

УДК 378.14

**РАЗРАБОТКА АДАПТИВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ  
ПО ИНФОРМАТИКЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ  
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

И. Н. Жосткин

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

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

**DEVELOPMENT OF ADAPTIVE EDUCATIONAL RESOURCES  
IN COMPUTER SCIENCE USING ARTIFICIAL**

**INTELLIGENCE METHODS**

I. N. Zhostkin

Belarusian State Pedagogical University  
named after Maxim Tank  
Minsk (Republic of Belarus)  
Scientific adviser – G. A. Zaborovsky, Dr. PhD,  
Associate professor

В статье рассматриваются методы искусственного интеллекта для разработки адаптивных образовательных ресурсов по информатике.

The article discusses the methods of artificial intelligence for the development of adaptive educational resources in computer science.

Ключевые слова: искусственный интеллект; нейросеть; образование; адаптивность.

Keywords: artificial intelligence; neural network; education; adaptability.

В современном мире технологии искусственного интеллекта (далее – ИИ) активно внедряются во все сферы жизни, включая образование. Разработка адаптивных образовательных ресурсов по информатике с использованием ИИ является важным направлением, так как позволяет создавать персонализированные учебные ресурсы, которые адаптируются под индивидуальные особенности и потребности каждого учащегося.

Проблемы искусственного интеллекта в образовании активно обсуждаются в научно-педагогическом сообществе [1]. Они охватывают широкий спектр вопросов, от технических аспектов создания и внедрения ИИ-технологий до этических и социальных последствий их использования. Вот некоторые ключевые аспекты разработанности темы:

1. Инновации в обучении: ИИ предлагает новые подходы к обучению, которые могут сделать его более персонализированным и эффективным.

2. Решение проблем доступа к образованию: ИИ может помочь преодолеть барьеры, связанные с доступом к качественному образованию, особенно для уязвимых групп населения.

3. Подготовка политики: ЮНЕСКО и другие организации работают над разработкой рекомендаций и стандартов для интеграции ИИ в образование.

4. Этические и правовые вопросы: Важность разработки этических принципов и правовых рамок для использования ИИ в образовании обсуждается на международном уровне.

Основная цель нашей работы - исследовать и описать методы ИИ, которые могут быть использованы при разработке адаптивных образовательных ресурсов по информатике, а также выбрать инструменты и методы для создания собственных ресурсов.

Задачи статьи:

1. Определить основные понятия и методы ИИ, применимые в образовательной сфере.

2. Рассмотреть процесс создания нейросетей и их роль в разработке и использовании адаптивных учебных материалов.

3. Представить модель собственной нейросети, способной давать советы по созданию и использованию образовательных ресурсов.

4. Выявить преимущества и потенциальные трудности использования ИИ в образовании.

5. Обсудить перспективы применения ИИ для повышения качества образовательных ресурсов по информатике.

Основные понятия и идеи в искусственном интеллекте включают:

- Искусственные нейронные сети: модели, вдохновленные биологическими нейронными сетями, которые используются для распознавания закономерностей и классификации данных [2].

- Эволюционные вычисления: алгоритмы, моделирующие механизмы естественного отбора, применяются для решения оптимизационных задач.

- Нечёткая логика и теория нечётких множеств: позволяют работать с неопределенностью и приближенными значениями, что полезно в условиях нечеткой информации.

- Экспертные системы: программы, способные имитировать рассуждения экспертов в определенной области и принимать обоснованные решения.

- Клеточные автоматы: математические модели для моделирования динамических систем с простыми компонентами, но сложным поведением.

- Многоагентные системы: системы, состоящие из множества взаимодействующих агентов, способных к коллективному решению задач.

Особенности разрабатываемого нами проекта: использование нейросети для обработки результатов тестов по информатике и выдачи индивидуальных рекомендаций заключаются в следующем:

1. Персонализация обучения: система предлагает индивидуальные рекомендации, что делает обучение более целенаправленным и эффективны.

2. Адаптивная оценка весов вопросов-ответов на основе частоты ошибок учащихся позволяет более точно оценивать понимание ими изучаемого материала.

3. Обратная связь: Система предоставляет учащимся обратную связь, что способствует более быстрому устранению пробелов в знаниях.

4. Важное преимущество интеллектуальной обучающей системы возможность адаптироваться к изменяющимся потребностям учащихся и внешним условиям.

Основное отличие от аналогичных разработок: разрабатываемая система позволит не только дать персонализированные рекомендации, но и адаптировать оценочные критерии, что является новым подходом в области образовательных технологий.

Перспективы практического использования и возможные результаты:

- Индивидуализация обучения. Подход к обучению каждого студента будет более персонализированным, что повысит интерес и мотивацию и будет способствовать более глубокому усвоению материала и приведет к более высоким академическим результатам.

- Оптимизация учебного процесса. Автоматизация оценки и предоставление индивидуальных рекомендаций могут сделать процесс обучения более эффективным и менее трудоемким для преподавателей.

Этапы разработки проекта включают следующие шаги:

1. Поиск данных и составление технического задания: Определение целей проекта и требований к системе, включая функциональные и нефункциональные аспекты.

