

ВЕСТНИК МГПУ.

**СЕРИЯ «ИНФОРМАТИКА
И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ».**

**MCU JOURNAL OF INFORMATICS
AND INFORMATIZATION
OF EDUCATION**

№ 2 (68)

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ / SCIENTIFIC JOURNAL

**Издается с 2003 года
Выходит 4 раза в год**

**Published since 2003
Quarterly**

**Москва
2024**

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Реморенко И. М. председатель	ректор ГАОУ ВО МГПУ, доктор педагогических наук, доцент, почетный работник общего образования Российской Федерации, член-корреспондент РАО
Рябов В. В. заместитель председателя	президент ГАОУ ВО МГПУ, доктор исторических наук, профессор, член-корреспондент РАО
Геворкян Е. Н. заместитель председателя	первый проректор ГАОУ ВО МГПУ, доктор экономических наук, профессор, академик РАО
Агранат Д. Л. заместитель председателя	проректор по учебной работе ГАОУ ВО МГПУ, доктор социологических наук, доцент

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Григорьев С. Г. главный редактор	доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РАО
Корнилов В. С. заместитель главного редактора	доктор педагогических наук, профессор
Бидайбеков Е. Ы.	доктор педагогических наук, профессор (КазНПУ им. Абая, Республика Казахстан)
Бороненко Т. А.	доктор педагогических наук, профессор (ЛГУ им. А. С. Пушкина, Санкт-Петербург)
Бубнов В. А.	доктор технических наук, профессор
Гринишкун В. В.	доктор педагогических наук, профессор, академик РАО
Краснова Г. А.	доктор философских наук, профессор
Курбацкий А. Н.	доктор физико-математических наук, профессор (БГУ, Республика Беларусь)
Уваров А. Ю.	доктор педагогических наук, ведущий научный сотрудник

Мнение редакционной коллегии не всегда совпадает с мнением авторов.

Журнал входит в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук.

ISSN 2072-9014

© ГАОУ ВО МГПУ, 2024

СО Д Е Р Ж А Н И Е

Искусственный интеллект в образовании

- Глизбург В. И.* Применение искусственного интеллекта при подготовке бакалавров и магистров педагогического образования..... 7
- Левченко И. В., Садыкова А. Р., Карташова Л. И., Меренкова П. А.* Интеграция дидактических элементов искусственного интеллекта в основной школе..... 20

Педагогическая информатика

- Василюк Н. Н.* Использование интеллект-карт при проведении лекционных занятий в вузе (на примере информатики)..... 31
- Зенкина Ю. Е.* Развитие логического мышления младших школьников на уроках информатики..... 39
- Пикалов И. Ю.* Изучение методов обработки естественного языка с использованием языка программирования Python и библиотеки SpaCy в высшей школе..... 48

Дидактические аспекты информатизации образования

- Рачеев Н. О.* Потенциальная и реализованная иммерсивность педагогических технологий в высшей школе..... 62
- Вардазарян А. Э.* Применение информационных технологий при проведении учебных исследований в музейно-образовательном пространстве..... 72

Формирование информационно-образовательной среды

- Волкова С. А., Литвинова Т. Н., Литвинова М. Г., Матвеева Э. Ф.* Цифровая трансформация и ее качественное влияние на компоненты информационно-образовательной среды..... 79

Инновационные педагогические технологии в образовании

- Азевич А. И., Лавренова Е. В., Пустовойтенко М. В.,
Рябикова Д. Л.* Эдьютон «Мы знаем МЭШ» как комплексный
учебно-познавательный проект..... 94
- Босенко Т. М.* Реализация микросервисной архитектуры
в системе управления процессом обучения..... 106
- Рыжова Н. И., Тралкова Н. Б., Магазейщиков Е. А.,
Новиков К. А., Федорова Ю. В.* Дидактические возможности
и результативность использования игровых образовательных
практик для формирования компетенций педагогических
кадров в области обеспечения информационной
безопасности школьников 115
- Чень У.* Представление больших данных как новая
составляющая ИКТ-компетентности современного
художника..... 141

Трибуна молодых ученых

- Дрейцер С. И.* Использование технологий искусственного
интеллекта при разработке учебных диалогов для обучения
будущих педагогов с помощью онлайн-симуляций 151
- Сафронов А. А.* Языковые модели как инструмент анализа
онтологических конструкций учебно-методических
материалов 166

Требования к оформлению статей..... 178

CONTENTS

Artificial Intelligence in Education

- Glizburg V. I.* The application of artificial intelligence in preparation of bachelors and masters of teacher education 7
- Levchenko I. V., Sadykova A. R., Kartashova L. I., Merenkova P. A.* Integration of didactic elements of artificial intelligence in basic school..... 20

Pedagogical Informatics

- Vasilyuk N. N.* Using mind maps during lecture classes at a university (on the example of information science) 31
- Zenkina Yu. E.* Development of logical thinking of junior school children in information lessons 39
- Pikalov I. Yu.* Learning natural language processing techniques using the Python programming language and the SpaCy library in high school 48

Didactic Aspects of Education Informatization

- Racheev N. O.* Potential and realized immersiveness of pedagogical technologies in higher education 62
- Vardazaryan A. E.* Application of information technology in conducting educational research in the museum and educational space..... 72

Development of Information Educational Environment

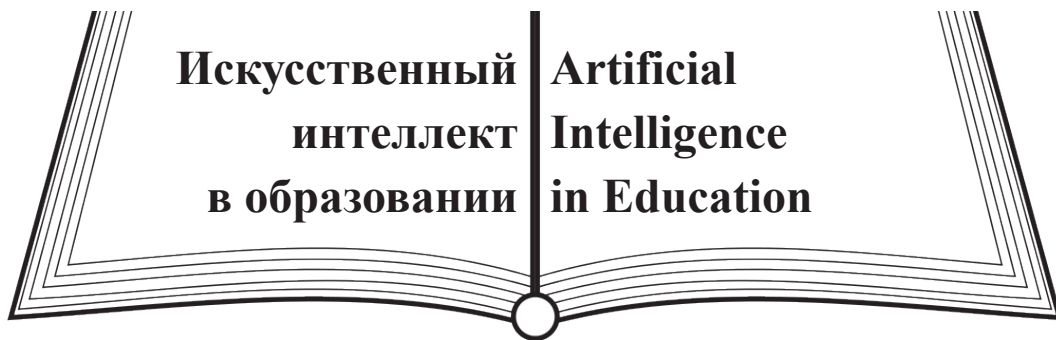
- Volkova S. A., Litvinova T. N., Litvinova M. G., Matveeva E. F.* Digital transformation and its qualitative influence on the components of the information and educational environment 79

Innovative Pedagogical Technologies in Education

<i>Azevich A. I., Lavrenova E. V., Pustovoitenko M. V., Ryabikova D. L.</i> Edutone “We know the MASH” as a comprehensive educational project	94
<i>Bosenko T. M.</i> Implementation of microservice architecture in the training process management system	106
<i>Ryzhova N. I., Tralkova N. B., Magazejshchikov E. A., Novikov K. A., Fedorova Yu. V.</i> Didactics and results of game-based learning used to develop the competencies of teachers who teach information security to schoolchildren	115
<i>Chen Wu.</i> Presentation of Big Data as a new component of ICT competency of a modern artist.....	141

Tribune of Young Scientists

<i>Dreytser S. I.</i> Using artificial intelligence technologies in the development of educational dialogues for training future teachers using online simulations	151
<i>Safronov A. A.</i> Language models as a tool for analyzing ontological constructs of educational and methodological materials	166
Requirements for Registration of Articles.....	178



Научная статья

УДК 378

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.68.2.01

**ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ И МАГИСТРОВ
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Вита Иммануиловна Глизбург

Московский городской педагогический университет,

Москва, Россия

glizburg@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1230-6931>

Аннотация. В статье произведен анализ результативности реализации возможностей применения искусственного интеллекта на различных этапах обучения будущих учителей, в частности при обучении на уровнях: магистратуры — дисциплине «Математико-статистические методы обработки информации»; бакалавриата — «Основы математической обработки информации». Подготовка педагогов, с учетом внедрения в образовательный процесс искусственного интеллекта и связанных с этим рисков, является целью проводимого исследования.

Ключевые слова: искусственный интеллект; цифровизация образования; подготовка педагогов.

Original article

UDC 378

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.68.2.01

**THE APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE
IN PREPARATION OF BACHELORS AND MASTERS
OF TEACHER EDUCATION****Vita I. Glizburg***Moscow City University,**Moscow, Russia**glizburg@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1230-6931>*

Abstract. The problem is to install the effectiveness of implementing the possibilities of using artificial intelligence at various stages of training future teachers, in particular when teaching them at the undergraduate level the discipline “Fundamentals of mathematical information processing”; at the master’s level — “Mathematical and statistical methods of information processing”. The goal of the research is the teachers training with the help of introduction of artificial intelligence taking into account the associated risks.

Keywords: artificial intelligence; digitalization of education; teacher training.

Для цитирования: Глизбург В. И. Применение искусственного интеллекта при подготовке бакалавров и магистров педагогического образования / В. И. Глизбург // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2024. № 2 (68). С. 7–19.

For citation: Glizburg V. I. The application of artificial intelligence in preparation of bachelors and masters of teacher education / V. I. Glizburg // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2024. № 2 (68). P. 7–19.

Введение

Необходимость подготовки специалистов в области образования, способных к продуктивной информационной деятельности, творческому информационному обмену, вызывает существенные изменения в процессе обучения будущих учителей на всех его этапах. Одним из базовых изменений является внедрение в процесс продуктивной деятельности студентов средств генеративного искусственного интеллекта с сопутствующим ему анализом результативности реализации возможностей его применения при обучении различным дисциплинам на разных этапах и, как следствие, корректировка и развитие всех существующих компонентов соответствующих этим дисциплинам методических систем обучения. Рассмотрены методические составляющие возможностей, предоставляемых нейронными сетями на базовых этапах подготовки учителей, в том числе по названным выше дисциплинам.

Основные особенности представляемых нами дисциплин в реализации искусственного интеллекта заключаются в наличии в их содержании разделов, направленных на формирование и развитие теоретических базовых знаний

и практических навыков работы с информацией, что позволяет активизировать самостоятельную когнитивную деятельность обучающихся и сформировать компетенции:

- способность анализировать контекст, идеи и материал образовательного процесса средствами генеративного искусственного интеллекта;
- способность анализировать и устанавливать соответствие данных, представляемых средствами генеративного искусственного интеллекта, исследуемым целям и задачам;
- способность средствами генеративного искусственного интеллекта самостоятельно извлекать и преобразовывать информацию;
- способность анализировать, оценивать и корректировать данные, полученные с помощью средств генеративного искусственного интеллекта, применять их в конкретных ситуациях.

Методы исследования

В реализации возможностей применения искусственного интеллекта в рамках названных дисциплин методологическое обоснование нашли, например, такие средства генеративного искусственного интеллекта, как ChatGPT (сокр. от *англ.* Generative Pre-trained Transformer — генеративный предварительно обученный трансформер) — чат-бот с генеративным искусственным интеллектом, Сбер GigaChat — российский аналог ChatGPT, разработанный компанией «Сбер», YandexGPT — нейросеть семейства GPT от компании «Яндекс», создающая и перерабатывающая тексты, предлагающая новые идеи и учитывающая контекст беседы с пользователем, — наиболее развитые и распространенные в настоящее время представители последователей ранней модели искусственной нейронной сети — перцептрона (от *англ.* perceptron — понимание, познание, восприятие) Розенблатта.

Рассматриваемые средства соответствуют внедренным в процесс обучения цифровым технологиям универсального назначения [1] и специальным цифровым адаптивным системам, позволяющим осуществлять мониторинг и коррекцию содержания обучения [2]. По рассматриваемым в статье дисциплинам автором разработаны и скорректированы компоненты методических систем обучения в бакалавриате и магистратуре, соответственно, основанные на интеграции естественного и искусственного интеллекта; опубликованы книги и созданы программы [3–5].

Результаты исследования

Рассматриваемые нами дисциплины представлены, соответственно, в программах бакалавриата и магистратуры следующими темами:

I. «Основы математической обработки информации» [4]:

1. Понятие информации. Информационные процессы.
2. Компьютерные математические пакеты.
3. Системы счисления. Элементы комбинаторики.
4. Элементы логики. Элементы теории вероятностей.
5. Основные понятия статистики.
6. Понятия статистической гипотезы и статистического критерия.
7. Применение статистических критериев.
8. Передача информации. Вычисление количества информации.
9. Кодирование информации.

II. «Математико-статистические методы обработки информации» [3]:

1. Понятие об информации, информационных процессах и процессах обработки данных.
2. Планирование научного эксперимента.
3. Компьютерные математические пакеты и математическое моделирование.
4. Основные понятия математической статистики, статистические гипотезы и критерии.
5. Примеры применения математико-статистических методов в психолого-педагогических исследованиях.

Внедрение в процесс обучения этим дисциплинам средств генеративного искусственного интеллекта позволяет на различных этапах: представлять текст на различных языках в различных стилях (научный, публицистический, официально-деловой, художественный, разговорный); составлять по введенным текстовым данным таблицы; решать задачи по заданному авторскому алгоритму или запрашивать необходимый для решения задач алгоритм; осуществлять проектирование моделей; строить диаграммы и графики, в частности с целью визуализации данных, на различных языках программирования, например совместными средствами Python и Matplotlib.

Следует отметить важную методическую составляющую возможностей, предоставляемых нейронными сетями на этапах пропедевтики изучения новых знаний, их последующего получения, освоения, контроля и оценки результатов обучения. В частности, при помощи средств генеративного искусственного интеллекта осуществляется отбор оптимальных материалов для реальной оценки результатов обучения по рассматриваемым нами дисциплинам [2; 6]. При этом нами отмечено, что качество и объективность оценки результатов повышается по сравнению с аналогичными действиями естественного интеллекта.

Вместе с тем необходимо четко осознавать возможные риски внедрения в учебный и методический процесс нейронных сетей: ошибки запросов и умение их корректировать, многогранное влияние общения с искусственным интеллектом на качества личности; устойчивость и гибкость по отношению к быстрой смене технологий.

Очевидно, что точность результата, полученного при внедрении нейронной сети, существенно зависит от качества запроса, создаваемого естественным интеллектом; любая ошибка запроса порождает негативный эффект в работе искусственного интеллекта. Примерами такого эффекта могут служить: некорректные ссылки на первоисточники или ошибочно выстроенные алгоритмы. Таким образом, появляется необходимость обучить студентов созданию корректных запросов при работе с искусственным интеллектом. Важно, чтобы учащиеся понимали, что работа с искусственным интеллектом существенно отличается от уже ставших привычными для них действий при применении информационных технологий: искусственный интеллект в процессе взаимодействия с пользователем способен обучаться и при решении следующих задач учитывать результаты ответов на предшествующие запросы. Понимание этого факта существенно сокращает количество ошибочных или некорректных запросов и, как следствие, приводит к повышению корректности ответов искусственного интеллекта на запросы.

По существу, формируя в процессе обучения названные новые компетенции, мы фактически должны сформировать у студентов понимание того, что искусственный интеллект представляет собой некую сложную, способную к самообучению систему обучения и принятия решений. Корректность ответов нейронных сетей мы обсудим далее, проанализировав примеры выполнения искусственным интеллектом некоторых заданий, содержащихся в запросах наших студентов при освоении ими курсов «Основы математической обработки информации» и «Математико-статистические методы обработки информации». В рамках преподавания вышеназванных курсов мы ставим методическую задачу обучения постановке запроса к нейронной сети, что особенно существенно при решении математических задач [7; 8], генерации кодов, проблем, связанных с визуализацией мыслительных процессов [9–12].

Следует отметить необходимость проведения научных исследований по изучению влияния искусственного интеллекта на деятельность студентов и научных работников, в частности на их продуктивно-информационную деятельность; корректировки методических систем обучения на научно-исследовательском уровне, сопровождаемых сочетанием естественного и искусственного интеллекта в реализации всех традиционных классических компонентов методической системы.

Как мы ранее отметили, к базовым обращениям к искусственному интеллекту могут относиться, например, запросы: построения алгоритма решения некоторой задачи; представления информационных данных в виде таблиц; проектирования моделей [12], в частности посредством построения графиков.

Приведем некоторые примеры реализации возможностей применения генеративного искусственного интеллекта ChatGPT в решении поставленных задач при обучении рассматриваемым в статье дисциплинам. Ответы ChatGPT

на запросы пользователя мы представим в кавычках, далее разберем примеры некоторых допущенных искусственным интеллектом ошибок в решениях.

Пример 1. Запрос пользователя к искусственному интеллекту: «Представьте алгоритм перевода числа 19 из десятичной системы в двоичную».

Ответ ChatGPT:

«Чтобы перевести число 19 из десятичной системы в двоичную, можно воспользоваться методом деления на 2. Вот как это работает:

$$19 / 2 = 9 \text{ с остатком } 1$$

$$9 / 2 = 4 \text{ с остатком } 1$$

$$4 / 2 = 2 \text{ с остатком } 0$$

$$2 / 2 = 1 \text{ с остатком } 0$$

$$1 / 2 = 0 \text{ с остатком } 1$$

Теперь, когда процесс деления завершен, можно записать остатки (1 или 0) снизу вверх, чтобы получить двоичное представление числа 19:

$$19 \text{ (десятичное)} = 10011 \text{ (двоичное)}$$

Итак, число 19 в десятичной системе равно 10 011 в двоичной системе».

Пример 2. Запрос пользователя к искусственному интеллекту: «Преобразуйте следующие данные в таблицу:

№ + ФИО + должность + звание + уч. степень + ставка

1 + ФИО1 + декан + профессор + д. п. н. + 0,5

2 + ФИО2 + зав. кафедрой + профессор + д. п. н. + 0,5

3 + ФИО3 + преподаватель + доцент + к. п. н. + 1».

Ответ ChatGPT:

«Конечно, вот таблица с введенными данными...»:

№	ФИО	должность	звание	уч. степень	ставка
1	ФИО1	декан	профессор	д. п. н.	0,5
2	ФИО2	зав. кафедрой	профессор	д. п. н.	0,5
3	ФИО3	доцент	доцент	к. п. н.	1

Пример 3. Запрос пользователя к искусственному интеллекту: «Постройте график квадратичной функции».

Ответ ChatGPT:

«Конечно, я могу помочь с этим. Квадратичная функция имеет вид:

$$f(x) = ax^2 + bx + c,$$

где a , b и c — это коэффициенты. Для построения графика квадратичной функции давайте выберем конкретные значения для коэффициентов a , b и c .

Допустим, мы возьмем $a = 1$, $b = -2$ и $c = -3$.

Тогда у нас будет квадратичная функция

$$f(x) = x^2 - 2x - 3.$$

Теперь давайте построим график этой функции. Чтобы сделать это, мы можем воспользоваться программой для построения графиков, такой как Matplotlib в Python.

```
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
# Создаем значения x в диапазоне от -5 до 5 с шагом 0.1
x = np.arange(-5, 5, 0.1)
# Определяем функцию f(x) = x^2 - 2x - 3
y = x**2 - 2*x - 3
# Строим график
plt.plot(x, y)
plt.title('График квадратичной функции f(x) = x^2 - 2x - 3')
plt.xlabel('x')
plt.ylabel('f(x)')
plt.grid(True)
plt.show()
```

Этот код сначала создает значения x в заданном диапазоне, затем определяет значения y как результат функции $x^2 - 2x - 3$. После этого он строит график функции.

Таким образом, мы получаем график квадратичной функции

$$f(x) = x^2 - 2x - 3».$$

Пример 4. Запрос пользователя к искусственному интеллекту: «Представьте алгоритм ранжирования статистической выборки».

Ответ ChatGPT:

«Вот алгоритм ранжирования выборки:

1. Получение выборки: собрать данные, которые требуется ранжировать. Выборка может представлять собой набор элементов, которые нужно ранжировать по определенному критерию.

2. Определение критерия ранжирования: выбрать критерий, по которому будет проводиться ранжирование. Например, это может быть числовой показатель, рейтинг или другой параметр, по которому элементы выборки будут упорядочены.

3. Расчет значений критерия: провести расчет значений выбранного критерия для каждого элемента выборки.

4. Упорядочение элементов: отсортировать элементы выборки в порядке возрастания или убывания значений критерия. Таким образом, получится ранжированный список элементов.

5. Интерпретация результата: проанализировать полученный ранжированный список с учетом целей и задач и сделать выводы на основе этого ранжирования.

Это базовый алгоритм ранжирования выборки, который может быть адаптирован в зависимости от конкретной задачи и используемых методов ранжирования».

Пример 5. Запрос пользователя к искусственному интеллекту: «Представьте алгоритм проверки статистической гипотезы».

Ответ ChatGPT:

«Конечно, вот алгоритм проверки статистической гипотезы:

1. Формулирование нулевой (H_0) и альтернативной (H_1) гипотез: нулевая гипотеза обычно утверждает отсутствие эффекта или различий, а альтернативная гипотеза утверждает обратное.

2. Выбор уровня значимости (α): это вероятность ошибки первого рода (отклонение нулевой гипотезы, когда она на самом деле верна). Обычно выбирают значения, такие как 0,05 или 0,01.

3. Сбор данных: необходимо собрать данные для анализа. Данные могут быть получены из выборочного набора или полной выборки.

4. Вычисление тестовой статистики: в зависимости от типа данных и вопроса, на который нужно ответить, выбирается соответствующий статистический критерий и вычисляется тестовая статистика.

5. Принятие решения: сравнение значений тестовой статистики с критическим значением из соответствующего распределения. В случае превышения критического значения отвергается нулевая гипотеза в пользу альтернативной, иначе нет оснований для отвержения нулевой гипотезы.

6. Интерпретация результата: полученные результаты необходимо проинтерпретировать с учетом специфики задачи и статистических методов, которые были использованы при проверке гипотезы.

Это общий алгоритм проверки статистической гипотезы. Конечно, в каждом конкретном случае могут быть особенности в зависимости от выбранного статистического метода и типа задачи».

Пример 6. Запрос пользователя к искусственному интеллекту: «Представьте алгоритм применения статистического критерия».

Ответ ChatGPT:

«Применение статистического критерия предполагает выполнение нескольких шагов. Вот общий алгоритм применения статистического критерия:

1. Формулирование нулевой и альтернативной гипотез. Нулевая гипотеза обычно утверждает отсутствие эффекта или различий, тогда как альтернативная гипотеза утверждает наличие эффекта или различий.

2. Выбор уровня значимости (α), который определяет вероятность ошибки первого рода (отклонения нулевой гипотезы, когда она на самом деле верна).

3. Сбор данных. Собрать необходимые данные для анализа, обычно с учетом выборочного набора данных и определенного объема выборки.

4. Вычисление тестовой статистики. В зависимости от выбранного статистического критерия, вычисляют тестовую статистику на основе собранных данных.

5. Принятие решения. Сравнение значения тестовой статистики с критическим значением из соответствующего распределения при уровне значимости α . Если тестовая статистика попадает в критическую область, нулевая гипотеза отвергается в пользу альтернативной. В противном случае оставляем нулевую гипотезу.

6. Интерпретация результата. Результаты тестирования статистической значимости должны быть проинтерпретированы с осторожностью, учитывая ограничения выбранных методов и алгоритмов.

Это общий алгоритм применения статистического критерия, который варьируется в зависимости от конкретной задачи и выбранного статистического критерия».

Итак, нами рассмотрены некоторые базовые задачи, которые могут быть решены в результате внедрения в обучение средств генеративного искусственного интеллекта, а также продемонстрированы их решения, предложенные искусственным интеллектом. Представленные искусственным интеллектом решения математических задач нуждаются в корректировке, которая становится возможной благодаря сформированности у студентов в процессе обучения соответствующих сформулированных нами компетенций.

Так, например, в решениях заданий средствами ChatGPT содержатся следующие не вполне корректные или ошибочные формулировки и утверждения:

1. В примере 5:

– в п. 1 — о характере обратимости нулевой и альтернативной гипотез: ошибочная трактовка об обратимости гипотез;

– в п. 2 — о выборе уровней значимости: ошибочное положение данной позиции в алгоритме, ошибочное суждение о выборе уровня значимости, в частности на рассматриваемом этапе;

– в п. 5 — о выборе в пользу той или иной гипотезы: ошибочная формулировка в общем случае утверждения о факте выбора в пользу той или иной гипотезы без учета критериев-исключений.

2. В примере 6 в п. 2 — о выборе уровней значимости: ошибочное положение данной позиции в алгоритме, ошибочное суждение о выборе уровня значимости, в частности на рассматриваемом этапе.

Существенна роль корректного применения искусственного интеллекта в исследовательской деятельности студентов, в частности при написании ими выпускных квалификационных бакалаврских и магистерских работ. В первую очередь к этому можно отнести реализацию вновь сформированных компетенций, которые позволят не только корректно применить искусственный интеллект в научном исследовании, но и, что немало важно, грамотно оформить библиографические ссылки в исследовательской работе на факты внедрения сгенерированного текста и тем самым при проверке работы на оригинальность получить информацию о цитировании, а не о внедрении сгенерированных фрагментов. Сформированность данных

компетенций, направленных на корректное обращение к искусственному интеллекту, позволит соблюсти этический компонент студенческого научного исследования.

Все вышеизложенные позиции эффективно реализуются и развиваются в ходе педагогических экспериментов с применением искусственного интеллекта, вследствие чего можно сделать вывод о целесообразности наращивания педагогических экспериментов при подготовке будущих учителей [13].

В нашей практике в результате внедрения в процесс обучения рассматриваемым дисциплинам средств генеративного искусственного интеллекта нами получены следующие результаты:

1. По рассматриваемым в статье дисциплинам осуществлена корректировка методических систем обучения, сопровождаемых сочетанием естественного и искусственного интеллектов в реализации всех традиционных классических компонентов методической системы.

2. Реализованы технологии универсального назначения и специальные цифровые адаптивные системы, позволяющие осуществлять мониторинг и коррекцию содержания обучения.

3. У студентов сформированы компетенции:

- способность анализировать контекст, идеи и материал образовательного процесса средствами генеративного искусственного интеллекта;
- способность анализировать и устанавливать соответствие данных, представляемых средствами генеративного искусственного интеллекта, исследуемым целям и задачам;
- способность средствами генеративного искусственного интеллекта самостоятельно извлекать и преобразовывать информацию;
- способность анализировать, оценивать и корректировать данные, полученные с помощью средств генеративного искусственного интеллекта, применять их в конкретных ситуациях.

Заключение

Внедрение в процесс подготовки бакалавров и магистров педагогического образования средств генеративного искусственного интеллекта позволяет сформировать необходимые новые компетенции, направленные на обеспечение их продуктивной информационной деятельности, и учесть связанные с этим риски. При этом необходима корректировка методических систем обучения базовым дисциплинам, сопровождаемая сочетанием естественного и искусственного интеллекта в реализации всех традиционных классических компонентов. При внедрении в практику обучения скорректированных методических систем применяются технологии универсального назначения и специальные цифровые адаптивные системы, позволяющие осуществлять мониторинг и коррекцию содержания обучения.

Таким образом, для успешного и эффективного внедрения средств генеративного искусственного интеллекта в подготовку будущих учителей прежде всего необходимо:

- развитие дидактики как науки и дисциплины посредством сочетания классической и цифровой дидактик [5];
- корректировка методических систем на базе интеграции естественного и искусственного интеллекта в реализации всех традиционных классических компонентов;
- наращивание педагогических экспериментов с применением искусственного интеллекта [13–15];
- осуществление научно-исследовательской деятельности по изучению влияния искусственного интеллекта на качества и развитие личности, в частности на особенности продуктивно-информационной деятельности;
- учет рисков и негативных эффектов внедрения в образовательный и воспитательный процессы средств генеративного интеллекта.

Список источников

1. Левицкий М. Л. Тенденции и особенности современного этапа информатизации высшей школы / М. Л. Левицкий, В. В. Гриншкун, О. Ю. Заславская // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2022. Т. 19, № 4. С. 285–299.
2. Управление качеством в профессиональном образовании: коллективная монография / М. В. Аксенова [и др.]. Оренбург: Региональный центр развития образования Оренбургской области, 2012. 203 с.
3. Глизбург В. И. Элементы математической статистики в психолого-педагогических исследованиях / В. И. Глизбург. М.: Перо, 2016. 100 с.
4. Глизбург В. И. Математические основы обработки информации: монография / В. И. Глизбург. М.: Перо, 2024. 166 с.
5. Глизбург В. И. Цифровая дидактика как дисциплина программы магистерской подготовки / В. И. Глизбург // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2021. Т. 18, № 2. С. 180–187.
6. Гриншкун В. В. Искусственный интеллект в образовательной деятельности и подготовке педагогов: необходимость исследований / В. В. Гриншкун, Л. А. Шунина // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: материалы VII Международной научной конференции. Красноярск: Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева, 2023. С. 1056–1059.
7. Глизбург В. И. Инвариантное описание обыкновенной дифференциальной системы высшего порядка / В. И. Глизбург // Известия высших учебных заведений. Серия «Математика». 1992. № 1. С. 51–57.
8. Глизбург В. И. Аффинно-проективные связности картанова типа, ассоциированные с приведенными обыкновенными дифференциальными системами высших порядков / В. И. Глизбург // Вестник Московского университета. Серия 1. Математика. Механика. 1994. № 3. С. 25–31.
9. Глизбург В. И. Элективное изучение топологии в старших классах средней школы как элемент единства непрерывного математического образования

и пропедевтики ее изучения в вузе / В. И. Глизбург // Математика в школе. 2008. № 9. С. 57–61.

10. Глизбург В. И. Гуманитарный потенциал обучения топологии и дифференциальной геометрии при подготовке учителя математики: монография / В. И. Глизбург. М.: МГПУ, 2009. 335 с.

11. Глизбург В. И. Изучение топологии поверхности как инструмент повышения математической компетентности учащихся / В. И. Глизбург // Математика в школе. 2009. № 1. С. 64–70.

12. Глизбург В. И. Применение информационных технологий в процессе обучения основам топологии / В. И. Глизбург // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2011. № 1. С. 80–84.

13. Глизбург В. И. Образовательный квест как средство формирования информационной культуры / В. И. Глизбург, Е. С. Самойлова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2016. № 3. С. 85–91.

14. Григорьев С. Г. Цели, содержание и особенности подготовки педагогов в области информатизации образования в магистратуре педагогического вуза / С. Г. Григорьев, В. В. Гриншкун // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2013. № 1 (25). С. 10–18.

15. Kornilov V. S. Experimental pedagogical activity when teaching computer science to younger students / V. S. Kornilov, S. V. Morozova // RUDN Journal of Informatization in Education. 2020. Vol. 17, № 1. P. 18–25.

References

1. Levitsky M. L. Trends and features of the informatization of higher education modern stage / M. L. Levitsky, V. V. Grinshkun, O. Yu. Zaslavskaya // RUDN Journal of Informatization in Education. 2022. Vol. 19, № 4. P. 285–299.

2. Quality management in professional education: collective monograph / M. V. Aksenova [et al.]. Orenburg: Regional Center for the Development of Education in the Orenburg region, 2012. 203 p.

3. Glizburg V. I. Elements of mathematical statistics in pedagogical research: Educational publication Elements of mathematical statistics in psychological and pedagogical research / V. I. Glizburg. Moscow: Pero, 2016. 100 p.

4. Glizburg V. I. Mathematical foundations of information processing: monograph / V. I. Glizburg. Moscow: Pero, 2024. 166 p.

5. Glizburg V. I. Digital didactics as a discipline of masters training program / V. I. Glizburg // RUDN Journal of Informatization in Education. 2021. Vol. 18, № 2. P. 180–187.

6. Grinshkun V. V. Artificial intelligence in educational activities and teacher training: the need for research / V. V. Grinshkun, L. A. Shunina // Informatization of education and e-learning methods: digital technologies in education: materials of the VII International Scientific Conference. Krasnoyarsk: Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafiev, 2023. P. 1056–1059.

7. Glizburg V. I. The invariant description of an ordinary differential system of higher order / V. I. Glizburg // Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Series “Matematika”. 1992. № 1. P. 51–57.

8. Glizburg V. I. Affine-projective connections of Cartan type associated with reduced ordinary differential systems of higher orders / V. I. Glizburg // Bulletin of Moscow University. Series 1. Mathematics. Mechanics. 1994. № 3. P. 25–31.
9. Glizburg V. I. Elective study of topology in high school as an element of the unity of continuous mathematical education and the propaedeutics of its study at the university / V. I. Glizburg // Mathematics in school. 2008. № 9. P. 57–61.
10. Glizburg V. I. Humanitarian potential of teaching topology and differential geometry in mathematics teacher training: monograph / V. I. Glizburg. Moscow: MGPU, 2009. 335 p.
11. Glizburg V. I. Studying surface topology as a tool for improving students' mathematical competence / V. I. Glizburg // Mathematics in school. 2009. № 1. P. 64–70.
12. Glizburg V. I. Application of information technologies in the process of teaching the basics of topology / V. I. Glizburg // Bulletin of Peoples' Friendship University of Russia. Series "Education Informatization". 2011. № 1. P. 80–84.
13. Glizburg V. I. Educational quest as a means of developing information culture / V. I. Glizburg, E. S. Samoylova // Bulletin of Peoples' Friendship University of Russia. Series "Education Informatization". 2016. № 3. P. 85–91.
14. Grigoriev S. G. Goals, content and features of training teachers in the field of informatization of education in the master's program of a pedagogical university / S. G. Grigoriev, V. V. Grinshkun // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2013. № 1 (25). P. 10–18.
15. Kornilov V. S. Experimental pedagogical activity when teaching computer science to younger students / V. S. Kornilov, S. V. Morozova // RUDN Journal of Informatization in Education. 2020. Vol. 17, № 1. P. 18–25.

Статья поступила в редакцию: 16.01.2024;
одобрена после рецензирования: 22.01.2024;
принята к публикации: 23.03.2024.

The article was submitted: 16.01.2024;
approved after reviewing: 22.01.2024;
accepted for publication: 23.03.2024.

Информация об авторе / Information about author:

Вита Иммануиловна Глизбург — доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, доцент, профессор департамента методики обучения, Институт педагогики и психологии образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Vita I. Glizburg — Doctor of Pedagogical Sciences, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Didactics, Institute of Pedagogy and Psychology of Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

glizburg@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1230-6931>

Научная статья

УДК: 372.8

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.68.2.02

ИНТЕГРАЦИЯ ДИДАКТИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

Ирина Витальевна Левченко¹ ✉,
Альбина Рифовна Садыкова²,
Людмила Игоревна Карташова³,
Полина Алексеевна Меренкова⁴

^{1, 2, 3, 4} Московский городской педагогический университет,
Москва, Россия

¹ levchenkoiv@mgpu.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0002-1388-4269>

² sadykovaar@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1413-200X>

³ kartashovali@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9499-9083>

⁴ kukhtinapa@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4774-8668>

Аннотация. Одно из важнейших направлений социально-экономического и научно-технологического развития России связано с искусственным интеллектом (ИИ), а базисом такого развития является образование в области ИИ, в том числе в основной школе. Для интеграции дидактических элементов ИИ в основной школе необходим отбор содержания обучения с учетом возрастных особенностей и подготовленности школьников, структурирование учебного материала в контексте предметных связей с разными дисциплинами. *Цель исследования:* формирование теоретически обоснованного содержания обучения элементам ИИ в основной школе, а также определение возможных вариантов интеграции разработанного содержания такого обучения. *Задачи исследования:* определить целесообразность обучения в области ИИ на урочных и внеурочных занятиях в основной школе; предложить подходы к формированию содержания обучения элементам ИИ в основной школе; определить цели и результаты обучения и сформировать содержание обучения элементам ИИ в основной школе с учетом предметных связей с информатикой, технологией и другими учебными дисциплинами.

Ключевые слова: образование в области искусственного интеллекта; методика обучения информатике; содержание обучения; основная школа.

Original article

UDC: 372.8

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.68.2.02

**INTEGRATION OF DIDACTIC ELEMENTS
OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE
IN BASIC SCHOOL**

Irina V. Levchenko¹ ✉,
Albina R. Sadykova²,
Lyudmila I. Kartashova³,
Polina A. Merenkova⁴

^{1, 2, 3, 4} *Moscow City University,
Moscow, Russia*

¹ *levchenkoiv@mgpu.ru* ✉, <https://orcid.org/0000-0002-1388-4269>

² *sadykovaar@mgpu.ru*, <https://orcid.org/0000-0002-1413-200X>

³ *kartashovali@mgpu.ru*, <https://orcid.org/0000-0002-9499-9083>

⁴ *kukhtinapa@mgpu.ru*, <https://orcid.org/0000-0003-4774-8668>

Abstract. One of the main directions of socio-economic, scientific-technological development of Russia is related to artificial intelligence (AI), and the basis of such development is education in the field of AI, including in basic school. To integrate didactic elements of AI in basic schools, it is necessary to selection the content of training taking into account the age characteristics and level of training of schoolchildren, structuring educational material in the context of subject connections with different academic disciplines. *The purpose of the study* is to form theoretically based content for teaching elements of AI in basic school, as well as to determine possible options for integrating the developed content of such training. *Objectives of the study:* to determine the feasibility of training in the field of AI in lessons and extracurricular activities in basic school; propose approaches to the formation of the content of teaching elements of AI in basic school; determine the goals and results of teaching and form the content of teaching elements of AI in basic school taking into account subject connections with informatics, technology and other academic disciplines.

Keywords: education in the field of artificial intelligence; methods of teaching computer science; content of training; basic school.

Для цитирования: Интеграция дидактических элементов искусственного интеллекта в основной школе / И. В. Левченко [и др.] // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2024. № 2 (68). С. 20–30.

For citation: Integration of didactic elements of artificial intelligence in basic school / I. V. Levchenko [et al.] // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2024. № 2 (68). P. 20–30.

Введение

Настоящее время характеризуется повышенным вниманием как в России, так и на Западе к вопросам, связанным с искусственным интеллектом (ИИ), включая образование в области ИИ. В России общее образование фундаментальное, поэтому изучение ИИ не ограничивается формированием лишь практических умений школьников по взаимодействию с интеллектуальными системами. Необходимы исследования, которые позволят в современных условиях [1] выстроить эффективную систему обучения дидактическим элементам ИИ в основной школе в разных формах организации этого обучения.

Результаты ранее проведенного исследования позволили: определить целесообразность обучения элементам ИИ школьников в рамках курса информатики; предложить концепцию обучения в области ИИ школьников; найти подходы к обучению элементам ИИ; раскрыть возможность формирования содержания обучения элементам ИИ; определить цели обучения элементам ИИ в рамках общего образования школьников; выделить в курсе информатики основу для обучения школьников элементам ИИ [2; 3].

Таким образом, на представленной теоретико-методологической основе возможно формировать содержание обучения элементам ИИ для различных вариантов его интеграции в основной школе.

Методы исследования

Анализ опыта обучения школьников в области ИИ в разных странах мира показал наличие различных подходов на теоретико-методологическом и организационном уровнях [4; 5]. В рамках исследования проводился педагогический анализ процесса обучения в области ИИ в московских школах: анкетирование учителей, апробирование разработанных учебно-методических материалов, диагностирование учащихся 5–9-х классов и обработка полученных данных.

Анкетирование учителей выявило мнение о необходимости обучения школьников в области ИИ на уровне основной школы начиная с 5-го класса, а также о форме организации такого обучения. Результаты обобщенного анализа процесса обучения школьников в области ИИ показывают, что большая часть респондентов осознает необходимость обучения в области ИИ, в первую очередь в рамках школьного курса информатики. Именно предмет «Информатика» в силу своей специфики призван стать базой формирования знаний, умений и навыков учащихся в области ИИ.

Результаты исследования

Обучение элементам ИИ возможно реализовывать в обязательном курсе информатики в 7–9-м классах за счет увеличения количества учебных часов для расширения содержания обучения соответствующим темам. Помимо того, может быть организовано обучение элементам ИИ уже с 5-го класса либо также в рамках уроков информатики, если такие предусмотрены учебным планом школы, либо в виде дополнительных занятий, например курсов по выбору учащихся, кружков, факультативов и др. Обучение ИИ в рамках школьного курса информатики является наиболее оптимальным вариантом обучения в основной школе, так как ИИ — это один из разделов информатики. В этом случае сформированные знания и умения в основной школе можно расширить и углубить в курсе информатики для старшеклассников, а также предусмотреть различные варианты внеурочной деятельности школьников.

В результате исследования были определены разные варианты интеграции дидактических элементов ИИ в основной школе, а именно: в рамках школьного курса информатики, в процессе обучения другим школьным дисциплинам, а также во внеурочной деятельности (рис).



Рис. Интеграция дидактических элементов ИИ в основной школе

Дидактические элементы ИИ, сформированные в виде отдельных модулей, могут входить в содержание не только информатики (в рамках урочных и внеурочных занятий), но и других школьных дисциплин. Это возможно, в связи с тем что ИИ начинает широко применяться в самых разных областях деятельности человека и, следовательно, на тех или иных занятиях могут быть рассмотрены особенности применения ИИ как средства обучения. Кроме того, для понимания сути ИИ, принципов организации и работы интеллектуальных систем учащимся необходимы знания других школьных предметов, а также практическая деятельность с различными средствами информационных технологий [6].

Поэтому для формирования глубоких, устойчивых знаний и умений, необходимых современному человеку, жизнь и профессия которого так или иначе может быть связана с ИИ, важно, чтобы на разных уроках были освещены такие межпредметные связи и использованы различные информационные технологии как средство изучения систем ИИ.

В сложившихся условиях дидактические элементы ИИ в основной школе должны осваиваться школьниками не только как средства обучения, но в первую очередь как важные элементы содержания обучения. Следует формировать знания и умения работы с интеллектуальными технологиями и системами, совершенствовать информационную грамотность учащихся в области ИИ в контексте тенденций развития информационного общества. Обучение элементам ИИ призвано дать учащимся основной школы представление об истории возникновения и путях развития технологий и систем ИИ, машинном обучении нейросетей, организации безопасности информационных систем. На основе этого были выделены образовательные результаты освоения ИИ учащимися основной школы [7] (перечислены ниже).

Предметные результаты: иметь представление об ИИ как об активно развивающейся предметной области информатики; понимать, как осуществляется управление системами ИИ посредством компьютерных программ; иметь представление о современном состоянии и дальнейшем развитии предметной области ИИ; уметь приводить примеры использования систем ИИ в современном обществе; уметь взаимодействовать с системами ИИ при решении задач; иметь представление о работе с большими данными при обучении машин; иметь представление о задачах машинного обучения; уметь проводить обучение систем ИИ, настраивать их параметры; иметь представление о применении интеллектуальных робототехнических систем и знать, как взаимодействовать с ними; уметь применять язык программирования Python для корректирования готовых компьютерных программ при решении задач в области ИИ.

Метапредметные результаты: уметь предлагать различные способы решения задач, включая нестандартные; уметь оптимально работать с информацией для решения задач разного типа; демонстрировать готовность самостоятельно осваивать новые знания и умения в области ИИ.

Личностные результаты: формирование целостного личностно значимого системно-информационного мировоззрения; формирование способности осуществлять личностный выбор при решении моральных и социальных проблем в области ИИ; формирование ответственного и нравственного поведения при использовании систем ИИ; осознание важности своего развития в области ИИ в контексте непрерывного совершенствования средств и технологий ИИ.

Интеграция дидактических элементов ИИ в основной школе должна строиться на базе сформированных в начальной школе знаний и умений, связанных с такими понятиями, как информатика и информация, виды информации и виды данных, информационные процессы и информационные технологии, компьютер и виды устройств компьютера, управление и алгоритмы, объекты и модели, системы и их элементы, моделирование и компьютерный эксперимент. В содержании обучения ИИ были выделены темы [8; 9] и распределено учебное время по предложенным темам (табл.).

Таблица

Тематическое планирование для обучения ИИ в основной школе

№	Тема занятия	Теор.	Практ.	Лаб.	Всего
Раздел 1. Искусственный интеллект, который нам помогает		3	3	3	9 (6)
1.1	Что мы знаем об искусственном интеллекте?	1	1	1	3 (2)
1.2	Управление интеллектуальными системами	1	1	1	3 (2)
1.3	История создания интеллектуальных систем	1	1	1	3 (2)
Раздел 2. Интеллект, который становится искусственным		4	4	4	12 (8)
2.1	Как работают экспертные системы?	1	1	1	3 (2)
2.2	Разработка экспертных систем	1	1	1	3 (2)
2.3	Как работают нейронные сети?	1	1	1	3 (2)
2.4	Разработка нейронных сетей	1	1	1	3 (2)
Раздел 3. Машины, которые распознают объекты		4	4	4	12 (8)
3.1	Машинное зрение	1	1	1	3 (2)
3.2	Распознавание цифр и букв	1	1	1	3 (2)
3.3	Распознавание изображений	1	1	1	3 (2)
3.4	Распознавание мимики и жестов	1	1	1	3 (2)
Раздел 4. Машины, которые распознают речь		4	4	4	12 (8)
4.1	Распознавание естественного языка машинами	1	1	1	3 (2)
4.2	Распознавание письменной речи машинами	1	1	1	3 (2)
4.3	Распознавание устной речи машинами	1	1	1	3 (2)
4.4	Взаимодействие с машинами на естественном языке	1	1	1	3 (2)
Раздел 5. Машины, которые играют		4	4	4	12 (8)
5.1	Игровой искусственный интеллект	1	1	1	3 (2)
5.2	Эффективные стратегии в интеллектуальных компьютерных играх	1	1	1	3 (2)

№	Тема занятия	Теор.	Практ.	Лаб.	Всего
5.3	Управление интеллектуальными компьютерными играми	1	1	1	3 (2)
5.4	Реализация стратегий в реальном времени	1	1	1	3 (2)
Раздел 6. Роботы, которые обучаются		4	4	3	11 (7)
6.1	История создания интеллектуальных роботов	1	1	1	3 (2)
6.2	Датчики интеллектуальных робототехнических систем	1	1	1	3 (2)
6.3	Функционирование интеллектуальных робототехнических систем	1	1	1	3 (2)
6.4	Будущее интеллектуальных систем	1	1		2 (1)
Резерв времени				2	2 (2)
Итого		23	23	24	70 (47)

Распределение учебного времени выполнено исходя из минимально необходимого количества часов, отводимых на теоретические занятия (Теор.), практические занятия (Практ.) и лабораторные занятия (Лаб.). Часы, указанные в круглых скобках, отводятся на практические занятия для овладения умениями в соответствии с теоретическими знаниями и на лабораторные занятия для создания программ с использованием языка программирования Python [10].

Содержание обучения должно быть актуальным, соответствовать возрастным особенностям школьников, являться основой для дальнейшего обучения в области ИИ, а также для развития учащихся. Обучение школьников ИИ в любом варианте должно обеспечить процесс гуманизации, основываться на межпредметном, фундаментальном и системно-деятельностном подходах [11]. Это возможно при соответствующей подготовке педагогических кадров как на уровне обучения в вузе, так и на уровне повышения квалификации уже действующих школьных учителей.

Апробация разработанных учебно-методических материалов, которая проводилась учителями московских школ, прошедшими подготовку (36 часов) в 2021 году по программе повышения квалификации «Методика обучения в области ИИ учащихся 5–6 классов», показала однозначное отношение школьных учителей информатики к обучению ИИ: все 24 человека высказались за обучение ИИ начиная с 5 класса.

Позиции учителей различались по взглядам на форму организации обучения в области ИИ, а именно: 15 % респондентов считают, что обучение должно проводиться только на уроках информатики; 15 % — только на внеурочных занятиях; 70 % — на уроках информатики и на внеурочных занятиях.

