

УДК 372.800.4+371.321+004.8  
ББК 4426.32-271

ГРНТИ 14.25.09

Код ВАК 5.8.2

**Галагузова Юлия Николаевна,**

SPIN-код: 4465-2914

доктор педагогических наук, профессор кафедры педагогики и педагогической компаративистики, Уральский государственный педагогический университет; 620091, Россия, г. Екатеринбург, пр-т Космонавтов, 26; e-mail: yung.ektb@mail.ru

**Перекальский Игорь Николаевич,**

руководитель технического кружка, Косулинская СОШ № 8; 624055, Россия, Свердловская обл., Белоярский р-н, с. Косулино, ул. Ленина, 80а; e-mail: perekalskiy\_igor@mail.ru

**ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ:  
ВЫЗОВЫ И РЕАЛЬНОСТЬ**

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** информатика; методика преподавания информатики; методика информатики в школе; уроки информатики; образовательный процесс; информационно-коммуникационные технологии; искусственный интеллект; школьники

**АННОТАЦИЯ.** В статье рассматривается методический подход к внедрению технологий искусственного интеллекта в школьный курс информатики, что актуально в современном информационном обществе, особенно при взаимодействии учителя со школьниками поколения Альфа, у которых сформирована потребность взаимодействия в виртуальном пространстве, что предопределяет необходимость владения учителем технологиями искусственного интеллекта. На основе сравнительного анализа практики обучения школьников информатике в России, Великобритании, Франции, Израиле выявлены трудности внедрения технологий искусственного интеллекта в общее образование: нехватка квалифицированных учителей; недостаточно разработанные учебные материалы; недоверие к системам искусственного интеллекта; сложности в интеграции информатики с другими предметами; медленное обновление учебных программ; низкая мотивация педагогов к освоению инноваций и др. В качестве преимуществ внедрения искусственного интеллекта в методику обучения информатике зарубежные и отечественные исследователи отмечают возможности обогащения учебного процесса: персонализированное обучение, адаптированное обучение, автоматизация учебного процесса, универсальность доступа к информации. В статье приводятся результаты выборочного интервью учителей информатики с целью выяснения их отношения к использованию технологий искусственного интеллекта на уроках информатики, в частности ChatGPT, которым активно пользуются обучающиеся при выполнении домашних заданий, подготовке к конкурсам и олимпиадам. Результаты интервью позволяют выделить противоречия, которые существуют в отношении учителя и ученика к технологиям искусственного интеллекта. По результатам анализа выдвигаются актуальные проблемы, которые требуют дальнейшего научного разрешения: разработка массового внедрения технологий искусственного интеллекта в школы; разработка методик преподавания информатики в школе с внедрением искусственного интеллекта и его технологий.

**ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:** Галагузова, Ю. Н. Искусственный интеллект на уроках информатики: вызовы и реальность / Ю. Н. Галагузова, И. Н. Перекальский. – Текст : непосредственный // Педагогическое образование в России. – 2024. – № 4. – С. 112–118.

**Galaguzova Yulia Nikolaevna,**

Doctor of Pedagogy, Professor of Department of Pedagogy and Pedagogical Comparative Studies, Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia

**Perekalsky Igor Nikolaevich,**

Head of the Technical Section, Kosulinskaya Secondary School No. 8, Kosulino, Russia

**ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN COMPUTER SCIENCE LESSONS:  
CHALLENGES AND REALITY**

**KEYWORDS:** computer science; methods of teaching computer science; methods of computer science at school; computer science lessons; educational process; information and communication technologies; artificial intelligence; schoolchildren

**ABSTRACT.** The article considers a methodological approach to the introduction of artificial intelligence technologies into the school computer science course. This topic is relevant in the modern information society, especially when teachers interact with students of the Alpha generation, who have an urgent need for interaction in the virtual space, which determines the need for a teacher to possess artificial intelligence technologies. Based on a comparative analysis of the practice of teaching computer science to schoolchildren in Russia, Great Britain, France, and Israel, difficulties have been identified in introducing artificial intelligence technologies into general education: lack of qualified teachers; insufficiently developed educational materials; distrust of artificial intelligence systems; difficulties in integrating computer science with other subjects; slow updating of curricula; low motivation of teachers to master innovations and others.