2. Формирование прототипов математических моделей: Разработка и тестирование прототипов на основе выбранных инструментов и алгоритмов.

3. Обучение и тестирование модели: Подготовка данных, обучение нейросети и оценка её эффективности на тестовых данных.

4. Интеграция и внедрение: Апробация модели в учебном процессе и её интеграция с существующими системами.

5. Мониторинг работы системы и её оптимизация для улучшения результатов.

В последнее время разработано множество реализаций систем ИИ и машинного обучения для разных языков и систем программирования. Наиболее популярны реализации для языка Python, например,

1. NumPy - это основная библиотека для научных вычислений в Python. Она предоставляет поддержку для работы с многомерными массивами и матрицами, а также содержит множество математических функций.
2. Pandas - библиотека, предоставляющая высокоуровневые структуры данных и инструменты для анализа данных.
3. TensorFlow - открытая библиотека для машинного обучения, разработанная Google Brain Team.
4. Keras - высокоуровневый API для нейронных сетей, работающий поверх TensorFlow, Theano или CNTK. [3].

Для разработки проекта в среде программирования MS Visual Studio на языке C# с использованием искусственного интеллекта можно использовать следующие библиотеки:

1. ML.NET: Открытая свободно распространяемая библиотека от Microsoft, которая предоставляет широкий спектр алгоритмов и инструментов для ИИ- [4].
2. Accord.NET: Фреймворк, который включает множество алгоритмов машинного обучения, обработки изображений, компьютерного зрения, статистики и многое другое.
3. AForge.NET: Библиотека, предназначенная для разработчиков и исследователей в области компьютерного зрения и искусственного интеллекта, включая обработку изображений, нейронные сети, генетические алгоритмы и робототехнику.

Эти библиотеки предоставляют мощные инструменты для создания различных ИИ-систем, включая те, которые могут быть использованы в проекте по обработке результатов тестов и предоставлению индивидуальных рекомендаций.

В создаваемых программах обработки результатов тестов по информатике, выдачи индивидуальных рекомендаций, а также изменения весов вопросов-ответов в зависимости от частоты ошибок, мы предлагаем следующие алгоритмы:

1. Сбор данных (data mining):
  - Получение результатов теста.
  - Запись частоты ошибок по каждому вопросу.
2. Обработка данных (data analysis):
  - Анализ результатов теста.
  - Определение слабых и сильных сторон учащегося.

### 3. Адаптация оценок на основе обучения системы (machine learning):

- Изменение весов вопросов-ответов на основе частоты ошибок.
- Уточнение результатов с учетом новых весов вопросов.

### 4. Генерация рекомендаций:

- Создание индивидуального списка тем для дополнительного изучения.
- Подбор материалов и ресурсов для улучшения знаний по трудным темам.

### 5. Вывод результатов:

- Предоставление учащемуся отчета с индивидуальными рекомендациями.
- Обновление базы данных с новыми весами вопросов для будущих тестов.

Для создания нейросети, которая обучается на основе результатов теста, удобно использовать библиотеку NumPy, так как она хорошо интегрируется с языком Python и предоставляет необходимые инструменты для работы с машинным обучением, такие как: векторы, матрицы (Рис.1). Для работы с тензорами удобнее использовать библиотеку TensorFlow (Рис.2).

```
import numpy as np

a = np.array([1, 2, 3])
print("1D Array:", a)

b = np.array([[1, 2, 3], [4, 5, 6]])
print("2D Array:\n", b)
```

(Рисунок 1)

```
import tensorflow as tf

# Создание тензоров
tensor = tf.constant([[1, 2], [3, 4]])
print(tensor)
```

(Рисунок 2)

В заключение отметим, что в рамках данной статьи были рассмотрены лишь некоторые методы ИИ, которые можно использовать при разработке адаптивных образовательных ресурсов по информатике. Особое внимание удалено обучению нейросетей для обработки результатов тестирования и выдачи персонализированных рекомендаций учащимся.

В настоящее время ведется работа по практической реализации модели обучения нейросети, которая будет не только анализировать результаты тестов по информатике, но и регулировать сложность вопросов исходя из частоты ошибок учащихся. Предполагается, что разработанная система обеспечит более точную оценку знаний учащихся, что будет способствовать повышению эффективности обучения. Результаты данного исследования могут иметь практическое значение для индивидуализации обучения, адаптации учебного материала и методов оценки результатов.

### **Библиографические ссылки**

1. Искусственный интеллект в образовании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.unesco.org/ru/digital-education/artificial-intelligence>. – Дата доступа: 14.03.2024.
2. Кан, К.А. Нейронные сети. Эволюция. – М: SelfPub 2018. – 288 с.
3. Постолит, А. В. Основы искусственного интеллекта в примерах на Python / А. В. Постолит. – СПб. : БХВ-Петербург, 2021. – 448 с.
4. Машинное обучение на C#: введение в ML.NET [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/companies/jugru/articles/495208/>. – Дата доступа: 14.03.2024.