Апробация также показала, что, по мнению школьных учителей, разработанный учебный материал по 10-балльной шкале является интересным (8,6 балла), понятным (8 баллов), сложным (5,8 балла) и полезным (8,6 балла). Анкетирование учителей продемонстрировало, что разработанный учебный материал является не только интересным, понятным, полезным, но и имеет

определенный уровень сложности, который позволит инициировать познавательную деятельность учащихся, предоставит им возможность для поиска и инсайта.

Разработанные учебно-методические материалы были использованы учителями при обучении 225 учащихся основной школы в области ИИ. До обучения почти все школьники имели представление об ИИ на интуитивном уровне, но затруднялись в определении его элементов и во взаимодействии с его средствами. В результате процесса обучения школьников были выявлены следующие умения в области ИИ: приводить примеры использования систем ИИ; приводить примеры управления системами ИИ; приводить примеры машинного обучения для решения задач; взаимодействовать с системами ИИ при решении задач; проводить эксперименты по обучению систем ИИ.

Выполненное нами исследование позволило сделать вывод: сегодня у практикующих учителей есть понимание, что учащимся необходимо освоить знания и умения в области ИИ уже в основной школе, а предложенное содержание обучения ИИ может быть использовано для реализации такого обучения в 5–9-м классах.

Заключение

В ходе исследования был изучен мировой и отечественный опыт внедрения ИИ в образование для определения возможных вариантов обучения в области ИИ школьников. Анализ источников по теме исследования показал: если в российских школах обучение в области ИИ началось уже в прошлом веке, то в системах образования других стран преподавание ИИ ранее не предусматривалось и делалась ставка на использование технологий ИИ как средства организации образовательного процесса. В последние годы ситуация меняется и наблюдается тренд включения ИИ в качестве объекта изучения в школьное образование.

Обучение элементам ИИ позволит школьникам сформировать знания и умения в контексте создания и использования средств ИИ благодаря системе учебных курсов по информатике (приоритетный) и другим школьным предметам на разных уровнях (пропедевтический, базовый, углубленный) и в разных формах организации обучения (уроки, курсы по выбору, внеурочная, исследовательская деятельность и пр.).

Кроме того, наметилась тенденция к снижению возраста учащихся, начинающих осваивать предметную область ИИ. Сегодня ведущие российские компании реализуют различные образовательные проекты в области ИИ не только для старшеклассников, но и для учащихся основной школы (например, образовательный проект по искусственному интеллекту Сбербанка), что согласуется с результатами авторов данной статьи.

Необходимы дальнейшие исследования, связанные с освоением дидактических элементов в области ИИ на уроках информатики основной школы, которое будет углубляться и развиваться в других школьных предметах в рамках урочной и внеурочной деятельности, что внесет важный вклад в общую подготовку учащихся.

Список источников

1. Босова Л. Л. Современные тенденции развития школьной информатики в России и за рубежом / Л. Л. Босова // Информатика и образование. 2019. № 1. С. 22–32.
2. Левченко И. В. Основные подходы к обучению элементам искусственного интеллекта в школьном курсе информатики / И. В. Левченко // Информатика и образование. 2019. № 6. С. 7–15.
3. Левченко И. В. Концептуальные основы обучения школьников в области искусственного интеллекта / И. В. Левченко // Математика и информатика в образовании и бизнесе: материалы Международной научно-практической конференции. М.: Aegitas, 2020. С. 320–325.
4. Меренкова П. А. Мировой опыт внедрения искусственного интеллекта в школьное образование / П. А. Меренкова // Современные информационные технологии в образовании: материалы XXXI конференции. Троицк: БАЙТИК, 2020. С. 21–23.
5. Садыкова А. Р. Искусственный интеллект как компонент инновационного содержания общего образования: анализ мирового опыта и отечественные перспективы / А. Р. Садыкова, И. В. Левченко // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2020. № 3 (17). С. 201–209.
6. Левченко И. В. Методическая подготовка учителя к использованию на уроках средств информационных технологий / И. В. Левченко // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2007. № 8. С. 62–67.
7. Левченко И. В. Формирование информационных компетенций при освоении школьниками технологий искусственного интеллекта / И. В. Левченко // Шаповские педагогические чтения: сб. ст. XIII Международной научно-практической конференции: в 2 ч. Ч. 1. М., 2021. С. 380–384.
8. Левченко И. В. Содержание обучения элементам искусственного интеллекта в школьном курсе информатики / И. В. Левченко // Информатика в школе. 2020. № 4 (157). С. 3–10.
9. Левченко И. В. Формирование содержательных модулей для обучения искусственному интеллекту в основной школе / И. В. Левченко, П. А. Меренкова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2021. № 3 (18). С. 227–237.
10. Кондратьева В. А. Обучение основам программирования на языке Python в школьном курсе информатики / В. А. Кондратьева // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2021. № 1 (55). С. 8–16.
11. Левченко И. В. Системно-деятельностный подход к обучению искусственному интеллекту в основной школе / И. В. Левченко, А. Р. Садыкова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2021. № 2 (18). С. 168–177.

References

1. Bosova L. L. Modern trends in the development of school informatics in Russia and abroad / L. L. Bosova // *Informatics and education*. 2019. № 1. P. 22–32.
2. Levchenko I. V. Basic approaches to teaching artificial intelligence elements in a school computer science course / I. V. Levchenko // *Informatics and Education*. 2019. № 6. P. 7–15.
3. Levchenko I. V. Conceptual foundations of teaching schoolchildren in the field of artificial intelligence / I. V. Levchenko // *Mathematics and Computer science in education and business: proceedings of the International Scientific and Practical Conference*. Moscow: Aegitas, 2020. p. 320–325.
4. Merenkova P. A. The world experience of the introduction of artificial intelligence in school education / P. A. Merenkova // *Modern information technologies in education: proceedings of the XXXI conference*. Troitsk: BAITIK, 2020. P. 21–23.
5. Sadykova A. R. Artificial intelligence as a component of the innovative content of general education: analysis of world experience and domestic prospects / A. R. Sadykova, I. V. Levchenko // *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2020. № 3 (17). P. 201–209.
6. Levchenko I. V. Methodical teacher training for the use of information technology tools in lessons / I. V. Levchenko // *MCU Journal of Informatics and Informatization of Education*. 2007. № 8. P. 62–67.
7. Levchenko I. V. Formation of information competencies in the development of artificial intelligence technologies by schoolchildren / I. V. Levchenko // *Shamov pedagogical readings: collection of articles of the XIII International Scientific and Practical Conference: at 2 parts. Part 1*. M., 2021. P. 380–384.
8. Levchenko I. V. The content of teaching elements of artificial intelligence in the school course of computer science / I. V. Levchenko // *Informatics at school*. 2020. № 4 (157). P. 3–10.
9. Levchenko I. V. Formation of meaningful modules for teaching artificial intelligence in primary school / I. V. Levchenko, P. A. Merenkova // *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2021. № 3 (18). P. 227–237.
10. Kondratieva V. A. Teaching the basics of programming in Python in a school computer science course / V. A. Kondratieva // *MCU Journal of Informatics and Informatization of Education*. 2021. № 1 (55). P. 8–16.
11. Levchenko I. V. System-activity approach to teaching artificial intelligence in primary school / I. V. Levchenko, A. R. Sadykova // *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2021. № 2 (18). P. 168–177.

Статья поступила в редакцию: 17.01.2024;
одобрена после рецензирования: 22.03.2024;
принята к публикации: 22.03.2024.

The article was submitted: 17.01.2024;
approved after reviewing: 22.03.2024;
accepted for publication: 22.03.2024.

Информация об авторах / Information about authors:

Ирина Витальевна Левченко — доктор педагогических наук, профессор, профессор департамента информатики, управления и технологий, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Irina V. Levchenko — Doctor of Pedagogical Sciences, Full Professor, Professor of the Department of Informatics, Management and Technology, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

levchenkoiv@mgpu.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0002-1388-4269>

Альбина Рифовна Садыкова — доктор педагогических наук, доцент, начальник департамента информатики, управления и технологий, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Albina R. Sadykova — Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Informatics, Management and Technology, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

sadykovaar@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1413-200X>

Людмила Игоревна Карташова — кандидат педагогических наук, доцент, доцент департамента информатики, управления и технологий, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Lyudmila I. Kartashova — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Informatics, Management and Technology, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

kartashovali@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9499-9083>

Полина Алексеевна Меренкова — старший преподаватель департамента информатики, управления и технологий, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Polina A. Merenkova — Senior Lecturer, Department of Informatics, Management and Technology, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

kukhtinapa@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4774-8668>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests



Научная статья
УДК 378.004
DOI: 10.25688/2072-9014.2024.68.2.03

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТ-КАРТ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ В ВУЗЕ (НА ПРИМЕРЕ ИНФОРМАТИКИ)

Надежда Николаевна Василюк

*Пермский государственный национальный исследовательский университет,
Пермь, Россия
nadia-vasiluk@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0397-3831>*

Аннотация. В статье излагается опыт применения интеллект-карт для чтения лекций по информатике студентам университета. На занятиях в вузе преподаватель часто сталкивается с непониманием учебного материала студентами. Изменить отношение к лекциям может применение интеллект-карт, то есть представление материала лекции в виде карты, в центре которой располагается основная идея. Исследование показало, что интеллект-карты могут использоваться и на лекциях по информатике. Сформулировано несколько рекомендаций по внедрению интеллект-карт в процесс обучения.

Ключевые слова: интеллект-карта; информатика; лекция; обучение; вуз.

Original article

UDC 378.004

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.68.2.03

**USING MIND MAPS
DURING LECTURE CLASSES AT A UNIVERSITY
(ON THE EXAMPLE OF INFORMATION SCIENCE)****Nadezhda N. Vasilyuk***Perm State National Research University,**Perm, Russia**nadia-vasiluk@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0397-3831>*

Abstract. The article describes the experience of using mind maps for delivering lectures on computer science to university students. In the classroom at the university, the teacher is often faced with a misunderstanding of the educational material by students. The use of mind maps, that is, the presentation of lecture material in the form of a map, in the center of which the main idea is located, can change the attitude towards lectures. The study showed that mind maps could also be used for lecturing in computer science. Several recommendations were formulated for the implementation of mind maps in the learning process.

Keywords: mind map; informatics; lecture; education; university.

Для цитирования: Василюк Н. Н. Использование интеллект-карт при проведении лекционных занятий в вузе (на примере информатики) / Н. Н. Василюк // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2024. № 2 (68). С. 31–38.

For citation: Vasilyuk N. N. Using mind maps during lecture classes at a university (on the example of information science) / N. N. Vasilyuk // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2024. № 2 (68). P. 31–38.

Введение

Проблемы с проведением лекционных занятий в вузе принято относить как на счет изменившегося типа мышления у студентов (преобладание так называемого клипового мышления: учащиеся хуже воспринимают речь, если она не сопровождается графическими иллюстрациями), так и на счет увеличившихся доступных источников информации. Как правило, лекцию в университете можно описать как монолог преподавателя, последовательно и систематично излагающего учебный материал. Однако современным студентам, привыкшим к подаче информации в стиле социальных сетей (краткий текст, видеоролики), такой формат кажется скучным, а порой и вовсе малопонятным. Возникает проблема: как заинтересовать студентов во время лекционных занятий, как сделать так, чтобы им запомнилась хотя бы часть прочитанного материала? Одним из возможных способов оживить лекцию может стать создание интеллект-карты во время занятия.

Под интеллект-картами (*англ.* mind map — ментальная карта) понимают особый способ организации информации, например идей, задач, концепций и т. д. Их цель — помочь с визуальным представлением, запоминанием и объяснением сложных вещей, продемонстрировать учащимся связи между предметами или явлениями, упростить сложную информацию или уменьшить ее объем.

Автором термина mind map считается британский психолог Т. Бьюзен, который описал его в 1974 году в книге «Use Your Head» [1, с. 91]. Им же была предложена и первая методика использования интеллект-карт.

Главный принцип интеллект-карт — удобная форма подачи информации для дальнейшей работы с ней. В центр карты всегда выносится ключевая идея, главная тема, проблема, задача или название проекта. Для того чтобы идея или тема бросались в глаза, их можно выделить ярким цветом и крупным шрифтом.

Кратко перечислим преимущества интеллект-карт в процессе обучения, выделенные другими исследователями:

- 1) процесс обучения с помощью интеллект-карт становится осмысленным;
- 2) при использовании интеллект-карт лучше запоминается информация;
- 3) сложные концепции становятся проще и легче воспринимаются, если использовать интеллект-карты¹.

Возможности использования интеллект-карты зависят только от задач и фантазии их автора. Отмечается также, что особую эффективность они демонстрируют для записи конспектов во время прослушивания лекций.

Интеллект-карты с легкостью можно строить на доске, планшете и даже на бумаге, хотя для визуализации всех идей стандартного листа А4, скорее всего, окажется недостаточно. При этом в бумажной версии интеллект-карты сложно исправлять ошибки и вносить изменения. В настоящее время существуют различные цифровые сервисы, которые можно использовать как удобные инструменты для разработки интеллект-карт и которые содержат готовые шаблоны для их создания.

Рассмотрим несколько примеров применения интеллект-карт в обучении студентов, описанных в русскоязычных научных изданиях. Можно отметить несколько исследований, например статью Л. Ф. Асадуллиной, где представлен эксперимент, связанный с повышением продуктивности обучения студентов с помощью интеллект-карт [2, с. 55]. Э. М. Ахмедовой были изложены сведения об актуальных аспектах применения технологии интеллект-карт в учебном процессе [3, с. 311]. М. Е. Бершадский полагает, что технологию интеллект-карт можно использовать для повышения уровня информационной компетентности обучаемых [4, с. 20].

Нами были изучены и примеры использования интеллект-карт в обучении в источниках на английском языке. Так, М. Дэвис (Davies, 2011) рассмотрел

¹ Блинова А. Что такое интеллект-карты и как применять их в обучении. URL: <https://skillbox.ru/media/base/chto-takoe-intellektkarty/?ysclid=ldeq5gkk1j352153981> (дата обращения: 12.02.2024).

разные виды подобных инструментов и представил обзор различных типов, их преимуществ и недостатков. С его точки зрения, выбор инструмента для создания интеллект-карт во многом зависит от цели или задачи, для которой этот инструмент используется [5, с. 279].

Группа авторов из Тайваня (Q. K. Fu, C. J. Lin, G. J. Hwang, L. Zhang, 2019) предложила использовать интеллект-карты для создания контекстных игр с целью научить студентов писать сочинения на английском языке [6, с. 59]. Ш. Бил и М. Хонтведт (Ch. Beal, M. Hontvedt, 2023) исследовали создание интеллект-карт на основе видео в высшем образовании: их интересовало совместное построение общих знаний будущими учителями. Исследование показало, что интеллект-карты на основе видео могут предоставить социальные структуры для сотрудничества, групповые видеоролики сокурсников формируют объекты знаний [7, с. 1].

Таким образом было установлено, что интеллект-карты могут использоваться для решения различных образовательных задач.

В отношении применения интеллект-карт при обучении информатике можно сослаться на Е. А. Еремина, по мнению которого «интеллект-карты могут применяться для иллюстрации содержания учебника, предназначенного для углубленного курса информатики в 10–11 классах» [8, с. 23]. Значит, интеллект-карты можно применять и для чтения лекций по информатике студентам вузов, поскольку содержание курса информатики в университете почти не отличается от учебника по информатике за 10–11-й классы.

Методы исследования

Для решения проблемы исследования использовались методы изучения и анализа статей и публикаций отечественных и иностранных научных изданий, педагогический эксперимент и анализ экспериментальной деятельности.

Результаты исследования

Автором статьи был проведен эксперимент по организации лекционных занятий по информатике с применением интеллект-карт у студентов 1-го курса филологического факультета Пермского государственного национального исследовательского университета. С использованием интеллект-карт были проведены лекции на темы: «Информация и информатика», «Информационные технологии» и «Информационные системы». Для создания интеллект-карты применялся онлайн-редактор Xmind, в котором можно работать прямо в браузере. Одним из недостатков данного редактора является то, что его бесплатная версия не позволяет вставлять изображения в интеллект-карту.

Пример начального этапа разработки интеллект-карты лекции на тему «Информационные технологии» представлен на рисунке 1.

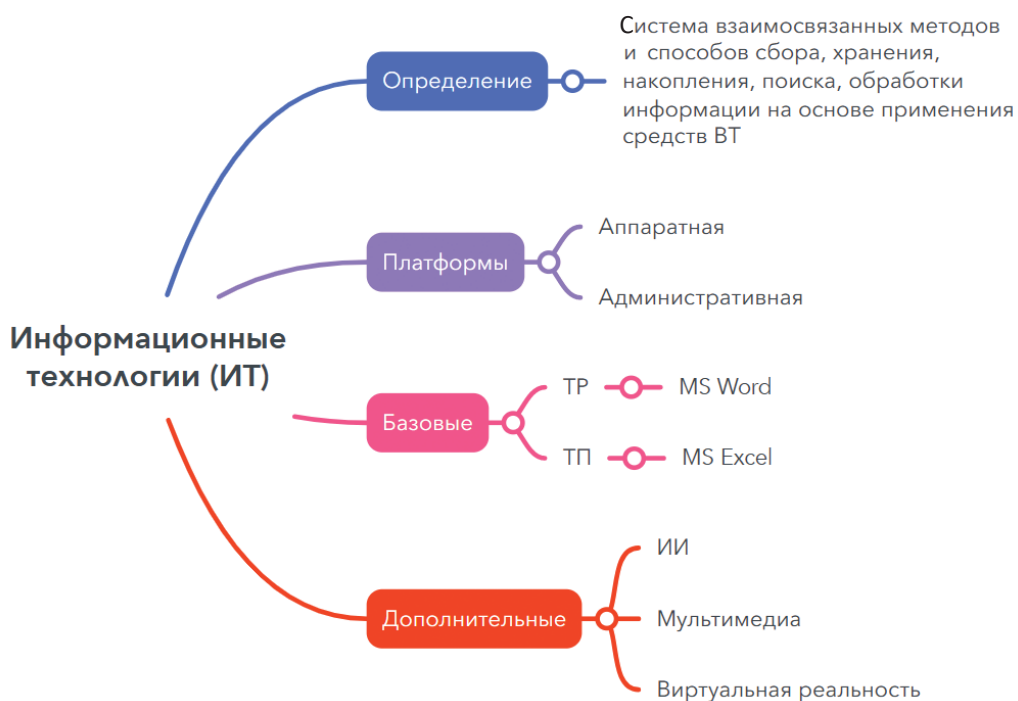


Рис. 1. Начальный этап создания интеллект-карты

Окончательный вариант интеллект-карты, охватывающий весь объем информации, полученной на лекции, не поместился даже на экран компьютера, поэтому привести его здесь не представляется возможным.

По итогам проведения лекций с применением интеллект-карты были отмечены положительные и отрицательные моменты. Из положительных стоит отметить краткость и понятность идей при использовании интеллект-карты, возможность уместить большой объем информации на небольшом пространстве.

К недостаткам следует отнести то, что в случае с темой «Информационные технологии» интеллект-карта оказалась слишком громоздкой и было бы лучше разбить ее на две-три отдельные карты, например создать отдельную интеллект-карту для классификации этапов развития, отдельно показать и современные виды информационных технологий.

Также следует отметить, что для студентов такой формат проведения лекционного занятия оказался непривычным и некоторое время у них ушло на адаптацию к данной форме подачи информации.

По завершении курса лекций был проведен опрос студентов, чтобы оценить их отношение к применению интеллект-карт во время занятий. Реакция студентов в целом оказалась положительной, однако следует обратить

внимание на замечания, например на то, что на слишком большой интеллект-карте плохо виден текст. Также неудачно для зрительного восприятия сочетание цветных прямоугольников с белым текстом — лучше подобрать другую цветовую схему в онлайн-редакторе интеллект-карт.

Результаты опроса об отношении студентов к формату лекции представлены на рисунке 2. На вопрос о том, понятнее ли стал материал лекции в формате интеллект-карты, подавляющее большинство опрошенных ответило положительно. Результаты опроса о понятности материала в виде интеллект-карты представлены на рисунке 3.



Рис. 2. Отношение студентов к использованию интеллект-карт на лекции

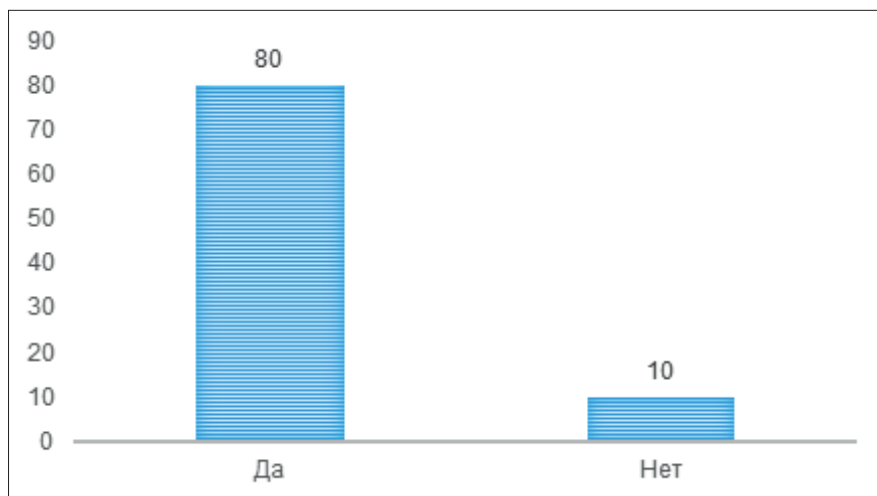


Рис. 3. Результаты опроса студентов о понятности материала в формате интеллект-карты

Заключение

По итогам эксперимента следует признать, что интеллект-карты вполне могут быть задействованы при проведении лекционных занятий в университете, в том числе и по информатике. Сформулируем несколько рекомендаций:

1. При большом объеме материала старайтесь строить не одну, а несколько интеллект-карт, составляя их вокруг ключевых понятий или идей.

2. При создании интеллект-карты с помощью компьютерных сервисов подбирайте наиболее контрастные цветовые схемы и удобный размер текста, чтобы студенты могли увидеть информацию даже с самых последних парт.

3. Внедрение интеллект-карт в учебный процесс стоит производить постепенно, чтобы студенты привыкли к такому формату подачи информации.

4. Для первых лекций интеллект-карту рекомендуется составить заранее в онлайн-редакторе — так будет удобнее для преподавателя и студентов. Позднее, когда аудитория будет в к этому готова, можно читать лекцию и одновременно составлять карту в онлайн-редакторе или на доске.

Список источников

1. Buzan T. *Use Your Head* / T. Buzan. London: BBC Books, 1974. 157 p.
2. Асадуллина Л. Ф. Применение метода интеллект-карт для повышения продуктивности обучения студентов / Л. Ф. Асадуллина // *Alma mater*. 2015. № 2. С. 55–58.
3. Ахмедова Э. М. Актуальные аспекты использования технологии интеллект-карт (mind-map) в педагогическом процессе / Э. М. Ахмедова // *Мир науки, культуры, образования*. 2020. № 2 (81). С. 310–312.
4. Бершадский М. Е. Применение технологий Concept Maps и Mind Maps для повышения уровня информационной компетентности обучаемых / М. Е. Бершадский // *Педагогические технологии*. 2009. № 2. С. 20–53.
5. Davies M. Concept mapping, mind mapping and argumentative mapping: What are the differences and do they matter? / M. Davies // *Higher Education*. 2011. № 62. P. 279–301.
6. Impacts of a mind mapping-based contextual gaming approach on EFL students' writing performance, learning perceptions and generative uses in an English course / Q. K. Fu [et al.] // *Computers & Education*. 2019. № 137. P. 59–77.
7. Beal Ch. Video-based mind maps in higher education: a design-based research study of pre-service teachers' co-construction of shared knowledge / C. Beal, M. Hontvedt // *Learning, Culture and Social Interaction*. 2023. № 41. P. 1–16.
8. Еремин Е. А. Карты Mind Maps для учебника информатики / Е. А. Еремин // *Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия «Информационные компьютерные технологии в образовании»*. 2014. № 10. С. 22–28.

References

1. Buzan T. *Use Your Head* / T. Buzan. London: BBC Books, 1974. 157 p.
2. Asadullina L. F. Application of the mind map method to increase the productivity of student learning / L. F. Asadullina // *Alma mater*. 2015. № 2. P. 55–58.

3. Akhmedova E. M. Current aspects of using mind-map technology in the pedagogical process / E. M. Akhmedova // World of science, culture, education. 2020. № 2 (81). P. 310–312.
4. Bershadsky M. E. Application of Concept Maps and Mind Maps technologies to increase the level of information competence of students / M. E. Bershadsky // Pedagogical technologies. 2009. № 2. P. 20–53.
5. Davies M. Concept mapping, mind mapping and argumentative mapping: What are the differences and do they matter? / M. Davies // Higher Education. 2011. № 62. P. 279–301.
6. Impacts of a mind mapping-based contextual gaming approach on EFL students' writing performance, learning perceptions and generative uses in an English course / Q. K. Fu [et al.] // Computers & Education. 2019. № 137. P. 59–77.
7. Beal Ch. Video-based mind maps in higher education: a design-based research study of pre-service teachers' co-construction of shared knowledge / C. Beal, M. Hontvedt // Learning, Culture and Social Interaction. 2023. № 41. P. 1–16.
8. Eremin E. A. Mind maps for a computer science textbook / E. A. Eremin // Bulletin of the Perm State Humanitarian and Pedagogical University. Series: Information and computer technologies in education. 2014. № 10. P. 22–28.

Статья поступила в редакцию: 23.01.2024;
одобрена после рецензирования: 22.03.2024;
принята к публикации: 22.03.2024.

The article was submitted: 23.01.2024;
approved after reviewing: 22.03.2024;
accepted for publication: 22.03.2024.

Информация об авторе / Information about author:

Надежда Николаевна Василюк — кандидат педагогических наук, доцент кафедры информационных технологий, Пермский национальный исследовательский университет, Пермь, Россия.

Nadezhda N. Vasilyuk — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Information Technologies, Perm National Research University, Perm, Russia.

nadia-vasiluk@yandex.ru

Научная статья

УДК 372.862

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.68.2.04

РАЗВИТИЕ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ

Юлия Евгеньевна Зенкина

Школа № 1494,

Москва, Россия

zenkinaye@mail.ru

Аннотация. В статье выявляется потенциал учебного предмета «Информатика» в реализации задач преподавателя по развитию логического мышления младших школьников. Особое внимание в работе обращается на обучающихся 4-х классов общеобразовательной школы. В статье находит свое отражение терминологическая сущность понятия «логическое мышление», указывается важность формирования и совершенствования данной группы навыков у учеников младшей школы, определяются предметные инструменты (содержание дисциплины и образовательные технологии), способствующие повышению качества развития логического мышления у школьников. На основании собственного педагогического опыта автор работы иллюстрирует примеры использования современных технологий на уроках информатики, которые, с одной стороны, делают учебный процесс разнообразным, а с другой — позволяют педагогу положительно влиять на уровень развития когнитивных способностей обучающихся. В результате в работе обозначаются основные инструменты развития логического мышления обучающихся 4-х классов общеобразовательной школы средствами дисциплины «Информатика».

Ключевые слова: когнитивные способности; мышление; логическое мышление; информатика; содержание обучения; образовательные технологии; младшие школьники.

Original article

UDC 372.862

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.68.2.04

DEVELOPMENT OF LOGICAL THINKING OF JUNIOR SCHOOL CHILDREN IN INFORMATION LESSONS

Yulia E. Zenkina

School № 1494,

Moscow, Russia

zenkinaye@mail.ru

Abstract. The article reveals the potential of the educational subject “Informatics” in the implementation of the teacher’s tasks in developing the logical thinking of junior schoolchildren. Particular attention in the work is paid to students in the 4th grade

of a comprehensive school. The article reflects the terminological essence of the concept of “logical thinking”, indicates the importance of forming and improving this group of skills in primary school students, and identifies subject-specific tools (discipline content and educational technologies) that help improve the quality of development of logical thinking in schoolchildren. Based on his own pedagogical experience, the author of the work illustrates examples of the use of modern technologies in computer science lessons, which, on the one hand, diversify the educational process, and on the other, allow the teacher to positively influence the level of development of students’ cognitive abilities. As a result, the work identifies the main tools for the development of logical thinking of students in the 4th grade of a comprehensive school using the discipline “Informatics”.

Keywords: cognitive abilities; thinking; logical thinking; computer science; educational content; educational technologies; primary schoolchildren.

Для цитирования: Зенкина Ю. Е. Развитие логического мышления младших школьников на уроках информатики / Ю. Е. Зенкина // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2024. № 2 (68). С. 39–47.

For citation: Zenkina Yu. E. Development of logical thinking of junior school children in information lessons / Yu. E. Zenkina // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2024. № 2 (68). P. 39–47.

Введение

Современный человек постоянно сталкивается с ситуациями, когда ему необходимо применять навыки логического мышления. Динамично развивающийся мир, нарастающий поток информации из различных источников, усложняющиеся условия труда и получения образования — все это детерминирует перманентную деятельность по развитию когнитивных способностей личности.

Навыки применения различных видов мышления не даются человеку от рождения. Их необходимо формировать, причем уже на раннем этапе, в частности при прохождении программ обучения в начальной школе. В силу своих психофизиологических особенностей ученики младших классов не обладают готовностью к применению навыков логического мышления в учебной деятельности, у них слабо развита способность к построению алгоритмов собственных действий, что накладывает определенный отпечаток на работу педагогов, которые вынуждены искать пути и средства совершенствования когнитивных способностей обучающихся, в том числе и навыков применения логического мышления.

Учебная дисциплина «Информатика» благодаря своей предметной специфике обладает большим потенциалом в развитии логического мышления младшеклассников. Исследователями определено, что суть логического мышления — «мыслительный процесс, при котором человек использует логические понятия и конструкции», а следовательно, применяет такие операции,

как рассуждение, подбор аргументов с целью получения «обоснованного вывода из имеющихся предпосылок» [1, с. 55].

Несомненно, в возрасте 9–11 лет человеку трудно работать со структурированными и кратко изложенными правилами, поскольку он еще не готов к алгоритмизации деятельности, не умеет определять конкретные шаги, которые приведут его в конечном итоге к достижению цели. Кроме того, в силу своего возраста школьники начальных классов не всегда готовы дать четкий ответ на заданный вопрос, сформулировать определение какому-либо понятию, выделить основную и второстепенную информацию, установить причинно-следственные связи и т. д. Важная задача учителя информатики состоит в том, чтобы прививать школьникам основы алгоритмической культуры, которая окажется востребованным навыком в процессе дальнейшего как академического, так жизненного пути.

Методы исследования

Следует отметить, что к 4-му классу школы дети уже могут производить анализ объекта мышления, а не фокусироваться лишь на поверхностных его признаках для поиска ответа на вопрос [2, с. 22], поскольку дети в данный период осуществляют переход от доминировавшего у них ранее наглядно-образного мышления к абстрактно-логическому [3, с. 92]. Следовательно, именно данный период обучения в начальной школе обладает наибольшим потенциалом в формировании алгоритмической культуры и навыков логического мышления.

Логическое мышление тесно связывается с алгоритмическим. Именно оно особенно актуально для эффективного обучения в образовательных организациях, а также для формирования представлений о научной картине мира. В период младшего школьного возраста дети, являясь особенно восприимчивыми к новым знаниям, проявляют готовность к овладению навыками применения логического мышления. Однако плодотворность деятельности учителя в данном направлении определяется систематичностью работы над развитием логического мышления школьников. Следовательно, данная задача должна входить в перечень педагогических установок, реализуемых на каждом уроке информатики в начальной школе.

Результаты исследования

Одним из эффективных подходов к организации деятельности на занятии становится введение задач на логику, причем они могут иметь характер разминки и проводиться на начальном этапе урока. Логические задания необходимо тематически связывать с изучаемым предметным материалом с целью

одновременного решения как образовательных, так и развивающих задач обучения. Приведем пример логического задания «Дорисуй фигуру» (см. рис. 1).

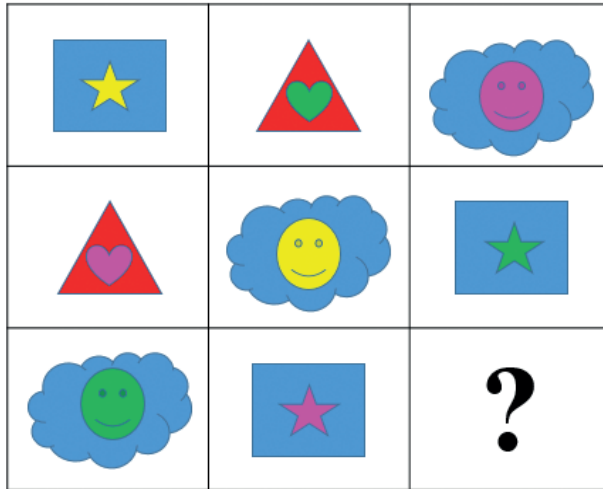


Рис. 1. Пример логического задания «Дорисуй фигуру»

В качестве основной технологии, способствующей реализации данного вида деятельности в начале каждого урока информатики, выступает технология мозгового штурма. Перед непосредственным переходом к новой теме занятия педагог предлагает обучающимся несколько заданий, имеющих проблемный характер и оттого не предполагающих единственно верного решения. Такой задачей может являться, например, задание дорисовать картинку, на которой каждую фигурку необходимо представить в виде реального предмета и дополнить ее недостающими деталями (рис. 2).

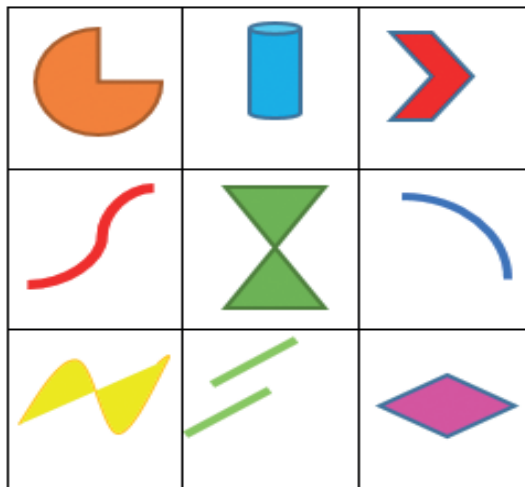


Рис. 2. Задание «Дорисуй картинку»

Проблемные задания позволяют осуществлять очень важную составляющую учебного процесса — диалогическое общение в паре «учитель – ученик». В процессе обсуждения обучающиеся получают возможность проявить навыки логического и алгоритмического мышления, педагог же — установить правильность избираемых школьником путей и способов решения задачи, выстроенных на базе простейшего алгоритма, проявляющегося в ходе диалога. Логическое мышление, в отличие, например, от практического, «осуществляется только словесным путем» [4, с. 116].

Технологии проблемного обучения и мозгового штурма позволяют реализовать все компоненты логического мышления: мотивационно-целевой, содержательный, операционно-функциональный и рефлексивный [5, с. 189]. Мотивационно-целевой компонент логического мышления эксплицируется в проблемном характере логических заданий — возникает стимул к активизации когнитивной деятельности (внутренняя установка на решение проблемы). Содержательный и операционно-функциональный компоненты реализуются посредством диалога, когда обучающиеся излагают аргументы к выбранной позиции, производят анализ ситуации, стараются установить причинно-следственные связи. Рефлексивный компонент подразумевает анализ правильности решения, который также осуществляется в ходе диалогического общения с учителем. Таким образом, младшие школьники нуждаются в постоянном присутствии педагога в процессе обмена мнениями по проблемной тематике, что обусловливается их психологическими и возрастными особенностями.

Так, например, при изучении тем, связанных с освоением текстового редактора, учитель предлагает школьникам небольшие тексты, представляющие собой дефиниции терминов из области информатики, с которыми они уже знакомы, и предлагает структурировать их содержание посредством возможностей стандартного редактора. Таким примером служит задание, представленное на рисунке 3. В данном задании необходимо разложить предметы на две группы: ввод информации и вывод информации. Эти тексты должны содержать последовательность, цикличность, отражать закономерность и т. п., чтобы в процессе логических мыслительных операций школьники могли представить их содержание в формате модели (схемы, рисунка, фигуры), передающей логику высказывания.

При совершенствовании навыков использования поисковых систем обучающимся плодотворно предлагать задания на дополнение текстовой информации визуальным материалом, добытым ими самостоятельно из ресурсов сети Интернет. Такие задания эффективно выполнять в формате групповой или парной деятельности, поскольку так школьники получают больше возможностей для реализации диалогового общения, в процессе которого развиваются навыки логического мышления, отстаивания собственной позиции, аргументации и т. д.

Создание структурированных схем и наглядных изображений различного типа становится плодотворной деятельностью, актуализирующей проектные



Источник: URL: <https://uchebnik.mos.ru/material/app/48165?menuReferrer=catalogue>

Рис. 3. Задание «Расставь предметы по категориям»

навыки школьников. Проектные технологии также эффективно воздействуют на уровень развития логического мышления младшеклассников, поскольку предполагают поэтапное прохождение всего алгоритма деятельности для достижения цели проекта: целеполагание, поиск ресурсов для выполнения работы, непосредственное манипулирование с информацией и компьютером, представление результатов и рефлексия.

Данные технологии также плодотворны при подведении итогов после проведения контрольных мероприятий. При анализе допущенных ошибок школьники посредством логических операций осознают обоснованность выставленной им оценки, намечают конкретные пути повышения уровня знаний по определенной теме. К концу обучения в начальной школе навыки личностной и интеллектуальной рефлексии уже доступны детям [6, с. 358], что дает возможность преподавателю информатики активно использовать эти умения школьников в учебной деятельности. В науке данный процесс имеет название «саморефлексия», которая также вписывается в рамки логического мышления и входит в перечень необходимых мягких навыков, востребованных в современном обществе.

В практике реализации задач обучения в младшей школе технологии создания проблемных ситуаций и мозгового штурма могут плодотворно использоваться преподавателем информатики при организации внеурочной деятельности детей, например проведение интегрированных внеурочных мероприятий, призванных комплексно воздействовать на личность обучающихся. Интеграции подвергаются такие учебные предметы, как информатика и окружающий мир, информатика и иностранный язык, математика и даже изобразительное искусство. Мероприятия организуются в формате викторин, когда школьники учатся решать свои учебные задачи посредством возможностей компьютерных технологий.

В частности, изучение математических тем эффективно сочетается с использованием компьютера. Во внеурочной деятельности компьютерные технологии становятся инструментом решения математических задач, что реализует еще одну важную функцию школьного образования — привить школьникам понятие о существовании единой научной картины мира, а также о возможности применения навыков из одной сферы знания в другой. Посредством инструментария стандартного пакета программ школьники с интересом иллюстрируют содержание математических задач, а через табличные редакторы демонстрируют умения применять элементарные формулы для проведения вычислений.

Стоит также отметить плодотворность кружковой деятельности по предмету в развитии логического мышления школьников. Программирование, получившее широкую популярность на сегодняшний день, не входит в обязательную часть подготовки младшеклассников по информатике, однако обретает актуальность во внеучебное время. Работа с программными ресурсами, позволяющими самостоятельно создавать мультимедийные продукты, игры и занимательные задания, представляется эффективным средством развития логического мышления детей. Они учатся формулировать результат деятельности, рассчитывать собственные шаги по созданию продукта, оценивать получившееся.

Сформированное умение логически мыслить, рассуждать является результатом обучения, но лишь при условии, когда выстроена система занятий, произведен подбор заданий с учетом принципа структурирования информации, создана развивающая образовательная среда, выходящая за рамки занятий, т. е. проникающая и во внеурочную деятельность по предмету.

Заключение

Развитие логического мышления младших школьников предполагает систематическую работу учителя информатики по комплексному воздействию на когнитивные процессы учеников. Причем этому способствует не только собственно содержание дисциплины, но и те технологии, которые избирает преподаватель при организации деятельности на занятии и во внеучебное время. В частности, повышение качества процесса совершенствования навыков применения логического мышления происходит посредством использования современных, демонстрирующих свою эффективность технологий, среди которых особый потенциал показывают проектные технологии, технологии проблемного обучения, мозгового штурма. К плодотворным формам деятельности относятся логические пятиминутки, вплетающиеся в содержание каждого урока информатики, парное, групповое и коллективное решение задач на структурирование информации, классификацию, поиск недостающих сведений.

Именно работа в команде (парная, групповая и коллективная) стимулирует учебное речевое общение, что позволяет активизировать когнитивные функции детей, абстрактно-логическое мышление.

Стремительно развиваются информационные технологии, объем информации, получаемый детьми, постоянно увеличивается — все это так или иначе должно отражаться на образовательном процессе. Поэтому педагогу необходимо активно работать над развитием уроков информатики в начальной школе, используя методы и формы обучения, позволяющие эффективно построить учебный процесс с учетом особенностей младших школьников: задачи для разминки и включения внимания, задания на развитие логики, практические работы, игровые методики, информационные паузы и т. д.

Применение на уроках вышеупомянутых методов значительно повышает мотивацию познания у школьников, а также их увлеченность, сосредоточенность и активность, и в скором времени обучающиеся начинают легко справляться с логическими задачами, с которыми не всегда сразу справится взрослый человек. Ребята часто выдают иное решение, собственное видение задачи, о котором учитель не подозревал. Школьники младшего возраста показывают такие положительные результаты, так как данный возраст очень плодотворный для развития, детское мышление еще не подвержено шаблонам и стереотипам.

Очень важно в младшем школьном возрасте поддержать подобную пластичность ума и помочь школьнику в дальнейшем развитии. Чем раньше это начать делать, тем легче ребятам будет учиться в старшей школе.

Список источников

1. Голишникова Е. И. Феномен логического мышления. Формирование мышления у обучающихся дошкольного и младшего школьного возраста в России / Е. И. Голишникова, Е. Э. Никифорова // Развитие науки и образования в современном мире: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции (Москва, 31 октября 2017 г.): в 2 ч. Ч. 2. М.: АР-Консалт, 2017. С. 54–57.
2. Бобоева З. М. Особенности развития логического мышления младших школьников / З. М. Бобоева // Ученый XXI века. 2022. № 5-1 (86). С. 22–25.
3. Карипова А. И. Особенности логического мышления младших школьников / А. И. Карипова // Актуальные научные исследования в современном мире. 2020. № 12-4 (68). С. 90–92.
4. Ибрагимова Э. Д. Формирование логического мышления как фактор повышения учебной компетенции младших школьников / Э. Д. Ибрагимова, О. В. Гаврилина // Традиции и инновации в педагогике начальной школы: сборник научных трудов. Симферополь: Ариал, 2018. С. 115–118.
5. Педагогические условия формирования логического мышления / Н. Г. Шмелева [и др.] // Мир науки, культуры, образования. 2020. № 3 (82). С. 188–191.
6. Куркова Д. Н. Психологические и возрастные особенности младших школьников / Д. Н. Куркова // Преемственность в образовании. 2021. № 28 (3). С. 355–362.

References

1. Golishnikova E. I. The phenomenon of logical thinking. Formation of thinking among students of preschool and primary school age in Russia / E. I. Golishnikova, E. E. Niforova // Development of science and education in the modern world: a collection of scientific papers based on the materials of the International Scientific and Practical Conference (Moscow, October 31, 2017): in 2 parts. Part 2. Moscow: AR-Consult, 2017. P. 54–57.
2. Boboeva Z. M. Features of the development of logical thinking of junior schoolchildren / Z. M. Boboeva // Scientist of the XXI century. 2022. № 5-1 (86). P. 22–25.
3. Karipova A. I. Features of logical thinking of junior schoolchildren / A. I. Karipova // Current scientific research in the modern world. 2020. № 12-4 (68). P. 90–92.
4. Ibragimova E. D. Formation of logical thinking as a factor in improving the educational competence of younger schoolchildren / E. D. Ibragimova, O. V. Gavrilina // Traditions and innovations in primary school pedagogy: a collection of scientific papers. Simferopol: Arial, 2018. P. 115–118.
5. Pedagogical conditions for the formation of logical thinking / N. G. Shmeleva [et al.] // World of science, culture, education. 2020. № 3 (82). P. 188–191.
6. Kurkova D. N. Psychological and age-related characteristics of junior schoolchildren / D. N. Kurkova // Continuity in education. 2021. № 28 (3). P. 355–362.

Статья поступила в редакцию: 14.01.2024;
одобрена после рецензирования: 22.03.2024;
принята к публикации: 25.03.2024.

The article was submitted: 14.01.2024;
approved after reviewing: 22.03.2024;
accepted for publication: 25.03.2024.

Информация об авторе / Information about author:

Зенкина Юлия Евгеньевна — учитель информатики, школа № 1494, Москва, Россия.

Yulia E. Zenkina — Computer Science Teacher, School № 1494, Moscow, Russia.
zenkinaye@mail.ru

Научная статья

УДК 37

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.68.2.05

**ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON
И БИБЛИОТЕКИ SPACY В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ****Иван Юрьевич Пикалов***Курский государственный университет,**Курск, Россия**pikalov@kursksu.ru*

Аннотация. В статье приводится обоснование необходимости изучения методов обработки естественного языка (*англ.* Natural Language Processing, NLP) в высшей школе, предлагается содержание соответствующего раздела учебного курса и методика его изучения. Работа может быть использована при обучении студентов разных направлений подготовки, будет способствовать пониманию принципов обработки текстов на естественном языке. Предлагаемые инструменты и методы можно использовать при решении задач обработки естественного языка в профессиональной деятельности.

Ключевые слова: обработка естественного языка; обработка текста; искусственный интеллект; NLP; SpaCy.

Original article

UDC 37

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.68.2.05

**LEARNING NATURAL LANGUAGE PROCESSING TECHNIQUES
USING THE PYTHON PROGRAMMING LANGUAGE
AND THE SPACY LIBRARY IN HIGH SCHOOL****Ivan Yu. Pikalov***Kursk State University,**Kursk, Russia**pikalov@kursksu.ru*

Abstract. The paper explains the necessity of teaching natural language processing (Natural Language Processing, NLP) in higher education institutions and gives the relevant course overview. This course can be incorporated into different training programm tracks and allow students understand the basics of natural language processing. The proposed methods and tools can be used to solve tasks of natural language processing in professional sphere.

Keywords: natural language processing; text processing; artificial intelligence; NLP; SpaCy.

Для цитирования: Пикалов И. Ю. Изучение методов обработки естественного языка с использованием языка программирования Python и библиотеки SpaCy в высшей школе / И. Ю. Пикалов // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2024. № 2 (68). С. 48–61.

For citation: Pikalov I. Yu. Learning natural language processing techniques using the Python programming language and the SpaCy library in high school / I. Yu. Pikalov // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2024. № 2 (68). P. 48–61.

Введение

В настоящее время одной из ключевых компетенций специалиста любой сферы деятельности является знание современных технологий обработки большого объема информации и умение применять их в профессиональной деятельности. Это в первую очередь относится к неструктурированным текстовым данным, которые в настоящее время доступны в большом объеме и обработка которых без привлечения соответствующих инструментов и технологий не представляется возможной.

Если проанализировать федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования магистратуры, то можно заметить, что в категории общепрофессиональных компетенций предусмотрена специальная группа — «Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности». Это в полной мере относится к современным технологиям в области искусственного интеллекта и анализа больших текстовых данных [1].