As advantages of the introduction of artificial intelligence into the methodology of teaching computer science, foreign and domestic researchers note the following opportunities for enriching the educational process: personalized learning, adapted learning, automation of the educational process, universality of access to information. The article presents the results of a spontaneous interview of computer science teachers in order to clarify their attitude to the use of artificial intelligence technologies in computer science lessons, in particular the use of ChatGPT, which is actively used by students when doing homework, preparing for competitions or Olympiads. The results of the interview allow us to highlight the contradictions that exist in the different attitudes of teachers and students to AI technologies. According to the results of the analysis, urgent problems are put forward that require further scientific resolution: the development of technologies for the mass introduction of artificial intelligence into schools; the development of methods for teaching computer science in schools with the introduction of artificial intelligence and artificial intelligence technologies.

**FOR CITATION:** Galaguzova, Yu. N., Perekalsky, I. N. (2024). Artificial Intelligence in Computer Science Lessons: Challenges and Reality. In *Pedagogical Education in Russia*. No. 4, pp. 112–118.

**Постановка проблемы и обоснование ее актуальности в настоящее время.** Расширяющийся поток информации об искусственном интеллекте (далее – ИИ), технологиях ИИ и реальных способах их использования в образовательных учреждениях в России и за рубежом позволяет не только теоретически осмысливать возможности и технологии ИИ в информатике, но и оценивать перспективы и прогнозировать проблемы их широкого внедрения в образовательные организации при обучении школьников информатике.

**Цель исследования** – проанализировать развитие технологий ИИ в зарубежных и отечественных исследованиях в общем образовании; спрогнозировать возможности использования технологий ИИ в школах на уроках информатики.

**Методология и методы исследования.** В исследовании применялись следующие методы исследования: анализ зарубежных и отечественных научных исследований по внедрению технологий ИИ в общее образование с целью выявления достоинств и недостатков их использования в практике работы в школах; анализ особенностей современных школьников и их возможностей использования ChatGPT на уроках информатики; образовательно-педагогическая прогнозика по внедрению технологий ИИ в российские школы при обучении информатике.

**Изложение основного материала.** Бурное развитие информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ), цифровых технологий активизировало исследования в области информатики и вычислительной техники в общеобразовательных школах, которые широко представлены в научных работах ученых. Так, М. Ю. Новиков рассматривает методику обучения информатике в 10–11 классах общеобразовательных школ в аудиторной и внеаудиторной работе [7]; Д. Ш. Матрос представил опыт внедрения информационных и коммуникационных технологий в школу [6]; В. И. Филиппов разработал методику использования робототехники для формирования универсальных учебных действий у обучающихся во внеурочной де-

ятельности по информатике [10]; С. Б. Толстикова представила практический опыт использования ИКТ на уроках информатики в старших классах. Автор показывает, как ИКТ стимулируют повышение познавательной активности учащихся, повышают их интерес к информатике, формируют исследовательские умения школьников [8].

Этот список можно продолжать, так как сегодня написаны учебные пособия, монографии, проводятся конференции, защищаются диссертации по обоснованию информационно-коммуникационных, цифровых и иных технологий, в том числе их применения при изучении информатики в школе.

Современная ситуация развития системы образования сталкивается с новым вызовом – внедрением ИИ и технологий ИИ в образовании, которые являются закономерным этапом в развитии компьютерных технологий, результатом их постепенного совершенствования. Проблемы ИИ и технологий ИИ сегодня становятся актуальными для ученых и практиков во всем мире.

Приведем результаты анализа ряда зарубежных и отечественных работ по проблемам развития информатики и внедрению ИИ в образование. Е. К. Хеннер рассматривает зарубежный опыт по школьной информатике [11]. Автор отмечает, что «в течение последних лет центр внимания школьного образования в сфере информатики переместился с пользовательских навыков применения компьютеров и информационно-коммуникационных технологий в сторону строгого изучения основных понятий информатики, таких как алгоритмы или структуры данных. Во многих странах были запущены соответствующие инициативы и проекты» [11, с. 7]. Путем сравнения школьной информатики в США, Великобритании, Франции и Израиле, с одной стороны, и России, с другой, автор приходит к выводу, что «школьная информатика в России в институциональном плане имеет более высокий статус, чем в этих странах» [11, с. 8].

