit-learn предоставляет функционал для задач регрессии и кластеризации, что особенно ценно для анализа матрицы ответов студентов [3]. Например, с помощью алгоритмов кластеризации (таких как K-means) система может автоматически разделить учащихся на группы по уровню их подготовки, а методы регрессии, такие как MLPRegressor, прогнозируют итоговые оценки студентов, помогая выявить аномалии вроде случайных угадываний.

Pandas дополняет этот процесс, выступая основным инструментом для работы с CSV-файлами, в которых сохраняются результаты тестов. Благодаря функционалу Pandas, данные легко преобразовываются, анализируются и визуализируются для последующего использования в обучающих моделях. Это позволяет быстро обрабатывать большие объемы информации, чтобы преподаватели могли получать детализированные отчеты, а учащиеся — персонализированные рекомендации.

Для оценки соответствия созданной ИИ-модели реальному учебному процессу выполнялось сравнение прогнозируемых и фактических оценок учащихся. Представленный на рисунке 3 график показывает высокую точность предсказаний (до 90%), что дает возможность эффективно идентифицировать студентов с аномальными результатами (включая случаи случайного угадывания) и оперативно адаптировать уровень сложности заданий.

Разработанный прототип приложения обладает рядом значимых методических характеристик, применимых в образовательных ресурсах по информатике. Применение технологий искусственного интеллекта обеспечивает научно обоснованное распределение учащихся по группам на основе кластерного анализа данных (в частности, с использованием алгоритма K-means). Данный подход позволяет предлагать обучающимся задания соответствующего уровня сложности, а преподавателям - выявлять проблемные зоны как у отдельных студентов, так и у всей учебной группы в целом.

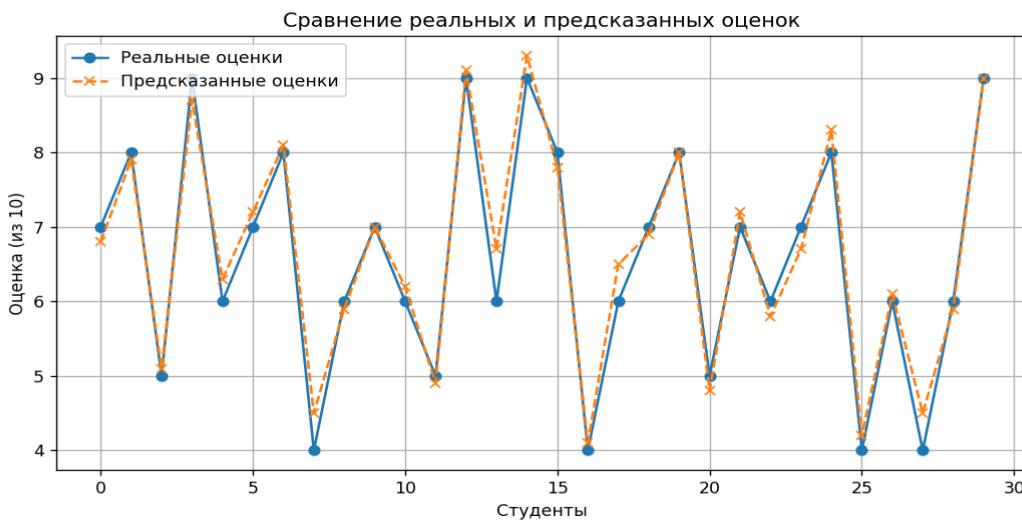


Рис. 3 – График соответствия оценок

Внедрение искусственного интеллекта в учебные ресурсы по информатике показывает существенные возможности для улучшения качества образовательного процесса. Как показывают исследования, применение адаптивных алгоритмов способствует увеличению успеваемости на 25-40%. Эффективность подобных систем обусловлена оптимальным сочетанием технологий машинного обучения с традиционными педагогическими практиками: если ИИ-алгоритмы отвечают за индивидуальный подход и гибкую настройку учебного материала, то классические методики обучения обеспечивают комплексное и глубокое усвоение знаний, что в совокупности дает устойчивый образовательный эффект.

Дальнейшее развитие платформы предполагает внедрение инновационных технологических решений. Реализация модуля автоматической генерации заданий на основе GPT-4 позволит создавать индивидуальные упражнения, учитывающие уровень подготовки и динамику прогресса каждого учащегося, что значительно улучшит усвоение материала. Одновременно разработка мобильной версии обеспечит возможность обучения в любых условиях, увеличивая охват аудитории и создавая современную систему непрерывного образования. Эти усовершенствования направлены на повышение интерактивности, адаптивности и доступности платформы, объединяя передовые ИИ-решения с преимуществами мобильных технологий для оптимального соответствия запросам современных обучающихся.

#### Библиографические ссылки:

1. Baker, R.S. et al. *Educational Data Mining and Learning Analytics*. Springer, 2023.
2. Петрова, А.В. Цифровые технологии в преподавании информатики. М.: Просвещение, 2022.
3. Scikit-learn: Machine Learning in Python [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://scikit-learn.org>.