К общим задачам анализа текстовой информации можно отнести выбор фактов, суммаризацию текстов, определение основных тем и рассматриваемых сущностей в больших объемах текстов. К специализированным задачам обработки текстов на естественном языке можно отнести анализ отзывов покупателей на различные товары, реакцию общества на происходящие процессы и принимаемые решения, существующий заказ на рынке труда и многое другое. В области искусственного интеллекта и анализа данных обозначенные вопросы относятся к задачам обработки естественного языка (*англ.* Natural Language Processing, NLP).

Natural Language Processing — особое направление искусственного интеллекта, которое занимается обработкой естественного языка. С использованием методов NLP решаются задачи суммаризации текстов, извлечения фактов об интересующем объекте, поиска ключевых слов, классификации текстов, определения тональности, продолжает развиваться машинный перевод, стремительно совершенствуются голосовые интерфейсы и чат-боты.

Исследователи А. Ю. Белякова и Ю. Д. Беляков в работе «Обзор задачи автоматической суммаризации текста» [2], помимо анализа данной задачи, приводят классификацию методов суммаризации и их сравнение, описывают основные методы подготовки текста. Эти методы необходимы при выполнении

любого проекта по анализу текстов. При изучении разделов учебных курсов, связанных с решением любых задач NLP, нужно рассматривать не только перечень подготовительных этапов и подходов к решению задач обработки текстов на естественном языке, но и обучать использованию самих методов и существующих инструментов.

В исследовании Н. С. Лагутиной, А. М. Васильева и Д. Д. Зафиевского «Задачи в области распознавания именованных сущностей» [3] подробно проанализирована задача распознавания именованных сущностей (*англ.* Named Entity Recognition, NER). Авторы предлагают обзор работ и проводят эксперименты с учетом тематических областей текстов. В качестве базовых технологий лидируют методы глубокого обучения. Выявлены основные проблемы задач распознавания сущностей, такие как дефицит эталонных наборов данных, высокие требования к вычислительным ресурсам и отсутствие анализа ошибок. Перспективным направлением исследований в области NER является развитие методов на основе обучения без учителя или на основе правил. Возможной базой предобработки текста для таких методов могут служить интенсивно развивающиеся модели языков в существующих инструментах NLP. И это подтверждает необходимость изучения инструментов NLP, использующих методы обработки, основанные на имеющихся языковых моделях.

В работе И. В. Левченко, Д. Б. Абушкина и П. А. Меренковой «Обработка естественного языка интеллектуальными системами» [4] предлагается методика преподавания модуля «Обработка естественного языка интеллектуальными системами» в общеобразовательном куске информатики. В качестве предметных результатов обучения выделено умение разрабатывать некоторые программные средства по тематике обработки естественного языка. При изучении обработки естественного языка в высшей школе это умение также должно быть сформировано и направлено на решение профессиональных задач.

В нашем исследовании предлагается один из возможных вариантов создания программного средства с использованием языка программирования Python и библиотеки SpaCy для решения задач обработки естественного языка.

Кроме разработки программных средств анализа текстов предлагаемая методика изучения методов и инструментов обработки естественного языка делает акцент на стадиях обработки текста, что способствует пониманию работы любых интеллектуальных систем по обработке естественного языка.

Применение конкретных методов обработки естественного языка зависит от решаемой задачи, но начальные этапы анализа текстов совпадают. Процесс обработки текстовых сообщений начинается с их загрузки, очистки и подготовки корпуса. Затем этот корпус кодируется любым типом представления текста, после чего следует его анализ и решаются конкретные поставленные задачи.

Методы исследования

В данной работе для обработки текстов на естественном языке будем использовать язык программирования Python и готовые функции библиотеки SpaCy, в качестве среды для выполнения программного кода воспользуемся Jupyter Notebook. Эти инструменты являются свободно распространяемыми, кросс-платформенными, простыми в использовании.

Jupyter Notebook — это среда разработки для написания и выполнения кода Python, веб-приложение с открытым исходным кодом, которое позволяет создавать документы, содержащие программный код, вывод полученных результатов, описательный текст, поддерживает средства навигации и визуализации. Среда разработки состоит из последовательности ячеек, каждая из которых содержит небольшой пример кода или документацию в формате Markdown. Разработчики и пользователи могут выполнить ячейку и сразу в документе увидеть результат ее работы под кодом. Это позволяет запускать программный код необходимыми фрагментами и вносить в него соответствующие изменения. Ячейки Jupyter Notebook также поддерживают аннотации с разметкой текста, аудиофайлы, видео, изображения, интерактивные диаграммы и многое другое. Описанные возможности программы позволяют использовать Jupyter Notebook при разработке проектов по анализу данных.

В данной работе описываются методы обработки текстов на естественном языке и приводится программный код с комментариями. Все методы с их описанием содержатся в файле проекта (файл с расширением `ipynb`), который предлагается студентам и слушателям, изучающим предлагаемый материал, а также исследователям, желающим использовать предлагаемый инструмент анализа текстов.

Более подробную информацию про среду Jupyter Notebook, включающую также и описание ее установки, можно получить на официальном сайте программы (<https://jupyter.org/>).

Последние разработки в области NLP доступны в открытых библиотеках Python, например в SpaCy, NLTK, TextaCy и NeuralCoref. Библиотека SpaCy — одна из самых популярных библиотек NLP наряду с NLTK. Основное различие между двумя библиотеками заключается в том, что NLTK содержит широкий спектр алгоритмов для решения одной проблемы, тогда как SpaCy содержит только один, но лучший алгоритм. Функционал библиотеки SpaCy позволяет решать широкий спектр задач.

В настоящей работе рассматривается анализ текстов на английском языке. Это обусловлено тем, что задача синтаксического анализа особенно хорошо решена для английского языка, где предложения имеют четкую структуру. Для первого знакомства с рассматриваемой технологией это методически оправданно, а в дальнейшем аналогичным образом можно решать задачи и для анализа текстов на другом языке.

Результаты исследования

Выделим основные этапы задач обработки естественного языка. Вначале будут следовать этапы предварительной обработки текстов. При этом следует учитывать, что тексты для анализа могут быть получены из социальных сетей, интернет-изданий, форумов и чатов и могут содержать различные последовательности символов, не несущих полезной информации.

При решении задач обработки текстов можно выделить следующие этапы:

1. Загрузка текста для анализа.
2. Очистка текста от символов, не несущих смысловую нагрузку.
3. Загрузка библиотек и создание модели текста.
4. Предварительный анализ исследуемого текста.
5. Решение конкретной прикладной задачи.

Изучим этапы задач обработки естественного языка и возможностей предлагаемых инструментов. Рассмотрим предлагаемый подход к изучению задач анализа текстов согласно выделенным этапам.

Выделим два варианта загрузки текста для анализа. Если текст имеет небольшой размер, например для знакомства с предлагаемыми методами, то достаточно просто присвоить его значение переменной.

```
# Загрузка текста для анализа путем копирования в переменную
text = """London is the capital and most populous city of England
and the United Kingdom. Standing on the River Thames in the south
east of the island of Great Britain, London has been a major settlement
for two millennia. It was founded by the Romans, who named
it Londinium."""
```

Второй вариант загрузки текста — это загрузка его из указанного файла. Например, если текст хранится в текстовом файле london.txt, то можно использовать следующую функцию:

```
# Загрузка текста для анализа из файла
import io
def open_file(name):
    f = io.open(name, encoding='utf-8')
    text = f.read()
    print(text[:100])
    return text

# Загрузка текста
text2 = open_file('london.txt')
```

Очистим текст от символов, не несущих смысловую нагрузку. Часто тексты для анализа содержат наборы символов, которые не несут смысловую нагрузку. Это особенно актуально для текстов, которые являются комментариями и содержат много знаков пунктуации, смайликов или других символов, выражающих эмоции. Для очистки текстов от лишних символов можно использовать

модуль `re` для создания регулярных выражений в Python. Приведем пример функции, которая из текста будет удалять символы русского алфавита, цифры и знаки «`<->`» и «`<_>`»:

```
# Загрузка модуля re
import re

# Функция удаления ненужных символов
def removing_unnecessary(text):

# Создание регулярного выражения для удаления русских букв, цифр
и символов - и _
    reg = re.compile('[а-яёА-ЯЁ0-9- _]')
    text = reg.sub(' ', text)

# Создание регулярного выражения для замены нескольких пробельных
символов на пробел
    reg = re.compile('\s+')
    text = reg.sub(' ', text)

# Создание регулярного выражения для замены пробела и следующего
за ним знака препинания
    reg = re.compile(' [.!? ]')
    text = reg.sub(' ', text)
    return text
```

Пример использования данной функции:

```
# Пример текста для очистки от лишних символов и слов
text3 = """“When a man is tired of London, he is tired of life; for there
is in London all that life can afford.” - это моя любимая цитата
про Лондон. --- 1000 раз прав_____."""

# Очистка текста и вывод результата на экран
text_clear = removing_unnecessary(text3)
print(text_clear)
```

В результате мы получим очищенные от лишних слов и символов текст:
"When a man is tired of London, he is tired of life; for there is in London all that life can afford."

Для использования библиотеки `SpaCy` первым шагом будет являться ее импорт (предварительно необходимо установить данную библиотеку) и загрузка необходимых языковых моделей. Для установки библиотеки достаточно выполнить команду:

```
# Установка библиотеки spacy (если она не установлена)
!pip install spacy
```

Установку библиотеки и языковой модели в среде достаточно выполнить 1 раз. Для английского языка существует 3 официальные модели, различающиеся

размером. Для демонстрации возможностей вполне достаточно установить небольшую модель `en_core_web_sm`.

```
# Установка языковой модели en_core_web_sm (если она не установлена)
!python -m spacy download en_core_web_sm
```

Пример кода с импортом библиотеки и загрузкой языковой модели для анализа английского языка `en_core_web_sm`:

```
# Импорт библиотеки spacy и загрузка языковой модели
import spacy
nlp = spacy.load('en_core_web_lg')
```

Для выполнения остальных операций с текстом нужно создать модель текста. Для этого используется команда `nlp()`, которая запускает целый конвейер по обработке текста. Для создания модели текста будут последовательно выполнены основные операции по его анализу. Такой конвейер по обработке текста называется пайплайном NLP, этапы конвейера можно настраивать под конкретную задачу.

Загруженный для обработки текст последовательно проходит через различные компоненты обработки и сохраняется как экземпляр объекта текстовой модели. Значение и результаты каждого этапа обработки можно узнать, изучив соответствующую документацию библиотеки. Мы применим заданный по умолчанию конвейер обработки.

На этапе предварительного анализа исследуемого текста рассмотрим некоторые примеры использования полученной модели текста для предварительного анализа текста.

Создадим модель текста, сохраненного в переменной `text`:

```
# Создание объекта модели текста
doc = nlp(text)
```

Разобьем текст на предложения. При анализе естественного языка важно правильно разделять текст на предложения, так как каждое предложение — это самостоятельная мысль или идея. Современные инструменты анализа текстов могут не просто разделять текст по определенным знакам препинания, а используют для этого более сложные методы, подходящие даже для работы с неформатированными фрагментами.

Для доступа к предложениям используется поле `sents` текстового объекта `doc`. Следующий пример кода создает список из предложений текста.

```
# Получение списка из предложений и вывод его на экран
list_sentence = [sentence for sentence in doc.sents]
for sentence in list_sentence:
    print(sentence)
```

Результат работы кода:

London is the capital and most populous city of England and the United Kingdom. Standing on the River Thames in the south east of the island of Great Britain, London has been a major settlement for two millennia. It was founded by the Romans, who named it Londinium.

Далее идет токенизация — процесс разбиения текста на более мелкие части. Единицы разбиения можно выбирать свои.

Следующий пример кода создает список токенов (*англ.* token — знак, символ, жетон, талон; здесь — единица учета) и выводит его на экран.

```
# Получение списка токенов и вывод его на экран
token_list = [token for token in doc]
print(token_list)
```

Результат работы кода:

```
[London, is, the, capital, and, most, populous, city, of, England, and, the,
United, Kingdom, ., Standing, on, the, River, Thames, in, the, south, east,
of, the, island, of, Great, Britain, ,, London, has, been, a, major, settlement,
for, two, millennia, ., It, was, founded, by, the, Romans, ,, who, named,
it, Londinium, .]
```

Используя атрибут `pos_` токена, можно посмотреть часть речи токена. Зная роль каждого слова в предложении, можно понять его общий смысл.

Для уменьшения выводимой информации некоторые действия будем выполнять только для первого предложения (первые 15 токенов). Создадим список токенов с указанием его принадлежности к части речи и выведем его на экран.

```
# Получение списка токенов и их частей речи
span_text = doc[:15]
token_list_pos = [f'{token} - {token.pos_}' for token in span_text]
print(token_list_pos)
```

Результат:

```
['London - PROPN', 'is - AUX', 'the - DET', 'capital - NOUN', 'and - CONJ', 'most - ADV',
'populous - ADJ', 'city - NOUN', 'of - ADP', 'England - PROPN', 'and - CONJ', 'the - DET',
'United - PROPN', 'Kingdom - PROPN', '. - PUNCT']
```

Для расшифровки названий частей речи можно воспользоваться функцией `explain`:

```
# Расшифровка названий тегов
print(f"PROPN - {spacy.explain('PROPN')}")
print(f"AUX - {spacy.explain('AUX')}")
```

Результат:

```
PROPN — proper noun
AUX — auxiliary.
```

Следующий шаг — лемматизация, то есть процесс преобразования слова в его базовую форму.

Лемма (от *греч.* lemma — предложение, положение, доказанное утверждение) для каждого токена хранится в атрибуте lemma_.

Создание списка токенов и лемм и вывод его на экран:

```
# Получение списка токенов и лемм
```

```
token_lemma_list = [{"token": {token}, lemma: {token.lemma_}}
for token in span_text]
print(token_lemma_list)
```

Результат работы кода:

```
['token: London, lemma: London', 'token: is, lemma: be', 'token: the, lemma: the',
'token: capital, lemma: capital', 'token: and, lemma: and', 'token: most, lemma:
most', 'token: populous, lemma: populous', 'token: city, lemma: city', 'token: of,
lemma: of', 'token: England, lemma: England', 'token: and, lemma: and', 'token:
the, lemma: the', 'token: United, lemma: United', 'token: Kingdom, lemma:
Kingdom', 'token: ., lemma: .']
```

Важная часть работы — определение стоп-слов. Иногда при анализе текстовой информации приходится удалять слова, который часто употребляются, но не несут никакой смысловой нагрузки, так называемые стоп-слова. Библиотека SpaCy поставляется со списком стоп-слов по умолчанию. В английском языке очень много таких вспомогательных слов, например and, the, a.

Для обнаружения стоп-слов обычно используются готовые таблицы. Однако нет единого стандартного списка, подходящего в любой ситуации. Игнорируемые токены могут меняться, все зависит от особенностей проекта.

Иногда, наоборот, для оценки эмоциональной окраски текста такие слова не нужно удалять.

Для определения принадлежности токена к списку стоп-слов используется атрибут токена is_stop. Создадим список токенов без стоп-слов:

```
# Создание списка токенов без стоп-слов
```

```
filtered_tokens_list = [token for token in doc if not token.is_stop]
print(filtered_tokens_list)
```

Результат:

```
[London, capital, populous, city, England, United, Kingdom, ., Standing, River,
Thames, south, east, island, Great, Britain, ,, London, major, settlement,
millennia, ., founded, Romans, ,, named, Londinium, .]
```

Можно получить множество из стоп-слов, которые были в тексте:

```
# Получение множества стоп-слов, которые содержатся в тексте
```

```
stop_words_text = set([token.text.lower() for token in doc
if token.is_stop])
print(stop_words_text)
```

Результат:

```
{'of', 'most', 'the', 'who', 'a', 'is', 'been', 'on', 'in', 'for', 'it', 'was', 'by', 'two', 'has', 'and'}
```

При необходимости список стоп-слов можно менять.

Далее выполняем синтаксический анализ зависимостей, под которым будем понимать установление взаимосвязи между словами в предложении. Иначе его называют парсингом зависимостей. Конечная цель этого шага — построение дерева, в котором каждый токен имеет единственного родителя. Корнем может быть главный глагол.

Используя атрибут `dep_` токена, можно посмотреть синтаксическую зависимость, то есть отношение между токенами. Используя атрибут `head` токена, можно посмотреть токен, от которого он зависит.

Выведем таблицу синтаксической зависимости токенов, входящих в первое предложение, их части речи, синтаксическую зависимость и токены, от которого они зависят:

```
# Вывод токена, его части речи, синтаксической зависимости и токена, от которого он зависит
```

```
for token in span_text:
    token_text = token.text
    token_pos = token.pos_
    token_dep = token.dep_
    token_head = token.head.text
    print(f"{token_text:<12}{token_pos:<10}" \
          f"{token_dep:<10}{token_head:<12}")
```

Результат показан на рисунке 1.

London	PROPN	nsubj	is
is	AUX	ROOT	is
the	DET	det	capital
capital	NOUN	attr	is
and	CCONJ	cc	capital
most	ADV	advmod	populous
populous	ADJ	amod	city
city	NOUN	conj	capital
of	ADP	prep	city
England	PROPN	pobj	of
and	CCONJ	cc	England
the	DET	det	Kingdom
United	PROPN	compound	Kingdom
Kingdom	PROPN	conj	England
.	PUNCT	punct	is

Рис. 1. Таблица синтаксической зависимости токенов

Для расшифровки терминов можно воспользоваться функцией `explain` (уже использовали при расшифровке названий частей речи).

Для отображения зависимости токенов можно построить синтаксическое дерево зависимостей (рис. 2). Для этого используется визуализатор `displaCy`, которому нужно просто передать строку для построения дерева.

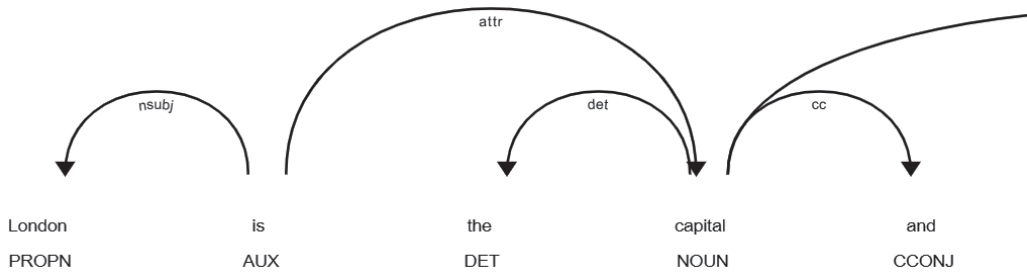


Рис. 2. Фрагмент нарисованного синтаксического дерева зависимостей

```
# Загрузка визуализатора displacy
from spacy import displacy

# Рисование синтаксического дерева зависимостей
displacy.render(span_text, style='dep', jupyter=True)
```

Многие английские предложения неоднозначны и сложны для анализа. В таких случаях модель делает предположение о наиболее вероятном значении, хотя это не всегда получается.

Дальнейший шаг — получение именованных сущностей. Именованные сущности содержатся в атрибуте `ents` объекта `nlp`. Для получения метки для сущности используется атрибут `label_`:

```
# Вывод именованных сущностей, их меток и расшифровок меток
for entity in doc.ents:
    print(f"{entity.text} ({entity.label_}: {str(spacy.explain(entity.label_))})")
```

Результат:

```
London (GPE: Countries, cities, states)
England (GPE: Countries, cities, states)
the United Kingdom (GPE: Countries, cities, states)
the south east (LOC: Non-GPE locations, mountain ranges, bodies of water)
Great Britain (GPE: Countries, cities, states)
London (GPE: Countries, cities, states)
two millennia (DATE: Absolute or relative dates or periods)
Romans (NORP: Nationalities or religious or political groups)
Londinium (ORG: Companies, agencies, institutions, etc.)
```

Визуализатор `displaCy` может наглядно обозначить сущности прямо в тексте:

```
# Вывод документа с выделенными сущностями
displacy.render(doc, style='ent', jupyter=True)
```

Результат:

London GPE is the capital and most populous city of England GPE and the United Kingdom GPE . Standing on the River Thames LOC in the south east LOC of the island of Great Britain GPE , London GPE has been a major settlement for two millennia DATE . It was founded by the Romans NORP , who named it Londinium ORG .

Выполним шаг «получение существительных». Существительные содержатся в атрибуте `noun_chunks` объекта `nlp`. Для получения списка существительных воспользуемся следующим кодом:

```
# Получим список существительных
list_noun = [noun for noun in doc.noun_chunks]
print(list_noun)
```

Результат:

```
[London, the capital, most populous city, England, the United Kingdom,
the River Thames, the south east, the island, Great Britain, London, a major
settlement, two millennia, It, the Romans, who, it, Londinium]
```

Мы рассмотрели наиболее часто используемые атрибуты токенов, в документации можно познакомиться и с остальными. К токену можно обращаться по номеру и узнавать значения и свойства его атрибутов.

Обратимся к примерам решения задач NLP. Рассмотрим задачу по извлечению фактов из текста. Если текст имеет большой размер, то, для того чтобы понять его основную мысль, бывает достаточно посмотреть автоматически выбранные из него фактические сведения, под которыми мы будем понимать связку заданной сущности с глагольной леммой, с которой ассоциируется сущность. Для решения данной задачи подходит библиотека TextaCy (<https://pypi.org/project/textacy/>).

Пример кода, который выполняет извлечение фактов из текста на примере поиска сочетаний сущности «London» с различными формами глагола «`vi`»:

```
# Текст для анализа
text = """London is the capital and most populous city of England
and the United Kingdom. Standing on the River Thames in the south east
of the island of Great Britain, London has been a major settlement
for two millennia. It was founded by the Romans, who named it
Londinium.
"""

# Установка библиотеки textacy (если она не установлена)
# !pip install textacy

# Импорт библиотеки textacy.extract
import textacy.extract

# Извлечение выражений со словом London
statements=textacy.extract.semistructured_statements(doc,
```

```
entity="London", cue='be')
```

```
# Вывод результатов
```

```
print("Here are the things I know about London:")
```

```
for statement in statements:
```

```
    subject, verb, fact = statement
```

```
    print(f" - {' '.join(map(str, fact))}")
```

Результат:

Here are the things I know about London:

- the capital and most populous city of England and the United Kingdom
- a major settlement for two millennia

Среди задач, с решением которых можно познакомить в рамках изучения данного раздела, можно выделить нахождение часто упоминаемых фрагментов и частотный анализ слов.

Заключение

В настоящей работе обосновывается необходимость изучения методов обработки естественного языка в высшей школе. Предложенный в исследовании подход к изучению обработки текстовых данных имеет следующие преимущества:

1) в нем используются свободно распространяемые программные средства и библиотеки;

2) при рассмотрении материала используется готовый программный код для анализа текстов, что позволяет применять его не только людьми, имеющими навыки программирования, но и специалистами и обучающимися из любой предметной области. Это также делает возможным включать предлагаемый раздел в любые учебные дисциплины, где нужно формировать соответствующие компетенции;

3) изучаются современные инструменты анализа данных, используемые специалистами при реализации проектов по анализу и визуализации больших данных, которые в дальнейшем могут применяться в профессиональной деятельности;

4) рассматриваются все необходимые этапы решения задач обработки естественного языка с демонстрацией их реализации с учетом выбранного инструментария, что соответствует принципу фундаментализации содержания образования и способствует пониманию принципов работы любой интеллектуальной системы.

Список источников

1. Гриншкун В. В. Развитие образования в эпоху четвертой промышленной революции / В. В. Гриншкун, Г. А. Краснова // Информатика и образование. 2017. № 1 (280). С. 42–45.

2. Белякова А. Ю. Обзор задачи автоматической суммаризации текста / А. Ю. Белякова, Ю. Д. Беляков // Инженерный вестник Дона. 2020. № 10 (70). С. 142–159.
3. Лагутина Н. С. Задачи в области распознавания именованных сущностей: технологии и инструменты / Н. С. Лагутина, А. М. Васильев, Д. Д. Зафиевский // Моделирование и анализ информационных систем. 2023. Т. 30, № 1. С. 64–85.
4. Левченко И. В. Модуль «Обработка естественного языка интеллектуальными системами» в общеобразовательном курсе информатики / И. В. Левченко, Д. Б. Абушкин, П. А. Меренкова // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2021. № 1 (55). С. 30–42.

References

1. Grinshkun V. V. The development of education in the era of the Fourth Industrial Revolution / V. V. Grinshkun, G. A. Krasnova // Informatics and education. 2017. № 1 (280). P. 42–45.
2. Belyakova A. Yu. Review of the problem of automatic text summarization / A. Yu. Belyakova, Yu. D. Belyakov // Engineering Bulletin of the Don. 2020. № 10 (70). P. 142–159.
3. Lagutina N. S. Tasks in the field of named entity recognition: technologies and tools / N. S. Lagutina, A. M. Vasiliev, D. D. Zafievsky // Modeling and analysis of information systems. 2023. Vol. 30, № 1. P. 64–85.
4. Levchenko I. V. Module “Natural language processing by intelligent systems” in the general education course of computer science / I. V. Levchenko, D. B. Abushkin, P. A. Merenkova // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2021. № 1 (55). P. 30–42.

Статья поступила в редакцию: 22.01.2024;
одобрена после рецензирования: 22.03.2024;
принята к публикации: 22.03.2024.

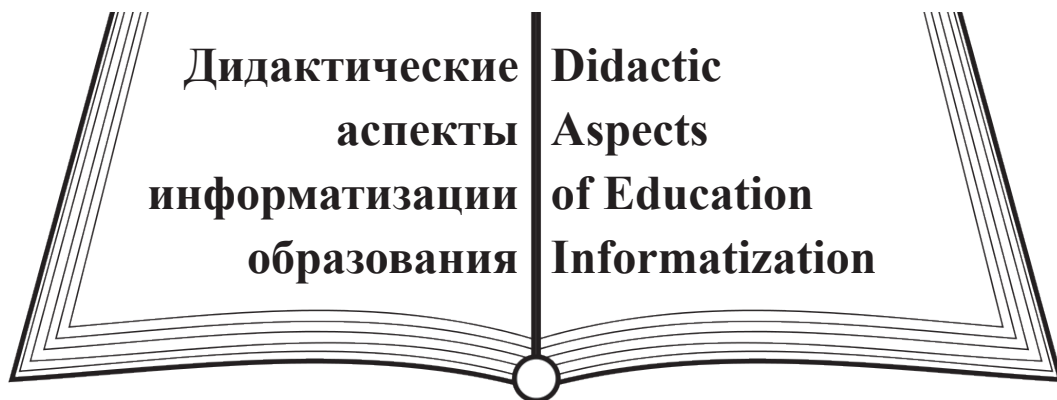
The article was submitted: 22.01.2024;
approved after reviewing: 22.03.2024;
accepted for publication: 22.03.2024.

Информация об авторе / Information about author:

Пикалов Иван Юрьевич — кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры компьютерных технологий и информатизации образования, руководитель научно-методического центра разработки информационных систем и анализа данных, Курский государственный университет, Курск, Россия.

Ivan Yu. Pikalov — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Computer Technology and Informatization of Education, Head of the Center for Information Systems Development and Data Analysis, Kursk State University, Kursk, Russia.

pikalov@kursksu.ru



Научная статья

УДК 378

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.68.2.06

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ И РЕАЛИЗОВАННАЯ ИММЕРСИВНОСТЬ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

Никита Олегович Рачеев

Вятский государственный агротехнологический университет,

Киров, Россия

niks705@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5975-6214>

Аннотация. В статье анализируется сущность потенциальной и реализованной иммерсивности педагогических технологий, применяемых в системе высшего образования. Представлены результаты историко-феноменологического анализа иммерсивности, который позволил обозначить понятие иммерсивности в широком смысле, а также сформулировать понятия «потенциальная иммерсивность» и «реализованная иммерсивность». Выявлены четыре группы факторов по источникам их возникновения в методической системе, которые в совокупности могут выступать субъективными и объективными ограничениями иммерсивности педагогической технологии.

Ключевые слова: иммерсивность; иммерсивные технологии; виртуальная реальность; высшее образование; профессиональное образование; цифровизация образования.

Original article

UDC 378

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.68.2.06

**POTENTIAL AND REALIZED IMMERSIVENESS
OF PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES IN HIGHER EDUCATION****Nikita O. Racheev***Uyatka State Agrotechnological University,**Kirov, Russia**niks705@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5975-6214>*

Abstract. The article analyzes the essence of the potential and realized immersiveness of pedagogical technologies used in the higher education system. The results of a historical and phenomenological analysis of immersivity are presented, which made it possible to define the concept of “immersivity” in a broad sense, as well as to formulate the concepts of “potential immersivity” and “realized immersivity”. Four groups of factors have been identified according to the sources of their occurrence in the methodological system, which together can act as subjective and objective limitations of the immersiveness of pedagogical technology.

Keywords: immersiveness; immersive technologies; virtual reality; higher education; vocational education; digitalization of education.

Для цитирования: Рачеев Н. О. Потенциальная и реализованная иммерсивность педагогических технологий в высшей школе / Н. О. Рачеев // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2024. № 2 (68). С. 62–71.

For citation: Racheev N. O. Potential and realized immersiveness of pedagogical technologies in higher education // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2024. № 2 (68). P. 62–71.

Введение

Повышение эффективности образовательного процесса высшей школы через внедрение педагогических инноваций по-прежнему вызывает широкий интерес у ученых и преподавателей [1–6]. Продолжает накапливаться опыт внедрения педагогических инноваций в высшей школе, и все чаще в системе образования начинают применяться иммерсивные технологии. Это наблюдение в равной степени верно как для системы школьного образования, так и для системы профессионального образования в России.

Свойством иммерсивности обладают многие педагогические технологии, среди которых лидирующую позицию занимает технология виртуальной реальности, однако устойчивость этого однозначного на первый взгляд утверждения может быть подвержена критике в ходе рассмотрения свойства

иммерсивности через призму «потенциал – реализованность». Данная установка позволяет вскрыть неочевидную проблему соотношения категорий «потенциальная иммерсивность» и «реализованная иммерсивность» педагогической технологии, а также обозначить необходимость минимизации разрыва между реализованной и потенциальной иммерсивностью тех или иных технологий в высшей школе, выявить факторы или группы факторов, влияющие на величину этого разрыва.

Методы исследования

Целью исследования является анализ сущности потенциальной и реализованной иммерсивности педагогических технологий, применяемых в системе высшего образования.

Задачи исследования:

- 1) провести историко-феноменологический анализ понятия «иммерсивность»;
- 2) сформулировать определения понятий «потенциальная иммерсивность» и «реализованная иммерсивность» по отношению к педагогическим технологиям высшей школы;
- 3) выявить факторы или группы факторов, обеспечивающие педагогические технологии высшей школы той или иной степенью иммерсивности.

Избранные педагогические технологии высшей школы были распределены по трем группам: цифровые, нецифровые и цифровые/нецифровые (в зависимости от механизма реализации технологии).

В ходе исследования использовались общенаучные методы познания (систематизация, синтез, обобщение), историко-феноменологический анализ, сравнительный анализ, анализ литературных источников по обозначенной проблеме, метод экспертных оценок (непосредственное оценивание).

Результаты исследования

Понятие иммерсивности далеко не всегда было связано с формальным образованием; более того, результаты историко-феноменологического анализа позволяют по праву наделить свойством иммерсивности объекты, явления и процессы, сопровождающие деятельность и быт человека еще с древности. Так, вероятно, первым известным человеку носителем иммерсивности можно считать пещерную живопись (с применением красок) и наскальные изображения (с применением гравировки). Эти виды первобытного искусства еще 10–45 тысяч лет назад были способны порождать в сознании древних людей их первый иммерсивный опыт.

По всей вероятности, петроглифы как образцы наскальной живописи обладали меньшей степенью иммерсивности в том случае, когда наносились на каменную поверхность путем гравировки, поскольку являлись монохромными и не передавали цветовых характеристик реальных объектов, что снижало наглядность представления информации. Использование примитивных красок уже позволяло в большей степени передать реальные свойства объекта. Пещерная живопись и наскальные изображения за счет фиксируемых образов людей, животных содержали некоторый накопленный опыт, который, вероятно, мог передаваться и другим первобытным людям, например через демонстрацию сцен охоты, поведенческих особенностей конкретных видов животных, запечатленных в атакующей и спокойной позах.

Схожей с петроглифами степенью иммерсивности могут обладать и некоторые сохранившиеся доисторические и средневековые геоглифы, например Уффингтонская белая лошадь (вероятно, X век до н. э., Великобритания) или Великан из Серн-Эббас (Средние века, Великобритания). Эффект погружения в данных случаях мог достигаться за счет масштабности изображения и его обзора с определенного ракурса, например при движении с горы. Здесь также стоит отметить и высокую степень стилизации.

К более направленным на человека, но все еще достаточно примитивным носителям свойства иммерсивности можно справедливо отнести произведения изящных искусств, среди которых выделим группы, воздействующие:

- на зрительный анализатор человека (скульптура, живопись);
- слуховой анализатор человека (художественная декламация, мелодекламация, музыкальные композиции);
- зрительный и слуховой анализатор (иммерсивные театральные постановки, театр в целом);

Вероятнее всего, на столь низком уровне технологизации и при отсутствии силы, целенаправленно формирующей ощущение погружения, большую роль в реализации механизмов погружения играют персональные особенности восприятия, а также накопленный социокультурный опыт. Так, одна и та же картина, например с изображением суровой зимы и проторенных в снегу троп, может по-разному воздействовать на человека, имеющего опыт проживания в подобных погодно-климатических условиях, и обитателя экваториальных регионов.

Прослушивание музыкальных произведений большее ощущение погруженности обеспечивает носителям аудиального психотипа, которые более эффективно воспринимают информацию посредством слухового анализатора. Такие люди при прослушивании цикла концертов А. Вивальди «Времена года» могут совершить мысленное путешествие от весны к зиме. Яркий пример иммерсивной музыкальной композиции — симфоническая сказка С. С. Прокофьева «Петя и Волк», в которой каждый персонаж разговаривает голосом соответствующего инструмента симфонического оркестра, что позволяет ощутить погружение в контекст сюжета.

Некоторые исследователи считают, что впервые в театральном искусстве термин «иммерсивность» применили в 2011 году в Нью-Йорке сотрудники британской компании Punchdrunk, которые поставили первый в то время иммерсивный спектакль [7]. Другие авторы, изучив архивные источники, относят первое упоминание иммерсивного театра к 2004 году, а плотное вхождение в лексикон театральных критиков — к 2007-му [9]. Проявление иммерсивности можно усмотреть в средневековых европейских театрах. На спектаклях в жанре фантасмагории изобиловали иммерсивные приемы: используя игру тени и света в зеркалах, на стены зала транслировались различные мифические персонажи, на органы слуха воздействовали пугающими звуками, атмосферу ужаса могло дополнять задымление.

Как отмечает А. И. Азевич, в иммерсивном театральном действии зритель становится активным участником сцены, включаясь в представление [7]. В этом случае зритель принимает на себя роль актора, благодаря чему социальным механизмом формируется иммерсивность и человек пребывает в состоянии двойственности среды.

Отдельного внимания заслуживает образ маски в ритуальной, религиозной, театральной и иной деятельности человека. Иммерсивность маски по отношению к тому, кто ее надевает, значительно выше, чем у других элементов костюма, поскольку она более всего снижает возможность идентифицировать человека. Надевание маски может, скорее всего, считаться триггером к возникновению двойственности реальности через осознанное изменение ролевого поведения человека. Многочисленные подтверждения этому социальному механизму проявления иммерсивности возможно найти в фольклоре, религиозных обрядах и феноменах народной культуры (призыв духов, маскарад, ряжение, скоморошество), художественной литературе (У. Голдинг «Повелитель мух», 1954), кинематографе (фильм «Маска», 1994; серия фильмов «Судная ночь», 2013, 2014, 2016). Особенностью этого механизма является его реализуемость исключительно в социальной группе или по меньшей мере в присутствии воспринимаемого человеком образа живого.

Оставляя без внимания очевидные цифровые иммерсивные технологии, такие как виртуальная реальность (*англ.* virtual reality, VR), дополненная виртуальность (*англ.* augmented virtuality, AV), дополненная реальность (*англ.* augmented reality, AR), но опираясь на сведения об их особенностях, кратко подытожим: иммерсивность как свойство, потенциально общее для объектов, явлений, существующих в окружающем мире, обеспечивает ту или иную степень погружения субъекта, порождая двойственность субъективной реальности. В этом случае одна из субъективных реальностей в совокупности составляет всю картину мира, обладает постоянностью, а другая составляет иную субъективную реальность — в некоторой мере иллюзорную, порождаемую, искусственно воссозданную определенным механизмом (социальным, материальным, цифровым, смешанным). В состоянии погружения в иной двойственный контекст становится возможным достижение заданных

новой средой целей — рекреационных, профессиональных, досуговых, образовательных, развлекательных и иных [8].

Проведенный историко-феноменологический анализ, показавший многообразие носителей иммерсивности и их вариативный характер, анализ литературных источников, частично представленный во введении и результатах исследования, позволили в первом приближении сформулировать определения понятий «потенциальная иммерсивность» и «реализованная иммерсивность» по отношению к педагогическим технологиям высшей школы.

Потенциальная иммерсивность — свойство педагогической технологии, применимой в ходе образовательного процесса в вузе, обеспечивать предельно возможную степень погружения обучающихся в образовательный контент, ограниченную объективными факторами.

Реализованная иммерсивность — фактически достигнутая в ходе реализации той или иной педагогической технологии, в условиях образовательного процесса в вузе, степень погружения обучающихся в образовательный контент, ограниченную объективными и субъективными факторами.

Исходя из обозначенных определений, становится ясно идеализированное положение потенциальной иммерсивности, в сравнении с реализованной иммерсивностью, имеющей место быть лишь в настоящем или прошедшем времени. Более того, такое трактование реализованной иммерсивности представляет вариативность ее значений относительно одной и той же педагогической технологии и порождает потребность в создании методики оценивания степени достигнутого в ходе реализации той или иной педагогической технологии погружения обучающихся в образовательный контент.

На рисунке ниже представлены факторы, определяющие потенциальную и реализованную иммерсивность педагогических технологий в высшей школе.



Рис. Группы факторов, определяющие потенциальную и реализованную иммерсивность педагогических технологий в высшей школе

Среди факторов, образующих группу субъективных ограничений, могут фигурировать: капитал мягких навыков обучающихся; обращение к социальному опыту обучающегося; развитое восприятие того или иного вида информации обучающимся; преобладающие психотипы в учебной группе; накопленный образовательный опыт учебной группы; высокий уровень мотивации к освоению образовательной программы и др.

К факторам, образующим группу объективных ограничений, можно отнести: степень автономии используемого программно-аппаратного комплекса (например, возможность беспроводного подключения или длительность погружения без подзарядки; количество степеней свободы VR-гарнитуры (*англ.* Degrees of Freedom, DoF); угол обзора визуальных технологий; качество изображения визуальных технологий; согласованность условий методической среды; возможности непосредственной коммуникации в виртуальной среде; корректные способы взаимодействия между субъектами из виртуальной среды с субъектами из виртуальной и др.

Перечни этих групп факторов являются открытыми, поскольку зависят от самой выбранной технологии и условий ее реализации с учетом субъективных и объективных ограничений. Исходя из уточнения групп факторов, способных предопределять иммерсивность, избранные в рамках исследования педагогические технологии высшей школы были проранжированы с применением метода непосредственного оценивания по мере убывания потенциальной иммерсивности следующим образом:

- 1) VR-технология с дополнительной стимуляцией;
- 2) VR-технология;
- 3) AR-технология;
- 4) мультимедиа-технологии;
- 5) компьютерные технологии;
- 6) кейс-технологии;
- 7) технологии сторителлинга;
- 8) технологии витагенного обучения;
- 9) игровые (ролевые) технологии;
- 10) технология проблемного обучения;
- 11) технологии педагогического рисунка: майндмэппинг (*англ.* mind mapping — составление ментальной карты), схематизация, мнемотехника;
- 12) работа с учебными текстами.

Представленный ранжированный список является дискуссионным, основанным на экспертных оценках (метод прямого оценивания), опыте применения педагогических технологий в высшей школе и может требовать уточнения, дополнения. При этом нельзя отрицать возможности каждой из представленных педагогических технологий, при прочих равных условиях, повысить позицию в рейтинге потенциальной иммерсивности, исходя из экстремумных значений тех или иных факторов, вероятнее всего из группы субъективных ограничений, которые могут иногда сыграть определяющую роль, несмотря на ограничения объективного характера.

Заключение

Таким образом, результаты историко-феноменологического анализа иммерсивности позволили установить ее наличие во множестве исторических вех, доказать факт сопровождения ею быта и деятельности человека с древних времен по наши дни и обозначить яркие прецеденты ее проявления в процессах, явлениях и объектах, порожденные материальными, социальными и цифровыми механизмами. Иммерсивность как свойство образовательной технологии в педагогической науке может употребляться в значении уточненных и меньших по объему понятий «потенциальная иммерсивность» и «реализованная иммерсивность», каждая из которых способна отражать необходимые аспекты избранной педагогической технологии с учетом мыслимых объективных и субъективно-объективных ограничений соответственно.

Систематизация факторов, детерминирующих ту или иную степень иммерсивности педагогической технологии, позволила классифицировать их по четырем группам, определяющим потенциальную и реализованную иммерсивность педагогических технологий в высшей школе, из которых две связаны с субъектами образовательного процесса (студент и преподаватель) и две связаны с объектами образовательного процесса (ЭВМ и методические условия).

Наиболее высокие показатели потенциальной иммерсивности относятся к цифровым педагогическим технологиям — VR-технология с дополнительной стимуляцией, VR-технология, AR-технология, мультимедиа-технологии, что объясняется в первую очередь повышенной способностью этих технологий к наглядной визуализации информации.

Дальнейшие практико-ориентированные исследования в области изучения иммерсивности педагогических технологий могут быть связаны с обоснованием принципов и способов снижения разрыва между реализованной и потенциальной иммерсивностью, что найдет отражение в образовательной практике, поскольку педагогическим работникам не всегда удается реализовать на деле весь вложенный в ту или иную технологию дидактический потенциал, в особенности в VR-технологии.

Список источников

1. Рахматова З. М. Применение инновационных технологий в вузе / З. М. Рахматова // Экономика и социум. 2023. № 3-1 (106). С. 455–458.
2. Tierney W. G. Conceptualizing innovation in higher education / W. G. Tierney, M. Lanford // Higher education: Handbook of theory and research. 2016. P. 1–40.
3. Андреева О. Ю. Использование инновационных технологий для преподавания в вузе / О. Ю. Андреева // Проблемы современной науки и образования. 2023. № 3 (181). С. 50–53.
4. Кубрушко П. Ф. Актуальные проблемы инновационного развития высшего аграрного образования / П. Ф. Кубрушко, Л. И. Назарова // Доклады Международной научной конференции профессорско-преподавательского состава, посвященной

155-летию РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва, 02–04 декабря 2020 г.). М.: РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, 2021. Т. 293. Ч. 2. С. 497–499.

5. Научная школа Роберт И. В. «Информатизация образования». URL: <https://robert-school.ru> (дата обращения: 30.11.2023).

6. Елисеев А. В. Иммерсивные технологии как средство обучения по программам юриспруденции / А. В. Елисеев, Д. Л. Рябикова // Наука в мегаполисе Science in a Megapolis. 2023. № 1 (46). URL: <https://mgpu-media.ru/issues/issue-46/informatsionnye-tekhnologii/immersivnye-tekhnologii-kak-sredstvo-obucheniya-po-programmam-yurisprudentsii.html> (дата обращения: 29.11.2023).

7. Азевич А. И. Иммерсивные технологии как средство визуализации учебной информации / А. И. Азевич // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2020. № 2 (52). С. 35–43.

8. Рачеев Н. О. Цифровые и нецифровые образовательные технологии в высшей школе: иммерсивность и агентность / Н. О. Рачеев, Л. И. Назарова // Непрерывное образование: XXI век. 2023. № 2 (42). С. 20–31.

9. Попович П. Причины возникновения и история развития иммерсивного театра / П. Попович // Молодой ученый. 2019. № 15 (253). С. 312–317.

References

1. Rakhmatova Z. M. Application of innovative technologies in higher education // Economics and Society. 2023. № 3–1 (106). P. 455–458.

2. Tierney W. G. Conceptualizing innovation in higher education / W. G. Tierney, M. Lanford // Higher education: Handbook of theory and research. 2016. P. 1–40.

3. Andreeva O. Yu. The use of innovative technologies for teaching in higher education / O. Yu. Andreeva // Problems of modern science and education. 2023. № 3 (181). P. 50–53.

4. Kubrushko P. F. Actual problems of innovative development of higher agricultural education / P. F. Kubrushko, L. I. Nazarova // Reports of the international scientific conference of the teaching staff dedicated to the 155th anniversary of the K. A. Timiryazev Russian State Agrarian University-MSHA (Moscow, December 02–04, 2020). Moscow: K. A. Timiryazev Russian State Agrarian University-MSHA, 2021. Vol. 293. Part 2. P. 497–499.

5. Robert I. V. Scientific School “Informatization education”. URL: <https://robert-school.ru> (accessed: 11.30.2023).

6. Eliseev A. V. Immersive technologies as a means of teaching law programs / A. V. Eliseev, D. L. Ryabikova // Science in a megapolis Science in a Megapolis. 2023. № 1 (46). URL: <https://mgpu-media.ru/issues/issue-46/informatsionnye-tekhnologii/immersivnye-tekhnologii-kak-sredstvo-obucheniya-po-programmam-yurisprudentsii.html> (accessed: 11.29.2023).

7. Azevich A. I. Immersive technologies as a means of visualizing educational information / A. I. Azevich // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2020. № 2 (52). P. 35–43.

8. Racheev N. O. Digital and non-digital educational technologies in higher education: immersiveness and agency / N. O. Racheev, L. I. Nazarova // Continuing education: XXI century. 2023. № 2 (42). P. 20–31.

9. Popovich P. Reasons for the emergence and history of the development of immersive theater / P. Popovich // Young Scientist. 2019. № 15 (253). P. 312–317.

Статья поступила в редакцию: 16.01.2024;
одобрена после рецензирования: 22.03.2024;
принята к публикации: 22.03.2024.

The article was submitted: 16.01.2024;
approved after reviewing: 22.03.2024;
accepted for publication: 22.03.2024.

Информация об авторе / Information about author:

Никита Олегович Рачеев — старший преподаватель кафедры информационных технологий и статистики, заведующий научной лабораторией педагогических инноваций Вятского государственного агротехнологического университета, Киров, Россия.

Nikita O. Racheev — Senior Lecturer at the Department of Information Technology and Statistics, Head of the Scientific Laboratory of Pedagogical Innovations, Vyatka State Agrotechnological University, Kirov, Russia.

niks705@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5975-6214>

Научная статья

УДК 37

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.68.2.07

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ УЧЕБНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В МУЗЕЙНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Альфред Эдуардович Вардазарян

Музей космонавтики,

Москва, Россия

vardazaryanae@culture.mos.ru

Аннотация. Решение образовательных задач музеями, их сотрудничество со школами является привычной практикой в современном образовании. Все чаще музеи рассматриваются как место дополнения и продолжения образовательного процесса. Развитие информационных технологий определяет новые направления в таком сотрудничестве. Сегодня музеям необходимо создавать комфортные условия для участников образовательных отношений, в первую очередь для обучающихся, которые активно вовлекаются в информационную среду и для которых становится важным развитие исследовательских умений. В статье рассматриваются возможности применения информационных технологий для проведения учебных исследований в современном музейно-образовательном пространстве.

Ключевые слова: учебное исследование; информационные технологии; музейно-образовательное пространство; исследовательские навыки; умения.