Рассмотрим ряд отечественных работ по проблемам внедрения ИИ в образование. В анализе представленных ниже работ

выделенное курсивом является важным для настоящего исследования. Методологические вопросы разработки ИИ рассматривает Д. И. Дубровский [4]. Автор отмечает, что *зеркальные системы образуют систему социальных взаимодействий между индивидами и могут служить для создания более эффективных способов коммуникации между людьми и роботами и между самими роботами.*

И. И. Турбина и Ю. Ю. Пустыльник в монографии рассматривают применение ИИ в российской школе, а также представляют *отношение к этому процессу учителей, школьников и родителей* [9]. Авторы отмечают, что за несколько лет кардинально изменилось отношение к изучению информатики в школе. В курсе информатики рассматриваются высокотехнологичные языки программирования, использование нейросетей в управлении школой. Школьники активно участвуют в олимпиадах по ИИ.

И. Г. Захарова, М. С. Воробьева и Ю. В. Боганюк в статье рассматривают сопровождение образовательных траекторий обучающихся на основе концепции объяснимого искусственного интеллекта [5]. Авторы подчеркивают, что проблема исследования определяется *существованием противоречия между закономерным для цифровизации интензивным ростом объемов и разнообразия типов собираемых данных, с одной стороны, и отсутствием в соответствующих информационных системах адекватных аналитических инструментов, с другой.*

В. Юрченков и Д. Курганов делают акцент на возможностях технологии AI в обучении для педагога и обучающихся [12]. Авторы подчеркивают, что *ИИ помогает автоматизировать часть рутинной работы преподавателя*, освободив ему место и время для более важных творческих задач. С другой стороны, для обучающихся новые технологии становятся средством оперативной персонализированной обратной связи и адаптивного обучения, способом попасть в интеллектуально подобранную учебную группу, которая будет эффективно решать выдвигаемые учителем задачи. Авторы приходят к выводу, что *ИИ призван не заменить человека, а стать ему большим помощником.*

К подобным выводам приходят авторы статьи «Искусственный интеллект в педагогике: от понятия к функции» [2]. На вопрос «Может ли заменить ИИ человека?» авторы отвечают отрицательно. «ИИ может стать *помощником человека*, снять с него сложную интеллектуальную нагрузку, и *технологии ИИ* являются только *средством обучения*» [2, с. 52].

Интересной представляется работа А. В. Горман, в которой автор на основе изучения отечественных и зарубежных источников поднимает проблему *доверия к ИИ*. Автор акцентирует внимание на теоретической и практической значимости рассматриваемой проблемы [3]. Подобную проблему поднимают также А. Ю. Алексеев и С. В. Гарбук. Тема статьи – «Как можно доверять системам искусственного интеллекта?» [1]. Авторы раскрывают объективные, субъективные и интерсубъективные параметры доверия. Они подчеркивают, что *многие педагоги общеобразовательных и профессиональных учреждений не доверяют ИИ*. Кроме того, они подчеркивают научную и практическую значимость этой проблемы и показывают некоторые пути ее решения.

Из зарубежных источников представим несколько статей, интересных для данного исследования. Так, образование в школах США структурировано по системе K-12, где начальная школа (elementary school) охватывает период с нулевого по 4 класс, средняя школа (middle school) – с 5 по 8 класс (в некоторых случаях, включая 4 или 9 класс), а старшая школа (high school) – с 9 по 12 класс. Несмотря на растущую значимость вычислительной техники в современном обществе и экономике, образование по информатике в системе K-12 в США находится под угрозой [11]. Е. К Хеннер приводит статистику, показывающую *снижение количества курсов по информатике*, и вскрывает причины этого явления – *нехватка квалифицированных учителей и недостаточно разработанные учебные материалы.*

Что касается использования ИИ в образовании, сошлемся на статью «Убил ли ChatGPT систему оценок?» [16]. Автор отмечает, что, вероятно, «она уже была мертва и долгое время существовала в режиме зомби. ChatGPT просто указал нам на это» [16]. Автор подчеркивает *важность пересмотра традиционных методов оценивания знаний учащихся и адаптации их к современным реалиям.*

Если говорить о Великобритании, то обучение начинается с начальной школы, называемой Primary school, куда дети поступают в возрасте 5 лет. Начальная школа делится на две ступени: KS1 (Key Stage 1) – для детей 5–6/7 лет; KS2 (Key Stage 2) – для детей 7–11 лет. Компьютерная грамотность в Великобритании преподается с начальной школы (Primary School). На уроках компьютерной грамотности дети знакомятся с основами программирования, учатся пользоваться различными программами и интернет-ресурсами, однако некоторые школы

испытывают недостаток квалифицированных преподавателей по информатике, что может снижать эффективность обучения в этой области [13].

Во Франции система образования включает начальную школу (*école*) для детей 6–11 лет, среднюю школу (*collège*) для детей 11–15 лет и старшие классы средней школы (*lycée*) для учащихся 15–18 лет. Учебная программа включает разнообразные предметы, в том числе и информатику. Обучение компьютерной грамотности начинается в средней школе и является важной частью образовательного процесса. *Учащиеся проходят курсы по основам информатики, включая программирование, основы работы с компьютерами и цифровыми технологиями.* К концу четвертого года средней школы учащиеся сдают экзамен *brevet*, включающий тестирование по информатике. *В старших классах учащиеся продолжают изучение компьютерных технологий, что способствует их подготовке к современному цифровому обществу.*

Проблемы во французской системе образования во многом схожи с британской: нехватка квалифицированных преподавателей; устаревшее оборудование; отсутствие стандартизированной учебной программы; сложности с интеграцией информатики с другими предметами; медленное обновление учебных программ; низкая мотивация учеников к обучению [15].

Школьное образование в Израиле начинается с шести лет и делится на три ступени: начальная (1–6 классы, с 6 до 11 лет), промежуточная или средняя (7–9 классы, с 12 до 15 лет) и старшая (9–12 классы, с 16 до 18 лет). Уроки информатики в израильских школах начинаются с младшей школы, где основной акцент делается на ознакомлении детей с базовыми концепциями и инструментами. В средней школе программа усложняется, появляются более сложные естественно-научные предметы, *информатика становится значимой частью учебного плана, готовя учеников к поступлению в высшие учебные заведения и профессиональной деятельности в технологических сферах.* В израильских школах также существует ряд проблем, связанных с преподаванием информатики. Основные трудности включают *нехватку квалифицированных преподавателей; быстрые изменения в области технологий, которые требуют постоянного обновления учебных программ и ресурсов,* что не всегда своевременно реализуется. Несмотря на эти проблемы, *израильские школы стремятся развивать у учащихся навыки программирования и критического мышления, необходимые для успеха в современном цифро-*

*вом мире* [16].

Таким образом, в Великобритании, Франции и Израиле уроки информатики являются важной частью школьной программы. В этих странах стремятся интегрировать современные технологии и методы обучения для подготовки учеников к жизни и работе в цифровую эпоху. *Однако использование таких продвинутых технологий, как ChatGPT, в школьном образовании встречает определенные препятствия и вызовы:*

- основная проблема заключается в обеспечении безопасности и конфиденциальности данных учащихся. ChatGPT, как и другие подобные модели, требует сбора и обработки большого объема данных, что вызывает опасения относительно защиты персональной информации детей;

- существуют определенные сложности в адаптации технологии к учебным программам и образовательным стандартам, так как образовательные системы каждой страны имеют свои требования и цели;

- использование ChatGPT в учебных целях требует наличия квалифицированных преподавателей, способных эффективно интегрировать эту технологию в процесс обучения, а также наличия достаточного технического обеспечения и поддержки;

- существует опасение, что *чрезмерное использование ИИ в образовании может уменьшить роль учителя и снизить важность человеческого взаимодействия, которое является ключевым компонентом процесса обучения и развития критического мышления у учеников.*

Из приведенных выше рассуждений напрашиваются следующие выводы:

- информатика активно развивается в России и за рубежом;

- ученые во всем мире активно обсуждают социальные, психологические, педагогические и иные проблемы внедрения ИИ в образование;

- институционально ИИ не внедрен в образование ни в России, ни за рубежом;

- внедрение технологий ИИ в образование – это неизбежность, рано или поздно (скорее рано!) они придут в школы.