Original article

UDC 37

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.68.2.07

APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGY IN CONDUCTING EDUCATIONAL RESEARCH IN THE MUSEUM AND EDUCATIONAL SPACE

Alfred E. Vardazaryan

Museum of Cosmonautics,

Moscow, Russia

vardazaryanae@culture.mos.ru

Abstract. The resolution of educational problems by museums, the cooperation of museums with schools is a common practice in modern education. Increasingly, museums are seen as a place for supplement and continuation of the educational process. The development

of information technology determines new directions in such cooperation. Today museums need to create comfortable conditions for participants in educational relations, primarily for students who are actively involved in the information environment and for whom the development of research skills becomes important. The article discusses possibilities of information technologies for conducting educational research in the modern museum and educational space.

Keywords: educational research; information technology; museum and educational space; research skills; abilities.

Для цитирования: Вардазарян А. Э. Применение информационных технологий при проведении учебных исследований в музейно-образовательном пространстве / А. Э. Вардазарян // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2024. № 2 (68). С. 72–78.

For citation: Vardazaryan A. E. Application of information technology in conducting educational research in the museum and educational space / A. E. Vardazaryan // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2024. № 2 (68). P. 72–78.

Введение

В современном образовании среди ключевых партнеров школы в социокультурном пространстве города выделяются музеи. Преимущество музеев в том, что у них имеется опыт реализации образовательных программ и выстраивания коммуникаций с участниками образовательных отношений. Как и любое сотрудничество, такое партнерство должно иметь развитие, музейной педагогике необходимо следовать ориентирам школы и изменениям, происходящим в мире. Общей тенденцией в развитии культуры и образования является использование информационных технологий.

Сегодня музеям нужно создавать комфортные условия для участников образовательных отношений, в первую очередь для обучающихся, которые активно вовлекаются в информационную среду и для которых становится важным развитие исследовательских умений. Применение информационных технологий в музейной педагогике открывает большие возможности для развития исследовательских умений школьников, делает музей более доступным и интерактивным.

Вопросы взаимодействия музеев и школ отражены в трудах М. Ю. Юхневича, А. М. Разгона, Б. А. Столярова, Е. Б. Медведевой, М. Б. Гнедовского, В. Л. Климентова. Сохраняя культурно-историческое наследие, музеи являются местом получения достоверных знаний, развития навыков и умений, пробуждают интерес к истории, формируют эмоциональную привязанность к культурной среде. Теоретические, психологические и методические основы организации исследовательской деятельности обучающихся представлены в трудах А. В. Леонтовича, И. Я. Лернера, А. Н. Поддякова, С. Л. Рубинштейна, М. Н. Скаткина, А. С. Обухова и др. По мнению большинства ученых, исследовательская деятельность служит мощным средством комплексного

решения задач образования, развития, воспитания в социуме, трансляции норм и ценностей научного сообщества в образовательную систему, развития и восполнения интеллектуального потенциала общества [3, с. 67].

Методы исследования

Одним из успешных факторов формирования и развития исследовательских умений является создание определенной ситуации, организация деятельности, отличающейся от обыденной. Благоприятные условия для такой деятельности имеет музейно-образовательное пространство. Стремительно развивающиеся информационные технологии и средства музейной педагогики способствуют развитию познавательного интереса, вовлекают обучающегося в экспозицию, стимулируют к изучению предмета, делают музей интереснее.

Современные технологии позволяют обеспечить качественную и комфортную информационную среду музея. Распространение получает музейная анимация, интерактивные гиды, планшеты, светозвуковые эффекты [2, с. 45]. Одной из наиболее популярных форм изучения музейной экспозиции с использованием информационных технологий является виртуальный тур — совокупность нескольких виртуальных панорам. Виртуальный тур, как и отдельные 3D-панорамы, может включать в себя анимационные объекты, аудио- и видеосопровождение и другие мультимедийные элементы [4, с. 165]. В Мемориальном музее космонавтики (далее — Музей космонавтики) виртуальный тур претерпел адаптацию под решение образовательных задач и получил название «Музейно-образовательный модулятор». Это электронная платформа с панорамами Музея космонавтики на 360 градусов, 3D-изображениями экспонатов, указаниями к навигации для движения по экспозиции, активными ссылками с информационными справками и заданиями, а также интерактивной викториной. Применение данной платформы имеет особое значение при реализации программы «МИР: музейная исследовательская работа» (далее — «МИР») Музея космонавтики.

«МИР» — это учебное исследование обучающихся под руководством тьютора (учителя, старшего наставника) и музейного специалиста в музейно-образовательном пространстве. Срок реализации данной программы — два месяца, программа делится на пять основных этапов.

Результаты исследования

Этапы реализации рассматриваемой программы и возможности использования информационных технологий на каждом из этапов указаны в таблице.

Таблица

**Этапы реализации программы «МИР»
и возможности применения информационных технологий**

№	Этап программы, описание	Возможное применение информационных технологий
1	<p>Интерактивное занятие. Знакомство с музеем — местом проведения исследования; введение в исследовательскую работу; определение регламента работы</p>	<p>Возможность проведения интерактивного занятия в дистанционном формате, с использованием видеоконференцсвязи</p>
2	<p>Работа с исследовательским практикумом в экспозиции музея. Поисково-исследовательская деятельность школьников в экспозиции музея для получения новых научных знаний в определенном тематическом направлении</p>	<p>Решение исследовательского практикума с использованием музейно-образовательного модулятора, который содержит в себе интерактивные задания и информацию о различных событиях развития отечественной и мировой космонавтики (см. рис. 1). Участие в интерактивной викторине на платформе музейно-образовательного модулятора (см. рис. 2)</p>
3	<p>Работа с дополнительными источниками информации. Знакомство с различными видами источников, поиск и обработка информации</p>	<p>Поиск информации в сети Интернет, изучение электронных ресурсов: учебников, видео- и аудиоматериалов, рекомендованных музеем</p>
4	<p>Сбор, анализ и обобщение информации. Оформление презентации. Анализ информации, выделение главного и нужного для своей темы, формулирование выводов, сопоставление выводов с гипотезой исследования</p>	<p>Создание презентаций в MS PowerPoint и на других платформах</p>
5	<p>Защита исследовательской работы на конференции. Участниками конференции становятся обучающиеся, приглашенные родители, учителя, представители администрации школы и музея. Работы оценивает жюри в составе из представителей образовательной организации и музея</p>	<p>Возможность проведения конференции по защите исследовательских работ дистанционно, с использованием видеоконференцсвязи</p>



Рис. 1. Музейно-образовательный модулятор Музея космонавтики.
Решение исследовательского практикума



Рис. 2. Музейно-образовательный модулятор Музея космонавтики.
Интерактивная викторина

Исходя из данных, представленных в таблице, мы можем сделать вывод о том, что с применением информационных технологий программа «МИР» может проводиться полностью в дистанционном формате. Безусловно, наиболее ценным является изучение музейного предмета наглядно, непосредственно в экспозиции. У субъекта есть возможность осмотреть предмет детально, раскрывая все его свойства: информативность (музейный предмет как источник информации), экспрессивность (способность к эмоциональному воздействию), аттрактивность (внешняя привлекательность); репрезентативность (способность достоверно представлять время)¹.

¹ Российская музейная энциклопедия. URL: <http://www.museum.ru/rme/> (дата обращения: 12.12.2023).

Однако реализация программы в дистанционном формате, с применением информационных технологий, имеет свои преимущества: всеобщая доступность вне зависимости от местоположения участников, возможность много-разового решения исследовательского практикума, экономичность.

Заключение

На сегодняшний день программа «МИР» реализуется в Музее космонавтики в трех форматах — очном, дистанционном и гибридном (смешанном). Стоит отметить, что изначально реализация программы предполагалась в очном формате, но в 2021 году, в связи с ограничениями по посещению музеев, связанными с распространением новой коронавирусной инфекции, нами была проведена апробация программы в дистанционном формате с применением музейно-образовательного модулятора. В результате апробации и отзывов, полученных от участников программы (школьников, учителей, родителей), был сделан вывод о том, что программа «МИР» может успешно проводиться в дистанционном формате с применением информационных технологий.

На основании вышеизложенного мы можем сделать вывод о том, что деятельность обучающихся в информационной музейно-образовательной среде важна для получения знаний, формирования гармонично развитой личности и развития познавательного интереса [1, с. 447]. Музей, используя информационные технологии и обладая большим научным потенциалом, является одной из ведущих площадок для проведения учебных исследований и развития исследовательских умений обучающихся.

Список источников

1. Дронова Н. А. Виртуальные музейные технологии в развитии исследовательской активности школьников / Н. А. Дронова, Т. И. Таранова // Социальные и культурные трансформации в контексте современного глобализма: сборник научных трудов IV Международной научной конференции, посвященной 70-летию доктора исторических наук, профессора, президента Академии наук Чеченской Республики Гапурова Шахрудина Айдиевича (Грозный, 19–21 мая 2021 г.). Грозный, 2021. С. 445–450.
2. Кривошеев Н. С. Использование технологии виртуального музея на уроке по мировой художественной культуре / Н. С. Кривошеев // Образование и воспитание. 2017. № 2 (12). С. 44–46.
3. Леонтович А. В. Концептуальные основания моделирования исследовательской деятельности учащихся / А. В. Леонтович // Школьные технологии. 2006. № 5. С. 63–71.
4. Максимова Т. Е. Виртуальные музеи: анализ термина / Т. Е. Максимова // Вестник РГГУ. Серия «Философия. Социология. Искусствоведение». 2014. № 14 (136). С. 163–169.

References

1. Dronova N. A. Virtual museum technologies in the development of research activity of schoolchildren / N. A. Dronova, T. I. Taranova // Social and cultural transformations in the context of modern globalism: a collection of articles based on the results of scientific papers of the IV International Scientific Conference dedicated to the 70th anniversary of Doctor of Historical Sciences, Professor, President of the Academy of Sciences of the Chechen Republic Gapurov Shakhruddin Aidievich (Grozny, May 19–21, 2021). Grozny, 2021. P. 445–450.
2. Krivosheev N. S. The use of virtual museum technology in a lesson on world artistic culture / N. S. Krivosheev // Education and upbringing. 2017. № 2 (12). P. 44–46.
3. Leontovich A. V. Conceptual foundations of modeling the research activity of students / A. V. Leontovich // School technologies. 2006. № 5. P. 63–71.
4. Maksimova T. E. Virtual world museums: term analysis / T. E. Maksimova // RSUH/RGGU bulletin. Series “Philosophy. Sociology. Art studies”. 2014. № 14 (136). P. 163–169.

Статья поступила в редакцию: 22.01.2024;
одобрена после рецензирования: 22.03.2024;
принята к публикации: 22.03.2024.

The article was submitted: 22.01.2024;
approved after reviewing: 22.03.2024;
accepted for publication: 22.03.2024.

Информация об авторе / Information about author:

Альфред Эдуардович Вардазарян — заведующий отделом научной популяризации Музея космонавтики, Москва, Россия.

Alfred E. Vardazaryan — Head of the Department of Scientific Popularization of the Museum of Cosmonautics, Moscow, Russia.

vardazaryanae@culture.mos.ru



Научная статья

УДК 37

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.68.2.08

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ И ЕЕ КАЧЕСТВЕННОЕ ВЛИЯНИЕ НА КОМПОНЕНТЫ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

Светлана Александровна Волкова¹ ✉,
Татьяна Николаевна Литвинова²,
Марина Георгиевна Литвинова³,
Эльвира Фаридовна Матвеева⁴

¹ Государственный университет просвещения,
Мытищи, Россия

^{2,3} Кубанский государственный медицинский университет
Минздрава России,
Краснодар, Россия

⁴ Астраханский государственный университет,
Астрахань, Россия

¹ volkovaismorao@gmail.com ✉, <https://orcid.org/0000-0003-4374-5259>

² tnl_2000@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3996-9754>

³ georgievna86@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2814-1409>

⁴ elvira107@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6246-9718>

Аннотация. В статье описываются базовые, инвариантные свойства информационно-образовательной среды в ее структурном представлении и функциональном выражении. Отмечается, что информационно-образовательная среда как востребованное явление цифрового общества оказывает качественное влияние на образование, организацию учебно-познавательной деятельности обучающихся при реальном информационно-образовательном взаимодействии субъектов обучения. Это влияние

рассматривается с позиций взаимовлияния и взаимодействия относительно целей и задач образования через реализацию в информационно-образовательной среде. Отмечается значимость качественного наполнения контента информационно-образовательной среды для субъектов образования.

Ключевые слова: субъект образования; информатизация образования; цифровая трансформация; цифровые ресурсы; информационно-образовательная среда; электронное обучение.

Original article

UDC 37

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.68.2.08

DIGITAL TRANSFORMATION AND ITS QUALITATIVE INFLUENCE ON THE COMPONENTS OF THE INFORMATION AND EDUCATIONAL ENVIRONMENT

*Svetlana A. Volkova*¹ ✉,

*Tatiana N. Litvinova*²,

*Marina G. Litvinova*³,

*Elvira F. Matveeva*⁴

¹ Federal State University of Education,
Mytishchi, Russia

^{2,3} Kuban State Medical University of the Ministry of Healthcare
of the Russia Federation,
Krasnodar, Russia

⁴ Astrakhan State University,
Astrakhan, Russia

¹ volkovaismorao@gmail.com ✉, <https://orcid.org/0000-0003-4374-5259>

² tnl_2000@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3996-9754>

³ georgievna86@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2814-1409>

⁴ elvira107@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6246-9718>

Abstract. In the article, the authors describe the basic, invariant properties of the information and educational environment in its structural representation and functional expression. It is noted that the information and educational environment, as a popular phenomenon of the digital society, has a qualitative impact on education, the organization of educational and cognitive activities of students in real information and educational interaction of subjects of learning. This influence is considered from the standpoint of mutual influence and interaction regarding the goals and objectives of education through implementation in the information and educational environment. The significance and importance of high-quality content of the information and educational environment for educational subjects is noted.

Keywords: subject of education; informatization of education; digital transformation; digital resources; information and educational environment; e-learning.

Для цитирования: Цифровая трансформация и ее качественное влияние на компоненты информационно-образовательной среды / С. А. Волкова [и др.] // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2024. № 2 (68). С. 80–93.

For citation: Digital transformation and its qualitative influence on the components of the information and educational environment / S. A. Volkova [et al.] // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2024. № 2 (68). P. 80–93.

Введение

Современная система образования как открытая самоорганизующаяся система динамична и постоянно изменяется и/или модернизируется с учетом достижений в науке, технике, обществе. Существенное влияние на современное образование оказывают технологии ИТ-сферы, и это влияние будет возрастать. Оно обусловлено разными причинами цифровизации сферы образования, прежде всего развитием новых форм обучения и критериев оценки результатов обучения, качества образования.

Факторы, влияющие на трансформацию системы образования в условиях цифровизации общества, затрагивают не только содержание образования, но и его организацию [1–7]. В этих и других исследованиях в том или ином ракурсе выделены цифровые образовательные технологии, обладающие большим дидактическим потенциалом и влияющие на систему современного образования, рассматриваются проблемы организации цифровой и традиционной форм обучения. Ожидать, что цифровая трансформация приведет к быстрым результатам качественных изменений в образовании, не стоит, поскольку «нельзя ожидать, что интеграция новых технологий в школах и переход к ориентированной на технологии подготовке учителя станут естественными результатом» [8].

Электронное обучение как понятие и феномен в современном образовании оказывает важное влияние на формирование контента информационно-образовательной среды (далее — ИОС). Дистанционная форма обучения не предполагает замену традиционных форм обучения, имеющих широкое признание и доказавших свою результативность в многовековой практике, а призвана на качественно ином уровне и на основе продуктивного взаимодействия организовать учебно-познавательную деятельность обучающихся в информационно-образовательной среде. То есть, исходя из условий, целей и задач предметного обучения, допускается превалирование одной из форм обучения на тактическом уровне или смешанное обучение, в зависимости от социокультурной ситуации.

Внимание к контенту ИОС не ослабевает, и у этого факта имеется множество объективных причин. Окончательный выбор концепции проектирования и реализации новой информационно-коммуникационной образовательной среды (далее — ИКОС) остается за преподавателем, который разрабатывает,

исходя из содержания выбранной им примерной образовательной программы по предмету [9; 10], и структурирует, наполняет, упорядочивает содержание (контент) ИКОС. Поэтому исследование становления и развития электронно-цифрового обучения является важнейшей задачей образования, предметного обучения, цифровой дидактики, методической системы предметного обучения.

Теме ИКОС посвящено много исследований, статей, монографий и т. д. [11–15], технологических разработок, обеспечивающих формирование и успешное функционирование ИОС [11; 13; 16] и компонентов методической системы предметного обучения [13; 16; 17].

Электронно-цифровое обучение как продукт информатизации образования и цифровизации обучения является и содержанием современного образования, и формой обучения, и качественной характеристикой современной системы образования. С этой точки зрения в настоящей статье отражены лишь некоторые аспекты относительно заметных характеристик и тенденций цифровизации образования, поскольку формат статьи накладывает определенные ограничения. Поэтому актуальность рассмотрения сущности цифровизации образования как качественно новой формы представления открытых образовательных ресурсов (далее — ООР) и ее влияния на содержание ИКОС усиливается.

В настоящее время обозначился ряд противоречий между новыми условиями и требованиями образования, детерминированными цифровой трансформацией, и теорией и практикой применения электронно-образовательного ресурса (далее — ЭОР) в образовании как важнейшего компонента ИОС. Именно этой проблеме посвящена наша статья. В ходе исследования были определены базовые положения проблемного поля, среди которых выделены следующие:

- неоднозначное определение понятия информационно-образовательной среды, что мешает ее развитию в аспекте взаимовлияния образования и учебно-познавательной среды;
- не определены инвариантные аспекты формирования и развития ИОС, принципы ее формирования и развития в единстве формы и содержания;
- не определены принципы функционирования ИОС в аспектах конструктивного информационно-познавательного взаимодействия с ней, ее позитивного воздействия на субъекты образования и реализацию соответствующего взаимодействия и субъектных отношений.

Целью проводимых исследований является:

- идентификация понятия информационно-образовательной среды на основании принципа существенности ее влияния на образование и безопасного информационно-психологического, интеллектуального и социокультурного воздействия на каждого его субъекта;
- описание инвариантных аспектов формирования и развития ИОС и выражающих их функций в контексте ее структурно-содержательного описания и обоснования их сущности.

Методы исследования

Основными методологическими подходами, используемыми в данной работе, являются:

- *содержательный подход* — для адекватного выражения содержания предметного обучения в аспекте организации взаимосвязи процесса обучения и контента ИКОС;
- *формальный подход* — для описания ресурсов, средств и технологий ИКОС и определения оптимального, формального и логического представлений содержания обучения в аспекте обеспечения взаимодействия субъектов образования и позитивного воздействия на них;
- *коммуникативный подход*, направленный на продуктивную реализацию учебно-познавательной деятельности обучающихся и их образовательного взаимодействия с ИКОС.

Результаты исследования

Влияние цифровых технологий на содержание компонентов ИОС

Цифровая трансформация образования — работа на многие годы, и процесс этот затрагивает и будет затрагивать все уровни образования. Поскольку создание и развитие образовательной среды является обязательным, то методическая база и ее учебно-методическое обеспечение получают цифровое выражение в виде ЭОР, который одновременно является и формой, и средством, и содержанием образования.

Под воздействием цифровизации и при развитии технологий электронного обучения все большее внимание получает электронный образовательный ресурс как важнейший компонент ИОС, весьма активно развиваемый и обсуждаемый в научных и методических исследованиях [13; 18; 19].

В педагогических и методических источниках информационный образовательный ресурс определяется неоднозначно. Множество ЭОР не являются совокупностью различных цифровых образовательных ресурсов (далее — ЦОР) и продуктов цифровых средств. Само базовое понятие ЭОР, до сих пор отождествляемое с электронным учебником (далее — ЭУ), ИОР или ЦОР, находится в центре внимания научно-педагогических исследований и в дискуссионном поле педагогов-исследователей [13; 19–21] и т. д. Значение и востребованность электронных образовательных ресурсов в общем виде, исходя из анализа их дидактического потенциала, отмечены в целом ряде психолого-педагогических и методических работ [19; 21–23]. На основе контент-анализа исследований и публикаций можно выделить два основных аспекта толкования этого понятия: по форме и по содержанию.

1. *Формальный аспект.* Формально образовательный ресурс — это информационный ресурс, используемый в образовании для организации учебно-познавательной деятельности и существенно влияющий на ее результаты. Однако фактически при таком подходе к понятию образовательного ресурса необходимо учитывать два аспекта: правовой и социокультурный. Поэтому наличие сертификата, лицензионных прав является обязательной необходимостью регулирования и соблюдения авторского права и прав различных потребителей.

2. *Содержательный аспект.* Сфера практического применения ООР определяется востребованностью и доступностью их содержания, поэтому ООР — абстрактные, документированные информационные объекты, обладающие потенциальной энергией, доступные (открытые) для использования в соответствии с целями образования и предметного обучения. ООР имеют содержательную специфику организации, построения и функционирования, вне которого ресурс не представляет ценности, поскольку в ее основе лежит удовлетворение информационных, а следовательно, познавательных и коммуникационных потребностей субъектов образования.

Каждый образовательный ресурс связан с системой обучения, компонентом которой он является, или находится в ее локальной среде и определен в ней в качестве учебного средства. Такой подход используется для активизации этого ресурса в учебном процессе, результат которого определяется содержанием и формой ресурса, методическим выражением и описанием, предусматривающим его деятельностьную реализацию. Именно методическое представление исходного информационного ресурса способно преобразовать его в образовательный ресурс. Поэтому образовательный ресурс имеет три равнозначные составляющие: информационную, деятельностьную, методическую, — а также имеет документированную форму.

Электронно-цифровое представление учебной информации и знания получают выражение в содержании и предметном обучении, а также в личностном отражении. Субъект образования должен учиться (этому необходимо его обучать) осуществлять учебно-познавательную деятельность в соответствующей ИОС (например, на локальном уровне при предметном обучении), и в его взаимодействии со средой не может (и не должно) быть антагонистических противоречий. Именно в результате интеграции педагогических и информационных технологий и реализации множества субъектно-субъектных и субъектно-объектных отношений в ИОС качественное учебно-познавательное взаимодействие становится ключевым элементом современного образования. Важно отметить и то, что наличие мотивации, то есть познавательных интересов субъектов, предполагается, иначе реализация целей обучения теряет смысл.

Конструктивное информационно-познавательное и социокультурное взаимодействие субъекта с ИКОС способствует оптимизации отношений во всей образовательной сфере и в обучении каждому образовательному предмету,

устранению внутренних противоречий субъекта образования как развивающейся информационно-психологической системы в процессе формирования его инвариантных свойств, и в межсистемном интересубъективном информационно-образовательном взаимодействии.

Цель, задачи и результаты обучения в условиях цифровой трансформации образования

Образование понимают как образовательный процесс и его результаты, оно «включает в себя обучение и развитие личности, просвещение и воспитание» [23]. То есть образование как процесс формирования знаний, умений, навыков и компетентности реализуется во множестве межсубъектных и субъектно-объектных отношений в информационно-образовательной среде. Основой образовательного процесса является учебно-познавательная деятельность, осуществляемая при образовательном взаимодействии субъектов, реализуемом во множестве интересубъективных (многосубъектных) процессов.

Поскольку определенным образом организуется учебно-познавательная деятельность, то образовательные результаты определяются как формируемые в процессе обучения личностные образы. Разумеется, что в этом учебно-познавательном процессе реализация обратных связей необходима для анализа и принятия решений с целью развития или совершенствования содержания исходной социально-познавательной среды, в нашем случае — контента ИКОС. Результаты образования являются реализацией его назначения и цели обучения, то есть результаты образования в их абстрактных и субъективных выражениях определяются его целями, а также их осуществлением.

В соответствии с заявленной темой важнейшей целью образования в условиях цифровой трансформации является достижение максимальной эффективности образования при рациональных затратах временных, информационных и материальных ресурсов, то есть определение оптимального содержания образования и предметного обучения через логически полное представление конкретного содержания в организационно-функциональных формах и структурах образования.

Более того, оптимальность информационно-ресурсного обеспечения образования означает наличие системности. То есть оптимальное состояние современного образования — это метасистема, система самостоятельных систем, подсистем образовательной метасистемы. Одним из проявлений новизны в педагогике является систематизация, выражающаяся в представлении сферы образования и ее компонентов в форме открытых развивающихся систем, определение их закономерных внутренних и межсистемных отношений. Данная цель образования реализуется во всем образовательном процессе и образовательном взаимодействии. То есть в каждом учебно-образовательном

процессе и в каждом локальном образовательном взаимодействии выражаются или должны выражаться эти общеобразовательные цели, которые при этом дополняются локальными целями методической системы предметного обучения и форм этого обучения.

Локальные образовательные цели формулируются на уровне решения задач реализации общеобразовательных целей и направлены на комплексное развитие образовательной сферы и сферы образовательного взаимодействия, педагогической деятельности. Очевидно, что общеобразовательным целям соответствуют реализующие их общеобразовательные задачи:

1. Цифровая трансформация образования и цифровизация информационно-образовательной среды, создание ресурсной базы обучения, ИОР и ЭОР, цифровой коммуникативной сферы. Внедрение и развитие всех необходимых форм образования для обеспечения его непрерывности, в том числе в режиме онлайн на основе технологий дистанционного обучения.

2. Формирование оптимальной предметно-образовательной структуры для адекватного образовательного воспроизведения, обеспечивающей его необходимую полноту и необходимое качество учебно-познавательной деятельности субъекта обучения.

3. Формирование необходимых предметных и метапредметных компетентностей субъектов образования, их мотивации к учебно-познавательной и социально значимой деятельности.

4. Обеспечение комфортного личностного развития субъекта образования, его информационно-психологической безопасности как пользователя информационных ресурсов образования.

5. Формирование и развитие личной социальной и информационной культуры субъектов образования, «их культуры знания и познания, информационного мировоззрения» [24].

6. Формирование знания и умения ориентироваться в киберпространстве в соответствии с целями обучения, личными познавательными интересами.

На общем понятийном уровне структурированные образы представлены в компонентах образования и в содержании предметного (межпредметного, метапредметного) обучения. А любые абстрактно выраженные результаты предметного обучения являются общезначимыми для образования.

В современном образовании оценка образовательных результатов, существовавшая ранее во множестве локальных выражений, стала системной за счет ее технологизации, автоматизации и соответствующей унификации содержания (ЕГЭ не рассматривается в данном контексте). Очевидно одно: превратившись в унифицированную систему, оценка образовательных результатов стала самостоятельным компонентом педагогики и образования, требующим методического обоснования, разработки, формирования, реализации, а также оценки собственных результатов.

Форма образовательного взаимодействия

Коммуникация в современной ИОС стала не только выражением процессов передачи информации, удаленной и не удаленной, внутренней и внешней относительно ее источников и адресатов. Поиск нужной информации можно организовать и по содержанию в поисковых системах как интеллектуальных средствах коммуникации. В этом аспекте о коммуникации можно говорить как об инвариантном образовательном «диалекте» в коммуникативном языке, отражающем спецификацию информационно-познавательного взаимодействия в ИКОС. Коммуникация становится не только основным фактором образования, процессом, средством, но и «целью — научить субъекта образования эффективной, продуктивной и репродуктивной коммуникации в информационно-познавательной среде» [23].

Важное значение в обучении имеет форма образовательного взаимодействия. В современном обучении становится менее эффективным монолог учителя (преподавателя). Особенно существенно это для обучения в вузе в аспекте личностного развития субъектов обучения, поэтому необходимо развивать дискуссионные формы обучения, где каждый будет иметь право выразить и отстаивать свое мнение.

Субъект образования должен учиться осуществлять свою учебно-познавательную деятельность в соответствующей ИКОС, и в его взаимоотношениях со средой, как было сказано выше, не может и не должно быть антагонистических противоречий. Именно такое «учебно-образовательное взаимодействие становится образующим элементом образовательной сферы на фоне интеграции информационных и педагогических технологий и множества субъектно-субъектных и субъектно-объектных отношений» [24], которые реализуются в двух взаимосвязанных аспектах:

- образовательный процесс реализуется опосредованно — через образовательное взаимодействие, развивающее его содержание и формы осуществления;
- образовательное взаимодействие выражается опосредованно — через реализацию образовательного процесса [24].

Следовательно, наряду с возрастающим влиянием ИКОС на образование, далеко не тривиальным является обратное влияние образования на ИКОС:

- во-первых, сфера образования как одна из базовых структур современного общества имеет большое влияние на него и его развитие как информационного общества и, следовательно, на ИКОС;
- во-вторых, основы ИКОС формируются самой сферой образования посредством педагогических разработок и их технологических реализаций. В ИКОС включаются все те реальные и виртуальные объекты, которые или предназначены для образования, или имеют в нем свое применение в результате соответствующей адаптации и разработки средств учебно-образовательного взаимодействия с ними;

– в-третьих, учебно-познавательное взаимодействие с ИКОС, ставящее целью достижение образовательных результатов, является составной частью информационно-образовательного взаимодействия. ИКОС не только находится во взаимовлиянии и взаимодействии с образованием, но и органично прорастает в сфере образования, образуя с ней единое интегрированное целое.

Таким образом, обратное влияние образования на ИКОС также является существенным, более того — определяющим.

Заключение

Цель и поставленные задачи предлагаемого исследования достигнуты, а именно:

- определены требования, назначение и основные цели ИКОС, описаны ее основные качественные свойства;
- дано идентификационное определение ИКОС в единстве формы и содержания;
- описано качественное влияние цифровых технологий на цели, задачи и результаты образования, на содержание учебно-познавательной деятельности субъектов обучения.

Цифровая трансформация образования во многом определяется электронно-коммуникативными технологиями и всеобщей цифровизацией образовательной сферы. Цифровая трансформация образования — это создание условий эффективного взаимодействия субъекта образования с ИКОС как способности субъекта к адаптации в социально-информационной среде, что является решением стратегически важной социальной задачи подготовки специалиста. Педагогика определяет абстрактный потенциал позитивного воздействия ИКОС на образование в своих исследованиях и методических разработках.

Список источников

1. Бороненко Т. А. Предпосылки цифровой трансформации российской системы образования / Т. А. Бороненко, В. С. Федотова // Вестник Самарского университета. История, педагогика, филология. 2020. Т. 26, № 2. С. 70–78.
2. Корчак К. И. Современные подходы к понятию цифровой трансформации образования / К. И. Корчак, В. В. Красильников, В. С. Тоискин // Проблемы современного образования. 2022. № 1. С. 171–183.
3. Ларионов В. Г. Цифровая трансформация высшего образования: технологии и цифровые компетенции / В. Г. Ларионов, Е. Н. Шереметьева, Л. А. Горшкова // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия «Экономика». 2021. № 2. С. 61–69.
4. Левицкий М. Л. Тенденции и особенности современного этапа информатизации высшей школы / М. Л. Левицкий, В. В. Гриншкун, О. Ю. Заславская // Вестник

Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2022. Т. 19, № 4. С. 285–299.

5. Стрелкова И. А. Актуальные аспекты цифровизации российского образования / И. А. Стрелкова // Социальные новации и социальные науки. 2021. № 1. С. 96–106.

6. Тульчинский Г. Л. Цифровая трансформация образования: вызовы высшей школе / Г. Л. Тульчинский // Философские науки. 2017. № 6. С. 121–136.

7. Уваров А. Ю. Цифровая трансформация и сценарии развития общего образования / А. Ю. Уваров. М.: НИУ ВШЭ, 2020. 108 с.

8. Tsybulsky D. Science Teachers' Worldviews in the Age of the Digital Revolution: Structural and Content Analysis [Electronic resource] / D. Tsybulsky, I. Levin // Teaching and Teacher Education. 2019. Vol. 86. URL: https://www.researchgate.net/publication/335716156_Science_teachers'_worldviews_in_the_age_of_the_digital_revolution_Structural_and_content_analysis

9. Кузнецов А. А. Методические рекомендации учителю по проектированию основной образовательной программы по информатике в соответствии с требованиями второго поколения ФГОС / А. А. Кузнецов, В. М. Монахов, М. М. Абдуразаков // Информатика и образование. 2016. № 10 (279). С. 9–17.

10. Кузнецов А. А. Исследовательская деятельность учителя информатики в новых дидактических условиях функционирования ФГОС / А. А. Кузнецов, В. М. Монахов, М. М. Абдуразаков // Информатика и образование. 2016. № 6 (275). С. 4–16.

11. Коротенков Ю. Г. Информационная образовательная среда основной школы. URL: http://krasschool-17.ru/assets/files/metod.posobie_ios.pdf (дата обращения: 15.01.2024).

12. Писанец Н. Г. Функциональное назначение информационной образовательной среды в работе образовательного учреждения. URL: <https://www.prodlenka.org/metodicheskie-razrabotki/435430-funkcionalnoe-prednaznachenie-informacionnoj-> (дата обращения: 15.01.2024).

13. Зенкина С. В. Информационно-коммуникативная среда, ориентированная на новые образовательные результаты: монография / С. В. Зенкина. М.: Просвещение, 2007. 80 с.

14. Соколова О. И. Педагогические основы развития информационной среды вуза: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Ростов-н/Д., 2001. 26 с.

15. Хеннер Е. К. Высокоразвитая информационно-образовательная среда вуза как условие реформирования образования / Е. К. Хеннер // Образование и наука. 2014. № 1 (110). С. 54–72.

16. Сурхаев М. А. Подготовка будущих учителей информатики для работы в условиях информационно-коммуникационной образовательной среды: монография / М. А. Сурхаев. М.: Известия, 2009. 194 с.

17. Ниматулаев М. М. Подготовка будущих учителей информатики к использованию web-технологий в профессиональной деятельности в условиях информационно-образовательной среды: монография / М. М. Ниматулаев. М.: Известия, 2012. 168 с.

18. The Concept of Electronic Learning With The Application Of Digital Technologies / M. Abdurazakov [et al.] // Proceedings of SLET-2019: International Scientific Conference

Innovative Approaches to the Application of Digital Technologies in Education and Research (Stavropol, Russia, May 20–23, 2019). P. 42–51. URL: https://ceur-ws.org/Vol-2494/paper_1.pdf (accessed: 15.01.2024).

19. Electronic Educational Resources as a Means of Digital Education Development / M. Abdurazakov [et al.] // CEUR Workshop Proceedings of SLET-2020: International Scientific Conference on Innovative Approaches to the Application of Digital Technologies in Education (Stavropol, Russia, November 12–13, 2020). P. 188–202. URL: http://ceur-ws.org/Vol-2861/paper_21.pdf (accessed: 15.01.2024).

20. Зенкина С. В. Методика разработки и оценивания электронных образовательных ресурсов: учебное пособие / С. В. Зенкина. М.: Известия, 2009. 114 с.

21. Зенкина С. В. Электронные образовательные ресурсы в составе информационно-образовательной среды: учебно-методическое пособие / С. В. Зенкина, Т. Н. Суворова, М. В. Николаев. Киров: Радуга–ПРЕСС, 2015. 99 с.

22. Суворова Т. Н. Дидактические функции, возможности и свойства электронных образовательных ресурсов / Т. Н. Суворова // Стандарты и электронный мониторинг в образовании. 2014. Т. 2, № 2. С. 27–35.

23. Коротенкова В. В. Методологические аспекты современного образования: монография / В. В. Коротенкова, Ю. Г. Коротенков. М.: Перо, 2021. 157 с.

24. Abdurazakov M. M. Educational space representation in cyberspace / M. M. Abdurazakov, Yu. G. Korotenko, M. G. Mukhidinov // SHS Web of Conferences (2016, January). Vol. 29. P. 01001.

References

1. Boronenko T. A. Prerequisites for the Digital Transformation of the Russian Education System / T. A. Boronenko, V. S. Fedotova // Bulletin of Samara University. History, Pedagogy, Philology. 2020. Vol. 26, № 2. P. 70–78.

2. Korchak K. I. Modern approaches to the concept of digital transformation of education / K. I. Korchak, V. V. Krasilnikov, V. S. Toiskin // Problems of Modern Education. 2022. № 1. P. 171–183.

3. Larionov V. G. Digital Transformation of Higher Education: Technologies and Digital Competencies / V. G. Larionov, E. N. Sheremetyeva, L. A. Gorshkova // Bulletin of the Astrakhan State Technical University. Series “Economics”. 2021. № 2. P. 61–69.

4. Levitsky M. L. Trends and Features of the Modern Stage of Informatization of Higher Education / M. L. Levitsky, V. V. Grinshkun, O. Yu. Zaslavskaya // Bulletin of the Peoples’ Friendship University of Russia. Series “Informatization of education”. 2022. Vol. 19, № 4. P. 285–299.

5. Strelkova I. A. Actual aspects of digitalization of Russian education / I. A. Strelkova // Social Innovations and Social Sciences. 2021. № 1. P. 96–106.

6. Tulchinsky G. L. Digital Transformation of Education: Challenges to Higher Education / G. L. Tulchinsky // Philosophical Sciences. 2017. № 6. P. 121–136.

7. Uvarov A. Yu. Digital transformation and scenarios for the development of general education / A. Yu. Uvarov. Moscow: HSE, 2020. 108 p.

8. Tsybulsky D. Science Teachers’ Worldviews in the Age of the Digital Revolution: Structural and Content Analysis / D. Tsybulsky, I. Levin // Teaching and Teacher Education. 2019. Vol. 86. URL: https://www.researchgate.net/publication/335716156_Science_teachers'_worldviews_in_the_age_of_the_digital_revolution_Structural_and_content_analysis

9. Kuznetsov A. A. Methodical Recommendations to the Teacher on Designing the Basic Educational Program in Computer Science in Accordance with the Requirements of the Second Generation of the Federal State Educational Standard / A. A. Kuznetsov, V. M. Monakhov, M. M. Abdurazakov // *Computer Science and Education*. 2016. № 10 (279). P. 9–17.
10. Kuznetsov A. A. Research Activity of a Computer Science Teacher in the New Didactic Conditions of the Functioning of the Federal State Educational Standard / A. A. Kuznetsov, V. M. Monakhov, M. M. Abdurazakov // *Computer Science and Education*. 2016. № 6 (275). P. 4–16.
11. Korotkov Yu. G. Information Educational Environment of the Primary School [Electronic resource]. URL: http://krasschool-17.ru/assets/files/metod.posobie_ios.pdf (accessed: 01.15.2024).
12. Pisanets N. G. The Functional Purpose of the Information Educational Environment in the Work of an Educational Institution / N. G. Pisanets. URL: <https://www.prodlenka.org/metodicheskie-razrabotki/435430-funkcionalnoe-prednaznachenie-informacionnoj-> (accessed: 01.15.2024).
13. Zenkina S. V. Information and Communication Environment Focused on New Educational Results: Monograph / S. V. Zenkina. Moscow: Prosveshchenie, 2007. 80 p.
14. Sokolova O. I. Pedagogical foundations of the development of the information environment of the university: abstract. Dissertation of the Candidate of Pedagogical Sciences. Rostov-on-Don, 2001. 26 p.
15. Henner E. K. Highly Developed Information and Educational Environment of the University as a Condition for Reforming Education / E. K. Henner // *Education and Science*. 2014. № 1. P. 54–73.
16. Surkhaev M. A. Training of Future Computer Science Teachers to Work in an Information and Communication Educational Environment: Monograph / M. A. Surkhaev. Moscow: Izvestia, 2009. 194 p.
17. Nimatulaev M. M. Preparation of Future Computer Science Teachers for the Use of Web Technologies in Professional Activities in an Information and Educational Environment: Monograph / M. M. Nimatulaev. Moscow: Izvestia, 2012. 168 p.
18. The Concept of Electronic Learning With The Application Of Digital Technologies / M. Abdurazakov [et al.] // *Proceedings of SLET-2019: International Scientific Conference Innovative Approaches to the Application of Digital Technologies in Education and Research (Stavropol, Russia, May 20–23, 2019)*. P. 42–51. URL: https://ceur-ws.org/Vol-2494/paper_1.pdf (accessed: 15.01.2024).
19. Electronic Educational Resources as a Means of Digital Education Development / M. Abdurazakov [et al.] // *CEUR Workshop Proceedings of SLET-2020: International Scientific Conference on Innovative Approaches to the Application of Digital Technologies in Education (Stavropol, Russia, November 12–13, 2020)*. P. 188–202. URL: http://ceur-ws.org/Vol-2861/paper_21.pdf (accessed: 15.01.2024).
20. Zenkina S. V. Methodology of development and evaluation of electronic educational resources: textbook / S. V. Zenkina. M.: Izvestia, 2009. 114 p.
21. Zenkina S. V. Electronic Educational Resources as Part of the Information and Educational Environment: an Educational and Methodical Manual / S. V. Zenkina, T. N. Suvorova, M. V. Nikolaev. Kirov: Raduga–PRESS, 2015. 99 p.
22. Suvorova T. N. Didactic Functions, Capabilities and Properties of Educational Resources // *Standards and Electronic Monitoring in Education*. 2014. Vol. 2, № 2. P. 27–35.

23. Korotenkova V. V. Methodological Aspects of Modern Education: Monograph / V. V. Korotenkova, Yu. G. Korotenzov. Moscow: Pen, 2021. 157 p.

24. Abdurazakov M. M. Educational space representation in cyberspace / M. M. Abdurazakov, Yu. G. Korotenzov, M. G. Mukhidinov // SHS Web of Conferences (2016, January). Vol. 29. P. 01001.

Статья поступила в редакцию: 15.01.2024;
одобрена после рецензирования: 22.03.2024;
принята к публикации: 22.03.2024.

The article was submitted: 15.01.2024;
approved after reviewing: 22.03.2024;
accepted for publication: 22.03.2024.

Информация об авторах / Information about authors:

Светлана Александровна Волкова — доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры методики преподавания химии, биологии, экологии и географии, Государственный университет просвещения, Московская обл., Мытищи, Россия.

Svetlana A. Volkova — Doctor of Pedagogical Sciences, Full Professor, Professor of the Department of Teaching Methods of Chemistry, Biology, Ecology and Geography, Federal State University of Education, Moscow region, Mytisch, Russia.

volkovaismorao@gmail.com ✉, <https://orcid.org/0000-0003-4374-5259>

Татьяна Николаевна Литвинова — доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры фундаментальной и клинической биохимии, Кубанский государственный медицинский университет Минздрава России, Краснодар, Россия.

Tatiana N. Litvinova — Doctor of Pedagogical Sciences, Full Professor, Professor of the Department of Fundamental and Clinical Biochemistry, Kuban State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Krasnodar, Russia.

tnl_2000@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3996-9754>

Марина Георгиевна Литвинова — кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры фундаментальной и клинической биохимии, Кубанский государственный медицинский университет Минздрава России, Краснодар, Россия.

Marina G. Litvinova — Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Fundamental and Clinical Biochemistry, Department of Fundamental and Clinical Biochemistry, Kuban State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Krasnodar, Russia.

georgievna86@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2814-1409>

Матвеева Эльвира Фаридовна — кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры органической, неорганической и фармацевтической химии, Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия.

Elvira F. Matveeva — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Organic, Inorganic and Pharmaceutical Chemistry, Astrakhan State University, Astrakhan, Russia.

elvira107@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6246-9718>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.



Научная статья

УДК 372.862

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.68.2.09

ЭДЬЮТОН «МЫ ЗНАЕМ МЭШ» КАК КОМПЛЕКСНЫЙ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЕКТ

Алексей Иванович Азевич¹,
Екатерина Владимировна Лавренова²,
Марина Владимировна Пустовойтенко³ ✉,
Диана Леонидовна Рябикова⁴

^{1, 2, 3, 4} *Московский городской педагогический университет,
Москва, Россия*

¹ *azevichai@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8416-2415>*

² *lavrenovaev@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4671-9996>*

³ *pustovojjtenkomv@mgpu.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0001-6897-6534>*

⁴ *rjabikovadl@mgpu.ru, <https://orcid.org/0009-0008-9253-2886>*

Аннотация. Статья посвящена студенческому командному конкурсу «Эдьютон “Мы знаем МЭШ”», ежегодно проходящему в Московском городском педагогическом университете. В ней рассматривается концепция, положение о конкурсе, описывается порядок его организации и задания для участников этого комплексного учебно-познавательного проекта.

Ключевые слова: «Московская электронная школа»; эдьютон; конкурс; цифровая грамотность; столичное образование; учебный проект.

Original article

UDC 372.862

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.68.2.09

EDUTONE «WE KNOW THE MASH»
AS A COMPREHENSIVE EDUCATIONAL PROJECT

Alexey I. Azevich¹,
Ekaterina V. Lavrenova²,
Marina V. Pustovoitenko³ ✉,
Diana L. Ryabikova⁴

^{1, 2, 3, 4} Moscow City University,
Moscow, Russia

¹ azevichai@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8416-2415>

² lavrenovaev@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4671-9996>

³ pustovojitenkomv@mgpu.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0001-6897-6534>

⁴ rjabikovadl@mgpu.ru, <https://orcid.org/0009-0008-9253-2886>

Abstract. The article is devoted to the student team competition «Eduton “We know MES”», held annually at the Moscow City Pedagogical University. It discusses the concept, regulations of the competition, describes the procedure for its organization and tasks for the participants of this complex educational and cognitive project.

Keywords: “Moscow Electronic School”; edutone; competition; digital literacy; metropolitan education; educational project.

Для цитирования: Эдютон «Мы знаем МЭШ» как комплексный учебно-познавательный проект / А. И. Азевич [и др.] // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2024. № 2 (68). С. 94–105.

For citation: Edutone «We know the MASH as a comprehensive educational project» / A. I. Azevich [et al.] // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2024. № 2 (68). P. 94–105.

Введение

Ключевая задача современного высшего образования — подготовка конкурентоспособных специалистов, которые смогут самостоятельно решать профессиональные задачи с высокой эффективностью и в сжатые сроки. Одна из важных компетенций, которой должен овладеть будущий столичный педагог, — создание интерактивных дидактических материалов с помощью различных компьютерных инструментов, к числу которых относятся и программно-аппаратная платформа «Московской электронной школы» (далее — МЭШ) [1]. Учитель, работающий в МЭШ, — это профессиональный наставник, направляющий и координирующий работу детей в виртуальном пространстве. Он подбирает необходимый учебный контент, осваивает

новые инструменты, моделирует учебный процесс, решая как тактические, так и стратегические задачи [2; 3].

Студенты педагогического профиля участвуют в разных научно-методических проектах, обретая уникальный опыт, демонстрируя уверенное владение современными технологиями и умение целенаправленно их применять на разных этапах учебного процесса. Один из таких комплексных учебно-познавательных проектов — конкурс «Эдьютон “Мы знаем МЭШ”».

Эдьютон (от *англ.* education — «образование» и marathon — «марафон») — образовательный командный конкурс, ориентированный на педагогических работников и студентов вузов. В ходе соревнования командам требуется в течение ограниченного времени решить несколько задач, связанных с работой в МЭШ, а затем представить на суд жюри готовый проект.

Главная цель конкурса — повышение методической грамотности действующих и будущих педагогов, совершенствование навыков работы с современными цифровыми образовательными технологиями, эффективное применение инструментов и сервисов МЭШ в различных видах учебной деятельности. Задачи эдьютона включают в себя создание условий для углубления и расширения знаний о ресурсах МЭШ [4]; привлечение участников к развитию столичного образования; раскрытие и стимулирование творческого потенциала студентов, а также совершенствование навыков командной работы.