Из приведенного анализа статей видны и значимые преимущества внедрения технологий ИИ в обучение информатике:

- возможность персонализированного обучения, когда методика обучения информатике может быть выстроена с учетом уровня подготовки школьников и его потребностей;

- возможность адаптивного обучения, когда учитывается зона ближайшего развития обучающегося, его трудности в обучении, что позволяет корректировать методику обучения информатике;

– возможности универсального доступа к учебной информации, когда ИИ позволяет сочетать различные приложения у пользователя на компьютере, включая возможность субтитров на разных языках, что позволяет обучать в смешанных группах, где присутствуют как носители русского языка, так и школьники, плохо им владеющие;

– возможность автоматизации учебного процесса, когда технологии ИИ создают чат-боты, позволяющие развивать различные виды учебных взаимодействий учителя и ученика.

Следует учесть, что современные школьники – поколение Альфа (термин, применяемый в мире для поколения людей, родившихся с начала-середины 2010-х годов по середину 2020-х годов), которые живут в цифровом мире, активно взаимодействуют с разными видами контента, давно с нейросетями и чат-ботами «на ты». Учащиеся используют ChatGPT (чат-бот с генеративным искусственным интеллектом) в основном как помощника в учебной работе, который дает ответы на задаваемые вопросы при выполнении домашних заданий (написание реферата, эссе, решение задачи и др.). ChatGPT фактически является для учащегося учебным компаньоном, который обеспечивает диалог, сотрудничество, обратную связь, хотя у него гораздо больше возможностей, и учащийся не всегда умеет ими пользоваться (отслеживать прогресс в обучении, анализировать успеваемость и потребности школьника, рекомендовать учебный контент для повышения успеваемости и т. д.).

Помимо ChatGPT, существуют и другие чат-боты, которые позволяют сделать более эффективным обучение информатике: FAQ-бот (консультант), LMS-бот – дополнительный преподаватель, Бот-наставник, Бот-репетитор, Бот-ментор, Бот-симулятор, Бот-практик и др. Чат-боты имеют большой потенциал в обучении на любой его ступени, позволяют не просто персонализировать и адаптировать обучение, но и помочь учителям в снижении их нагрузки.

Мы провели серию спонтанных интервью, опросив 26 учителей информатики в разных школах города Екатеринбурга. Возраст опрашиваемых учителей – от 30 до 45 лет; женщин – 21 респондент, мужчин – 5 респондентов. Стаж преподавания информатики – не менее 5 лет.

Учителям были заданы два вопроса:

1. Используете ли Вы ChatGPT при подготовке к урокам по информатике?

2. Что Вы предпринимаете, если понимаете, что ученик выполнил домашнее задание с помощью ChatGPT?

На *первый вопрос* учителя отвечали так:

– все женщины ответили, что не используют ChatGPT при подготовке к занятиям. Основные причины: наличие собственных наработок и методик, которые уже доказали свою эффективность, а также нежелание тратить время и ресурсы на освоение нового инструментария;

– мужчины ответили, что иногда используют ChatGPT для поиска идей или примеров, но основную часть работы они выполняют по хорошо известным методикам.

На *второй вопрос* учителя отвечали так:

– женщины ответили, что знают, когда ученики выполняют самостоятельную работу с помощью ChatGPT; они отмечают, что это мешает развитию у школьников самостоятельного мышления и навыков решения задач. Понимая, что задания выполнены с помощью технологий ИИ, педагоги стараются задавать дополнительные вопросы или предлагать ученикам передачу заданий в устной форме, чтобы проверить их реальное понимание материала;

– мужчины ответили, что не придают большого значения использованию ChatGPT учениками, считая, что важно не столько выполнение задания, сколько понимание и усвоение материала. Однако они также признали необходимость поиска баланса контроля, чтобы убедиться в честности выполнения работы.

Не претендуя на генерализацию полученных данных, распространяющихся на всех учителей информатики (это требует дополнительного исследования), можно выделить некоторую *тенденцию использования ChatGPT школьниками и учителями информатики*. Результаты опроса свидетельствуют о *реально существующем противоречии: между знаниями и умениями школьников работать с ChatGPT и незнанием/неумением/нежеланием учителей информатики использовать ChatGPT при подготовке к урокам информатики*, а также о *наличии сомнений в использовании ChatGPT школьниками* при проверке самостоятельных работ по информатике. Анализируя высказывания по гендерным признакам, можно сделать вывод, что мужчины охотнее осваивают технологии ИИ, в то время как женщины относятся к ним «с остороженностью».

Кроме того, зарубежные и отечественные исследования показывают, что учителя информатики слабо владеют технологиями ИИ. Возникает некоторое противоречие в том, что согласно «Закону об образовании в РФ» педагоги должны повышать свою квалификацию не реже 1 раза в 3 года, причем в обязательном порядке среди курсов повышения квалификации должны быть курсы по ИКТ. Система дополнительного обра-

зования активно предлагает курсы по технологиям ИИ, однако уровень компетентности педагогов во владении этими технологиями остается крайне низким. Отсюда снова возникают проблемы: отбор содержания данных курсов; разработка методики обучения учителей информатики технологиям ИИ; подготовка преподавателей для проведения данного обучения.