Методы исследования

Для понимания особенностей проведения конкурса необходимо изучить принципы его организации. К основным документам, регламентирующим его проведение, относится Положение о конкурсе «Эдьютон “Мы знаем МЭШ”»¹. В положении определяются цели и задачи мероприятия; порядок организации, проведения, подведения итогов и награждения победителей и призеров. Положение утверждается приказом университета. Для проведения конкурса формируется организационный комитет и жюри из числа преподавателей и сотрудников университета, специалистов и экспертов «Московской электронной школы», а также партнеров — представителей ведущих ИТ-компаний. Конкурс проходит в три этапа: подготовительный, отборочный и основной [5].

Организационный комитет осуществляет приглашение участников, формирование заданий эдьютона, организацию и проведение всех этапов конкурса. Жюри оценивает работу команд по утвержденным критериям, учитывая отзывы модераторов, экспертов конкурса, качество презентации подготовленного проекта, составляет рейтинг команд и определяет победителей и призеров конкурса.

¹ URL: <https://www.mgpu.ru/wp-content/uploads/2024/02/Polozhenie-o-konkurse-Edyuton-My-znaem-MESH.pdf>

При выборе партнера конкурса организационный комитет принимает во внимание актуальность и новизну представляемых компанией решений, а также интеграцию образовательного контента партнера в МЭШ. Задачи конкурса формулируются с учетом сферы деятельности партнера конкурса и с применением их инструментов (табл. 1).

Таблица 1

Примеры партнеров и заданий конкурса

Компания-партнер	Описание деятельности	Краткая формулировка задачи
«Крибрум»	Разработчик интеллектуальной системы мониторинга и анализа данных, выступает аналитическим центром изучения социальных медиа	Подготовка фрагментов занятия, содержащих тест и интерактив, по теме кибербезопасности и буллинга в социальных сетях на базе УМК «Основы безопасности жизнедеятельности» для 8–9-х классов под научной редакцией Ю. С. Шойгу (авторами модуля «Безопасность в информационном пространстве» выступили сотрудники компании «Крибрум»)
«Мой офис»	Разработчик безопасных офисных решений для общения и совместной работы с документами в облачных сервисах	Подготовка сценария урока информатики в МЭШ на тему «Работа в приложении “МойОфис Текст / Таблица / Презентация” с обязательным использованием книги «Азбука “МойОфис”»
«Глобальная школьная лаборатория» («ГлобалЛаб»)	Разработчик интернет-технологий и учебно-методической поддержки сетевого исследовательского взаимодействия и проектной деятельности	Создание сценария занятия «Разговоры о важном» с включением в него проекта, разработанного на платформе «ГлобалЛаб» Создание сценария занятия в МЭШ для привлечения учащихся к участию в проекте, кабинет которого должен быть создан в конструкторе «ГлобалЛаб». Сценарий должен способствовать формированию хотя бы одной из компетенций из перечня МЭШ
«Физикон Лаб»	Издательство цифрового контента для школ, колледжей и вузов, разработчик онлайн-сервиса «Облако знаний»	Создание сценария в МЭШ, способствующего формированию и/или оценке функциональной грамотности обучающихся, с обязательным использованием контента «Облака знаний»

Представители партнеров входят в состав оргкомитета и жюри конкурса, оказывают помощь в составлении конкурсных заданий, предоставляют доступ к необходимым для решения поставленной задачи инструментам.

Для совершенствования навыков работы участников конкурса в «Московской электронной школе», погружения в тематику конкурса и знакомства

с продуктом партнера проводится подготовительный этап, заключающийся в организации общедоступных вебинаров, на которые приглашаются не только участники конкурса, но и все, кто интересуется МЭШ. В своих выступлениях эксперты напоминают об основных возможностях и инструментах «Московской электронной школы», методических требованиях к сценарию [6], а представители компаний-партнеров акцентируют внимание на особенностях и структуре своего информационного продукта, с которым участники будут взаимодействовать на основном этапе конкурса [7–9].

Для участия в отборочном этапе каждая команда, зарегистрировавшаяся для участия в конкурсе, должна представить мотивационное письмо, в котором необходимо обосновать желание принять участие в эдьютоне. Критерии оценки отборочного этапа представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Критерии оценки отборочного этапа
конкурса «Эдьютон “Мы знаем МЭШ”»**

Вопросы по мотивации участия в конкурсе	Отсутствует ответ (0 баллов)	Ответ не обоснован (1 балл)	Ответ обоснован (2 балла)	Ответ обоснован и демонстрирует заинтересованность и энтузиазм команды (3 балла)
Почему команда хочет участвовать в конкурсе?				
Почему команда достойна участвовать в конкурсе?				
Какие профессиональные цели ставит перед собой команда?				
Какую пользу от участия в конкурсе получит команда?				

Студенческий конкурс «Эдьютон “Мы знаем МЭШ”» носит командный характер: в каждой команде участвуют по три студента педагогического направления одного профиля подготовки. Основной этап конкурса посвящен разработке командой сценария или этапов урока в МЭШ. Знакомство с задачей конкурса происходит на установочной сессии в день проведения основного этапа. Команды получают задание создать сценарий занятия с опорой на их профиль обучения и продукт партнера конкурса. При этом целевую аудиторию, тип занятия, этап урока, на котором используется контент партнера, команда определяет самостоятельно. Тема урока может быть задана организаторами или оставлена на усмотрение участников.

При этом к каждому конкурсу оргкомитет готовит новое задание, отличающееся от заданий прошлых лет и не повторяющее содержание подготовительного этапа. Организаторы стремятся обращать внимание студентов на важные методические аспекты, общие для всех профилей подготовки, фокусируя предстоящую работу на актуальных вопросах педагогики. И, конечно, как и в любом конкурсе, в эдьютоне заложен эффект неожиданности, связанный с распределением тем или компоновкой команд.

Так, на одном из конкурсов командам-участникам надо было создать сценарий классного часа, посвященного кибербезопасности, опираясь на учебно-методический комплект «Основы безопасности жизнедеятельности». На другом требовалось разработать сценарий урока «Разговоры о важном», что вполне закономерно, ведь каждый педагог-предметник может быть еще и классным руководителем. На многих конкурсах затрагивались вопросы, касающиеся функциональной грамотности, способов проверки и оценки знаний, формирования тестов и опросов и т. д. На очередном эдьютоне команды готовили урок по информатике, наполнив его прикладным содержанием, относящимся к изучаемой дисциплине. Были и другие новшества. Три команды с различными профилями подготовки решали задачу создания сценария занятия, используя материал разных школьных предметов. Немалый интерес вызвало конкурсное задание, согласно которому предстояло выбрать тему урока или учебного проекта на основе цитаты известного деятеля науки или искусства (табл. 3).

Таблица 3

**Конкурс «Эдьютон “Мы знаем МЭШ”» – 2023:
профили обучения, цитаты, темы уроков и проектов команд участников**

Профиль обучения	Цитата	Тема урока / Тема проекта в «ГлобалЛаб»
Математика	Самая большая трагедия для мыслящего человека — остывание страсти к познанию. <i>Евгений Богат</i>	Геометрические фигуры вокруг нас
Информатика	Два самых важных дня в твоей жизни: день, когда ты появился на свет, и день, когда понял, зачем. <i>Марк Твен</i>	Путь к себе
Клиническая психология	Если вы обладаете знаниями, дайте другим зажечь от них свои светильники. <i>Томас Фуллер</i>	Развитие мотивационно-коммуникативного компонента личности / Взаимообучение школьников
Педагогика и психология начального образования	Все дети — художники. Проблема в том, чтобы остаться художником, когда ты вырос. <i>Пабло Пикассо</i>	Вода и ее свойства / Удивительные свойства воды

Профиль обучения	Цитата	Тема урока / Тема проекта в «ГлобалЛаб»
Олигофрено-педагогика	Если нет ветра, беритесь за весла. <i>Латинская поговорка</i>	Изготовление поделки «Плот» / Использование речного транспорта людьми с интеллектуальными нарушениями
Английский язык	Логика может привести Вас от пункта А к пункту Б, а воображение — куда угодно. <i>Альберт Эйнштейн</i>	Виртуальная экскурсия по культурным достопримечательностям Лондона
Естествознание и биология	Хорошие учителя создают хороших учеников... <i>Михаил Остроградский</i>	Николай Иванович Пирогов
Начальные классы, информатика	Изучайте прошлое, если хотите интуитивно предвидеть будущее. <i>Конфуций</i>	Древний Китай / Китайские иероглифы
Русский язык и литература	Начинайте делать все, что вы можете сделать, — и даже то, о чем можете хотя бы мечтать. В смелости гений, сила и магия. <i>Иоган Вольфганг Гете</i>	Москва как холст мастера
География и образовательный туризм	Не столь важно, как медленно ты идешь, как то, как долго ты идешь, не останавливаясь. <i>Конфуций</i>	Движение планет Солнечной системы / Планеты Солнечной системы
Технологии физического развития	Важно верить, что талант нам дается не просто так — и что любой ценой его нужно для чего-то использовать. <i>Мария Кюри</i>	Реализация индивидуальных особенностей обучающихся в волейбольном матче / Оценка технических действий игроков в волейболе по разным амплуа
Китайский язык	Как прекрасно, что не нужно ждать ни минуты, чтобы начать делать мир лучше. <i>Анна Франк</i>	Личная инициатива в общественных делах — 在社会事务中的个人主动性 / Волонтерство: Руки помощи и сердца открыты
Информатика и дополнительное образование (робототехника)	Выживает не самый сильный, а самый восприимчивый к переменам. <i>Чарльз Дарвин</i>	Адаптация к переменам / Адаптация старшего поколения к информационной среде
Французский язык	Самое ценное — живой ум, живая мысль. <i>Александр Федорович Лосев</i>	Французская литература / Эмоциональный интеллект

Профиль обучения	Цитата	Тема урока / Тема проекта в «ГлобалЛаб»
Изобразительное искусство	Никогда не делает ошибок только тот, кто не пробует ничего нового. <i>Альберт Эйнштейн</i>	Нетрадиционные техники декоративно-прикладного искусства
История и иностранный язык	Красота в глазах смотрящего. <i>Оскар Уайльд</i>	Красота в глазах России

Конкурс «Эдьютон “Мы знаем МЭШ”», безусловно, носит не только соревновательный, но и обучающий характер. Процедура его проведения строго регламентирована. Эксперты, помогающие команде в работе над созданием сценария, параллельно оценивают уровень владения конструктором, самостоятельность команды и степень активности каждого участника. В свою очередь, модераторы определяют, насколько содержание урока раскрывает выбранную тему, качество образовательного контента и его соответствие возрастной категории учащихся. Жюри решает, обоснованно ли использованы программно-технологические средства партнера при подготовке сценария урока. Оно также оценивает актуальность разработанного сценария, качество презентации на защите, грамотность и доступность изложения материала, способность студентов заинтересовать аудиторию.

Важно отметить, что конкурс не ставит перед участником цель подготовить такой урок в МЭШ, чтобы он в дальнейшем прошел модерацию и оказался в электронной библиотеке, хотя такое и не исключается. Организаторы и жюри ждут от участников эдьютона прежде всего новых методических идей и подходов. На студенческом конкурсе важна также смелость мысли, слаженная командная работа, яркое и убедительное представление проектного задания.

Результаты исследования

Конкурс «Эдьютон “Мы знаем МЭШ”», проводимый Московским городским педагогическим университетом в течение нескольких последних лет, является уникальной площадкой для реализации разнообразных учебных проектов². Важнейший итог этого комплексного студенческого конкурса — освоение столичной программно-аппаратной платформы, сотрудничество с новыми партнерами, обогащающими возможности МЭШ как с точки зрения инструментария, так и с точки зрения учебно-методического содержания.

Благодаря конкурсу студенты и действующие педагоги продолжают открывать новые идеи и подходы, а партнеры конкурса — предлагать интересные

² Эдьютон «Мы знаем МЭШ». URL: <https://www.mgpu.ru/obrazovanie/institutes/ide/olimpiady-vorcheskie-konkursy-v-its/edyuton-my-znaem-mesh/> (дата обращения: 03.03.2024).

технологические решения, которые затем входят в образовательную практику столичных школ.

Итоги прошедших конкурсов свидетельствуют о том, что имеется немало возможностей для привлечения новых участников, реализации самых смелых педагогических новаций. Не исключено, что в будущем они станут достоянием не только столичных педагогов, но и учителей других регионов России.

Заключение

На основе проведенного исследования можно сделать вывод: конкурс «Эдьютон “Мы знаем МЭШ”» приобретает все большую популярность среди студентов и преподавателей университета, а также других высших учебных заведений Москвы. Столичные учителя ежегодно выступают в качестве модераторов конкурса, а преподаватели университета, реализующие программы методической подготовки по различным учебным дисциплинам, нацеливают на грамотное использование цифровых технологий, без которых трудно представить сегодня учебный процесс в школе.

Помимо экспертов МЭШ в состав жюри конкурса входят специалисты центра сертификации «Московский учитель», которые участвуют в оценке компетенций студентов педагогических направлений подготовки, изучают степень их готовности к работе в школе, дают важные рекомендации. Каждый конкурс — это не только испытание и открытие перспективных идей, но и сбор единомышленников, осваивающих новые подходы и делающих новые открытия. Свидетельство тому — яркие и глубокие выступления студентов, положительные отзывы членов жюри и экспертов.

Список источников

1. Азевич А. И. 10 цифровых навыков современного педагога / А. И. Азевич // Современные векторы развития образования: актуальные проблемы и перспективные решения: сборник научных трудов XI Международной научно-практической конференции (Москва, 25 января 2019 г.): в 2 ч. Ч. 2. М.: 5 за знания; МПГУ, 2019. С. 421–423.
2. Донина И. А. Образовательная среда «Московская электронная школа» как фактор повышения качества урока / И. А. Донина., И. Б. Невзорова // Информационно-коммуникационные технологии в современном образовательном пространстве: сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции (Москва, 10 октября 2019 г.). М.: Сам Полиграфист, 2019. С. 78–86.
3. Мудракова О. А. «Московская электронная школа» — сочетание традиционного образования и цифровых технологий / О. А. Мудракова, Д. В. Браташ // Педагогический журнал. 2019. Т. 9, № 6-1. С. 212–217.
4. Научно-педагогическое обеспечение программы «Технолог МЭШ» / В. В. Гриншкун [и др.]: № 2019621576: Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2019621656. Российская Федерация: опубл. 20.09.2019. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=40879798> (дата обращения: 15.01.2024).

5. Пустовойтенко М. В. Опыт ИЦО: сохраняя традиции, внедряем инновации / М. В. Пустовойтенко, Д. Л. Рябикова // Большая конференция МГПУ (Москва, 28–30 июня 2023 г.): сборник тезисов: в 3 т. Т. 1. М.: Парадигма, 2023. С. 106–110.
6. Факеева М. И. Московская электронная школа (МЭШ) как средство повышения эффективности и качества образования / М. И. Факеева, С. В. Шанина // Информационные технологии в образовании: материалы XI Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции (Саратов, 01–02 ноября 2019 г.). Саратов: Перо, 2019. С. 279–282.
7. Азевич А. И. Интерактивный урок в «Московской электронной школе»: от замысла до воплощения / А. И. Азевич // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2018. № 3 (45). С. 64–73.
8. Азевич А. И. Сервисы визуализации данных: приемы и решения / А. И. Азевич // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2019. № 1 (47). С. 13–19.
9. Азевич А. И. Виды наглядности учебной информации и средства их реализации / А. И. Азевич // Наука. Информатизация. Технологии. Образование: материалы XII Международной научно-практической конференции (Екатеринбург, 25 февраля – 01 марта 2019 г.). Екатеринбург: Российский государственный профессионально-педагогический университет, 2019. С. 272–277.

References

1. Azevich A. I. 10 digital skills of the modern teacher / A. I. Azevich // Modern Vectors of Education Development: Actual Problems and Promising Solutions: Collection of Scientific Papers of the XI International Scientific and Practical Conference (Moscow, 2019, January 25): In 2 p. P. 2. Moscow: 5 za znaniya; MGPU, 2019. P. 421–423.
2. Donina I. A., Nevzorova I. B. The Educational Environment “Moscow Electronic School” as a Factor in Improving the Quality of a Lesson / I. A. Donina, I. B. Nevzorova // Information and Communication Technologies in the Modern Educational Space: a Collection of Scientific Articles Based on the Materials of the International Scientific and Practical Conference (Moscow, 2019, October 10). Moscow: Sam Poligrafist, 2019. P. 78–86.
3. Mudrakova O. A. “Moscow electronic School” — a Combination of Traditional Education and Digital Technologies / O. A. Mudrakova, D. V. Bratash // Pedagogical Journal. 2019. Vol. 9, № 6-1. P. 212–217.
4. Scientific and pedagogical support of the Technologist MASH program [Electronic resource] / V. V. Grinshkun [et al.]: Certificate of state registration of the database № 2019621656 Russian Federation.: № 2019621576: application 16.09.2019: publ. 20.09.2019. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=40879798> (accessed: 15.01.2024).
5. Pustovoitenko M. V. Experience of ITSО: Preserving Traditions, Introducing Innovations / M. V. Pustovoitenko, D. L. Ryabikova // The Great Conference of the Moscow State Pedagogical University: Collection of Abstracts (Moscow, 2023, June 28–30): in 3 vol. Vol. 1. Moscow: Paradigm, 2023. P. 106–110.
6. Fakeeva M. I. Moscow Electronic School (MES) as a Means of Improving the Efficiency and Quality of Education / M. I. Fakeeva, S. V. Shanina // Information Technologies in Education: Materials of the XI All-Russian (with International Participation) Scientific and Practical Conference (Saratov, 2019, November 01–02.). Saratov: Pero, 2019. P. 279–282.

7. Azevich A. I. Interactive Lesson at the Moscow Electronic School: from Conception to Implementation / A. I. Azevich // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2018. № 3 (45). P. 64–73.

8. Azevich A. I. Data Visualization Services: Techniques and Solutions / A. I. Azevich // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2019. № 1 (47). P. 13–19.

9. Azevich A. I. Types of Visualization of Educational Information and Means of Their Implementation / A. I. Azevich // Nauka. Informatization. Technologies. Education: Materials of the XII International Scientific and Practical Conference (Yekaterinburg, 2019, February 25 – 01 March). Yekaterinburg: Russian State Vocational Pedagogical University, 2019. P. 272–277.

Статья поступила в редакцию: 23.01.2024;
одобрена после рецензирования: 22.03.2024;
принята к публикации: 22.03.2024.

The article was submitted: 23.01.2024;
approved after reviewing: 22.03.2024;
accepted for publication: 22.03.2024.

Информация об авторах / Information about authors:

Алексей Иванович Азевич — кандидат педагогических наук, доцент, доцент департамента информатизации образования, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Alexey I. Azevich — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Informatization of Education, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

azevichai@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8416-241>

Екатерина Владимировна Лавренова — кандидат педагогических наук, доцент, директор Института цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Ekaterina V. Lavrenova — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Director of the Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

lavrenovaev@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4671-9996>

Марина Владимировна Пустовойтенко — кандидат педагогических наук, заместитель директора Института цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Marina V. Pustovoitenko — Candidate of Pedagogical Sciences, Deputy Director of the Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

pustovojjtenkomv@mgpu.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0001-6897-6534>.

Диана Леонидовна Рябикова — студентка 2-го курса магистратуры, Институт экономики, управления и права, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Diana L. Ryabikova — Undergraduate of 2 course, Institute of Economics, Management and Law, Moscow City University, Moscow, Russia.

rjabikovadl@mgpu.ru, <https://orcid.org/0009-0008-9253-2886>.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Научная статья

УДК 37

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.68.2.10

**РЕАЛИЗАЦИЯ МИКРОСЕРВИСНОЙ АРХИТЕКТУРЫ
В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ОБУЧЕНИЯ****Тимур Муртазович Босенко***Московский городской педагогический университет,**Москва, Россия**bosenkotm@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5375-096X>*

Аннотация. В статье рассматривается применение микросервисов в системе управления процессом обучения на основе технологий контейнеризации и протоколов обмена данными между микросервисами. Описанный в работе исследовательский метод обучения студентов позволяет оптимизировать процесс выполнения задач по ряду дисциплин. *Цель исследования:* реализация методического подхода мониторинга активностей пользователей, основанного на использовании информационных технологий. *Задача исследования:* оценка существующей архитектуры LMS-системы Moodle, разработка концепции микросервисной архитектуры в системе управления процессом обучения. Представленная архитектура, позволяет значительно улучшить функциональность, гибкость и масштабируемость системы, особенно в части сервиса для управления образовательными материалами и сервиса оценки знаний обучающихся. Такая архитектура обеспечивает высокую отказоустойчивость и безопасность работы с данными, что является ключевым фактором при выборе технологий для управления процессом обучения.

Ключевые слова: микросервисная архитектура; система управления обучением; контейнер; аналитика данных; оценка знаний.

Original article

UDC 37

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.68.2.10

**IMPLEMENTATION OF MICROSERVICE ARCHITECTURE
IN THE TRAINING PROCESS MANAGEMENT SYSTEM****Timur M. Bosenko***Moscow City University,**Moscow, Russia**bosenkotm@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5375-096X>*

Abstract. The article discusses the use of microservices in a learning process management system based on containerization technologies and data exchange protocols between microservices. The research method of teaching students described in the work makes it possible to optimize the process of completing tasks in a number of disciplines. *Purpose of the study:* implementation of a methodological approach to monitoring user activities

based on the use of information technology. *Research objective:* assessment of the existing architecture of the Moodle LMS system, development of the concept of microservice architecture in the learning process management system. The presented architecture can significantly improve the functionality, flexibility and scalability of the system, especially in terms of the service for managing educational materials and the service for assessing students' knowledge. This architecture ensures high fault tolerance and security of data processing, which is a key factor when choosing technologies for managing the learning process.

Keywords: microservice architecture; learning management system; container; data analytics; knowledge assessment.

Для цитирования: Босенко Т. М. Реализация микросервисной архитектуры в системе управления процессом обучения / Т. М. Босенко // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2024. № 2 (68). С. 106–114.

For citation: Bosenko T. M. Implementation of microservice architecture in the training process management system / T. M. Bosenko // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2024. № 2 (68). P. 106–114.

Введение

Стремительный рост спроса на онлайн-обучение дал импульс развитию LMS-систем. Этот рост стал ощутим с переходом на дистанционное обучение [1]. Опыт работы с готовыми решениями показал в большинстве случаев невозможность их использования, когда к системе могут получить доступ сразу сотни тысяч пользователей. В большинстве случаев проблемы масштабирования таких систем решаются путем экспоненциального увеличения мощности оборудования. Это связано с тем, что LMS-системы построены на монолитной архитектуре.

Традиционные подходы к развитию образовательных ресурсов очень часто ограничиваются монолитной архитектурой, которая уменьшает возможность к адаптивности и препятствует масштабируемости. Появление микросервисной архитектуры (далее — МСА), основанной на принципах сервисно ориентированной архитектуры, позволяет расширить возможности в этой области. Разбивая сложные системы на более простые автономные сервисы, МСА обеспечивает более гибкий и модульный процесс разработки.

Разработка программного обеспечения (далее — ПО) для автоматизации обучения становится все более преобладающим фактором оптимизации различных аспектов учебного процесса. Автоматизированное ПО позволяет преподавателям и студентам получать доступ к образовательным материалам в любое время и с любого устройства, что делает процесс обучения индивидуальным и гибким.

Наблюдается тенденция активного и повсеместного применения технологий контейнеризации микросервисов в образовании. Сегодня контейнеризация является одним из самых популярных способов для упаковки и развертывания приложений [2]. По мнению специалистов [3; 4], использование технологии

микросервисной архитектуры упаковки образовательных сервисов в настоящее время — это ключевой фактор повышения качества предоставляемых образовательных ресурсов в LMS-системе.

Технология контейнеризации является одним из ключевых трендов в области информационных технологий. Она позволяет организовать ресурсы и управлять ими как изолированными контейнерами, что обеспечивает масштабируемость и безопасность. Интеграция микросервисной архитектуры на основе контейнеризации может значительно улучшить функциональность LMS-системы Moodle, особенно в части сервиса для управления образовательными материалами и оценки знаний обучающихся.

Методы исследования

Цель исследования заключается в теоретическом обосновании и разработке научных основ использования технологии контейнеризации и протоколов обмена данными между микросервисами для повышения эффективности обучения, а также реализации методического подхода микросервисного построения учебных курсов в LMS-системе Moodle.

Задачами проекта являются:

1. Оценка существующей архитектуры LMS-системы Moodle.
2. Разработка концепции микросервисной архитектуры, учитывая специфические потребности при обучении студентов учебному курсу аналитики данных.
3. Определение основных подходов к обучению студентов на основе контейнеризации, протоколов обмена данными между микросервисами.

В исследовании задействованы следующие методы: обзор литературы в области информатизации образования и применения технических средств в педагогическом процессе; анализ построения LMS-систем через возможные варианты организации очного или дистанционного обучения и их специфику в результате использования технологий контейнеризации и протоколов обмена данными между микросервисами; изучение и анализ педагогического опыта использования средств цифровизации образования; анализ существующих кейсов образовательных учреждений, которые используют микросервисы в LMS-системах; опросы компаний, предоставляющих ПО корпоративного уровня, о применении технологий контейнеризации и протоколов обмена данными между микросервисами в учебном процессе; анализ эффективности, масштабируемости микросервисов, реализованных в LMS-системах; обобщение полученных в результате анализа данных в виде концепции микросервисной архитектуры в системе управления процессом обучения; анализ данных, сгенерированных микросервисами, что способствует глубокому пониманию того, как микросервисы влияют на вовлеченность студентов, успеваемость и результаты обучения.

Результаты исследования

Вопросы внедрения технологии контейнеризации и протоколов обмена данными между микросервисами в систему образования напрямую связаны с повышением эффективности, гибкости и масштабируемости образовательных систем и процессов. Микросервисная архитектура, широко применяемая в разработке программного обеспечения, предоставляет эффективные инструменты для организации учебного процесса.

Проведенный анализ зарубежных [5] и отечественных научных и научно-педагогических публикаций [6] выявил существенное влияние данных технологий на подготовку ИТ-специалистов и формирование у них профессиональных компетенций, с помощью которых они смогут успешно решать практико-ориентированные задачи, возникающие на всех этапах жизненного цикла хранения, анализа и обработки данных, программных средств бизнес-аналитики.

Технология контейнеризации подразумевает, что каждый сервис может быть развернут и масштабирован независимо от других. Изоляция сервисов позволяет избежать единой точки отказа и уменьшить влияние отказов на другие компоненты системы. Микросервисы могут взаимодействовать между собой через API. Это позволяет разработчикам использовать различные технологии и языки программирования для каждого сервиса.

В настоящее время учебный курс по аналитике данных направлен на овладение обучающимися фундаментальными основами обработки данных и базируется на четырех [7] содержательно-методических трекерах (рис. 1).



Рис. 1. Содержательно-методические линии курса обучения аналитике данных

С опорой на содержательно-методические трекары обучения курсу аналитики данных сформированы специфические требования к процессам управления образовательными материалами и проверки заданий обучающихся.

Обязательной составляющей процесса управления образовательными материалами являются данные или источники данных, работа с которыми предполагает:

- наличие актуального источника данных, или источника больших данных;
- хранение данных в специализированных системах управления базами данных (далее — СУБД), хранилищах данных, облачных системах;
- извлечение данных по запросу;
- визуализацию результатов.

Процесс оценки заданий обучающихся требует интерпретации решения задания за счет оформления решений на специализированных платформах JupyterLab, Hadoop или Spark.

По своей структуре LMS-система Moodle является монолитной архитектурой, модули которой не могут запускаться независимо. На рисунке 2 представлена монолитная архитектуры LMS-системы Moodle, в которой процессы оценки знаний и управления образовательными материалами не могут быть интегрированы в связи с наличием типизированной СУБД и ограниченным хранилищем. При использовании такой архитектуры каждое приложение запускается одновременно, поскольку все модули приложения содержатся в одном общем приложении.



Рис. 2. Монолитная архитектура LMS-системы Moodle

Этот факт не позволяет расширять модульность управления процессом обучения с использованием внешних программных средств.

С использованием технологии контейнеризации и протоколов обмена данными между микросервисами LMS-система Moodle может включать в себя микросервисы. В контексте обучения это означает разделение учебного процесса на несколько этапов, или модулей, каждый из которых реализуется отдельным сервисом.

Основные подходы, с учетом специфических потребностей при обучении студентов аналитике данных на основе микросервисной архитектуры, включают:

1) использование облачных технологий: микросервисная архитектура позволяет использовать облачные сервисы для хранения данных и обеспечивать доступ к ним. Это упрощает процесс обучения, так как не требуется загружать большие объемы данных на устройства в учебной аудитории при работе с таким ПО, как JupyterLab, Hadoop, Spark;

2) применение искусственного интеллекта и машинного обучения: микросервисы интегрируются с системами искусственного интеллекта, что позволяет в первую очередь преподавателю проводить независимую оценку, а также ускорять процесс оценки знаний студентов;

3) интеграцию разнотипных систем управления данными с внешними информационными системами, что дает возможность расширить функциональность системы управления процессом обучения.

На основе проведенного анализа содержательно-методического трекера и подходов к процессу обучения курсам по анализу данных спроектирована обобщенная структура организации работы системы управления процессом обучения (рис. 3), которая позволяет реализовать переход LMS-системы Moodle от монолита к микросервисам.

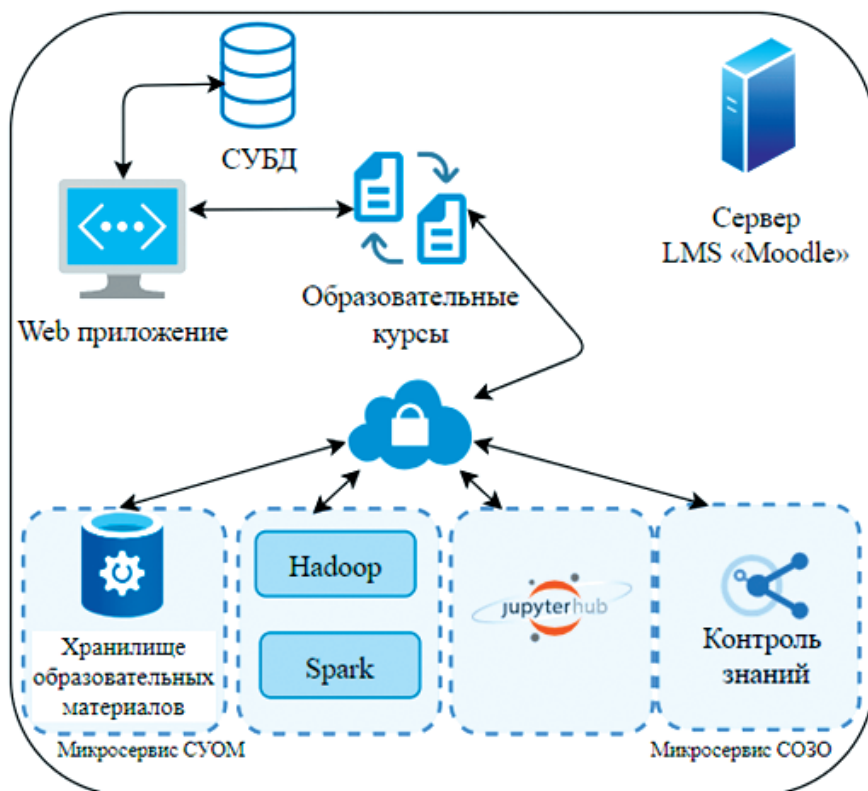


Рис. 3. Микросервисная архитектура LMS-системы Moodle

Технология контейнеризации и архитектура микросервисов были использованы для создания модульных масштабируемых приложений. Для того чтобы воспользоваться преимуществами обоих подходов, учебные курсы в LMS-системе Moodle построены как модули, изолированные микросервисы, которые упаковываются в контейнеры.

В результате получены два микросервиса:

- сервис для управления образовательными материалами (далее — СУОМ);
- сервис оценки знаний обучающихся (далее — СОЗО).

СУОМ в результате сформированной концепции поддерживается благодаря двухуровневому кластеру данных: уровни определяются в зависимости от гетерогенности данных, используемых в образовательном процессе. Последний уровень в хранилище данных всегда является фильтром и источником данных конечных потребителей, в нашем случае — это обучающиеся и преподаватели. К СУОМ могут подключаться как студенты, так и преподаватели и, не изменяя данных, их анализировать.

СОЗО основан на использовании блокнотов платформы JupyterLab, которая является основным инструментом для анализа данных и научных исследований. Платформа предоставляет ряд инструментов и функций, которые упрощают преподавателям создание и совместное использование интерактивных блокнотов, учебных материалов, используемых на лекциях, онлайн-курсах и в самостоятельной работе обучающихся.

Микросервисная архитектура (далее — МСА) позволяет масштабировать только те сервисы, которые необходимы на текущий момент. Приложения, использующие микросервисную архитектуру, получают более короткое время отклика, чем монолитные архитектуры. Микросервисную архитектуру можно использовать для повышения производительности приложений. Это особенно важно для студентов и преподавателей, которые требуют мгновенного доступа к информации и ресурсам.

Заключение

Методология обучения студентов на основе микросервисной архитектуры представляет собой инновационный подход к образованию, способствующий формированию у студентов не только технических навыков, но и умения решать сложные задачи в команде. Внедрение этой методологии может стать ключевым шагом в развитии современного образования, а также способствовать более успешной адаптации выпускников к требованиям современной индустрии.

Технология контейнеризации открывает новые возможности для совершенствования образовательного процесса, что позволяет повышать интерес учащихся к обучению, улучшать их результаты обучения. Использование МСА особенно целесообразно в случае многовариантного доступа к онлайн-

ресурсам LMS-системы Moodle, когда происходит распределение пользователей по различным микросервисам. При разработке системы МСА определены основные свойства микросервисов, которые необходимо предусмотреть для оптимального функционирования работы СУОМ и СОЗО. Небольшой размер микросервисов позволяет справляться с высокой нагрузкой на использование сервиса. Независимость сервисов увеличивает надежность информационной системы.

Список источников

1. Чернышев В. А. Разработка приложения подбора средств контейнеризации для различных сервисных платформ / В. А. Чернышев, Е. В. Трофимова // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 97-11. С. 125–129.
2. Паночевный П. Н. Анализ качества цифровых образовательных ресурсов и платформ для поддержки обучения в вузе / П. Н. Паночевный // Педагогический журнал. 2023 Т. 13, № 2А-3А. С. 533–539.
3. Барсуков Н. Д. Распределенная микросервисная архитектура системы анализа логов платформы «Открытое образование» / Н. Д. Барсуков, Д. Посметный, И. В. Никифоров // Современные технологии в теории и практике программирования: сборник материалов научно-практической конференции. СПб.: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2021. С. 83–85.
4. Босенко Т. М. Использование экосистемного подхода в разработке образовательных ресурсов на основе микросервисной архитектуры / Т. М. Босенко // Актуальные проблемы теории и практики обучения физико-математическим и техническим дисциплинам в современном образовательном пространстве: сборник трудов VII Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции (Курск, 14–15 декабря 2023 г.). Курск: Курский государственный университет, 2023. С. 268–272.
5. Antony B. Containerization: Practical Infrastructure and Accessibility Efficiency for the Virtual Learning Environment / B. Antony // Pacific Journal of Technology Enhanced Learning. 2020. Vol. 2, № 1. P. 41.
6. Фролов Ю. В. Анализ тенденций на рынке труда молодых специалистов в сфере ИТ-индустрии / Ю. В. Фролов, Д. К. Чумов // Вестник МГПУ. Серия «Экономика». 2023. № 1 (35). С. 103–109.
7. Власов Д. А. Возможности новой содержательно-методической линии «Анализ больших данных» для модернизации системы профессиональной подготовки будущего экономиста / Д. А. Власов, П. А. Карасев, А. В. Синчуков // Статистика и экономика. 2021. Т. 18, № 4. С. 60–70.

References

1. Chernyshev V. A. Development of an application for the selection of containerization tools for various service platforms / V. A. Chernyshev, E. V. Trofimova // Trends in the development of science and education. 2023. № 97-11. P. 125–129.
2. Panochevny P. N. Analysis of the quality of digital educational resources and platforms to support learning at the university / P. N. Panochevny // Pedagogical journal. 2023 Vol. 13, № 2A-3A. P. 533–539.
3. Barsukov N. D. Distributed microservice architecture of the log analysis system of the Open Education platform / N. D. Barsukov, D. Posmetnyis, I. V. Nikiforov // Modern

technologies in theory and practice of programming: collection of materials of the scientific and practical conference. St. Petersburg: St. Petersburg Polytechnic University of Peter the Great, 2021. P. 83–85.

4. Bosenko T. M. The use of an ecosystem approach in the development of educational resources based on microservice architecture / T. M. Bosenko // Actual problems of theory and practice of teaching physical, mathematical and technical disciplines in the modern educational space: proceedings of the VII All-Russian (with international participation) scientific and practical conference (Kursk, December 14–15, 2023). Kursk: Kursk State University, 2023. P. 268–272.

5. Antony B. Containerization: Practical Infrastructure and Accessibility Efficiency for the Virtual Learning Environment / B. Antony // Pacific Journal of Technology Enhanced Learning, 2020. Vol. 2, № 1. P. 41.

6. Frolov Yu. V. Analysis of trends in the labor market of young professionals in the IT industry / Yu. V. Frolov, D. K. Chumov // MCU Journal of Economic Studies. 2023. № 1 (35). P. 103–109.

7. Vlasov D. A. Possibilities of a new content-methodical line “Big data analysis” for the modernization of the system of professional training of a future economist / D. A. Vlasov, P. A. Karasev, A. V. Sinchukov // Statistics and Economics. 2021. Vol. 18, № 4. P. 60–70

Статья поступила в редакцию: 16.01.2024;
одобрена после рецензирования: 22.03.2024;
принята к публикации: 22.03.2024.

The article was submitted: 16.01.2024;
approved after reviewing: 22.03.2024;
accepted for publication: 22.03.2024.

Информация об авторе / Information about author:

Тимур Муртазович Босенко — доцент департамента информатики, управления и технологий, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Timur M. Bosenko — Associate Professor of the Department of IT, Management and Technology, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

bosenkotm@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5375-096X>

Научная статья

УДК 37

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.68.2.11

ДИДАКТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ И РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИГРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРАКТИК ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ¹

Наталья Ивановна Рыжова¹ ✉,
Наталья Борисовна Тралкова²,
Евгений Александрович Магазейщиков³,
Константин Алексеевич Новиков⁴,
Юлия Владимировна Федорова⁵

^{1, 2, 3, 4, 5} Государственный университет просвещения,
Мытищи, Россия

¹ nata-rizhova@mail.ru ✉, <http://orcid.org/0000-0002-5868-8157>

² ntralkova@mail.ru, <http://orcid.org/0009-0000-5161-2160>

³ ea.magazeyschikov@guppros.ru, <http://orcid.org/0009-0000-8343-0871>

⁴ ka.novikov@guppros.ru, <http://orcid.org/0009-0005-8034-152X>

⁵ yv.fedorova@guppros.ru, <http://orcid.org/0009-0005-7225-6288>

Аннотация. В статье описывается суть реальной игропрактики и анализируются варианты классификации игр, механика, динамика и эстетика игры, основные этапы игры как вида деятельности, критериальная база оценивания результатов игры и др. Этот спектр информации необходим, по мнению авторов, для характеристики дидактических возможностей и результативности использования игровых образовательных практик для формирования компетенций, например в условиях повышения квалификации у педагогических и управленческих кадров в области образования. В статье представлены достоинства и недочеты, имеющиеся в игропрактике с настольными играми для педагогов. Актуализирована необходимость использования созданной в Академии Минпросвещения РФ динамичной дидактической деловой игры «Это не игра» для педагогических и управленческих кадров в области образования, способствующей обучению профилактике и предотвращению киберугроз, информационной безопасности школьников (в широком смысле), в частности безопасного поведения детей в сети Интернет.

Ключевые слова: цифровая трансформация образования; киберугрозы; безопасное поведение детей в Интернете; игропрактики; настольная игра; педагогическая

¹ Работа выполнена в рамках государственного задания на НИР по теме «Формирование компетенций управленческих и педагогических кадров в области обеспечения информационной безопасности школьников средствами дидактических игр как результативной модели развития образовательной организации в условиях цифровой трансформации, киберугроз и вызовов современности» (регистрационный номер в ЕГИСУ НИОКТР 1023033000157-3-5.3.1).

игра; дидактический потенциал игры; профессиональные компетенции управленческих и педагогических кадров.

Original article

UDC 37

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.68.2.11

**DIDACTICS AND RESULTS OF GAME-BASED LEARNING
USED TO DEVELOP THE COMPETENCIES OF TEACHERS
WHO TEACH INFORMATION SECURITY TO SCHOOLCHILDREN**

Natalia I. Ryzhova¹ ✉,
Natalia B. Tralkova²,
Evgeny A. Magazejshchikov³,
Konstantin A. Novikov⁴,
Yulia V. Fedorova⁵

^{1, 2, 3, 4, 5} *Federal State University of Education,
Mytishchi, Russia*

¹ *nata-rizhova@mail.ru* ✉, <http://orcid.org/0000-0002-5868-8157>

² *ntralkova@mail.ru*, <http://orcid.org/0009-0000-5161-2160>

³ *ea.magazejshchikov@guppros.ru*, <http://orcid.org/0009-0000-8343-0871>

⁴ *ka.novikov@guppros.ru*, <http://orcid.org/0009-0005-8034-152X>

⁵ *yv.fedorova@guppros.ru*, <http://orcid.org/0009-0005-7225-6288>

Abstract. The article describes the essence of real gaming practice and analyzes options for classifying games, mechanics, dynamics and aesthetics of the game, the main stages of the game as a type of activity, the criterial basis for evaluating the results of the game etc. This range of information is necessary, according to the authors, to characterize the didactic capabilities and effectiveness of using game-based educational practices to develop competencies, for example, in the conditions of advanced training for teaching and management personnel in the field of education. The article presents the advantages and disadvantages of gaming practice with board games for teachers. The need to use the dynamic didactic business game “This is not a game” created at the Academy of the Ministry of Education of the Russian Federation for teaching and management personnel in the field of education has been updated, promoting training in the prevention and prevention of cyber threats, information security of schoolchildren (in a broad sense), in particular, safe behavior of children on the Internet.

Keywords: digital transformation of education; cyber threats; safe behavior of children on the Internet; game practice; board game; pedagogical game; didactic potential of the game; professional competencies of management and teaching staff.

Для цитирования: Дидактические возможности и результативность использования игровых образовательных практик для формирования компетенций педагогических кадров в области обеспечения информационной безопасности школьников / Н. И. Рыжова [и др.] // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2024. № 2 (68). С. 115–140.

For citation: Didactics and results of game-based learning used to develop the competencies of teachers who teach information security to schoolchildren / N. I. Ryzhova [et al.] // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2024. № 2 (68). P. 115–140.

Введение

Цифровая трансформация [1] требует от управленческих и педагогических кадров в сфере образования не только включения в повседневную практику широкого цифрового инструментария, но и изменения педагогического мышления — ориентации на результат, достигаемый оптимальным путем с использованием современных технологий и с учетом личностных особенностей каждого обучающегося. Интернет сегодня не только мощный информатор и банк идей, раздвигающий границы мира и возможностей человека, в том числе школьника, но и копилка Darknet-искушений, носитель киберугроз разного рода. В соответствии с принятой Стратегией комплексной безопасности детей в Российской Федерации на период до 2030 года [2] российские ИТ-разработчики и служба безопасности обеспечивают частичное решение проблемы.

Так, на официальном сайте «Лаборатории Касперского»² говорится о том, что защитить детей от интернет-опасностей помогает решение Kaspersky Safe Kids. Этот продукт распознает и блокирует множество актуальных киберугроз, начиная с фильтрации нежелательного контента и заканчивая предотвращением онлайн-контактов с потенциально опасными незнакомцами. Кроме того, с помощью этого решения родители могут быть в курсе публикаций ребенка и изменений в списке его друзей в социальных сетях, а также узнавать его местоположение в режиме реального времени.

Перед работниками образования стоит непростая задача своевременно определить признаки зависимости ученика от Интернета, изменения в его поведении, в отношении к учебе и коммуникации с одноклассниками, во взаимоотношениях в семье и грамотно использовать способы предотвращения возможных негативных последствий. Для этого, прежде всего, необходимо знать эти угрозы и признаки и системно наращивать опыт их профилактики, обнаружения и предотвращения. Данным целям соответствуют тематические курсы повышения квалификации (например, курс Академии Минпросвещения РФ «Информационная безопасность детей: социальные и технологические аспекты»), консультации педагогического коллектива правовыми органами, самостоятельное изучение нормативных документов. Однако теоретические знания не заменят практический опыт, а педагог и руководитель подчас оказываются в сложной проблемной динамичной ситуации, требующей неотлагательного решения. И в этом, как показывает опыт Академии Минпросвещения РФ [3; 4],

² URL: <https://www.kaspersky.ru/> (дата обращения: 20.01.2024).

незаменимым инструментарием становятся различного рода тренинги и игропрактики образовательной направленности, в короткий срок взаимодействия с аудиторией они позволяют разбирать с педагогами реальные ситуации, которые могут возникать в учебно-воспитательном процессе.

Методы исследования

Методологическая база исследования проблематики, связанной с разработкой и использованием в образовательной практике игровых технологий — как традиционных настольных и деловых игр, так и компьютерных игр дидактической направленности, — основывается на изучении и анализе информационных источников психолого-педагогического, методического и технического контента отечественных и зарубежных авторов. Ключевым методологическим подходом является системный подход к исследованию. Изучение игровых технологий и особенностей понятийного контента, теоретический анализ, систематизация и обобщение существующего эмпирического опыта данной проблематики позволили нам выделить дидактические возможности и особенности результативности использования игровых образовательных практик для формирования компетенций педагогических кадров в области обеспечения информационной безопасности школьников.

Одним из способов результативного решения проблемы формирования компетенций управленческих и педагогических кадров посредством игровых технологий является использование разработанной Академией Минпросвещения РФ дидактической педагогической настольной игры «Это не игра» (рис. 1) с кейсами готовых жизненных ситуаций, требующих разрешения в процессе командной работы педагогического коллектива [4], способствующих обучению профилактике и предотвращению киберугроз, информационной безопасности школьников (в широком смысле), в частности безопасного поведения детей в сети Интернет.

Для обоснования результативности ее использования в педагогической практике и характеристики ее дидактических возможностей необходимо рассмотреть эмпирический опыт, представленный как в научно-методических публикациях педагогов и психологов, так и в содержании интернет-ресурсов российского сегмента современных отечественных и зарубежных исследователей и разработчиков игропрактик различного уровня.

При этом особое внимание следует обратить на особенности использования игропрактик как дидактического и развлекательного характера, так и настольных традиционных и компьютерных игр. Среди них особое место занимают работы, освещающие исследования сущности самих понятий «игра», «игровое обучение», «игрофикация», или «геймификация», «игропрактики», или «игровые образовательные технологии», влияние игропрактик на обучающихся на разных уровнях образования и на результативность образовательного



Рис. 1. Внешний вид комплекта «Это не игра»

процесса. Примеры исследований и подробные обзоры по этим и другим аспектам данной проблематики содержатся в работах последнего десятилетия, например, Н. А. Звонаревой и Г. С. Купалова [5], Ю. П. Олейника [6], О. В. Орловой и В. Н. Титовой [7], А. К. Колесниковой, О. В. Пшеничной, Е. В. Черновой [8], С. Х. Биджиевой и Ф. А. Урусовой [9], М. В. Афоной и А. С. Харламовой [10] и др.