**Выводы исследования.** Развитие науки и техники невозможно остановить.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев, А. Ю. Как можно доверять системам искусственного интеллекта? Объективные, субъективные и интерсубъективные параметры доверия / А. Ю. Алексеев, С. В. Гарбук. – Текст : электронный // Искусственные общества. – 2022. – Т. 17, вып. 2. – DOI: 10.18254/S207751800020550-4. – URL: <https://artsoc.jes.su/s207751800020550-4-1/> (дата обращения: 21.08.2024).
2. Галагузова, М. А. Искусственный интеллект в педагогике: от понятия к функции / М. А. Галагузова, Ю. Н. Галагузова, Г. Н. Штинова. – Текст : непосредственный // Педагогическое образование в России. – 2024. – № 2. – С. 48–55.
3. Горман, А. В. Этапы формирования концепции доверенного искусственного интеллекта / А. В. Горман. – Текст : непосредственный // Ценности и смыслы. – 2024. – № 2. – С. 54–64.
4. Дубровский, Д. И. Значение нейронаучных исследований для разработки общего искусственного интеллекта (методологические вопросы) / Д. И. Дубровский. – Текст : непосредственный // Вопросы философии. – 2022. – № 2. – С. 83–93.
5. Захарова, И. Г. Сопровождение образовательных траекторий на основе концепции объяснимого искусственного интеллекта / И. Г. Захарова, М. С. Воробьева, Ю. В. Боганюк. – Текст : непосредственный // Образование и наука. – 2022. – Т. 24, № 1. – С. 163–190.
6. Матрос, Д. Ш. Внедрение информационных и коммуникационных технологий в школу / Д. Ш. Матрос. – Текст : непосредственный // Информатика и образование. – 2000. – № 8. – С. 9–12.
7. Новиков, М. Ю. Обучение информатике в школе на основе мобильных технологий : автореф. дис. ... канд пед. наук : 13.00.02 / М. Ю. Новиков. – Екатеринбург, 2019. – 24 с. – Текст : непосредственный.
8. Толстикова, С. Б. ИКТ на уроках информатики: цель и результаты исследования / И. Б. Толстикова. – Текст : электронный // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. – 2014. – № 36. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionno-kommunikatsionnye-tehnologii-na-urokah-informatiki-tseli-i-rezultaty-ispolzovaniya> (дата обращения: 16.07.2024).
9. Турбина, И. И. Искусственный интеллект в российской школе : монография / И. И. Турбина, Ю. Ю. Пустыльник. – М. : Педагогический поиск, 2023. – 150 с. – Текст : непосредственный.
10. Филиппов, В. И. Методика использования робототехники для формирования универсальных учебных действий у обучающихся во внеурочной деятельности по информатике : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / В. И. Филиппов. – Екатеринбург, 2020. – 23 с. – Текст : непосредственный.
11. Хеннер, Е. К. Школьная информатика: зарубежный опыт / Е. К. Хеннер. – Текст : электронный // Сибирские педагогические чтения. – 2014. – С. 7–10. – URL: <http://www.kspu.ru/upload/documents/2014/12/18/4ddd43842e7f0679d221e52e6ce6152b/hennershkolnaya-informatika-zarubezhnyj-opyit.pdf> (дата обращения: 21.08.2024).
12. Юрченков, В. AI в обучении: на что способны технологии уже сейчас? / В. Юрченков, Д. Курганов. – Текст : электронный // EduTech. – 2022. – № 4 (49). – С. 1–60. – URL: [https://sberuniversity.ru/upload/iblock/09f/85v0n3to7fyuzawqz3p1lboeqosk464r/EduTech\\_49\\_web.pdf](https://sberuniversity.ru/upload/iblock/09f/85v0n3to7fyuzawqz3p1lboeqosk464r/EduTech_49_web.pdf) (дата обращения: 21.08.2024).
13. Almdahem, A. The problems and challenges facing teachers who teach computer programming in secondary schools in England / A. Almdahem. – Text : electronic // 14<sup>th</sup> International Technology, Education and Development Conference. – 2020. – DOI: 10.21125/inted.2020.1999. – URL: <https://artsoc.jes.su/s207751800020550-4-1/> (mode of access: 21.08.2024).
14. Goldreich, A. Overview of the STEM Education in Israel / A. Goldreich, E. Karashtranova. – Text : immediate // Social Sciences, Education, School education. – 2024. – P. 671–682.
15. Heaven, W. D. ChatGPT is going to change education, not destroy it / W. D. Heaven. – Text : electronic // MIT Technology Review. – 2023. – URL: <https://www.technologyreview.com/2023/04/06/1071059/chatgpt-change-not-destroy-education-openai/> (mode of access: 21.08.2024).
16. Hörner, W. The education systems of Europe: France / W. Hörner. – Text : immediate // Trends in Building international. – 2006. – Issue 13. – P. 1–15. – DOI: 10.25656/01:5080.

### REFERENCES

1. Alekseev, A. Yu., Garbuk, S. V. (2022). Kak mozhno doveryat' sistemam iskusstvennogo intellekta? Ob"ektivnye, sub"ektivnye i intersub"ektivnye parametry doveriya [How can We Trust Artificial Intelligence Systems? Objective, Subjective and Intersubjective Trust Parameters]. In *Iskusstvennye obshchestva*. Vol. 17. Issue 2. DOI: 10.18254/S207751800020550-4. URL: <https://artsoc.jes.su/s207751800020550-4-1/> (mode of access: 21.08.2024).
2. Galaguzova, M. A., Galaguzova, Yu. N., Shtinova, G. N. (2024). Iskusstvennyi intellekt v pedagogike: ot ponyatiya k funktsii [Artificial Intelligence in Pedagogy: From Concept to Function]. In *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii*. No. 2, pp. 48–55.

3. Gorman, A. V. (2024). Etapy formirovaniya kontseptsii doverennogo iskusstvennogo intellekta [Stages of Formation of the Concept of Trusted Artificial Intelligence]. In *Tsennosti i smysly*. No. 2, pp. 54–64.
4. Dubrovsky, D. I. (2022). Znachenie neironauchnykh issledovaniy soznaniya dlya razrabotki obshchego iskusstvennogo intellekta (metodologicheskie voprosy) [The Importance of Neuroscientific Research on Consciousness for the Development of Artificial General Intelligence (Methodological Issues)]. In *Voprosy filosofii*. No. 2, pp. 83–93.
5. Zakharova, I. G., Vorobyeva, M. S., Boganyuk, Yu. V. (2022). Soprovozhdenie obrazovatel'nykh traektorii na osnove kontseptsii ob"yasnimogo iskusstvennogo intellekta [Supporting Educational Trajectories Based on the Concept of Explainable Artificial Intelligence]. In *Obrazovanie i nauka*. Vol. 24. No. 1, pp. 163–190.
6. Matros, D. Sh. (2000). Vnedrenie informatsionnykh i kommunikatsionnykh tekhnologii v shkolu [Implementation of Information and Communication Technologies in School]. In *Informatika i obrazovanie*. No. 8, pp. 9–12.
7. Novikov, M. Yu. (2019). *Obuchenie informatike v shkole na osnove mobil'nykh tekhnologii* [Teaching Computer Science at School Using Mobile Technologies]. Avtoref. dis. ... kand. ped. nauk. Ekaterinburg. 24 p.
8. Tolstikova, S. B. (2014). IKT na urokakh informatiki: tsel' i rezul'taty issledovaniya [ICT in Computer Science Lessons: The Purpose and Results of the Study]. In *Psikhologiya i pedagogika: metodika i problemy prakticheskogo primeneniya*. No. 36. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionno-kommunikatsionnyetechnologii-na-urokah-informatiki-tseli-i-rezultaty-ispolzovaniya> (mode of access: 16.07.2024).
9. Turbina, I. I., Pustynnik, Yu. Yu. (2023). *Iskusstvennyi intellekt v rossiiskoi shkole* [Artificial Intelligence in Russian Schools]. Moscow, Pedagogicheskii poisk. 150 p.
10. Filippov, V. I. (2020). *Metodika ispol'zovaniya robototekhniki dlya formirovaniya universal'nykh uchebnykh deistvii u obuchayushchikhsya vo vneurochnoi deyatel'nosti po informatike* [Methods of Using Robotics to Form Universal Learning Activities in Students in Extracurricular Activities in Computer Science]. Avtoref. dis. ... kand. ped. nauk. Ekaterinburg. 23 p.
11. Henner, E. K. (2014). Shkol'naya informatika: zarubezhnyi opyt [School Informatics: Foreign Experience]. In *Sibirskie pedagogicheskie chteniya*, pp. 7–10. URL: <http://www.kspu.ru/upload/documents/2014/12/18/4ddd43842e7f0679d221e52e6ce6152b/hennershkolnaya-informatika-zarubezhnyij-opyit.pdf> (mode of access: 21.08.2024).
12. Yurchenkov, V., Kurganov, D. (2022). AI v obuchenii: na chto sposobny tekhnologii uzhe seichas? [AI in Education: What are Technologies Capable of Now?]. In *EduTech*. No. 4 (49), pp. 1–60. URL: [https://sberuniversity.ru/upload/iblock/09f/85von3to7fvy3awqz3p1lboeqosk464r/EduTech\\_49\\_web.pdf](https://sberuniversity.ru/upload/iblock/09f/85von3to7fvy3awqz3p1lboeqosk464r/EduTech_49_web.pdf) (mode of access: 21.08.2024).
13. Almdahem, A. (2020). The Problems and Challenges Facing Teachers Who Teach Computer Programming in Secondary Schools in England. In *14<sup>th</sup> International Technology, Education and Development Conference*. DOI: 10.21125/inted.2020.1999. URL: <https://artsoc.jes.su/s207751800020550-4-1/> (mode of access: 21.08.2024).
14. Goldreich, A., Karashtranova, E. (2024). Overview of the STEM Education in Israel. In *Social Sciences, Education, School education*, pp. 671–682.
15. Heaven, W. D. (2023). ChatGPT is Going to Change Education, Not Destroy It. In *MIT Technology Review*. URL: <https://www.technologyreview.com/2023/04/06/1071059/chatgpt-change-not-destroy-education-openai/> (mode of access: 21.08.2024).
16. Hörner, W. (2006). The Education Systems of Europe: France. In *Trends in Bildung international*. Issue 13, pp. 1–15. DOI: 10.25656/01:5080.