Результаты исследования

1. Игра с точки зрения психологии, философии, педагогики. В настоящее время нет сомнений, что игра как феномен многогранна и имеет глубокие исторические корни. Опираясь на труды классиков российской педагогики и психологии, вкратце можно указать, что игра как форма психогенного поведения (Д. Н. Узнадзе³) свойственна человеку с рождения; игра является для ребенка не только способом познания мира, но и пространством внутренней социализации ребенка, средством усвоения социальных установок (Л. С. Выготский⁴), школой жизни и практикой развития (С. Л. Рубинштейн⁵). Взрослея, человек все больше ориентируется на нормы и алгоритмы поведения и мышления в социуме, теряя свободу воображения, действия, мысли, фантазии в повседневности бытовых и производственных задач, при этом игровая деятельность уходит на второй план. Но, несмотря на это, необходимо

³ Узнадзе Д. Н. Психологические исследования. М.: Наука, 1966. 450 с.

⁴ Выготский Л. С. Педагогическая психология. М.: АСТ, 2005. 670 с.

⁵ Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. СПб., 2002. 720 с.

помнить, что игровая деятельность, или игра, исходя из целей ее использования, например, в процессе обучения, все-таки призвана возродить в каждом взрослом непосредственность восприятия ребенка, ощущение свободы творчества своей жизни для освобождения резервов личности, рефлексии и обновления задач и индивидуальных жизненных стратегий и маршрутов.

Надо отметить, что в условиях вынужденной изоляции из-за пандемии (COVID-19) и необходимых социальных ограничений наблюдался всплеск интереса к игре не только детей (что обусловлено, прежде всего, возрастными особенностями), но и взрослых. Расширился ассортимент настольных игр, и они стали популярными: «По данным NPD Group за пять месяцев этого года реализация настольных игр выросла на 31 % по сравнению с 2020 годом и на 43 % относительно января – мая 2019 года. Такого взрывного роста, отмечают в NPD Group, не фиксировалось с начала проведения измерений в 2015 году» [11].

По мнению А. Н. Леонтьева, игра как иллюзорная реализация нереализуемых интересов — это другой мир и в нем можно быть иным, можно фантазировать, смотреть на ситуацию, событие, героя с необычной, ранее неизвестной или даже неприемлемой точки зрения. И жизнь в игре течет понарошку, а реальность находится за пределами игры⁶.

Французский писатель, философ и социолог Р. Кайуа в книге «Игры и люди» [12] утверждает, что игра покоится на удовольствии победы над препятствием (obstacle), но препятствием произвольным, почти фиктивным, сделанным по размеру игрока и принятым им. Реальность не имеет этих деликатностей.

Нидерландский историк, исследователь культуры Й. Хейзинга видит наличие игрового компонента в любой человеческой деятельности. По его мнению, игры становятся институциональной сущностью, они трансформируются в инструмент культуры, плодотворной и решающей, но в источнике игры сохраняется первичная свобода даже при наличии самых строгих правил [13].

Анализируя работы этих авторов, в частности классификацию игр Р. Кайуа, П. И. Пухова приходит к выводу: этот условный мир предоставляет игрокам свободу действий, мыслей, эмоций, самовыражения при относительной безопасности последствий, что важно для развития и образовательной деятельности человека [14].

Авторы «Справочника игропрактика» на основе теоретических знаний и личного опыта разработки и проведения игр для разных возрастных категорий детей и взрослых указывают следующие значимые характеристики игры как средства развития определенных видов деятельности человека [15; с. 16]:

– игра является докультурным феноменом и связана с глубинными личностными чертами людей;

⁶ Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность. М.: Политиздат, 1975. 126 с.

- игра является пространством свободного действия и пространством реализации личностных устремлений человека;
- игра является особым креативным, творческим пространством;
- игра создается искусственно как продукт деятельности, а также может применяться как средство в других сферах деятельности.

Игровые практики используются как средство социализации [16], как средство конструирования идентичностей [17], как средство развития стратегического мышления [18] и даже в политическом процессе [19]. Так, например, в педагогической практике используется: опыт психологов в организации и проведении ролевых игр с родителями с целью осмысления и игрового апробирования вариантов разрешения спорных и конфликтных ситуаций в общении с детьми, подростками, педагогами [20]; тренинги для педагогов на основе игропрактик в целях профилактики профессионального выгорания [21]; психологические игры, способствующие стабильности педагога и успешности его педагогической деятельности [22].

Игротехнолог, автор игровых инсайт-ориентированных проектов по поиску себя и своего дела В. Габышева высоко оценивает психологический потенциал игропрактик в решении вопросов карьеры, самопознания, проектирования новой личностной траектории и отмечает, что сегодня внедряют игру в рабочие, образовательные, бизнес-процессы для повышения заинтересованности сотрудников, учеников. «Мои игропрактики — это игровые проекты, события по личному и профессиональному самоопределению. Они позволяют задействовать активное воображение, творческие и мыслительные стратегии...» (цит. по: [23]).

Пользующийся популярностью сайт «Дзен» опубликовал статью психолога, прогнозиста, персонального стратегического консультанта, специалиста по обучению игропрактике, прогностическим и трансформационным играм П. Волошина «Пять трендов игропрактики», что может свидетельствовать о высоком интересе не только педагогов, но и специалистов самого разного профиля к игре как активной форме не только для обучения, но и для постижения себя, социума, мира [24].

Таким образом, игра обучает, развивает, воспитывает, социализирует, развлекает и дает отдых во время обучения, которое, в свою очередь, является исторически одной из первых задач игры. Не вызывает сомнения и то, что игра практически с момента возникновения выступает как одна из форм и методов активного обучения. С помощью игры могут решаться практически все педагогические задачи, при этом она облегчает задачу обучения как ребенка, так и взрослого. Другими словами, игра является способом воспроизводства реальных практических ситуаций с целью их освоения и/или выработки необходимых человеческих черт, качеств, навыков и привычек, развития способностей. Кроме того, использование деловой игры в процессе обучения или игровое обучение — форма учебного процесса в условных ситуациях, — как правило, направлено на воссоздание и усвоение общественного опыта

во всех его проявлениях: знаниях, навыках, умениях, эмоционально-оценочной деятельности. Сегодня как в России, так и в зарубежных развитых странах нет такого учебного заведения, в котором не использовались бы деловые игры или их отдельные элементы.

2. Варианты классификации игр. В настоящее время можно с уверенностью констатировать, что единой классификации игр нет. Существующие варианты классификаций, как правило, имеют разные основания и используются исходя из тех или иных целей, но все они вполне жизнеспособны. Остановимся на некоторых из них, на наш взгляд, наиболее популярных в настоящее время у широкого круга педагогической общественности в силу имеющегося легкого доступа к ресурсам Интернета.

Так, например, Р. Кайуа [4] делит все игры на два больших блока: в первый входят игры, в которых есть пари и азарт, во второй — игры, где есть мимикрия и интерпретация.

Классификация С. А. Шмакова [25], разработанная в результате исследований, а также личного опыта создания игр, состоит из четырех классов игр и их подробных характеристик: 1) физические и психологические игры и тренинги; 2) интеллектуально-творческие игры; 3) социальные игры; 4) комплексные игры. Внимание ученого уделено детским играм, а в основу классификации взяты умения человека, задействованные в игре психические функции, наличие риска, интенсивность игрового поведения, импровизация.

А. Яцына (президент Союза специалистов игровых методов бизнес-обучения «Гильдия игропрактиков») предлагает следующую классификацию игр, в которой учитывается несколько различных аспектов использования [15, с. 25–67]:

- развлекательные (получить удовольствие, эмоции, отвлечение от рутины);
- рефлексивные (перенос на текущую деятельность решений, способов поведения, моделей деятельности, проявленных в игре);
- проективные (разработать что-то новое);
- навыковые (улучшение навыка);
- аналитическо-диагностические (оценка ситуации, эффективности процесса).

Предмет нашего внимания в данной статье — настольные игры, поэтому сосредоточимся на рассмотрении их классификаций. Так, например, сайт издательства «Игровед»⁷ в рубрике «Виды и классификация настольных игр» подразделяет свою продукцию на следующие категории: классические настольные игры, интеллектуальные настольные игры, логические, головоломки, развивающие игры для детей, бродилки, экономические, стратегические, карточные игры, веселые игры для большой компании, настольные игры в дорогу, квесты и детективные игры, игры с механикой «легаси» (*англ.* legasy — наследие).

⁷ URL: https://www.igroved.ru/articles/vidy_i_klassifikaciya_nastolnyh_igr.html (дата обращения: 20.01.2024).

Каждая группа игр подробно охарактеризована, приведены примеры конкретных игр с комментариями и гиперссылки на их описание. Сайт «Мастер по настолкам», повторяя некоторые позиции классификации выше, предлагает категории: обучающие игры, азартные игры, психологические, приключенческие, спортивные игры, подвижные игры — и также называет основные признаки каждой группы, представляя фото коробки игры⁸. Приведенные классификации важны для маркетинга, рекламы, продаж, но далеки от научной мысли, так как группы имеют разные основы для классификации. Заметим, что по запросу «педагогическая игра», или «игра для педагогов», на этих популярных сайтах не выявлено ни одной настольной игры данной категории. Сайт «Наука и образование ON-LINE»⁹, организующий конкурс педагогического мастерства «Идеи образования» в течение трех лет (2021–2023), представил классификацию игр только по содержанию (неполно) и по типу используемых предметов.

В учебно-методическом пособии М. В. Соловьевой [26] приводится классификация настольных игр по жанровому признаку, тематике, количеству игроков, форме взаимодействия игроков, типу используемых предметов, внутриигровой механике с кратким писанием каждой группы. Пособие состоит из семи разделов, отражающих этапы создания настольной игры, целевого блока, списка источников и приложения с примером игры и может быть полезно начинающим игропрактикам. Аналогичная классификация настольных игр, с небольшими изменениями, представлена на сайте «Планета Web» в рубрике «Игры без компьютера»¹⁰, где выделено семь оснований для возможной группировки игр: по взаимодействию игроков, жанровой принадлежности, внутриигровой механике, тематике, функции, характеру игры, типу используемых предметов — и описаны особенности каждой категории. Сайт также отличается наличием интересной наглядной информации об истории игр с момента их возникновения (5000 лет до н. э.) до «Игры земледельца» (1903), послужившей основой для создания братьями Паркерами знаменитой настольной игры «Монополия» (1935).

Последние две классификация — на наш взгляд, наиболее полные, корректно учитывающие многие признаки использования игры — могут быть полезны в педагогической практике.

3. Особенности взрослых как игроков. Цели игры для управленческих кадров и педагогов. Выше нами было отмечено, что поведение и мышление человека меняется по мере его взросления. Разрушить штампы и раскрыть ресурсы личности помогает игра, так как, по мнению А. Яцына и Л. Смерковича [15, с. 17], «игровое состояние провоцирует:

⁸ URL: <https://master-games.info/rejtingi/klassifikatsiya/> (дата обращения: 20.01.2024); URL: <https://hobbygames.ru> (дата обращения: 20.01.2024).

⁹ URL: <https://eee-science.ru/pp-page/didakticheskiye-materialy/didakticheskiye-igry/nastolnaya-igra/> (дата обращения: 20.03.2024).

¹⁰ URL: <https://пвеб.пф/konkurs/2021-22/ovchinnikov/Project.html> (дата обращения: 20.01.2024).

- в стратегических играх — возможность генерировать и обсуждать сценарии, абстрагировавшись от ограничений, которые в реальной жизни сковывают участников, вообще выйти в пространство “а вдруг так тоже можно”;
- в играх на проверку компетенций — возможность увидеть людей, проявления их способностей и навыков, когда они, увлекшись игрой, не думают о том, какое впечатление производят на наблюдателей, а значит, не будут имитировать социально приемлемое поведение;
- в играх на развитие навыков — возможность наблюдать, как люди ведут себя в самых разных условиях: недостатка времени, ресурсов, высокого уровня стресса и т. д.».

В процессе игры отношения между взрослыми игроками-педагогами моделируются самой игровой ситуацией: надо забыть на время официальную субординацию, личные недомолвки и конфликты, невыясненные производственные вопросы, набраться терпения для участия в групповом диалоге с целью решения конкретной педагогической задачи, внимательно слушать коллег-игроков в режиме мозгового штурма — то есть требуется волевое усилие переключения мозга с регистра реальности на регистр временной свободы мысли и действий в условном пространстве игры.

Результаты игры и их обсуждение — хороший материал и для игропрактика, и для участников игры. Какие события произошли? Как шло обсуждение возникающих проблем? Какие я предпринял шаги для их решения? Что я при этом чувствовал? Эти и другие вопросы способствуют корректированию самооценки и личных профессиональных компетенций, а также оценки коллег (личных качеств, поведения, идей, компетенций) по итогам игры.

Целей игры для управленческих кадров в области образования и педагогов может быть несколько, но доминирует, как правило, одна — образовательная. Например, «Это не игра», разработанная Академией Минпросвещения РФ, имеет четыре сценария [4], каждый из которых сложнее предыдущего и обладает образовательной целью:

1. Актуализировать личный опыт и знания педагогов, участников игры в области киберугроз и безопасности детей в Интернете.
2. Сформировать командное мышление и способность принимать адекватное киберугрозе продуктивное решение в процессе обсуждения кейсов реальных педагогических ситуаций и идентификации степени общественной опасности угрозы.
3. Сформировать стратегическое мышление: способность предвидеть развитие событий и негативных последствий принятия неверного решения — профилактика угроз.
4. Повысить профессиональные компетенции каждого участника игры и педагогического коллектива в целом (командообразование) в области распознавания киберугроз и обеспечения информационной безопасности школьников, в частности безопасности детей в Интернете.

Все названные цели в рамках каждого из четырех сценариев декомпозируются на задачи и доводятся до сведения игроков, обеспечивая взаимодействие педагогов и успешность процесса игры. При этом, на наш взгляд, *доминанта* (основная цель = итоговый результат) обозначена пунктом 4.

4. Механика — динамика — эстетика как основные характеристики механики игры (доступность, рентабельность, баланс). Формальный подход к разработке и изучению игр, разработанный Р. Хунике, М. Леблон и Р. Зубек, имеет условное название MDA (сокр. от *англ.* mechanics, dynamics, aesthetics — механика, динамика, эстетика) [27].

Механика описывает действия, поведение игроков, запреты и механизмы контроля, определяемые правилами игры. Динамика — действие механики в процессе игры, ее влияние на шаги игроков и их последствия. Эстетика — проектируемые эмоциональные реакции при взаимодействии игроков с игровой системой.

С точки зрения разработчика игры процесс строится так: механика → динамика → эстетика, а с точки зрения игрока — процесс зеркальный: эстетика → динамика → механика.

Охарактеризуем каждую составляющую этой триады.

Эстетика. Почему людям так нравится играть в игры? Ответ на этот вопрос кроется в следующих критериях [26]:

- а) ощущения (визуальные, тактильные, аудиальные);
- б) фантазия. Игра как воображаемый мир;
- в) повествование. Игра как драма;
- г) вызов. Игра как курс по преодолению препятствий;
- д) общение. Игра как социальная структура;
- е) открытие. Игра как неисследованная территория;
- ж) самовыражение. Игра как самопознание;
- з) отдых. Игра как хобби.

Из данного перечня можно понять, почему так различны мотивы включения людей в игру, степень и специфика их азарта и фана. Обратимся за определениями этих терминов. Например, в «Толковом словаре иноязычных слов» Л. П. Крысина [28] указано: «Азарт — возбуждение, вызванное горячей увлеченностью чем-н.; задор, пыл»; в «Словаре современной лексики, жаргона и сленга» (2014) слово «фан» определяется так: «Фан (от *англ.* fun — забава) — получение удовольствия от игры» (с пометой «сленг геймеров»). Заметим, что оба слова передают в той или иной степени увлеченность игрока игрой.

Динамика. Суть динамики, на наш взгляд, можно определить следующими вопросами:

1. Как успеть решить поставленную задачу?
2. Действовать одному или в команде?
3. Как обойти запрет и не получить штрафные очки?

Ответы на эти вопросы позволяют утверждать, что динамика игры поддерживается ограничением времени на решение задачи, неожиданными

поворотами в игре с появлением новой информации, необходимостью сотрудничества при ценности индивидуального успеха, нарастанием драматического напряжения событийного ряда игры и т. п.

Механика. Механика — символическая и математическая модель правил игры, которые реализуются алгоритмически. Ее сущность заключается в вопросах:

1. Как играем?
2. На каком поле и чем играем?
3. По каким правилам играем?
4. Какие бонусы и штрафы возможны?

Опираясь на существующие общепризнанные достижения и взгляды научно-популярных изданий по данной проблематике, редакция «Геймдев» Skillbox Media в статье «Что такое игровая механика» [29] разбирает специфику игровой механики и ее роль в гейм-дизайне и утверждает, что механика — это не только свод правил, которых необходимо придерживаться, но и реакция игры на действия игрока. Там же приводится классификация механик, предложенная Э. Адамс и Й. Дорманс в книге «Game Mechanics, Advanced Game Design» [30], среди которых указаны: физика, внутренняя экономика, прогрессия, тактические маневры, социальное взаимодействие (в основном, это касается компьютерных игр, в которых, по мнению авторов, игровая механика не всегда очевидна; когда пользователь запускает видеоигру, ему необязательно знать правила и как в нее играть — он может понять принципы благодаря тьюториалу, интерфейсу и встроенным подсказкам. Остановимся на сопоставительной таблице жанров игр и возможных механик (табл. 1), которая была предложена Э. Адамсом и Й. Дормансом на основе классификации игр для лучшего понимания работы механик в том или ином жанре игры [30]. Текст в ячейках, выделенный одинаковым шрифтом и цветом, указывает на возможность использования механизмов в определенной категории игр.

В настольных играх, как правило, имеется бумажная инструкция с правилами игры. Так, например, игра «Монополия» — это сочетание механики ставок, бросания кубика, сбора карточек и торгов. На уровне сеттинга (от *англ.* setting — помещение, установка, обстановка, в данном случае — законченное событие игры) вы покупаете недвижимость и конкурируете, на уровне механики — передвигаетесь по полю, собираете наборы карточек и делаете ставки фишками. Игровая механика — это взаимодействие карточек «Шанс» и «Общественная казна» в игре «Монополия». Манипуляции с игровыми предметами (фишками, карточками, кубиком, фигурками, валютой и пр.) тоже относятся к игровой механике. Механика игры должна отвечать трем требованиям: доступность, рентабельность, баланс.

Доступность игры означает, что ее правила и механика понятны для игроков, задачи актуальны для планируемой аудитории, в игре могут реализоваться личные потребности участников.

Рентабельность (от *нем.* rentabel — доходный, полезный, прибыльный) — относительный показатель экономической эффективности; она рассчитывается

Таблица 1

Сопоставление жанров игр и возможных механик в играх на основе их классификации

Жанры игр	Возможные механики					Социальное взаимодействие
	Физика	Экономика	Прогрессия	Тактическое маневрирование	Координация действий, альянсов и соревнований между игроками	
Шутеры	Детальная физика для передвижения, стрельбы, прыжков и т. д.	Усиления, сбор предметов, очков, жизней	Уровни с задачами, сложность которых постоянно растет			
Стратегии	Простая физика для передвижений и сражений	Развитие, прокачка и распределение юнитов в бою, сбор ресурсов	Сценарии для новых испытаний	Позиционирование юнитов для атаки и защиты	Координация действий, альянсов и соревнований между игроками	
RPG	Относительно простая физика для передвижений, в частности в пошаговых боях	Снаряжение и опыт для кастомизации персонажа / группы	Сценарий и квесты как цель для игрока	Создание тактик для группы	Отыгрыш роли	
Спортивные симуляторы	Детальная симуляция	Менеджмент команды	Развитие карьеры: сезоны, соревнования, турниры	Командная тактика		
Симуляторы вождения	Детальная симуляция	Модернизация транспорта перед миссиями	Миссия, трасса, испытания, соревнования, турниры			
Симуляторы менеджмента		Менеджмент ресурсов, развитие экономики	Сценарии для новых испытаний	Менеджмент ресурсов, развитие экономики мики	Координация действий, альянсов и соревнований между игроками	

Продолжение Таблицы 1

Жанры игр	Возможные механики				Социальное взаимодействие
	Физика	Экономика	Прогрессия	Тактическое маневрирование	
Приключения		Менеджмент инвентаря игрока	Сценарий, направляющий игрока, различные препятствия		
Головоломки	Простая, часто нереалистичная физика, которая генерирует задачи		Короткие уровни, которые постепенно усложняются		
Социальные игры		Сбор ресурсов, развитие юнитов, расход ресурсов для достижения личных целей	Квесты и испытания для поддержания мотивации		Внутриигровой обмен ресурсами между игроками, сотрудничество и конфликты

Источник: URL: <https://skillbox.ru/media/gamedev/chto-takoe-igrovaya-mekhanika/>

как отношение прибыли к активам или потокам, ее формирующим. С точки зрения разработчика игры, это показатель эффективности использования ресурсов и перспективности инвестиций в проект: окупилась ли вложения (трудоемкость разработки и апробирования, затраты и пр.) в игру? С точки зрения игрока, это возможность с интересом сыграть в игру не один раз.

Баланс — это уравновешенность игры. В модели игры PvP (сокр. от *англ.* player(s) versus player(s) — игрок против игрока) баланс обеспечивает честную игру, в равной степени сложную для всех игроков и с одинаковыми шансами на победу. В расширительном смысле термин PvP может быть использован для описания любой игры или отдельного игрового аспекта, в котором игроки соревнуются друг с другом. В модели игры PvE (сокр. от *англ.* player(s) versus environment — игрок против окружения) баланс является средством управления уровнем сложности игры.

Единственный способ выяснить эффективность той или иной механики — протестировать прототип игры несколько раз, апробировать игру.

5. Обзор настольных педагогических игр. Настольная игра основана на манипуляции небольшим набором предметов, которые могут целиком разместиться на столе и в руках играющих. По итогам мониторинга сети Интернет мы можем утверждать, что среди огромного разнообразия игр настольные педагогические игры (игры для педагогов) являются дефицитом; как правило, их разработчиками становятся учителя, энтузиасты-методисты или члены управленческой команды школы.

Исследуя данную проблематику, по ключевому словосочетанию интернет-запроса «педагогическая игра» было выявлено ограниченное количество ресурсов. Проанализируем их:

- Сайт *eee-sceine.ru* педагогическими играми называет образовательные (развивающие) игры, придуманные педагогами для школьников, и проводит с 2021 года, как мы отмечали выше, конкурс «Идеи образования».

- На сайте *Урок.рф* в статье М. В. Орловой¹¹ дано описание настольной интеллектуальной игры для молодого педагога «Учитель 3.0». В основу игры положена бродилка с кубиком, фишками и традиционными остановками для профессиональных вопросов. По сути, это викторина для молодых педагогов, что подтверждает поставленная автором цель игры — «создание организационно-методических условий для успешной адаптации и усвоения педагогических знаний молодого специалиста в условиях современной школы в формате настольной игры»¹².

- Сайт *dou-43novokub.ru*¹³ представляет настольную игру для педагогов «Педагогический ринг» как игру для общения педагогов. Это, по сути, ролевая

¹¹ Орлова М. В. Настольная интеллектуальная игра для молодого педагога «Учитель 3.0». URL: https://урок.рф/library/nastolnaya_intellektualnaya_igra_dlya_molodogo_ped_213339.html (дата обращения: 20.01.2024).

¹² Там же.

¹³ Сайт «Детский сад „Аленушка“». URL: dou-43novokub.ru (дата обращения: 20.01.2024).

игра: расписаны роли и виды творческих заданий, которые команда (по 2 человека) получает по случайному указанию волчка. Описание игры неполное, цель указана расплывчато, критерии оценивания успешности команд не определены, хотя замысел интересен. Возможно, авторы доработают игру со временем, чтобы она не воспринималась как развлекательная.

- Сайт «УЛеЙ»¹⁴ представляет настольную игру для педагогических команд. Автор — разработчик игры — Т. В. Модестова, директор информационно-методического центра (далее — ИМЦ) Петроградского района Санкт-Петербурга. Цель игры — придумать проект / продукт / инновационную практику для решения какой-либо проблемы названных субъектов образовательных организаций и систем с использованием имеющихся ресурсов. Игрокам предлагается викторина на проверку знаний стандартов, норм, из истории образования, форматов ГИА и т. п., а затем идет работа по осмыслению профессиональных проблем (желтые карточки) и ресурсов (фиолетовые карточки) с последующей их синхронизацией в матрице-таблице. Предполагается возможность дополнения проблем и ресурсов игроками. Эта деловая игра, в основе которой — обсуждение возможных решений заданных проблем, несомненно актуализирует профессиональные знания, мотивирует к поиску идей и способствует развитию коммуникативных умений педагогов.

Ни на одном из этих сайтов не представлены показатели результативности игры ни в текстовом, ни в цифровом варианте.

В данном контексте следует отдельно отметить «Педагогический конструктор идей» как перспективный проект А. Динаева, заведующего Педагогической мастерской Чеченского государственного педагогического университета¹⁵, который можно использовать для проектирования игропрактик для реализации образовательных целей.

По интернет-запросу «деловая игра для педагогов» были выявлены несколько ресурсов:

- В сетевом издании «Современные проблемы науки и образования» в статье Н. А. Степанова «Игровые технологии в профессиональной подготовке педагогов дошкольного образования» [31] описывается курс «Практикум по игровой деятельности в дошкольном образовании» для непрерывной подготовки бакалавров — будущих педагогов-воспитателей, — который можно использовать и для повышения профессиональной квалификации данной категории педагогов. Целью данного курса является формирование готовности обучающихся к осознанному применению игровых технологий в образовательном процессе дошкольной образовательной организации. Фактически представленный курс ориентирован на изучение методики организации игровой деятельности со школьниками, при этом значительное место в реализации данной

¹⁴ URL: <https://uley.pimc.spb.ru/> (дата обращения: 20.01.2024).

¹⁵ URL: <https://vo.apkpro.ru/vyipuski/mart-2022/«pedagogicheskij-konstruktor-idej»—novaya-nastolnaya-igra-dlya-uchitelej-i-studentov/> (дата обращения: 20.01.2024).

дисциплины отводится интерактивным формам работы студентов, ориентирующим на исследовательскую деятельность: творческие задания, упражнения, проблемные ситуации.

- В научной статье С. А. Юн-Хай [32] дана ретроспектива жанра деловой игры, проанализированы преимущества деловой игры в работе со студентами — будущими педагогами — и описан процесс ее проектирования. «Деловая игра позволяет переводить заданные цели познавательной деятельности студентов в реальные результаты в игровом моделировании. В результате активизируется усвоение социального и профессионального опыта, так как создаются условия для актуализации, трансформации, экстраполяции полученных в процессе обучения знаний, умений, навыков, связанных с будущей профессиональной деятельностью» [32, с. 191].

- Ретроспективный анализ специфики включения в игру взрослых дан в статье Ю. Г. Михайлова [33] «Специфика “игры” в контексте обучения взрослых».

- В статье М. В. Исупова, А. А. Костровой, А. Ю. Трифонова [34] описан комплекс мероприятий по развитию государственно-общественного управления в лицее: создание условий для проявления самостоятельности и инициативы участников образовательного процесса, привлечение к управлению, расширение рамок реальной помощи лицею в организации его жизни. Мероприятия разделены на 3 блока: обучающиеся, родители, педагоги. Мотивационная игра для педагогов, заявленная в названии статьи, обозначена (но не описана) в последнем абзаце статьи, что не дает представления ни об условиях игры, ни о процессе игры, ни о ее результате.

Исследуя данную проблематику и обращая внимание на содержательную специфику предлагаемых педагогами игровых методик и игр для образовательных целей на разных уровнях образования, можно констатировать, что проблема киберугроз и безопасного поведения в Интернете в настоящее время не находит должного освещения в настольных играх для педагогов.

6. Дидактические возможности педагогической деловой игры на каждом этапе процесса проектирования и игропрактики. В «Справочнике игропрактика» [15] выделены организационные этапы и важные свойства игры, описаны особенности каждого этапа и даны методические рекомендации игропрактикам. Рассмотрим эти позиции с учетом командной работы игроков (а в деловых играх педагогов эта форма работы наиболее значима) и охарактеризуем дидактические возможности условной игры на каждом этапе (см. табл. 2).

Как показывает содержание таблицы 2, диапазон дидактических возможностей игры достаточно велик и предоставляет педагогу целый спектр идей для методической реализации в профессиональной деятельности.

7. Критерии результативности деловой игры для педагогов. Напомним, что «деловая игра позволяет ускорять время протекания реальных процессов, многократно повторять те или иные действия оттачивания умений и навыков,

Таблица 2

Специфика организации игры и ее дидактические возможности

Этапы	Комментарий	Дидактические возможности
Замысел игры	Определение темы игры, во что и как будут играть участники игры	
Сценарий	Сценарий — форма коллективных действий игроков с целью преодоления проблемных ситуаций. Это «нелинейная структура, если нет хотя бы одной развилки, описываемой формулой “если..., то..., в противном случае...”», значит, у вас получается не сценарий, а план» [15, с. 278]	1. Актуализация профессиональных знаний для решения профессионально значимых проблемных ситуаций и практических задач
Референтность игры	Действительная связь элементов игры с реальной деятельностью участников вне игры	Развитие критического мышления
Запуск игры	«...Вводная должна дать возможность потенциальному игроку связать успешные действия в игре со своими неигровыми интересами» [15, с. 284]	1. Практика перехода из реального мира в мир игры. 2. Принятие правил и условий (механик) игры. 3. Развитие воображения и фантазии. 4. Развитие пространственного мышления. 5. Формирование мотива и постановка личных целей
Ход игры	Процесс реализации триады «механика → динамика → эстетика»	1. Актуализация профессиональных знаний для решения профессионально значимых проблемных ситуаций и практических задач. 2. Освоение механики игры. 3. Развитие аналитического и стратегического мышления. 4. Развитие коммуникативных навыков. 5. Формирование / развитие умения работать в команде. 6. Формирование / развитие командного мышления. 7. Управление эмоциями и средствами их выражения

Этапы	Комментарий	Дидактические возможности
Выход из игры	<ol style="list-style-type: none"> 1. Прекращение игровых действий. 2. Прекращение игровых отношений между игроками. 3. Превращение игровых предметов в обычные 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Практика перехода из мира игры в реальный мир. 2. Совершенствование управления эмоциями
Послеигровое обсуждение	<p>Ответы на вопросы, формулирование вопросов и проблем, дискуссия, подбор метафор, творческое задание, рефлексивный письменный опрос (в том числе анонимный) и пр.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Развитие рефлексии. 2. Развитие критического мышления. 3. Коррекция самооценки. 4. Использование творческого потенциала. 5. Развитие коммуникативных навыков. 6. Осознание полученных знаний и навыков и профессиональных пробелов

раскрепощать сознание участников игры для принятия нестандартных решений и выходов из заданных ситуаций, в этом формируется инновационный стиль научно-педагогического мышления, готовность к созданию новых ценностей и принятию творческих решений» [32, с. 191]. Анализируя существующий опыт разработки игропрактик и критериев результативности их использования, можно с уверенностью сказать, что единого подхода и универсальной системы критериев не существует. В каждом конкретном случае необходимо разрабатывать собственную, отражающую целевые установки и специфику деловой игры.

Приведем некоторые примеры критериев результативности использования деловой игры для обучения педагогов:

- В статье М. И. Воровки [35], посвященной анализу эффективности деловых игр в процессе подготовки молодых педагогов, выделены два уровня — информационный и практический — и три критерия: потребностно-мотивационный, операционно-деятельностный, рефлексивно-оценочный. На основе этих критериев разрабатывается опросник с баллами и определяется коэффициент эффективности по каждой позиции.

- *Игропрактик А. Донских* предлагает шесть критериев для оценки деловой игры [36]: 1) вклад в выигрыш своей стороны; 2) получение очков опыта; 3) медитативный стиль игры; 4) косвенная оценка; 5) стратегический успех; 6) доля в общем ресурсе.

- На сайте *Bookolavr*¹⁶ предлагается, для оценивания результативности деловых игр, использовать критерии и начислять определенные баллы участникам

¹⁶ URL: <https://bookolavr.ru/science/kriterii-ocenki-grupp-delovaya-igra-praktika-provedeniya-i.html> (дата обращения: 20.01.2024).

(указаны в скобках), среди них: (а) качество анализа вариантов аргументов (от 0 до 10); (б) качество защиты избранного варианта: умение излагать основные положения, аргументированно отстаивать точку зрения, воспринимать противоположные, отвечать на вопросы оппонентов (от 0 до 5); (в) точность соблюдения регламента (от 0 до 5); (г) активность команды во время групповой работы (от -3 до +3); (д) активность команды как оппонента при обсуждении вариантов других команд (от -3 до +3). Не приведенные к общему знаменателю оценочные баллы, как правило, ведут к неадекватному результату, так как большой диапазон провоцирует разброс субъективных оценок.

Таким образом, каждому из критериев, какая бы система ни была выбрана, необходимо присвоить числовой показатель результативности и унифицировать шкалу оценивания. Необходимо также разработать спецификацию оценивания результатов игры. На формирование перечня критериев оценивания результативности конкретной игры влияет ее цель, сценарий (особенности проблемных профессиональных ситуаций), сложность содержания игры (уровни, необходимость использования определенных знаний) и условия командной работы.

Заключение

Подводя итоги изложенного выше, сформулируем, что было сделано в рамках проведенного исследования и определим векторы для дальнейшего изучения обозначенной проблематики:

1. Выявлен дефицит профессионально разработанных настольных дидактических игр для педагогов.
2. Проанализированные нами примеры игр: (а) разработаны непрофессионалами в области игропрактик, что не обеспечивает соблюдения законов игры в соответствии с теорией игр [15, 18]; (б) имеют неполное описание; (в) не имеют подтверждения своей результативности.
3. Накоплен достаточно обширный опыт в анализе и использовании деловых игр в процессе обучения будущих педагогов с целью закрепления получаемых знаний, социализации и формирования профессиональной идентичности.
4. Актуальной является проблема определения критериев результативности игры для педагогов.
5. Настольных игр для педагогов и управленческих кадров по проблеме предотвращения влияния киберугроз и безопасного поведения детей в Интернете не выявлено.

Таким образом, в ситуации цифровой трансформации в области образования и обострившихся проблем профилактики киберугроз и безопасного поведения детей в Интернете есть острая необходимость разработки и реализации настольной игры данной тематики для формирования компетенций педагогических и управленческих кадров в области обеспечения информационной безопасности школьников.

Список источников

1. Корчак К. И. Современные подходы к понятию цифровой трансформации образования / К. И. Корчак, В. В. Красильников, В. С. Тоискин // Проблемы современного образования. 2022. № 1. С. 171–183.
2. О Стратегии комплексной безопасности детей в Российской Федерации на период до 2030 года [Электронный ресурс]: Указ Президента РФ от 17 мая 2023 года № 358. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/406788976/> (дата обращения: 01.02.2024).
3. Кузьмин П. В. «Цифровой триатлон» как эффективный способ обмена педагогическим опытом по модели горизонтального обучения / П. В. Кузьмин, Ю. В. Федорова, Н. Б. Тралкова // Современное дополнительное профессиональное педагогическое образование. 2023. Т. 6. № 3 (22). С. 31–45.
4. Кайуа Р. Игры и люди / пер. с фр. и вступ. ст. С. Н. Зенкина. М.: ОГИ, 2007. 302 с.
5. Звонарева Н. А. Потенциал и риски геймификации педагогического образования / Н. А. Звонарева, Г. С. Купалов // Образование и право. 2021. № 2. С. 270–275.
6. Олейник Ю. П. Игрофикация в образовании: к вопросу об определении понятия [Электронный ресурс] / Ю. П. Олейник // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 3. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=20103> (дата обращения: 22.02.2024).
7. Орлова О. В. Геймификация как способ организации обучения / О. В. Орлова, В. Н. Титова // Вестник ТГПУ (TSPU Bulletin). 2015. № 9 (162). С. 60–65.
8. Колесникова А. К. Геймификация: использование игровой механики для обучения школьников основам безопасности в сети Интернет / А. К. Колесникова, О. В. Пшеничная, Е. В. Чернова // Концепт. 2020. № 6. С. 42–56. URL: <http://e-koncept.ru/2020/201044.htm> (дата обращения: 12.02.2024).
9. Биджиева С. Х., Урусова Ф. А. Геймификация образования: проблемы использования и перспективы развития // Мир науки. Педагогика и психология. 2020. Т. 8. № 4. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/34PDMN420.pdf> (дата обращения: 26.01.2024).
10. Афонина М. В. Контент-анализ понятия «геймификация» / М. В. Афонина, А. С. Харламова // Вестник Алтайского государственного педагогического университета. 2017. № 3 (32). С. 46–50.
11. Гурьянов С. Кризисный досуг: почему россиян заинтересовали настольные игры [Электронный ресурс] / С. Гурьянов. URL: <https://iz.ru/1185387/sergei-gurianov/krizisnyi-dosug-pochemu-rossiiian-zainteresovali-nastolnye-igr-y> (дата обращения: 01.02.2024).
12. Игры и Люди / Р. Кайуа. М.: AST, 2022. 280 с.
13. Хейзинга Й. Homo Ludens. Человек играющий / Й. Хейзинга. М.: Азбука, 2022. 400 с.
14. Пухова Т. И. Классификация игр для взрослых согласно Рожэ Каюа / Т. И. Пухова. URL: <http://anthropology.ru/ru/text/puhova-ti/klassifikaciya-igr-dlya-vzroslyh-soglasno-rozhe-kauya> (дата обращения: 01.02.2024).
15. Справочник игропрактика: учебно-методическое пособие / А. Ю. Яцына [и др.]. М.: ЛитРес, 2017. 315 с.
16. Гальцова С. Г. Игровые практики как средство социализации подростков / С. Г. Гальцова, В. О. Пилюга, А. Г. Бердникова. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/igrovye-praktiki-kak-sredstvo-sotsializatsii-podrostkov/viewer> (дата обращения: 01.02.2024).

17. Новикова О. Н. Игровые практики и конструирование идентичностей: монография / О. Н. Новикова. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2016. 131 с.
18. Диксит А. К. Теория игр. Искусство стратегического мышления в бизнесе и жизни / А. К. Диксит, Б. Дж. Нейлбафф. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2022. 464 с.
19. Ветренко И. А. Игровые практики в политическом процессе: монография / И. А. Ветренко. Омск: Изд-во Омского гос. ун-та, 2009. 176 с.
20. Бирюкова Ю. А. Психологические игры для взрослых на родительском собрании: методическая разработка [Электронный ресурс] / Ю. А. Бирюкова. URL: <https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/psikhologiya/2015/12/17/psihologicheskie-igry-dlya-vzroslyh-na-roditelskom> (дата обращения: 21.01.2024).
21. Каримова А. Тренинг-игра для педагогов «Вы все сможете»: методическая разработка / А. Каримова. URL: https://urok.pf/library/treningigra_dlya_pedagogov_vi_vse_smozhet_181418.html (дата обращения: 21.01.2024).
22. Гусева А. А. Психологические игры для педагогов: методическая разработка / А. А. Гусева. URL: <https://multiurok.ru/files/psikhologichieskie-igry-dlia-piedagoghov.html> (дата обращения: 21.01.2024).
23. Меркушева В. Как использовать игропрактики для решения личных, профессиональных и бизнес-вопросов. Интервью с Валентиной Габышевой / В. Меркушева. URL: <https://azconsult.ru/kak-ispolzovat-igropraktiki-dlya-resheniya-lichnyh-professionalnyh-i-biznes-voprosov-intervyu-s-valentinoj-gabyshevoj/> (дата обращения: 01.02.2024).
24. Волошин П. Пять трендов игропрактики 2023–24 годов / П. Волошин. URL: <https://dzen.ru/a/ZJyJnYpHhVph3Yb> (дата обращения: 01.02.2024).
25. Шмаков С. А. Игры учащихся — феномен культуры / С. А. Шмаков. М.: Новая школа, 1994. 238 с.
26. Соловьева М. В. Делаем вместе обучающую настольную игру. Методика и практика создания обучающих настольных игр в детско-подростковых группах / М. В. Соловьева. URL: <https://baltcsi.ru/biblioteka/obuchajushhie-nastolnye-igry/soderzhanie/> (дата обращения: 01.02.2024).
27. Hunicke R. MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research / Hunicke R., LeBlanc M., Zubek R. URL: <https://doksi.net/en/get.php?lid=25427> (accessed: 01.02.2024).
28. Крысин Л. П. Толковый словарь иноязычных слов: ок. 25 000 слов и словосочетаний. М.: Рус. яз., 1998. 846 с.
29. Что такое игровая механика. URL: <https://skillbox.ru/media/gamedev/что-такое-игровая-механика/> (дата обращения: 01.02.2024).
30. Adams E. Game Mechanics: Advanced Game Design / E. Adams, J. Dormans. URL: <https://zlib.pub/book/game-mechanics-advanced-game-design-665v44dgcln0> (accessed: 01.02.2024).
31. Степанова Н. А. Игровые технологии в профессиональной подготовке педагогов дошкольного образования / Н. А. Степанова // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 6. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=27077> (дата обращения: 01.02.2024).
32. Юн-Хай С. А. Деловая игра как метод активного обучения будущих педагогов / С. А. Юн-Хай // Вестник бурятского государственного университета. 2015. Вып. 15. С. 190–195.

33. Михайлов Ю. Г. Специфика «игры» в контексте обучения взрослых / Ю. Г. Михайлов. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/spetsifika-igry-v-kontekste-obucheniya-vzroslyh/viewer> (дата обращения: 01.02.2024).
34. Исупов М. В. Мотивационная игра как инструмент развития профессиональных и личностных качеств педагога в условиях развития системы государственно-общественного управления / М. В. Исупов, А. А. Кострова, А. Ю. Трифонов // Концепт. 2016. № 2. С. 21–25.
35. Воронка М. И. Условия и критерии оценивания эффективности деловой игры / М. И. Воронка // *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*. 2007. № 10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/usloviya-i-kriterii-otsenivaniya-effektivnosti-delovoy-igry> (дата обращения: 21.01.2024).
36. Донских А. 6 критериев оценки итогов деловой игры. URL: https://dzen.ru/a/XbQSu_4okQCu5wZ (дата обращения: 21.01.2024).

References

1. Korchak K. I. Modern Approaches to the Concept of Digital Transformation of Education / K. I. Korchak, V. V. Krasilnikov, V. S. Toiskin // *Problems of Modern Education*. 2022. № 1. P. 171–183.
2. On the Strategy of Comprehensive child Safety in the Russian Federation for the period up to 2030: Decree of the President of the Russian Federation dated May 17, 2023 № 358. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/406788976/> (accessed: 02.01.2024).
3. Kuzmin P. V. “Digital triathlon” as an Effective Way to Share Pedagogical Experience Using the Horizontal Learning Model / P. V. Kuzmin, Yu. V. Fedorova, N. B. Tralkova // *Modern additional professional pedagogical education*. 2023. Vol. 6, № 3 (22). P. 31–45.
4. Kayua R. Games and people / Translated from French. and the introductory article by S. N. Zenkina. M.: OGI, 2007. 302 p.
5. Zvonareva N. A. Potential and Risks of Gamification of Pedagogical Education / N. A. Zvonareva, G. S. Kupalov // *Education and Law*. 2021. № 2. P. 270–275.
6. Oleinik Yu. P. Gamification in Education: on the Question of the Definition of the Concept [Electronic resource] / Yu. P. Oleinik // *Modern Problems of Science and Education*. 2015. № 3. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=20103> (accessed: 02.22.2024).
7. Orlova O. V. Gamification as a Way of Organizing Training / O. V. Orlova, V. N. Titova // *Bulletin of TSPU (TSPU Bulletin)*. 2015. № 9 (162). P. 60–65.
8. Kolesnikova A. K. Gamification: Using Game Mechanics to Teach Schoolchildren the Basics of Security on the Internet [Electronic resource] / A. K. Kolesnikova, O. V. Pshenichnaya, E. V. Chernova // *Concept*. 2020. № 6. P. 42–56. URL: <http://e-koncept.ru/2020/201044.htm> (accessed: 02.02.2024).
9. Bijieva S. H. Gamification of Education: Problems of Use and Prospects of Development / S. H. Bijieva, F. A. Urusova // *The World of Science. Pedagogy and Psychology*. 2020. Vol. 8, № 4. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/34PDMN420.pdf> (accessed: 26.01.2024).
10. Afonina M. V. Content Analysis of the Concept of “Gamification” / M. V. Afonina, A. S. Kharlamova // *Bulletin of the Altai State Pedagogical University*. 2017. № 3 (32). P. 46–50.
11. Guryanov S. Crisis Leisure: Why Russians are Interested in Board Games / S. Guryanov. URL: <https://iz.ru/1185387/sergei-gurianov/krizisnyi-dosug-pochemu-rossiianzainteresovali-nastolnye-igry> (accessed: 02.01.2024).

12. Kayua R. *Games and People* / R. Kayua. Moscow: AST, 2022. 280 p.
13. Huizinga J. *Homo Ludens. A Man Playing* / J. Huizinga. M.: ABC, 2022. 400 p.
14. Pukhova T. I. *Classification of Adult Games According to Rozhe Kayua* / T. I. Pukhova. URL: <http://anthropology.ru/ru/text/puhova-ti/klassifikaciya-igr-dlya-vzroslyh-soglasno-rozhe-kayua> (accessed: 02.01.2024).
15. Yatsyna A. *Handbook of Igropractic: an Educational and Methodical Manual* / A. Yatsyna [et al.]. Moscow: LitRes, 2017. 315 p.
16. Galtsova S. G. *Game Practices as a Means of Socialization of Adolescent* / S. G. Galtsova, V. O. Pilyuga, A. G. Berdnikova. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/igrovye-praktiki-kak-sredstvo-sotsializatsii-podrostkov/viewer> (accessed: 02.01.2024).
17. Novikova O. N. *Game Practices and the Construction of Identities: a Monograph* / O. N. Novikova. Yekaterinburg: Ural State Forestry Engineering. Univ., 2016. 131 p.
18. Dixit A. K. *Game Theory. The Art of Strategic Thinking in Business and Life* / A. K. Dixit, B. J. Nalebuff. Moscow: Mann, Ivanov and Ferber, 2022. 464 p.
19. Vetrenko I. A. *Gaming Practices in the Political Process: a monograph* / I. A. Vetrenko. Omsk: Publishing House of the Omsk State University, 2009. 176 p.
20. Biryukova Yu. A. *Psychological Games for Adults at a Parent-teacher Meeting: methodological development* / Yu. A. Biryukova. URL: <https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/psikhologiya/2015/12/17/psihologicheskie-igry-dlya-vzroslyh-na-roditelskom> (accessed: 01.21.2024).
21. Karimova A. *Training Game for Teachers “You can do everything”: methodological development* / A. Karimova. URL: https://yrok.pф/library/treningigra_dlya_pedagogov_vi_vse_smozhet_181418.html (accessed: 01.21.2024).
22. Guseva A. A. *Psychological Games for Teachers: methodological development* / A. A. Guseva. URL: <https://multiurok.ru/files/psikhologichieskie-igry-dlia-piedagogov.html> (accessed: 01.21.2024).
23. Merkusheva V. *How to Use Igropractics to Solve Personal, Professional and Business Issues. Interview with Valentina Gabysheva* / V. Merkusheva. URL: <https://azconsult.ru/kak-ispolzovat-igropraktiki-dlya-resheniya-lichnyx-professionalnyx-i-biznes-voprosov-intervyu-s-valentinoj-gabyshevoj/> (accessed: 02.01.2024).
24. Voloshin P. *Five Trends of Igropractic* / P. Voloshin. URL: <https://dzen.ru/a/ZJyJnYpHxBph3Yb> (accessed: 02.01.2024).
25. Shmakov S. A. *Student games — a Cultural Phenomenon* / S. Shmakov. Moscow: New School, 1994. 238 p.
26. Solovyova M. V. *We are Making an Educational Board Game Together. The Methodology and Practice of Creating Educational Board Games in Child and Adolescent Groups* / M. V. Solovyova. URL: <https://baltcsi.ru/biblioteka/obuchajushhie-nastolnye-igry/soderzhanie> (accessed: 02.01.2024).
27. Hunicke R. *MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research* / R. Hunicke, M. LeBlanc, R. Zubek. URL: <https://doksi.net/en/get.php?lid=25427> (accessed: 02.01.2024).
28. Krysin L. P. *Explanatory dictionary of foreign words: about 25,000 words and phrases*. Moscow: Rus. yaz., 1998. 846 p.
29. *What is Game Mechanics*. URL: <https://skillbox.ru/media/gamedev/chto-takoe-igrovaya-mekhanika/> (accessed: 02.01.2024).

30. Adams E. Game Mechanics, Advanced Game Design [Electronic resource] / E. Adams, J. Dormans. URL: <https://zlib.pub/book/game-mechanics-advanced-game-design-665v44dgcln0> (accessed: 02.01.2024).
31. Stepanova N. A. Game Technologies in the Professional Training of Teachers of Pre-school Education / N. A. Stepanova // Modern Problems of Science and Education. 2017. № 6. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=27077> (accessed: 02.01.2024).
32. Yun-Hai S. A. Business Game as a Method of Active Training of Future Teachers / Yun-Hai S. A. // Bulletin of the Buryat State University. 2015. Iss. 15. P. 190–195.
33. Mikhailov Yu. G. The Specifics of the “Game” in the Context of Adult Education / Yu. G. Mikhailov. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/spetsifika-igry-v-kontekste-obucheniya-vzroslyh/viewer> (accessed: 02.01.2024).
34. Isupov M. V. Motivational Game as a Tool for the Development of Professional and Personal Qualities of a Teacher in the Context of the Development of the System of Public Administration / M. V. Isupov, A. A. Kostrova, A. Yu. Trifonov // Concept. 2016. № 2. P. 21–25.
35. Vorovka M. I. Conditions and Criteria for Evaluating the Effectiveness of a Business Game / M. I. Vorovka // Pedagogics, Psychology, Medical-biological Problems of Physical Training and Sports. 2007. № 10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/usloviya-i-kriterii-otsenivaniya-effektivnosti-delovoy-igry> (accessed: 01.21.2024).
36. Donskikh A. 6 Criteria for Evaluating the Results of the Business Game / A. Donskikh. URL: https://dzen.ru/a/XbQSu_4okQCy5wZ (accessed: 01.21.2024).

Статья поступила в редакцию: 02.02.2024;
одобрена после рецензирования: 22.03.2024;
принята к публикации: 22.03.2024.

The article was submitted: 02.02.2024;
approved after reviewing: 22.03.2024;
accepted for publication: 22.03.2024.

Информация об авторах / Information about the authors:

Наталья Ивановна Рыжова — доктор педагогических наук, профессор, профессор РАО, ведущий научный сотрудник, Государственный университет просвещения, Московская область, Мытищи, Россия.

Natalia I. Ryzhova — Doctor of Pedagogical Sciences, Full Professor, Professor RAE, Leading Researcher, Federal State University of Education, Moscow region, Mytisch, Russia.
nata-rizhova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5868-8157>

Наталья Борисовна Тралкова — ведущий эксперт, Государственный университет просвещения, Московская область, Мытищи, Россия.

Natalia B. Tralkova — Leading Expert, Federal State University of Education, Moscow region, Mytisch, Russia.
ntralkova@mail.ru, <http://orcid.org/0009-0000-5161-2160>

Евгений Александрович Магазейщиков — специалист, Государственный университет просвещения, Московская область, Мытищи, Россия.

Evgeny A. Magazejshchikov — Researcher, Federal State University of Education, Moscow region, Mytisch, Russia.
ea.magazejshchikov@guppros.ru, <http://orcid.org/0009-0000-8343-0871>

Константин Алексеевич Новиков — ведущий специалист, Государственный университет просвещения, Московская область, Мытищи, Россия.

Konstantin A. Novikov — Researcher, Federal State University of Education, Moscow region, Mytisch, Russia.

ka.novikov@guppros.ru, <http://orcid.org/0009-0005-8034-152X>

Юлия Владимировна Федорова — кандидат педагогических наук, доцент, начальник управления цифровых технологий образования, Государственный университет просвещения, Московская область, Мытищи, Россия.

Yulia V. Fedorova — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of Digital Education Technologies Department, Federal State University of Education, Moscow region, Mytisch, Russia.

yv.fedorova@guppros.ru, <http://orcid.org/0009-0005-7225-6288>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Научная статья

УДК 373

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.68.2.12

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ БОЛЬШИХ ДАННЫХ КАК НОВАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ИКТ-КОМПЕТЕНТНОСТИ СОВРЕМЕННОГО ХУДОЖНИКА

Чень У

Тамбовский государственный технический университет,

Тамбов, Россия

mataeivan@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматриваются особенности деятельности современного художника по представлению данных и информации как нового объекта реальности. Такое представление, с одной стороны, может обладать определенной эстетической значимостью, с другой — служит эффективным инструментом анализа больших данных с точки зрения принятия решений. Эта новая область деятельности требует от художника знания широкого круга вопросов, связанных с представлением информации как особой реальности современного мира, умений создавать визуальные модели данных и извлекать из них необходимую информацию. Все это должно стать частью ИКТ-компетентности современного художника.

Ключевые слова: большие данные; ИКТ-компетентность; художественная деятельность; представление данных; визуализация.

Original article

UDC 373

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.68.2.12

PRESENTATION OF BIG DATA AS A NEW COMPONENT OF ICT COMPETENCY OF A MODERN ARTIST

Chen Wu

Tambov State Technical University,

Tambov, Russia

mataeivan@yandex.ru

Abstract. The article examines the features of the activity of a modern artist in presenting data and information as a new object of reality. Such a representation, on the one hand, may have a certain aesthetic significance, on the other hand, it serves as an effective tool for analyzing Big Data from the point of view of decision-making. This new area of activity requires the artist to have knowledge of a wide range of issues related to the presentation of information as a special

reality of the modern world, the ability to create visual data models and extract the necessary information from them. All this should become part of the ICT competence of a modern artist.

Keywords: Big Data; ICT competence; artistic activity; data presentation; visualization.

Для цитирования: Чень У. Представление больших данных как новая составляющая ИКТ-компетентности современного художника / У Чень // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2024. № 2 (68). С. 141–150.

For citation: Chen Wu. Presentation of Big Data as a new component of ICT competency of a modern artist / Wu Chen // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2024. № 2 (68). P. 141–150.

Введение

Ключевой особенностью современного социума является осознание значимости больших данных (*англ.* Big Data), появление технологий их обработки и анализа. Термин «большие данные» относится к данным, которые являются такими большими, динамичными или сложными, что их трудно или невозможно обрабатывать традиционными методами.

Согласно Д. Лейни, большие данные описываются тремя V: объем (*англ.* volume), скорость (*англ.* velocity), разнообразие (*англ.* variety).

Неструктурированные данные оказывают самое существенное и далеко не позитивное влияние на жизнь и деятельность человека. Отсутствие жесткой структуры не позволяет выстраивать полноценные причинно-следственные и логические связи между отдельными единицами информации, что создает ситуацию всеобщего хаоса.

Методы исследования

В современном цифровом социуме значительное развитие получили коммуникативные технологии, что привело к взаимодействию огромного числа разнообразных знаковых систем: естественных языков, языков профессионального общения, рукотворных знаковых систем из различных областей и пр. Возможности конкретного человека по анализу и использованию таких интегрированных систем ограничены. Это вступает в противоречие с особенностью деятельности в цифровом социуме, требующей использования широкого спектра понятий, относящихся к различным знаковым системам. Кроме того, в неструктурированных данных содержится большой объем очень ценной информации, которая необходима человеку, однако на данный момент его возможности в решении этой задачи ограничены.

Указанное выше противоречие определяет когнитивный вызов, который требует новых подходов и новых решений. Необходимо разработать систему

методов структурирования больших данных. В идеале речь идет о машине, в которую заливаются неструктурированные данные, а на выходе получаются некоторые упорядоченные, понятные для работы структуры данных (рис. 1).



Рис. 1. Визуальное представление заливки множества разнообразных данных

Одним из таких методов является использование систем искусственного интеллекта, которое позволяет анализировать значительные объемы данных и выдавать те или иные рекомендации. Однако этот подход имеет свои ограничения, поскольку он далеко не полностью может учитывать семантический аспект знаковых систем и их разнообразие. Значительное число профессий, особенно в художественно-графической сфере, требует владения навыками работы с многообразием знаковых систем, извлечения из них информации путем создания художественных образов, имитационных моделей. Умение создавать такие модели-образы, а также извлекать и структурировать информацию из уже созданных художественных образов становится одним из ключевых общепрофессиональных умений цифрового социума. Фактически речь идет о расширении знаний, умений работы с информацией. Важность таких умений подчеркнута, в частности, в федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования (далее — ФГОС ВО) 3++. Самая первая универсальная компетенция (далее — УК) представлена там категорией «систематическое и критическое мышление». Умение работать с информацией, в частности с использованием технических средств, традиционно составляет предмет информационно-коммуникационных технологий, ИКТ-компетентности.

В настоящее время существует значительное число работ, посвященных анализу содержания понятия ИКТ-компетентности, исследованию путей ее формирования. Этим вопросам посвящены работы С. Г. Григорьева, В. В. Гриншуна, А. Л. Семенова, М. И. Шутиковой и др. (см, например, [1; 2]). Обычно ИКТ-компетентность рассматривается как далеко идущее расширение компьютерной грамотности путем включения умения получать, обрабатывать,

передавать и оценивать информацию. В частности, в работе Е. А. Ракитиной и С. А. Бешенкова приведена следующая достаточно полная структура ИКТ-компетентности:

- компетентность в информационно-аналитической деятельности: понимание роли информации в жизни человека, государства, общества, умение учитывать и использовать в своей деятельности закономерности протекания информационных процессов в различных системах;
- компетентность в сфере познавательной деятельности: понимание сущности информационного описания реальности путем построения и анализа информационных моделей;
- компетентность в сфере коммуникативной деятельности: понимание особенностей коммуникаций в современном информационном социуме;
- умение осуществлять коммуникативную деятельность с применением технических средств;
- технологическая компетентность: понимание сущности технологического процесса обработки и передачи информации;
- компетенция в сфере социальной деятельности: понимание значимости информационных ресурсов общества, владение навыками защиты от информационных угроз [3].

Данную структуру ИКТ-компетентности можно рассматривать как базовую, которую целесообразно расширять в зависимости от выбранного направления профессиональной деятельности и значимости тех или иных аспектов реальности.

Результаты исследования

Формирование ИКТ-компетентности является одной из задач обучения в рамках художественных специальностей. Однако ее освоение сводится преимущественно к освоению базовых и специализированных компьютерных программ и краткому обзору особенностей восприятия и переработки информации в художественно-графической деятельности.

Между тем современная художественная деятельность существенно расширила свои границы и инструментарий, по сравнению с традиционным изобразительным искусством. Как во многих других областях, существенную роль в ней стал играть информационный фактор.

Можно выделить два аспекта влияния информации на изобразительное искусство:

- использование компьютерного инструментария;
- отражение информационной реальности в художественных образах.

Первый из названных аспектов в той или иной мере осваивается в рамках формирования ИКТ-компетентности будущих художников, что касается второго аспекта, то он практически не рассматривается в рамках современного

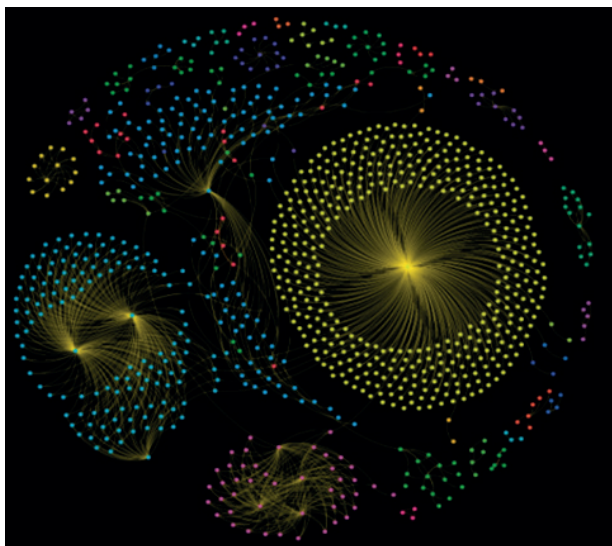
художественного образования. Однако именно этот аспект в настоящее время интенсивно развивается в самых различных направлениях.

Один из первых идеологов видения информации как материала создания новых художественных образов был художник М. Ричи, признанный в 2001 году одним из новаторов начавшегося столетия.

Новые и во многом необычные художественные формы порождаются большими данными. Такие формы имеют самостоятельное художественное значение и одновременно являются инструментом анализа больших данных. Примером этого могут служить художественные формы больших данных, полученные в рамках проекта «Искусство аналитики», осуществленного компанией Teradata. В рамках данного проекта были созданы визуальные образы «Эпицентр шторма», «Финансовые фонтаны», «Звездные врата», «Круги звонков» и др. Подобная деятельность имеет не только эстетическую значимость — созданные образы больших данных становятся одним из инструментов их анализа.

Например, используя аналитические инструменты, специалисты Teradata проанализировали финансовые риски при выдаче компаниям кредитов. Основной проблемой здесь является проблема перекрестного поручительства, когда компании выступают поручителями друг друга. Поскольку в этом процессе участвуют тысячи структур в различных странах, выявить цепочки поручителей крайне сложно. Для банков эта проблема является очень важной, поскольку наличие подобных цепочек многократно увеличивает для них финансовые риски. Подобные схемы носят универсальный характер и встречаются во многих областях.

Совместная деятельность художников и ИТ-специалистов позволили построить визуальные картины, отражающие данную проблему (рис 2).



Источник: URL: <https://vilianov.com/raznoe/teradata-narisovala-big-data-the-art-of-analytics/>

Рис. 2. Перекрестное поручительство компаний для анализа больших данных

На картине (см. рис. 2) ясно видны субъекты, между которыми существуют определенные связи — синие и фиолетовые точки. Линии означают связь между поручителем и поручаемым. На основе данной картины банк может принимать обоснованное решение о выделении кредита тому или иному субъекту. Создание подобных картин требует существенных затрат, однако крупные банки и компании идут на них, чтобы избежать еще больших рисков.

В настоящее время обозначился ряд методов работы с большими данными, целью которых является извлечение из них полезной информации:

- краудсорсинг — ручной анализ массива данных с привлечением значительного числа людей, как правило, не имеющих необходимой квалификации;

- интеграция данных — приведение данных, полученных из различных источников, к одной форме, которая позволяет более эффективно осуществлять их анализ;

- нейронные сети — создание программ, которые умеют анализировать и принимать решения;

- имитационное моделирование — построение моделей больших данных, которые отражают все существенные структуры и процессы, свойственные большим данным;

- статистический анализ — анализ данных с применением методов математической статистики (может использоваться только в определенных пределах);

- визуализация — представление больших данных и результатов их анализа в виде удобных графиков, таблиц, схем и пр.

Рассмотрим более подробно каждый из этих методов.

Краудсорсинг предполагает использование простейших навыков работы с информацией, результативность такого подхода обеспечивается массовым использованием этих навыков. Организация работы с информацией в этом случае напоминает организацию работы конвейера. Данный метод с экономической точки зрения является малозатратным, но его результативность, как правило, невысокая. При этом класс задач, который может быть решен с использованием этого метода, крайне ограничен.

Интеграция данных фактически предполагает первичную обработку разнородных данных, приведение их к более-менее единообразному формату. Вторым аспектом интеграции данных является анализ их источников. Если имеющиеся данные из одного источника, их необходимо проанализировать на предмет совпадения и по возможности объединить содержащиеся в них сведения. Если данные в принципе не доступны для анализа их, как правило, удаляют. Например, магазин может осуществлять торговлю как в обычном режиме, так и через сеть Интернет. Для получения полной информации о ходе продаж и спросе на данные товары необходимо объединить разнородную информацию: кассовые чеки, интернет-заказы, наличие товаров на складах и торговых площадках и пр. Все эти данные надо анализировать в комплексе.

В настоящее время этот процесс во многом автоматизирован, в частности с помощью процесса ETL (сокр. от *англ.* extract, transform, load — извлечение, преобразование, загрузка).

Нейронные сети нацелены, прежде всего, на распознавание образов. Эти задачи очень легко решает человек, но они представляют значительную сложность для компьютера. Между тем анализ больших данных во многом сводится именно к распознаванию образов.

Сама сеть представляет собой совокупность объектов и отношений между ними. Ее особенность, по сравнению с обычным сетевым представлением информации, заключается в том, что нейронная сеть обучаемая. Проанализировав некоторую задачу, она может создавать новые отношения между объектами, которые используются при решении других задач. При этом известные отношения также могут корректироваться. Пройдя несколько циклов обучения, такая сеть может анализировать большие объемы информации и предлагать определенные решения. Разумеется, необходимо заранее знать, насколько таким рекомендациям можно доверять, то есть устраивает ли пользователя уровень неизбежной ошибки при анализе данных.

Имитационное моделирование — один из самых перспективных способов работы с большими данными. Как и всякая модель, имитационная модель отражает существенные характеристики массива больших данных, существенных с точки зрения решаемой задачи. На основе имитационной модели можно высказывать гипотезы о структуре и тенденциях развития больших данных. На основании этих гипотез можно определенным образом предсказывать развитие системы, генерирующей большие данные, и принимать определенные решения. Построение таких моделей требует значительной квалификации и временных затрат. При этом важно понимать, что даже в масштабной модели невозможно учесть все факторы, многие из которых могут оказаться существенными. Поэтому имитационная модель может оказаться неадекватной объекту, что, в свою очередь, может привести к неверным выводам об объекте моделирования.

Статистический анализ — традиционный метод выявления закономерностей в массивах данных (или их отсутствие). Используемые методы хорошо изучены и при определенных ограничениях дают хороший результат. Однако, как показывает практика, они эффективны в применении к большому набору данных. При очень большом массиве данных результаты такого анализа теряются в этом массиве и сами становятся частью больших данных.

Визуализация данных — это, несомненно, один из перспективных методов работы с большими данными. Визуальные образы позволяют объединить в одно целое информацию различных видов, представить ее в наиболее близкой для восприятия человеком форме.

В настоящее время роль визуализации существенно переосмысливается. Резкое увеличение объема данных требует привлечения новых методов

их анализа, в частности моделирования. Визуальные, более того, эстетически значимые модели данных обладают большими возможностями в плане поиска закономерностей в неорганизованном массиве данных. Примером этому могут служить так называемые лица Чернова, реализованные в пакете STATISTICA. Таким образом, создание визуальных моделей, обладающих индивидуальностью и направленных на анализ значительных объемов информации, становится новой областью профессиональной деятельности художников и графиков. Например, бизнес-аналитики все больше пользуются решениями профессиональных художников для визуализации данных, чтобы отображать сложные данные простым способом и найти релевантные данные, необходимые для принятия решений.

Это новая область деятельности требует от художника знания широкого круга вопросов, связанных с представлением информации как особой реальности современного мира, умений создавать визуальные модели данных и извлекать из них необходимую информацию.

В настоящее время эти вопросы не рассматриваются как в содержании ИКТ-компетентности будущих художников, так и в содержании других учебных дисциплин, изучаемых будущими художниками и graphics.

Вопросам развития навыков визуализации информации посвящены исследования Р. Арнхейма, В. П. Зинченко, М. Идена, П. Колерс, В. Майер-Шенбергер и др. (см., например, [4; 5]). Однако резкое увеличение циркулирующей в социуме информации требует существенного расширения форм, методов и средств ее представления. В связи с этим роль изобразительных методов и средств в построении и анализе структур данных приобретает особое значение. Это подчеркивается в исследованиях Д. Желязны, Н. Яу и др. [6; 7].

Визуальное и эстетически значимое представление моделей данных обладает дополнительными качествами. Они уникальны и воплощают в себе очень большой объем разнообразных сведений, который воспринимается как единое структурированное целое, фактически как картина. Особенностью этой картины является синтез разноплановой информации, что соответствует природе больших данных.

Заключение

Работа с моделями больших данных с целью их анализа и использования открывает для художников новую сферу деятельности. Значительное внимание этому направлению уделяется в Китайской Народной Республике (далее — КНР), что обусловлено, в частности, наличием общей культуры визуализации, тесно связанной с иероглификой. Например, художественные образы больших данных из сферы финансов были продемонстрированы на выставке Big Data Expo 2023 в Гуйяне (Китай) [8].

Информационная составляющая все больше проникает в сферу изобразительного искусства, появляются новые сферы деятельности художника, в частности представление больших данных. Это требует расширения содержания, направленного на формирование современной ИКТ-компетентности будущих художников, суть которой целесообразно расширить основными представлениями о данных и информации, инструментарием, позволяющим интегрировать различные виды данных, оперировать со знаками различных видов.

Список источников

1. Гриншкун В. В. Развитие образования в эпоху четвертой промышленной революции / В. В. Гриншкун, Г. А. Краснова // Информатика и образование. 2017. № 1 (280). С. 42–45.
2. Shutikova M. I. Information and Cognitive Technologies in the Context of the 4th Technological Revolution: Education Aspects / M. I. Shutikova, S. A. Beshenkov, E. V. Mindzaeva // Journal of Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences. 2019. № 9. P. 1694–1713.
3. Бешенков С. А. Информационное образование в России / С. А. Бешенков, Е. А. Ракитина, Э. В. Миндзаева // Знание. Понимание. Умение. 2013. № 3. С. 42–51.
4. Арнхейм Р. Искусство и визуальное восприятие / Р. Арнхейм. М.: Прогресс, 1974. 392 с.
5. Майер-Шенбергер В. Большие данные: революция, которая изменит то, как мы живем, работаем и мыслим / В. Майер-Шенбергер, К. Кукьер. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. 231 с.
6. Желязны Д. Говори на языке диаграмм: пособие по визуальным коммуникациям для руководителей / Д. Желязны. М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2004. 220 с.
7. Яу Н. Искусство визуализации в бизнесе: Как представить сложную информацию простыми образами / Н. Яу. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. 352 с.
8. Big Data Expo 2023: Слияние цифровых технологий и культуры. URL: <https://nuus.ru/news/big-data-expo-2023-sliyanie-cifrovyyh-tehnologij-i-kultury.html> (дата обращения: 10.01.2024).

References

1. Grinshkun V. V., Krasnova G. A. The development of education in the era of the fourth industrial Revolution / V. V. Grinshkun, G. A. Krasnova // Informatics and education. 2017. № 1 (280). P. 42–45.
2. Shutikova M. I. Information and Cognitive Technologies in the Context of the 4th Technological Revolution: Education Aspects / M. I. Shutikova, S. A. Beshenkov, E. V. Mindzaeva // Journal of Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences. 2019. № 9. P. 1694–1713.
3. Beshenkov S. A. Information education in Russia / S. A. Beshenkov, E. A. Rakitina, E. V. Mindzaeva // Knowledge. Understanding. Ability. 2013. № 3. P. 42–51.
4. Arnheim R. Art and visual perception / R. Arnheim. M.: Progress, 1974. 392 p.
5. Mayer-Schoenberger V. Big Data: The Revolution That Will Change the Way We Live, Work and Think / V. Mayer-Schoenberger, K. Kukier. M.: Mann, Ivanov and Ferber, 2014. 231 p.

6. Zelazny D. Speak the Language of Diagrams: a manual on visual communications for managers / D. Zelazny. M.: Institute of Integrated Strategic Studies, 2004. 220 p.
7. Yau N. The Art of Visualization in Business: How to Present Complex Information in Simple Ways / N. Yau. M.: Mann, Ivanov and Ferber, 2013. 352 p.
8. Big Data Expo 2023: Merging Digital Technologies and Culture. URL: <https://nuus.ru/news/big-data-expo-2023-sliyanie-cifrovyyh-tehnologij-i-kultury.html> (accessed: 10.01.2024).

Статья поступила в редакцию: 17.01.2024;
одобрена после рецензирования: 22.03.2024;
принята к публикации: 22.03.2024.

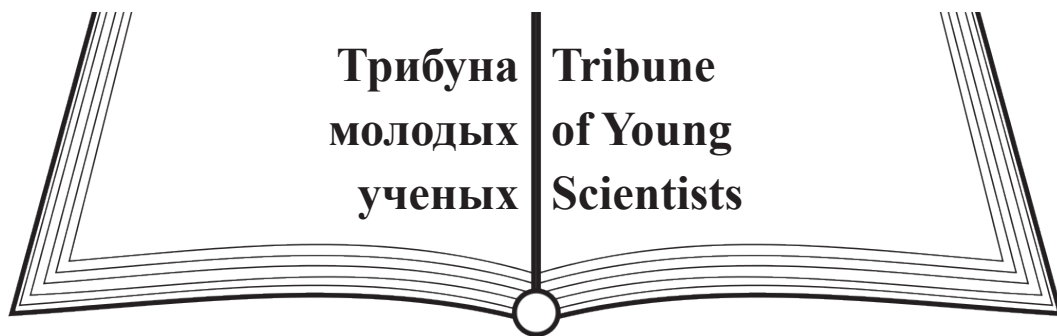
The article was submitted: 17.01.2024;
approved after reviewing: 22.03.2024;
accepted for publication: 22.03.2024.

Информация об авторе / Information about the author:

Чень У — аспирант Тамбовского государственного технического университета, Тамбов, Россия.

Chen Wu — Postgraduate Student at Tambov State Technical University, Tambov, Russia.

mamaeivan@yandex.ru



Научная статья

УДК 37

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.68.2.13

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ РАЗРАБОТКЕ УЧЕБНЫХ ДИАЛОГОВ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ С ПОМОЩЬЮ ОНЛАЙН-СИМУЛЯЦИЙ

Софья Ильинична Дрейцер

Московский городской педагогический университет,

Москва, Россия

dreitersi562@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8549-1627>

Аннотация. В статье подробно рассматривается применение технологий искусственного интеллекта для создания учебных диалогов в контексте обучения с использованием онлайн-симуляций. Изучается, как технологии искусственного интеллекта могут помочь в создании более эффективных и интерактивных обучающих сценариев, которые способствуют глубокому пониманию материала. Основной акцент статьи сделан на том, как с помощью технологий искусственного интеллекта разработать сценарии учебных диалогов в рамках двух методик для формирования коммуникативных умений. В статье также приводятся примеры учебных диалогов, полученных посредством моделей искусственного интеллекта, и описан процесс и способы разработки учебных диалогов.

Ключевые слова: искусственный интеллект; информатизация образования; коммуникативные умения; интерактивные диалоговые системы; онлайн-симуляции.

Original article

UDC 37

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.68.2.13

**USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES
IN THE DEVELOPMENT OF EDUCATIONAL DIALOGUES
FOR TRAINING FUTURE TEACHERS USING ONLINE SIMULATIONS****Sofya I. Dreytser***Moscow City University,**Moscow, Russia**dreitseri562@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8549-1627>*

Abstract. The article examines in detail the use of artificial intelligence technologies to create educational dialogues in the context of learning using online simulations. This article explores how artificial intelligence technologies can help create more effective and interactive learning scenarios that promote deep understanding of the material. The main issue of the article is how to use artificial intelligence technologies to develop scenarios for educational dialogues within the framework of two methods for communication skills formation. The article also provides examples of educational dialogues obtained through artificial intelligence models and describes the process and methods for developing educational dialogues.

Keywords: artificial intelligence; informatization of education; communication skills; interactive dialogue systems; online simulations.

Для цитирования: Дрейцер С. И. Использование технологий искусственного интеллекта при разработке учебных диалогов для обучения будущих педагогов с помощью онлайн-симуляций / С. И. Дрейцер // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2024. № 2 (68). С. 151–165.

For citation: Dreytser S. I. Using artificial intelligence technologies in the development of educational dialogues for training future teachers using online simulations / S. I. Dreytser // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2024. № 2 (68). P. 151–165.

Введение

Подход к обучению с помощью симуляций (*англ.* simulation-based learning) представляет собой инновационный и эффективный метод обучения. Он позволяет формировать навык в реальных профессиональных ситуациях. Однако, несмотря на все преимущества, важно понимать, какие ограничения имеет данный метод и как его можно улучшить. Это делает указанную тему актуальной для исследователей, педагогов и всех, кто занимается образованием и обучением.

Симуляции определяют как практический опыт, который производит убедительную имитацию событий или набора условий действительности,

подразумевает принятие решений и получение моментальной обратной связи в цифровой среде [1]. С точки зрения образования симуляции становятся обучающими, когда в них появляются такие аутентичные объекты, которые учащийся может изменять и регулировать и благодаря этому усваивает знание или приобретает опыт [2]. Современные технологии дают возможность разрабатывать программы для симуляций высокой сложности и достоверности, что позволяет устранить некоторые проблемы и сложности в обучении:

- симуляции позволяют проводить эксперименты в безопасной и контролируемой среде, что особенно важно при изучении сложных и потенциально опасных навыков, таких как вождение автомобиля или управление самолетом;

- симуляции могут увеличить скорость и эффективность обучения, поскольку они позволяют учащимся применять полученные знания на практике немедленно;

- с помощью симуляций можно моделировать сложные или редко встречающиеся ситуации, которые сложно воспроизвести в процессе обучения, а также использовать игровые механики. Это дает возможность обучаться управлению кризисными ситуациями и принятию быстрых решений [2];

- симуляции открывают новые возможности для обучения, такие как индивидуализация, поскольку их можно адаптировать под конкретного ученика, его уровень знаний и скорость обучения с помощью инструментов мониторинга прогресса и обратной связи;

- симуляции дают больше возможностей для сопровождения обучения, так как смоделированную реальность можно остановить, замедлить, разделить на составляющие и показать более детально и т. д.;

- симуляции являются упрощенной моделью реальности, что позволяет снизить сложность задач и направить внимание учащихся на аспекты, необходимые для освоения, относительно их уровня предварительной подготовки.

С точки зрения формирования умений симуляции позволяют учащимся тренироваться в контролируемом пространстве, где они могут пробовать разные способы решения задач и получать обратную связь в безопасной среде [3; 4]. Ученые указывают, что с помощью симуляций можно формировать следующие навыки:

- навыки решения проблем и принятия решений;
- межличностные и коммуникативные навыки, или навыки работы в команде.

Отдельный интерес представляют собой диалоговые симуляции, так как содержат большой потенциал для информатизации с использованием средств искусственного интеллекта, а также имеют особенности методики их разработки [1]. Диалоговые или коммуникативные симуляции представляют собой воспроизводство реального социального взаимодействия в виртуальном пространстве при помощи средств ИКТ [5]. Они имеют следующий набор функций [5]:

- 1) онлайн-коммуникация, которая имеет иную структуру и акценты и заставляет переосмыслить привычные, не виртуальные способы взаимодействия;

2) сочетание как фронтальной коммуникации, так и сюжетно-ролевой игры;

3) удержание двух планов коммуникации: одновременно в виртуальном пространстве и реальной действительности.

Задачи, решаемые с помощью диалоговых или коммуникативных симуляций, можно разделить условно на два типа: те, которые помогают выучить язык и освоить нужную терминологию и правила, и те, которые позволяют приобрести комплексные коммуникативные умения (например, общение с клиентом) [3–7]. Соответственно, существует как минимум два типа методик, помогающих сформировать коммуникативные умения разного типа. Чтобы разобраться в специфике методик формирования коммуникативного умения с помощью симуляций, необходимо рассмотреть и аспект использования технологий в рамках их создания.

Искусственный интеллект применяется в основном в трех аспектах в процессе разработки симуляций: для создания виртуальных агентов, добавления эмоционального компонента и анализа образовательной статистики и оценки достижений учащегося [1].

Виртуальные агенты могут быть реализованы с помощью технологий анализа и синтеза речи. Они могут взаимодействовать с участниками на естественном языке, инструктируют участников и помогают им адаптироваться. Также они дают обратную связь, поощряют участников активно действовать и пробовать различные способы для решения задачи [8].

Технологии искусственного интеллекта применяются для распознавания базовых эмоций, так как обучение и эмоциональные состояния непосредственно связаны, и распознавание эмоциональной реакции учащегося позволяет предсказать его реакции и отношение к учебному материалу [1]. Также искусственный интеллект используется, чтобы создать персонажей со встроенными эмоциями, которые могут демонстрировать мимику, жестикулировать, и этим управлять вниманием учащихся, передавая им информацию в том числе с помощью невербального общения [1].

Технологии искусственного интеллекта применяются также для сбора образовательной статистики в режиме реального времени и предсказания поведения учащегося. Например, собирается информация о движениях тела, глаз, поведении курсора мышки на экране и т. д. Статистика о поведении участника используется, чтобы давать обратную связь, моментальную или отложенную, или предсказывать дальнейшее поведение участника и внедрять различные системы поддержки [1]. Также существует более сложная оценка поведения участника, которая позволяет изменить образовательные достижения в результате обучения. Для этого используются технологии искусственного интеллекта в сфере обработки естественного языка, чтобы распознать речь участника и соотнести ее с какими-либо паттернами коммуникативного поведения [9; 10].

Таким образом, благодаря данным функциям появляется возможность реализовывать продвинутые диалоговые симуляции. Однако проблема состоит в том, что на сегодняшний день недостаточно данных об эффективности формирования комплексных коммуникативных умений с помощью диалоговых симуляций.

В данном исследовании рассматриваются коммуникативные симуляции, их методика для формирования коммуникативного умения, а также использование описанных выше технологий искусственного интеллекта для создания симуляций. Кроме того, в исследовании продемонстрирован пример реализации таких симуляций с помощью искусственного интеллекта.

Методы исследования

В данном исследовании предлагается методика создания симуляций с использованием технологий искусственного интеллекта, включающая как уже известные способы применения технологии, так и собственные разработки.

Симуляции создаются на основе приложения Dailo, которое является конструктором интеллектуальных диалоговых систем. Эти системы способны поддерживать диалог с пользователем на естественном языке, отвечать на его вопросы, предоставлять рекомендации и выполнять запросы. Приложение представляет собой конструктор для создания диалогов между пользователем, персонажем и закадровым голосом. Для функционирования диалогов используются следующие технологии искусственного интеллекта: синтез речи для создания персонажа и закадрового голоса (виртуальных агентов); семантический анализ речи для соотнесения фразы пользователя с шаблоном и определения ее соответствия, а также оценки правильности фразы пользователя; распознавание речи пользователя и превращение ее в текст для семантического анализа.

Система способна создавать разнообразные коммуникативные сценарии, адаптироваться к уровню знаний пользователя и предложить ему наиболее подходящие ответы, представлять различные сюжетные сценарии, где пользователь может практиковать определенный тип общения.

Эффективность взаимодействия с такой системой обеспечивается следующими механизмами:

- пользователь осваивает структуру диалога, предложенную в системе;
- пользователь продвигается по сюжету, общается с персонажем, следуя указаниям системы;
- после каждого высказывания пользователь получает от персонажа обратную связь о качестве его ответа;
- по окончании обучения пользователь получает итоговую оценку с детальным разъяснением, где и за что были снижены баллы.

Таким образом, участник тренинга может вести диалог, максимально приближенный к реальному, и получать детальную обратную связь по этапам диалога и каждому произнесенному им высказыванию.

В рамках описываемого исследования планируется разработать методики для создания учебных диалогов и внедрить их в практику обучения студентов — будущих педагогов в рамках темы по использованию информационных технологий в педагогической деятельности. На первом этапе исследования планируется оценить, удалось ли разработать такие диалоговые симуляции, которые учитывают все имеющиеся на сегодняшний день технологии и в перспективе позволят сформировать комплексные коммуникативные умения.

Результаты исследования

В рамках исследования были разработаны методики для создания учебных диалогов с применением технологий искусственного интеллекта с помощью онлайн-симуляций с целью формирования коммуникативных умений учащихся.

Под коммуникативным умением психологи понимают целенаправленное действие по организации коммуникативной ситуации с целью решить какую-либо задачу. Это означает, что участник специально вступает в коммуникацию и управляет ею таким образом, чтобы достичь нужного результата. Например, коммуникативное умение переговоров подразумевает, что участник достигнет нужных ему договоренностей, а умение публичных выступлений подразумевает, что участник произведет нужное впечатление на собеседника и убедит слушателей в какой-либо идее. Механизм формирования умения заключается в активном экспериментировании, опробовании и самостоятельном осуществлении участником поиска способов усвоения как известных принципов, так и открытия собственных подходов и принципов [11–16]. В рамках данного исследования выдвигается предположение, что формирование коммуникативного умения должно иметь как минимум два уровня.

Первый уровень составит первичное освоение коммуникативного умения на уровне структуры и специальной (предметной) терминологии. То есть на первом уровне — когда учащийся осваивает коммуникативное умение «работа с возражениями» — он должен понять, из каких частей состоит, какие устойчивые речевые шаблоны включает в себя, какой структурой может обладать такой диалог. В то же время учащийся не воспринимает это как отвлекенную информацию, а вовлечен в практическое освоение умения внутри диалоговой симуляции.

Можно предположить, что данный первый уровень коммуникативного умения схож с изучением иностранного языка и также будет иметь три последовательных этапа [17]:

- 1) знакомство (ориентировочно-подготовительный этап) — знакомство и понимание смысла речевой конструкции. Например, на этом этапе пользователь

может посмотреть видео и прослушать диалог, где показан наилучший пример работы с возражениями;

2) тренировка (стереопизированный этап) — усвоение и применение конкретных речевых шаблонов. Например, на этом этапе пользователь должен воспроизвести диалог по подсказкам и выучить шаблоны, которые необходимо применять в данной ситуации;

3) речевая практика (варьирующий этап) — гибкое применение и адаптация речевых шаблонов. На этом этапе учащийся должен самостоятельно понять, каким образом необходимо ответить на ту или иную ситуацию, согласно выученным ранее шаблонам.

В результате обучения с помощью коммуникативных симуляций сформированный первый уровень коммуникативного умения можно определить по следующим критериям [18]:

- включение тренируемого явления в осмысленную речевую ситуацию;
- устойчивость и невосприимчивость к негативным воздействиям (например, отвлекли, грубо ответили);
- способность переноса навыка в новые ситуации, на другой материал;
- единство правила и речевого действия (свободно применяет правила, не делает ошибок).

На втором уровне коммуникативное умение выходит за рамки шаблона: учащиеся открывают различные способы применения данного умения на практике. Умение становится частью коммуникативной стратегии, в которой, в зависимости от задачи учащегося, оно применяется разными способами. Например, учащийся уже освоил тактику сотрудничества в работе с возражениями и может попробовать не выяснять потребности собеседника, а, напротив, активно его убеждать с помощью тактики соперничества.

В результате обучения с помощью коммуникативных симуляций сформированное коммуникативное умение можно определить по следующим критериям [19]:

- умение вырабатывать стратегию и тактику взаимодействия в коммуникации;
- способность организовывать совместную коммуникацию;
- рефлексивная способность оценить свои коммуникативные умения и то, как участник может восприниматься собеседниками.

В соответствии с двумя различными типами задач, которые решают коммуникативные симуляции, можно предположить существование двух разных типов методик, одна из которых направлена на знакомство, отработку и применение коммуникативного шаблона, а другая — на открытие способа решения коммуникативных задач.

Для формирования коммуникативного умения первого уровня методика учебных диалогов такой симуляции будет представлять собой три шага: знакомство с речевым шаблоном и конструкцией диалога, тренировка речевых паттернов, включение речевой конструкции в новые незнакомые ситуации.

Методика формирования коммуникативного умения второго уровня будет состоять из следующих компонентов:

- сюжетная ситуация (квест или кейс), в рамках которой участнику необходимо освоить коммуникативное умение;
- возможность попробовать различные варианты действий и получить обратную связь, какое из них было правильным и почему;
- различные ветки сценариев в зависимости от выбора пользователя, которые соответствуют различным способам действия участника;
- элементы самоконтроля участника и управления сценарием симуляции, если участник считает, что сценарий разворачивается не так, как ему хотелось бы.

Для того чтобы сформировать коммуникативные умения первого и второго уровня, были разработаны два типа симуляций. Сюжетом симуляции была выбрана работа с возражениями. В основу разработки симуляций и определения способов работы с возражениями были взяты критерии поведения в конфликте по модели К. Томаса [20] — соперничество, сотрудничество и избегание. Для данных критериев были разработаны индикаторы, как именно критерии проявляются в поведении (табл. 1).

Таблица 1

Описание критериев поведения при работе с возражениями

Работа с возражением	Уровень -2 (соперничество, агрессивное убеждение)	Уровень 0 (избегание конфликта, безразличие)	Уровень 2 (сотрудничество, понимание интересов)
Первая реакция	Первая реакция — агрессия: останавливает агрессию и пытается спокойно приводить аргументы	Первая реакция — избегание: останавливает реакцию и пытается объяснить свою точку зрения и интересы	Первая реакция — слияние: останавливает реакцию и пытается найти общие интересы
Присоединяется к оппоненту	Присоединяется к оппоненту манипулятивно, использует форму высказывания для убеждения	Присоединяется к оппоненту, констатируя факты	Присоединяясь, поддерживает оппонента, пытается установить доверительный контакт
Выясняет, в чем суть возражения	Манипулятивно подменяет возражение оппонента на то, которое ему выгодно	Фиксирует для оппонента суть его возражений, таким образом проверяя их	Задаёт уточняющие вопросы, пытаюсь выяснить интересы оппонента
Приводит аргументы в защиту своей точки зрения	Использует агрессивные методы убеждения, не прислушивается к аргументам оппонента, игнорирует его интересы	Не стремится понять оппонента, но и не пытается его переубедить. Главная цель — сохранить лицо	Готов отказаться от первоначальных аргументов в пользу общего результата, стремится к конструктивному решению конфликта

Работа с возражением	Уровень -2 (соперничество, агрессивное убеждение)	Уровень 0 (избегание конфликта, безразличие)	Уровень 2 (сотрудничество, понимание интересов)
Фиксирует результаты разговора	Манипулятивно подменяет результаты разговора на те, которые ему выгодны	Констатирует для оппонента результат разговора, таким образом проверяя его	Обозначает результат разговора, проясняет и уточняет, так же ли оппонент его понимает и согласен ли он

Данные критерии были обработаны с помощью генеративного искусственного интеллекта (модель Gpt-4 (сокр. от *англ.* Generative Pre-trained Transformer 4) — это большая мультимодальная модель ИИ, четвертая в серии GPT), вследствие чего и получены диалоги двух типов.

Диалоги были реализованы с помощью программного обеспечения Dailo с применением технологий искусственного интеллекта в аспекте сопровождения учащегося в симуляции с помощью виртуального агента (помощника) и его успешности прохождения учебного материала и освоения коммуникативного умения. В рамках диалога первого уровня для каждой фразы учащегося приведены аналогии, полученные с помощью модели Gpt-4, которые затем сравниваются с фразой пользователя с помощью моделей распознавания речи и семантического анализа.

Диалог для формирования коммуникативного умения первого уровня (данный диалог является фрагментом, сгенерированным с помощью технологий искусственного интеллекта) представлен в таблице 2.

Задание: примените стратегию сотрудничества в диалоге с завучем по поводу съемки классом видеоролика о школе.

Таблица 2

Диалог для формирования коммуникативного умения первого уровня (фрагмент)

Ситуация: завуч высказал возражение по поводу задания на классном часе о съемке фильма детьми о школе. Он опасается, что фильм будет показывать школу в плохом свете и что дети будут дурачиться и материться на видео. Педагог отвечает на возражение
Завуч: «Я не уверен, что это хорошая идея. Мне кажется, что дети могут показать школу в невыгодном свете, да и вести себя неадекватно на камеру»
Участник: «Я понимаю ваши опасения, и они абсолютно обоснованы. / Я осознаю ваши тревоги, и они вполне оправданы. / Ваши страхи совершенно логичны / Я вижу ваши опасения, и они полностью обоснованы. / Я понимаю ваши заботы, и они абсолютно рациональны»
Участник: «Нам важно поддерживать положительный образ школы. / Для нас критично сохранять хорошую репутацию школы. / Нам принципиально поддерживать благоприятный имидж школы. / Нам необходимо поддерживать позитивный облик школы»

Завуч: «Положительный образ школы действительно очень меня беспокоит. Вдруг дети будут ругаться матом на видео, или, что еще хуже, они могут снять и выложить в сеть буллинг и издевательства»

Участник: «Понимаю вас, сейчас к воспитанию в школе повышенный интерес у общества. / Я вас слышу, сегодня общество уделяет больше внимания воспитательному процессу в школах. / Я понимаю, в настоящее время воспитание в школах вызывает повышенный интерес у людей. / Я вас понимаю, современное общество активно интересуется школьным воспитанием. / Я вас понимаю, в наши дни общественный интерес к воспитательной работе в школах значительно возрос»

Источник: составлено автором с применением технологий генеративного искусственного интеллекта.

Диалоги для формирования коммуникативного умения второго уровня (данный диалог является фрагментом, сгенерированным с помощью технологий искусственного интеллекта) представлены в таблице 3.

Задание: проведите разговор с раздраженным родителем, применив один из трех возможных способов решения конфликтов. Вы можете проходить диалог несколько раз, чтобы попробовать разные способы.

Таблица 3

Диалоги для формирования коммуникативного умения второго уровня
(фрагмент)

Ситуация: родитель высказал возражение по поводу применения педагогом дистанционного обучения, а педагог отвечает на возражение		
Персонаж: «Я против дистанционного обучения! Это неприемлемо, мой ребенок не может получать полноценные знания через компьютер!»		
«Как вы смеете так говорить? Дистанционное обучение — это необходимость сегодняшнего дня! Но... извините, я не хотела взрываться. Давайте обсудим это спокойно»	«Простите, я сейчас очень занят. Может быть, в другой раз? Хотя ладно, давайте обсудим это спокойно»	«Я понимаю ваши опасения, и они абсолютно закономерны. Важно помнить, что мы все находимся в новой и непростой ситуации»
Персонаж: «Я крайне недоволен и возмущен! Почему вы перевели детей на дистанционное обучение? Вы просто не хотите работать и перекладываете работу на родителей, а качество обучения падает»		
«Вы правы, дистанционное обучение имеет свои недостатки. Однако оно также имеет и свои преимущества.»	«По данным многих исследований, дистанционное обучение может быть столь же эффективным, как и очное.»	«Я уверен, что мы оба хотим, чтобы ваш ребенок получил максимально качественное образование»

Например, ученикам не нужно тратить время на дорогу до школы»	Более того, оно предоставляет возможность для индивидуального подхода к каждому ученику»	
Персонаж: «Я требую, чтобы вы немедленно вернули очное обучение, иначе к концу года дети вообще ничего знать не будут!»		
«Понимаю вашу заботу о качестве образования вашего ребенка. Но ведь дистанционное обучение позволяет ученикам учиться в своем собственном темпе, что может быть очень полезным»	«Если я правильно понял, ваше возражение заключается в том, что вы считаете дистанционное обучение менее эффективным, чем очное. Верно?»	«Можете ли вы рассказать подробнее о вашей точке зрения? В чем, по вашему мнению, заключается неэффективность дистанционного обучения?»

Источник: составлено автором с применением технологий генеративного искусственного интеллекта.

Таким образом, удалось разработать симуляции двух типов, для разработки и реализации которых используются следующие технологии искусственного интеллекта:

- генеративный искусственный интеллект (модель Gpt-4);
- семантический анализ естественного языка;
- синтез речи;
- распознавание речи.

Данные методики применялись для обучения студентов теме использования информационных технологий при разработке и реализации образовательных программ и показали следующие результаты: в рамках исследования действительно удалось разработать такие диалоговые симуляции, которые учитывают все имеющиеся на сегодняшний день технологии и реализуют методики формирования коммуникативных умений на разных уровнях. В дальнейших исследованиях будет проверяться, с какой эффективностью данные методики позволяют сформировать комплексные коммуникативные умения.

Заключение

В результате исследования удалось применить подход к обучению на основе симуляций и разработать коммуникативные симуляции для обучения различным стратегиям поведения в конфликте. На первом уровне формирования коммуникативного навыка разработана методика освоения речевого шаблона для работы с возражениями, которая включала в себя пять последовательных

коммуникативных действий в рамках тактики сотрудничества. На втором уровне разработана методика освоения трех различных способов коммуникации в рамках работы с возражениями, включающая в себя те же пять последовательных коммуникативных действий, при этом учащийся мог выбирать способ действия на каждом шаге.

Обучающие материалы были разработаны и реализованы с помощью технологий искусственного интеллекта, таких как генеративный искусственный интеллект (модель Gpt-4), семантический анализ естественного языка, синтез речи, распознавание речи.

Подход к обучению на основе симуляций, усиленный использованием искусственного интеллекта, является перспективным. Предполагается, что он предлагает обучающимся более реалистичный и вариативный опыт, что способствует улучшению качества обучения и углублению понимания материала. Виртуальные агенты, созданные с помощью технологий искусственного интеллекта, также могут служить эффективными помощниками в процессе обучения, делая его более интерактивным и насыщенным. На сегодняшний день удалось создать диалоговые симуляции, которые включают в себя все доступные функции на базе технологий искусственного интеллекта. Эффективность такого подхода планируется проверить в дальнейших исследованиях.

Список источников

1. Dai C.-P. Educational Applications of Artificial Intelligence in Simulation-Based Learning: a Systematic Mapping Review / Dai C.-P., Ke F. // *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2022. Vol. 3 (100087). DOI: 10.1016/j.caeai.2022.100087
2. Simulation-Based Learning in Higher Education: a Meta-Analysis / O. Chernikova [et al] // *Review of Educational Research*. 2020. Vol. 90 (4). P. 499–541.
3. Lateef F. Simulation-Based Learning: Just Like the Real Thing / F. Lateef // *Journal of Emergencies Trauma and Shock*. 2010. Vol. 3 (4). P. 348–352.
4. Shellman S. Do Simulations Enhance Student Learning? An Empirical Evaluation of an IR Simulation / S.Shellman, K. Turan // *Journal of Political Science Education*. 2006. Vol. 2 (1). P. 19–32.
5. Зайцева О. В. Параметризация социального аспекта в жанрах коммуникативной симуляции / О. В. Зайцева, П. А. Катышев // *Виртуальная коммуникация и социальные сети*. 2023. Т. 2, № 4 (8). С. 215–221.
6. Оськина С. Д. Симуляция как метод интерактивного подхода к обучению английскому языку в неязыковом вузе / С. Д. Оськина // *Психопедагогика в правоохранительных органах*. 2017. № 1 (68). С. 75–78.
7. Усачева Е. А. Дидактическая симуляция как средство обучения иноязычной речи / Е. А. Усачева // *Актуальные проблемы романо-германской филологии и методики преподавания иностранного языка: сборник научных трудов*. Липецк: Липецкий государственный педагогический университет им. П. П. Семенова-Тян-Шанского, 2020. С. 76–81.
8. Open Learner Models in Supporting Self-Regulated Learning in Higher Education: a Systematic Literature Review / D. Hooshyar [et al.] // *Computers & Education*. 2020. Vol. 154. DOI: 10.1016/j.compedu.2020.103878

9. Grinshkun, V. V. Definition of Reflection Characteristics of Educational Process Participants with Artificial Intelligence Application / V. V. Grinshkun, S. I. Dreytser // RUDN Journal of Informatization in Education. 2023. Vol. 2 (20) P. 127–137.
10. Assessment with Computer Agents that Engage in Conversational Dialogues and Trialogues with Learners / A. C. Graesser [et al.] // Computers in Human Behavior. 2017. Vol. 76 (4). P. 607–616.
11. Толстенева А. А. Модель формирования коммуникативных умений специалистов сферы обслуживания / А. А. Толстенева, Е. Н. Галкина // Вестник Мининского университета. 2013. № 1 (1). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/model-formirovaniya-kommunikativnyh-umeniy-spetsialistov-sfery-obsluzhivaniya> (дата обращения: 10.01.2024).
12. Дёмина Е. А. Формирование коммуникативных умений у студентов колледжа / Е. А. Дёмина // Профессиональное образование и рынок труда. 2018. № 1. С. 50–53.
13. Абдрахманова Л. В. Игровые методы обучения в процессе формирования профессиональных коммуникативных умений у студентов технического вуза / Л. В. Абдрахманова // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия «Психолого-педагогические науки». 2006. № 44. С. 17–21.
14. Светлякова О. А. Проблемы формирования коммуникативных навыков студентов вуза / О. А. Светлякова // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2014. № 10. С. 381–384.
15. Исаханова А. А. Коммуникативные навыки выпускников вуза в социальном взаимодействии / А. А. Исаханова // Казанский педагогический журнал. 2016. № 5 (118). С. 144–150.
16. Дьяконов Л. А. Основные подходы к формированию коммуникативной компетентности у учащихся основной школы // Педагогический журнал. 2022. Т. 12, № 4-1. С. 159–166.
17. Романенко О. В. Этапы и приемы формирования лексического навыка при обучении иностранному языку / О. В. Романенко // Лучшая исследовательская статья 2019: сборник статей Международного научно-исследовательского конкурса. Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая наука», 2019. С. 15–21.
18. Основные подходы к определению речевого навыка в современном научном знании / Н. А. Чалых [и др.] // Теория и практика общественного развития. 2014. № 4. С. 96–98.
19. Журавлёва О. В. Критерии и показатели развития коммуникативной компетентности у студентов технического вуза / О. В. Журавлёва // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2017. Т. 6, № 2 (19). С. 56–59.
20. Багаева В. В. Стратегии поведения в конфликте / В. В. Багаева // Сибирский торгово-экономический журнал. 2015. № 1 (20). С. 91–92.

References

1. Dai C.-P. Educational Applications of Artificial Intelligence in Simulation-Based Learning: a Systematic Mapping Review [Electronic resource] / C.-P. Dai, F. Ke // Computers and Education: Artificial Intelligence. 2022. Vol. 3 (100087). DOI: 10.1016/j.caeai.2022.100087
2. Simulation-Based Learning in Higher Education: a Meta-Analysis / O. Chernikova [et al.] // Review of Educational Research. 2020. Vol. 90 (4). P. 499–541.

3. Lateef F. Simulation-Based Learning: Just Like the Real Thing / F. Lateef // *Journal of Emergencies Trauma and Shock*. 2010. Vol. 3 (4). P. 348–352.
4. Shellman S. Do Simulations Enhance Student Learning? An Empirical Evaluation of an IR Simulation / S. Shellman, K. Turan // *Journal of Political Science Education*. 2006. Vol. 2 (1). P. 19–32.
5. Zaitseva O. V. Parameterization of the Social Aspect in the Genres of Communicative Simulation / O. V. Zaitseva, P. A. Katyshev // *Virtual Communication and Social Networks*. 2023. Vol. 2, № 4 (8). P. 215–221.
6. Oskina S. D. Simulation as a Method of an Interactive Approach to Teaching English at a Non-Linguistic University / S. D. Oskina // *Psychopedagogy in Law Enforcement Agencies*. 2017. № 1 (68). P. 75–78.
7. Usacheva E. A. Didactic Simulation as a Means of Teaching Foreign Language Speech / E. A. Usacheva // *Current Problems of Romano-Germanic Philology and Methods of Teaching a Foreign Language: Collection of Scientific Papers*. Lipetsk: Lipetsk State Pedagogical University named after P. P. Semenov-Tyan-Shansky. 2020. P. 76–81.
8. Open Learner Models in Supporting Self-Regulated Learning in Higher Education: a Systematic Literature Review / D. Hooshyar [et al.] // *Computers & Education*. 2020. Vol. 154. DOI: 10.1016/j.compedu.2020.103878
9. Grinshkun, V. V. Definition of Reflection Characteristics of Educational Process Participants with Artificial Intelligence Application / V. V. Grinshkun, S. I. Dreytser // *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2023. Vol. 2 (20) P. 127–137.
10. Assessment with Computer Agents that Engage in Conversational Dialogues and Trialogues with Learners / A. C. Graesser [et al.] // *Computers in Human Behavior*. 2017. Vol. 76 (4). P. 607–616.
11. Tolsteneva A. A. Model for the Formation of Communication Skills of Service Sector Specialists / A. A. Tolsteneva, E. N. Galkina // *Bulletin of Minin University*. 2013. № 1 (1). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/model-formirovaniya-kommunikativnyh-umeniy-spetsialistov-sfery-obsluzhivaniya> (accessed: 10.01.2024).
12. Demina E. A. Formation of Communication Skills among College Students / E. A. Demina // *Professional Education and Labor Market*. 2018. № 1. P. 50–53.
13. Abdrakhmanova L. V. Game Teaching Methods in the Process of Developing Professional Communication Skills among Students of a Technical University / L. V. Abdrakhmanova // *Vestnik of Samara State Technical University. Series “Psychological and Pedagogical Sciences”*. 2006. № 44. P. 17–21
14. Svetlyakova O. A. Problems of Developing Communication Skills of University Students / O. A. Svetlyakova // *Current Problems of the Humanities and Natural Sciences*. 2014. № 10. P. 381–384.
15. Isakhanova A. A. Communication Skills of University Graduates in Social Interaction / A. A. Isakhanova // *Kazan Pedagogical Journal*. 2016. № 5 (118). P. 144–150.
16. Dyakonov L. A. Basic Approaches to the Formation of Communicative Competence among Primary School Students / L. A. Dyakonov // *Pedagogical Journal*. 2022. Vol. 12, № 4-1. P. 159–166.
17. Romanenko O. V. Stages and Techniques of Developing Lexical Skills when Teaching a Foreign Language / O. V. Romanenko // *Best Research Article 2019: collection of articles of the International Research Competition*. Petrozavodsk: International Center for Scientific Partnership “New Science”, 2019. P. 15–21.

18. Basic Approaches to Determining Speech Skills in Modern Scientific Knowledge / N. A. Chalykh // Theory and Practice of Social Development. 2014. № 4. P. 96–98.
19. Zhuravleva O. V. Criteria and Indicators of the Development of Communicative Competence among Students of a Technical University / O. V. Zhuravleva // Azimuth of Scientific Research: Pedagogy and Psychology. 2017. № 2 (19). P. 56–59.
20. Bagaeva V. V. Strategies of Behavior in Conflict / V. V. Bagaeva. // Siberian Trade and Economic Journal. 2015. № 1 (20). P. 91–92.

Статья поступила в редакцию: 16.01.2024;
одобрена после рецензирования: 22.03.2024;
принята к публикации: 22.03.2024.

The article was submitted: 16.01.2024;
approved after reviewing: 22.03.2024;
accepted for publication: 22.03.2024.

Информация об авторе / Information about author:

Софья Ильинична Дрейцер — аспирант Института цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Sofya I. Dreytser — Postgraduate Student at the Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

dreitsersi562@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8549-1627>

Научная статья

УДК 372.8

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.68.2.14

**ЯЗЫКОВЫЕ МОДЕЛИ КАК ИНСТРУМЕНТ
АНАЛИЗА ОНТОЛОГИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ****Артём Александрович Сафронов***Московский городской педагогический университет,**Москва, Россия**artemsafronov316@mail.ru, orcid.org/0009-0006-0450-2851*

Аннотация. Статья посвящена возможностям современных языковых моделей в контексте анализа онтологических и терминологических конструкций: кратко описывается реализуемая модель исследования, осуществляется как частный, так и сравнительный анализ учебных текстов различных учебных дисциплин (математика и информатика), предлагаются выводы о полученных результатах, в которых описываются как положительные аспекты, так и трудности, возникшие в ходе анализа.

Ключевые слова: искусственный интеллект; онтология; терминология; языковые модели; межпредметная связь, учебные тексты.

Original article

UDC 372.8

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.68.2.14

**LANGUAGE MODELS AS A TOOL
FOR ANALYZING ONTOLOGICAL CONSTRUCTS
OF EDUCATIONAL AND METHODOLOGICAL MATERIALS****Artyom A. Safronov***Moscow City University,**Moscow, Russia**artemsafronov316@mail.ru, orcid.org/0009-0006-0450-2851*

Abstract. This article is dedicated to the capabilities of modern language models in the context of analyzing ontological and terminological constructions: it briefly describes the implemented research model, conducts both a detailed and comparative analysis of educational texts across various disciplines (mathematics and informatics), and offers conclusions about the obtained results, which describe both positive aspects and difficulties encountered during the analysis.

Keywords: artificial intelligence; ontology; terminology; language models; interdisciplinary connection; educational texts.

Для цитирования: Сафронов А. А. Языковые модели как инструмент анализа онтологических конструкций учебно-методических материалов / А. А. Сафронов // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизации образования». 2024. № 2 (68). С. 166–176.

For citation: Safronov A. A. Language models as a tool for analyzing ontological constructs of educational and methodological materials / A. A. Safronov // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2024. № 2 (68). P. 166–176.

Введение

В наше время при стремительном развитии цифровых технологий искусственный интеллект (ИИ) становится все более важным и востребованным. Он играет ключевую роль в прогрессе, повышении эффективности и внедрении инноваций, проливая свет на путь развития от промышленности до науки и образования [1]

Особую значимость искусственный интеллект приобретает в контексте образования, где различные инструменты на его основе интегрируются в учебный процесс для оптимизации различных аспектов обучения, что способствует как повышению эффективности реализации образовательных программ, так и созданию более интерактивной и персонализированной обучающей среды [2; 3].

Ведущим направлением в области искусственного интеллекта являются большие языковые модели (LLM), которые широко применяются в решении различных задач, таких как создание чат-ботов, поисковых систем, систем биометрии и других. Эти технологии активно внедряются и используются в сфере образования [4; 5].

Ключевым компонентом образовательного процесса являются образовательные программы, освоению которых учат в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами. Качественное освоение этих программ требует создания оптимальных условий для учащихся с разным уровнем способностей, что достигается, например, через дифференцированное обучение.

При разработке подхода к обучению необходимо уделить особое внимание содержанию образовательных программ и соответствующему учебному материалу, что требует от педагогов комплексного анализа учебно-методического материала. С этой точки зрения представляет интерес изучение онтологических конструкций и терминологического аппарата [6; 7].

Однако проведение такого анализа требует не только определенных навыков со стороны педагогов, но и значительных временных затрат. В силу этого возникает потребность в инструментарии, который можно реализовать на основе существующих языковых моделей, таких как ChatGPT от OpenAI. Такая модель построения онтологических конструкций может быть применена для анализа учебных текстов и выявления содержательных линий изучаемого курса.

Наличие такого инструментария предоставляет возможность не только осуществлять анализ в рамках учебного курса по конкретной дисциплине, но и выявлять взаимосвязь различных изучаемых дисциплин.

Методы исследования

На рисунке 1 представлено схематичное описание ключевых аспектов модели, по которой осуществляется анализ текстов на предмет онтологических конструкций.

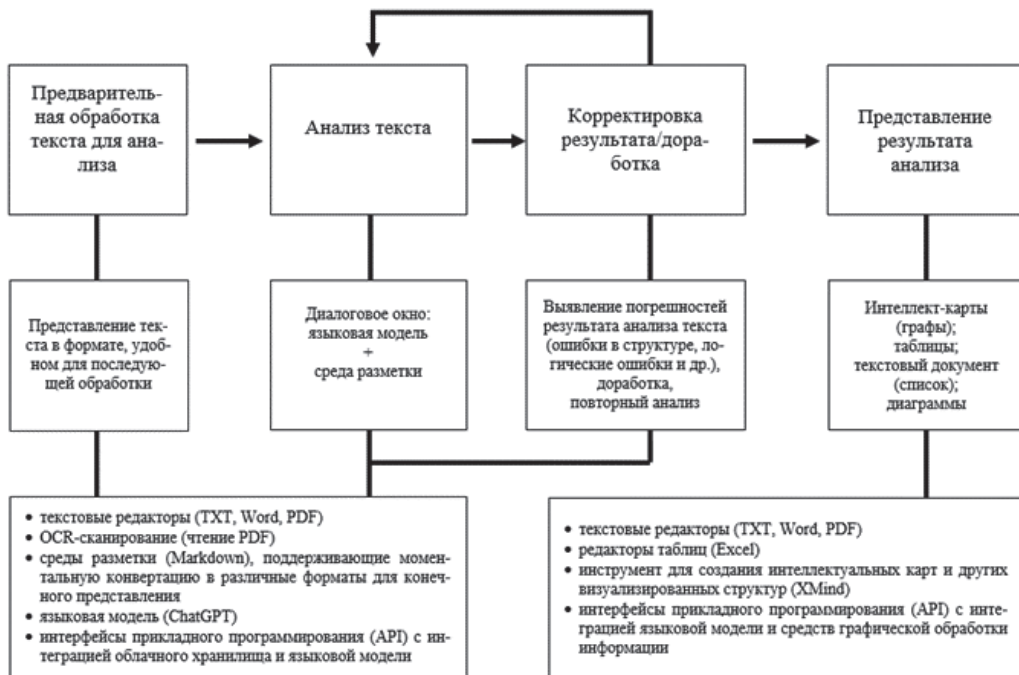


Рис. 1. Описание модели обработки и анализа учебного текста

Этап 1. Вначале текст учебника приводится к удобному для последующей обработки виду. Такая корректировка включает в себя устранение любых ошибок форматирования и адаптацию текста таким образом, чтобы его можно было легко обрабатывать с использованием вышеописанной модели (см. рис. 1).

Этап 2. Далее происходит анализ текста, который осуществляется через диалог между пользователем и инструментом анализа текста, таким как языковая модель (например, ChatGPT), в сочетании со средством разметки текста. При работе с языковой моделью необходимо явно задать параметры ее работы через запрос, который будет использоваться нейронной сетью для генерации контента. Существует несколько средств разметки текста, таких как Markdown, которые позволяют форматировать текст таким образом, чтобы он был читаемым для человека и пригодным для машинной обработки.

Этап 3. Полученные на предыдущем этапе результаты подвергаются первичному анализу на предмет ошибок. Важно понимать, что результат, представленный ChatGPT, не всегда является полностью достоверным и могут возникать различные неточности. В этом случае требуется вмешательство

со стороны пользователя и, возможно, придется проводить дополнительный анализ до получения желаемого результата.

Этап 4. Представление результатов анализа текста зависит от конкретной задачи. Выбор подходящего средства разметки позволяет представить полученную информацию в различных форматах, таких как интеллект-карты, таблицы или текстовые документы.

Для поиска и организации понятий в систематизированную структуру используются графематический, синтаксический, семантический и морфологический методы лингвистического анализа естественного языка. Чтобы получить языковую модель и среду разметки текста, были установлены правила для его структурных единиц, такие как использование знаков препинания для завершения предложений и разметка глав, параграфов и пунктов [8].

Для содержательного и сравнительного анализа учебных курсов рассматривались учебные пособия УМК «Информатика» (Л. Л. Босова, А. Ю. Босова) [9–11] и «Математика. Вероятность и статистика» (И. Р. Высоцкий, И. В. Яценко) базового уровня для учащихся 7–9-х классов [12; 13].

Результаты исследования

Приведем основные результаты анализа вышеуказанных учебных пособий. Будут рассмотрены как общие, так и частые вопросы изучения содержания учебного материала (отдельных глав и параграфов).

Сначала были построены деревья учебных курсов. Один из подходов предполагает исследование структуры согласно содержанию. Так, построенное дерево фактически отражает содержание учебных пособий, но содержание объединено и раскрывается подробнее в подпунктах (см. рис. 2 и 3).

Немаловажным аспектом, при котором языковая модель используется как инструмент анализа учебных текстов, является формирование запроса пользователем. Характер запроса влияет на получаемый конечный результат. Если на рисунке 2 дерево по теме «Графы», изучаемой в курсе вероятности и статистики, представляет фактическое содержание учебного материала, то на рисунке 4 построенное дерево по теме «Графы» предлагает иную структуру.

Такое представление игнорирует последовательность в изложении содержания учебного материала, но демонстрирует попытку показать достаточно исчерпывающее знание в рамках изучаемой темы, выводя в структуру основные понятия и определения.

Можно заметить, что по вышеописанным примерам изучались возможности как общего анализа текста, так и избранных глав: кроме IV главы, посвященной общим вопросам теории графов, в учебном пособии отдельно рассматриваются и изучаются деревья (глава X). На рисунке 5 выстроено дерево, которое является результатом объединения изучаемого содержания вышеупомянутых глав.

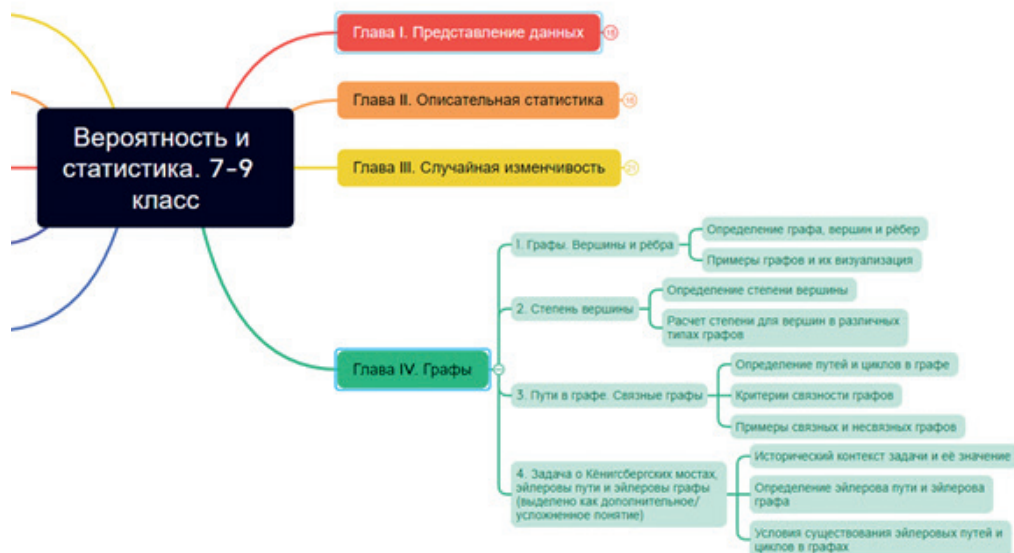


Рис. 2. Фрагмент автоматически построенного дерева в результате анализа текста учебников «Математика. Вероятность и статистика. 7–9 классы»

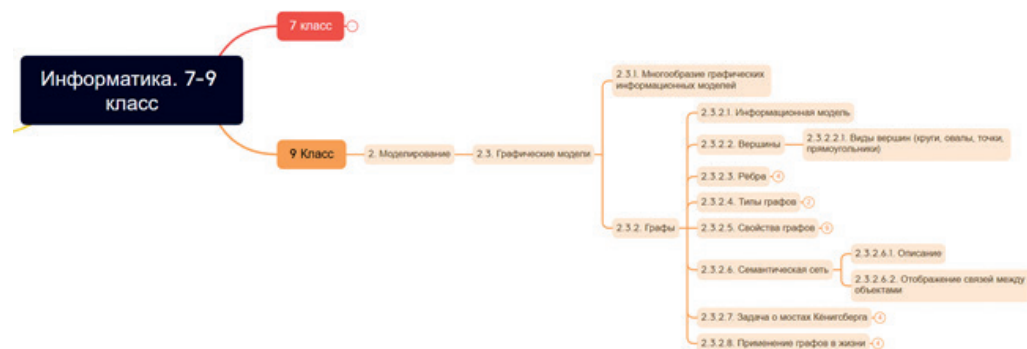


Рис. 3. Фрагмент автоматически построенного дерева в результате анализа текста учебников «Информатика»

В рамках изучения курса информатики графы рассматриваются в 9-м классе в качестве вида моделей (графических моделей). Эта глава была также проанализирована, а результат представлен на рисунке 6а. Данное дерево построено согласно параграфам и пунктам содержания учебного материала. На рисунке 6б — развернутое дерево по теме «Графы», которое схематично было изображено на рисунке 2.

- Дерево понятий главы IV «Графы»
(Математика. Вероятность и статистика. 7–9 классы)**
- 1. Определение графов**
 - 1.1. Составные элементы: вершины и рёбра
 - 1.2. Применение графов в различных областях
 - 1.3. Математическая теория графов
 - 2. Специальные виды графов**
 - 2.1. Циклы
 - 2.2. Цепи
 - 2.3. Деревья
 - 3. Основные понятия**
 - 3.1. Вершины графа
 - 3.1.1. Степень вершины
 - 3.2. Рёбра графа
 - 3.2.1. Инцидентность рёбер и вершин
 - 4. Пути и связность в графах**
 - 4.1. Пути в графе
 - 4.2. Связанные графы
 - 4.3. Задачи на нахождение путей
 - 5. Классические задачи теории графов**
 - 5.1. Задача о Кёнигсбергских мостах
 - 5.2. Эйлеровы пути и циклы
 - 5.3. Эйлеровы графы

Рис. 4. Текстовое дерево главы IV «Графы»
из учебника «Математика. Вероятность и статистика. 7–9 классы»

Результаты анализа, показанные на рисунках 2–6, требуют определенных пояснений. Кроме того, необходимо оценить некоторые аспекты представленного выше анализа.

Языковые модели имеют определенные технические ограничения, связанные с объемом текста (символов). Однако благодаря интерфейсам прикладного программирования (API) есть способы обходить эти ограничения, хотя и не в одной мере. Анализ отдельных глав имеет большую глубину, но нельзя не отметить, что языковые модели достаточно хорошо могут анализировать и большие объемы. Вероятно, существуют более проработанные модели обработки естественного языка, но вышеописанные подходы, по крайней мере, доступны широкому кругу пользователей.

Ключевым моментом также является непосредственная работа с языковой моделью, а именно создание запросов исходя из реализуемой задачи. Рисунки 4–6 наглядно показывают подходы к формированию автоматической структуры: исследование содержания предметной области можно построить на выделении ключевых понятий согласно содержанию учебного материала, следуя оглавлению (см. рис. 6), или же модель будет опираться на существующую базу знаний. Например, в текстах учебников не употребляется термин «инцидентность», хотя в самом дереве он отражен.

Объединённое дерево понятий «Графы и деревья»

1. **Основы теории графов**
 - 1.1. Определение графов
 - 1.1.1. Вершины и рёбра
 - 1.1.2. Направленные и ненаправленные графы
 - 1.2. Специальные виды графов
 - 1.2.1. Циклы, цепи
 - 1.2.2. Деревья как специальный вид графов
 - 1.3. Пути и связность
 - 1.3.1. Поиск путей и изучение связности
 - 1.3.2. Связные и ациклические графы
2. **Деревья**
 - 2.1. Определение и свойства
 - 2.1.1. Уникальность путей
 - 2.1.2. Отсутствие циклов
 - 2.2. Виды деревьев
 - 2.2.1. Бинарные деревья
 - 2.2.2. Деревья поиска и сбалансированные деревья
3. **Применение графов и деревьев**
 - 3.1. Моделирование с помощью графов и деревьев
 - 3.1.1. Использование в математике и информатике
 - 3.2. Проектная работа
 - 3.2.1. Создание модели на основе графов или деревьев
4. **Алгоритмы на графах и деревьях**
 - 4.1. Алгоритмы поиска в глубину и ширину
 - 4.2. Алгоритмы нахождения кратчайших путей
 - 4.3. Операции на деревьях: вставка, удаление и поиск
5. **Задачи и упражнения**
 - 5.1. Задачи на построение и анализ графов и деревьев
 - 5.1.1. Практические примеры построения деревьев
 - 5.2. Анализ свойств графов и деревьев через решение задач
 - 5.2.1. Определение количества вершин, рёбер и путей

Рис. 5. Объединённое дерево «Графы и деревья» глав IV и X по курсу «Математика. Вероятность и статистика. 7–9 классы»

а

Анализ фрагмента главы 2 «Моделирование»

§ 2.3. Графические информационные модели
п. 2.3.2 «Графы»
(«Информатика», 9 класс)

2.3.2.1. Информационная модель

2.3.2.2. Вершины

2.3.2.2.1. Виды вершин (крути, овалы, точки, прямоугольники)

2.3.2.3. Рёбра

2.3.2.3.1. Ненаправленные рёбра

2.3.2.3.2. Направленные дуги

2.3.2.3.2.1. Начальная вершина

2.3.2.3.2.2. Конечная вершина

2.3.2.4. Типы графов

2.3.2.4.1. Неориентированные графы

2.3.2.4.2. Ориентированные графы

2.3.2.5. Свойства графов

2.3.2.5.1. Путь

2.3.2.5.2. Связный граф

2.3.2.5.3. Взвешенные графы

2.3.2.5.3.1. Веса вершин и рёбер

2.3.2.5.4. Цепь

2.3.2.5.5. Цикл

2.3.2.5.5.1. Начальная и конечная вершины цепи

2.3.2.5.6. Сеть

2.3.2.5.7. Направленный ациклический граф

(DAG)

2.3.2.6. Семантическая сеть

2.3.2.6.1. Описание

2.3.2.6.2. Отображение связей между объектами

2.3.2.7. Задача о мостах Кёнигсберга

2.3.2.7.1. История задачи

2.3.2.7.2. Решение Леонарда Эйлера

2.3.2.7.2.1. Обход графа без отрыва карандаша от бумаги

2.3.2.7.2.2. Условия обхода для графа с

чётными и нечётными вершинами

2.3.2.8. Применение графов в жизни

2.3.2.8.1. Изображение домов, сооружений,

кварталов как вершин графа

2.3.2.8.2. Дороги, инженерные сети, линии

электропередач как рёбра графа

2.3.2.8.3. Планирование транспортных

маршрутов

2.3.2.8.4. Расположение объектов на графе для оптимизации различных процессов

б

Анализ главы IV «Графы»

(«Математика. Вероятность и статистика». 7–9 классы)

18. Графы. Вершины и рёбра

18.1. Схемы различных объектов

18.1.1. Часть родословного дерева потомков Николая Бернулли

18.1.2. Схема молекулы химического вещества

(глицерина)

18.1.3. Схема метро в Новосибирске

18.1.4. Радиосхема простейшего радиоприёмника

18.2. Описание графов

18.2.1. Граф

18.2.1.1. Изображение объектов и связей между ними с помощью точек и линий

18.2.2. Вершины и рёбра

18.2.2.1. Вершины

18.2.2.1.1. Точки в графе

18.2.2.1.2. Вершина графа

18.2.2.1.3. Изолированная вершина

18.2.2.2. Рёбра

18.2.2.2.1. Линии, соединяющие вершины

18.2.2.2.2. Исходящие и входящие рёбра

18.2.2.2.3. Пересечение рёбер

18.2.3. Взаимное расположение вершин

18.2.3.1. Представление графа как пуговицы, соединённые нитками

18.2.3.2. Передвижение вершин

19. Степень вершины

19.1. Описание понятия

19.1.1. Степень вершины в графе

19.1.1.1. Количество исходящих из вершины рёбер

19.1.1.2. Валентность вершины

19.1.2. Граф с петлёй

19.1.2.1. Ребро, которое соединяет вершину с самой собой

19.1.2.2. Подсчёт степени вершины с петлёй

19.2. Определение одинаковых графов

19.2.1. Сравнение вершин и рёбер

19.2.2. Примеры сравнения графов

19.2.2.1. Пример 1. Турнир по настольному теннису

19.2.2.2. Пример 2. Два графа на рисунках

19.2.2.3. Пример 3. Задача о рукопожатиях

19.3. Теорема о сумме степеней вершин

19.3.1. Общее утверждение о сумме степеней всех

вершин в графе

20. Пути в графе. Связные графы

20.1. Описание понятия

20.1.1. Путь из вершины А в вершину В

20.1.2. Простой путь или цепь

20.1.2.1. Путь, в котором вершины и рёбра не повторяются

20.1.2.2. Примеры простых путей

20.1.2. Графы, состоящие из одной-единственной

цепи

20.2. Цикл

20.2.1. Замкнутый путь с началом и концом в одной вершине

20.2.1.1. Примеры циклов

20.2.1.1.1. Простейший цикл (петля)

20.2.1.1.2. Поиск других циклов

20.2.1.2. Графы, состоящие из одного-единственного цикла

Рис. 6. Анализ фрагмента учебников «Математика. Вероятность и статистика. 7–9 классы» и «Информатика»

Заключение

Проведенный анализ выявил следующие аспекты дальнейшей работы в заданном направлении.

1. Возможности языковых моделей при анализе текста имеет свои преимущества и недостатки. Необходимо утонить методические аспекты работы с технологиями искусственного интеллекта в контексте данного анализа, систематизировать знания в данном вопросе. Умение работать с нейросетями в рамках решения современных образовательных задач меняет и уровень подготовки, и способы взаимодействия педагогов с образовательной системой [14].

2. Сравнительный анализ содержания схожих учебных материалов различных учебных дисциплин представляет интерес не только с точки зрения структуры терминологии, достаточности получаемого знания, но и с точки зрения того, как и в какой последовательности, в каких временных рамках вводятся эти понятия в учебных курсах; как изучение понятий в одном курсе благоприятствует изучению аналогичных конструкций в другом и как это можно реализовать проективными инструментами (например, диаграммами Ганта). В этом ключе можно также проверять исчерпываемость знания согласно ядру, заложенному в единых рабочих программах различного уровня образования.

3. В дальнейшем следует рассмотреть возможность создания надстроек к уже существующим учебным дисциплинам, а именно, имея результаты анализа содержания учебного курса, искать новые подходы к интегрированию отдельных учебных элементов или же, например, в некоторых ситуациях быть готовым сформировать новые учебные курсы. Наиболее выигрышным в этом направлении можно считать систему дополнительного образования.

Эти направления открывают новые возможности в рамках современного образовательного процесса, предлагая инновационные подходы и повышая эффективность внедрения информационных технологий в поле педагогической деятельности [15].

Список источников

1. Краснов А. Н. Искусственный интеллект как прорывная инновация / А. Н. Краснов, А. А. Ксенофонтов, Л. А. Шмелева // *Инновации и инвестиции*. 2023. № 5. С. 6–11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-kak-proryvnaya-innovatsiya> (дата обращения: 22.02.2024).

2. Аникьева М. А. Применение графов знаний в образовательной среде для персонализированного обучения / М. А. Аникьева // *Информатика и образование*. 2021. Т. 36. № 10. С. 33–42. DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-10-33-42

3. Лавриненко И. Ю. Использование чат-ботов GPT в процессе обучения английскому языку в неязыковом вузе: теоретический аспект / И. Ю. Лавриненко // *Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий*. 2023. Т. 12. № 2. С. 18–25. DOI: 10.24412/2225-8264-2023-2-18-25. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-chat-botov-gpt-v-protssesse-obucheniya-angliyskomu-yazyku-v-neyazykovom-vuze-teoreticheskiy-aspekt> (дата обращения: 22.02.2024).

4. Лаврёнов А. Н. Искусственный интеллект в современной информационной образовательной среде / А. Н. Лаврёнов // Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе: материалы Международной научно-практической интернет-конференции (Москва, 22–26 апреля 2019 г.). М., 2019. С. 660–665. URL: http://news.scienceland.ru/wp-content/uploads/2019/08/Босова-Павлов_Актуальные-проблемы-методики-обучения-2019-Электронное-издание.pdf (дата обращения: 22.02.2024).

5. Паскова А. А. Практические аспекты применения ChatGPT в высшем образовании / А. А. Паскова // Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2023. Т. 15. № 3. С. 67–74. DOI: 10.47370/2078-1024-2023-15-3-67-74

6. Топоркова О. М. Система онтологий как основа информатизации профессионального образования / О. М. Топоркова // Прикладная информатика. 2008. № 4. С. 131–138. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-ontologii-kak-osnova-informatizatsii-professionalnogo-obrazovaniya> (дата обращения: 22.02.2024).

7. Григорьев С. Г. Формирование тезауруса учебного предмета «Информатика» / С. Г. Григорьев, И. Б. Лобов // Вестник Московского городского педагогического университета. Математический выпуск. 2007. № 2 (15). С. 140–151.

8. Филипов А. В. Методика автоматического составления списка терминов на основе готовых конспектов уроков / А. В. Филипов // Информатика и образование. 2023. № 5 (324). С. 46–51. DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-5-46-51

9. Босова Л. Л. Информатика: 7-й класс: базовый уровень: учебник / Л. Л. Босова, А. Ю. Босова / 5-е изд., перераб. М.: Просвещение, 2023. 254 с.

10. Босова Л. Л. Информатика: 9-й класс: базовый уровень: учебник / Л. Л. Босова, А. Ю. Босова / 5-е изд., перераб. М.: Просвещение, 2023. 272 с.

11. Босова Л. Л. Информатика: 8-й класс: базовый уровень: учебник / Л. Л. Босова, А. Ю. Босова / 5-е изд., перераб. М.: Просвещение, 2023. 272 с.

12. Высоцкий И. Р. Математика. Вероятность и статистика: 7–9-е классы: базовый уровень: учебник: в 2 частях. Ч. 1 / И. Р. Высоцкий, И. В. Яценко. М.: Просвещение, 2023. 176 с.

13. Высоцкий И. Р. Математика. Вероятность и статистика: 7–9-е классы: базовый уровень: учебник: в 2 частях. Ч. 2 / И. Р. Высоцкий, И. В. Яценко. М.: Просвещение, 2023. 176 с.

14. Капустина Л. В. ChatGPT и образование: вечное противостояние или возможное сотрудничество? / Л. В. Капустина, Ю. Д. Ермакова, Т. В. Калюжная // Концепт. 2023. № 10. С. 119–132. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/chatgpt-i-obrazovanie-vechnoe-protivostoyanie-ili-vozmozhnoe-sotrudnichestvo> (дата обращения: 22.02.2024).

15. 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. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-v-obrazovanii-1> (дата обращения: 22.02.2024).

References

1. Krasnov A. N. Artificial intelligence as a disruptive innovation / A. N. Krasnov, A. A. Ksenofontov, L. A. Shmeleva // Innovation and investment. 2023. № 5. P. 6–11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-kak-proryvnaya-innovatsiya> (accessed: 02.22.2024).

2. Anikieva M. A. The use of knowledge graphs in the educational environment for personalized learning / M. A. Anikieva // *Informatics and Education*. 2021. Vol. 36. № 10. P. 33–42. DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-10-33-42
3. Lavrinenko I. Yu. The ChatGPT use in the English language teaching process in a non-language university: theoretical aspect / I. Yu. Lavrinenko // *Herald of Siberian Institute of Business and Information Technologies*. 2023. Vol. 12. №. 2. P. 18–25. DOI: 10.24412/2225-8264-2023-2-18-25. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-chat-botov-gpt-v-protssesse-obucheniya-angliyskomu-yazyku-v-neyazykovom-вуze-teoreticheskiy-aspekt> (accessed: 02/22/2024).
4. Lavrenov A. N. Artificial intelligence in the modern information educational environment / A. N. Lavrenov // *Actual problems of teaching methods of computer science and mathematics in a modern school: materials of the international scientific and practical Internet conference (Moscow, April 22–26, 2019)*. М., 2019. P. 660–665. URL: http://news.scienceland.ru/wp-content/uploads/2019/08/Босова-Павлов_Actual-problems-methods-of-training-2019-Electronic-edition.pdf (accessed: 02/22/2024).
5. Paskova A. A. Practical aspects of using ChatGPT in higher education / A. A. Paskova // *Vestnik Majkopskogo gosudarstvennogo tehnologiceskogo universiteta*. 2023. Vol. 15. № 3. P. 67–74. DOI: 10.47370/2078-1024-2023-15-3-67-74
6. Toporkova O. M. System of ontology as the basis of informatization of vocational education / O. M. Toporkova // *Applied Computer science*. 2008. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-ontologii-kak-osnova-informatizatsii-professionalnogo-obrazovaniya> (accessed: 02/22/2024).
7. Grigoriev S. G. Formation of the thesaurus of the educational subject “Informatics” / S. G. Grigoriev, I. B. Lobov // *Bulletin of the Moscow City Pedagogical University. Mathematical issue*. 2007. № 2 (15). P. 140–151.
8. Filipov A. V. A technique for automatically creating a list of terms based on ready-made lesson articles / A. V. Filipov // *Informatics and Education*. 2023. № 5 (324). P. 46–51. DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-5-46-51
9. Bosova L. L. Informatics: 7th grade: basic level: textbook / L. L. Bosova, A. Y. Bosova / 5th ed., revised. М.: Prosveshcheniye Publishers, 2023. 254 p.
10. Bosova L. L. Informatics: 9th grade: basic level: textbook / L. L. Bosova, A. Y. Bosova / 5th ed., revised. М.: Prosveshcheniye Publishers, 2023. 272 p.
11. Bosova L. L. Informatics: 8th grade: basic level: textbook / L. L. Bosova, A. Y. Bosova / 5th ed., reprint М.: Prosveshcheniye Publishers, 2023. 272 p.
12. Vysotsky I. R. Mathematics. Probability and statistics: grades 7-9: basic level: textbook: in 2 parts. Part 1 / I. R. Vysotsky, I. V. Yashchenko. М.: Prosveshcheniye Publishers, 2023. 176 p.
13. Vysotsky I. R., Yashchenko I. V. Mathematics. Probability and statistics: grades 7–9: basic level: textbook: in 2 parts. Part 2 / I. R. Vysotsky, I. V. Yashchenko. М.: Prosveshcheniye Publishers, 2023. 176 p.
14. Kapustina L. V. ChatGPT and education: eternal confrontation or possible cooperation? / L. V. Kapustina, Yu. D. Ermakova, T. V. Kalyuzhnaya // *Concept*. 2023. № 10. P. 119–132. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/chatgpt-i-obrazovanie-vechnoe-protivostoyanie-ili-vozmozhnoe-sotrudnichestvo> (date of application: 02/22/2024).
15. Shobonov N. A. Artificial intelligence in education / N. A. Shobonov, M. N. Bu-laeva, S. A. Zinovieva // *Problems of modern pedagogical education*. 2023. № 79-4. P. 288–290. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-v-obrazovanii-1> (date of application: 02/22/2024).

Статья поступила в редакцию: 15.01.2024;
одобрена после рецензирования: 22.03.2024;
принята к публикации: 22.03.2024.

The article was submitted: 15.01.2024;
approved after reviewing: 22.03.2024;
accepted for publication: 22.03.2024.

Информация об авторах / Information about authors:

Артём Александрович Сафронов — аспирант Института цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Artyom A. Safronov — Postgraduate Student at Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

artemsafronov316@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0006-0450-2851>

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

Уважаемые авторы!

В журнале печатаются как оригинальные, так и обзорные статьи по информатике, информационным технологиям в образовании, а также методики преподавания информатики, разработки в области информатизации образования. Журнал адресован педагогам высших и средних специальных учебных заведений, учителям школ, аспирантам, соискателям ученой степени, студентам.

Редакция просит вас при подготовке материалов, предназначенных для публикации в «Вестнике», руководствоваться требованиями Редакционно-издательского совета МГПУ к оформлению научной литературы.

1. Шрифт — Times New Roman, кегль — 14; межстрочный интервал — 1,5; поля: верхнее, нижнее и левое — по 20 мм, правое — 10 мм. Объем статьи, включая список литературы и постраничные сноски, не должен превышать 18–20 тыс. печатных знаков (0,4–0,5 а. л.). При использовании латинского или греческого алфавита обозначения набираются: латинскими буквами — в светлом курсивном начертании; греческими буквами — в светлом прямом. Рисунки должны выполняться в графических редакторах. Графики, схемы, таблицы нельзя сканировать. Формулы набираются в математическом редакторе Microsoft Word. Размеры формул: обычный — 11 пт, крупный индекс — 6 пт, мелкий индекс — 5 пт, крупный символ — 18 пт, мелкий символ — 10 пт.

2. Инициалы и фамилия автора набираются полужирным шрифтом в начале статьи слева, заголовок — посередине полужирным шрифтом.

3. В начале статьи после названия помещаются аннотация на русском языке (не более 500 печатных знаков) и ключевые слова и словосочетания (не более 6–7), разделяемые точкой с запятой. После аннотации на русском языке указываются название статьи, автор, аннотация (Abstract) и ключевые слова (Keywords) на английском языке.

4. Статья снабжается пристатейным списком литературы, оформленным в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1–2003 «Библиографическая запись», (в «Вестниках» № 4, 2022 г. и № 1, 2023 г. список литературы оформлен в стиле АПА) на русском и английском языках.

5. Ссылки на издания из пристатейного списка даются в тексте в квадратных скобках, например: [3, с. 57] или [6, т. 1, кн. 2, с. 89]; их нумерация в статье идет в последовательности вставки ссылок в текст.

6. Ссылки на интернет-ресурсы и архивные документы помещаются в тексте в круглых скобках или внизу страницы по образцам, приведенным в ГОСТ Р 7.05–2008 «Библиографическая ссылка».

7. В конце статьи (после списка литературы) указываются сведения об авторе (ах) на русском и английском языках.

8. Рукопись подается в редакцию журнала в установленные сроки на электронном и бумажном носителях.

9. К рукописи прилагаются сведения об авторе (Ф. И. О., ученая степень, звание, должность, место работы, электронный или почтовый адрес для контактов) на русском и английском языках.

10. В случае несоблюдения какого-либо из перечисленных требований автор обязан внести необходимые изменения в рукопись в пределах срока, установленного для ее доработки.

Более подробную информацию о требованиях к оформлению рукописи можно найти на сайте журнала: dlt.mgpi.ru

Плата за публикацию рукописей в журнале не взимается.

По вопросам публикации статей в журнале обращаться к заместителю главного редактора *Виктору Семеновичу Корнилову* (Москва, Шереметьевская ул., д. 29, департамент информатизации образования Института цифрового образования Московского городского педагогического университета).

Телефон редакции: (495) 618-40-33.

E-mail: kornilovvs@mgpu.ru

Научный журнал / Scientific Journal

Вестник МГПУ.

Серия «Информатика и информатизация образования»

MCU Journal of Informatics and Informatization of Education

2024, № 2 (68)

Зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации
по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.

Регистрационный номер и дата принятия решения о регистрации:
серия ПИ № ФС77-82089 от 12 октября 2021 г.

Главный редактор:

член-корреспондент РАО, доктор технических наук, профессор *С. Г. Григорьев*

Главный редактор выпуска:

кандидат исторических наук, старший научный сотрудник

Т. П. Веденеева

Редакторы:

М. С. Голяндина, И. Е. Посоха

Корректор:

К. М. Музамилова

Техническое редактирование и верстка:

О. Г. Арефьева, А. В. Бармин

Научно-информационный издательский центр МГПУ
129226, Москва, 2-й Сельскохозяйственный проезд, д. 4

Телефон: (499) 181-50-36

https://www.mgpu.ru/centers/izdat_centre/

Подписано в печать: 22.07.2024 г.

Формат: 70 × 108 ¹/₁₆. Бумага: офсетная.

Объем: 11,25 печ. л. Тираж: 1000 экз.