Перспективы Науки и Образования

Международный электронный научный журнал
ISSN 2307-2334 (Онлайн)

Адрес выпуска: pnojournal.wordpress.com/archive20/20-04/
Дата публикации: 31.08.2020
УДК 004.8; 32.019.52

Л. Н. Духанина, А. А. Максименко

Проблемы имплементации искусственного интеллекта в сфере образования

На сегодняшний день неизбежным стало внедрение искусственного интеллекта и роботов в экономику, производство, образование, науку, здравоохранение и другие сферы жизнедеятельности. Человек как объект, влияющий на ход производственного цикла, заменяется программами, которые определяют по цифровым алгоритмам образ мышления искусственного интеллекта и поведение роботов. В связи с этим тема исследования внедрения искусственного интеллекта становится весьма злободневной. *Целью* данного исследования явилась попытка анализа разнообразия используемых в настоящее время различных определений понятия «искусственный интеллект», применения искусственного интеллекта в сфере образования, а также результатов проведенного в августе 2019 года социологического опроса на тему «Отношение россиян к искусственному интеллекту». В ходе онлайн опроса было опрошено 3 739 человек.

В результате проведения социологического исследования выявлено отношение россиян к содержанию понятия «искусственный интеллект», необходимости его контроля со стороны человека, определены наиболее востребованные, с точки зрения респондентов, области знаний, в которых человек мог бы эффективно взаимодействовать с искусственным интеллектом, а также сферы общественной и личной жизни, в которых его присутствие было бы неприемлемо [74% респондентов против участия искусственного интеллекта в уголовном судопроизводстве].

Научная новизна настоящего исследования заключается как в замере общественного мнения касаемо отношения россиян к искусственному интеллекту и интерпретации его результатов, так и в обобщении теоретических вопросов по теме, в том числе зарубежных исследований в сфере применения искусственного интеллекта в области образования и обучения. *Практическая значимость* результатов состоит в одновременном изучении опыта западных стран, внедряющих ИИ в сфере образования, а также учете мнения россиян в отношении его имплементации.

Ключевые слова: искусственный интеллект, проблемы внедрения искусственного интеллекта, обучение и образование, фобии и барьеры имплементации искусственного интеллекта, онлайн-опрос, этические аспекты внедрения искусственного интеллекта

Ссылка для цитирования:
Духанина Л. Н., Максименко А. А. Проблемы имплементации искусственного интеллекта в сфере образования // Перспективы науки и образования. 2020. № 4 (46). С. 23-35. doi: 10.32744/pse.2020.4.2

Perspectives of Science & Education

International Scientific Electronic Journal
ISSN 2307-2334 (Online)

Available: psejournal.wordpress.com/archive20/20-04/
Accepted: 25 June 2020
Published: 31 August 2020

L. N. Dukhanina, A. A. Maksimenko

Problems of the implementation of artificial intelligence in education

Today, the introduction of artificial intelligence and robots into the economy, production, education, science, healthcare and other spheres of life has become inevitable. A person as an object influencing the course of the production cycle is replaced by programs that determine the way of thinking of artificial intelligence and the behavior of robots using digital algorithms, in this regard, the topic of research into the implementation of artificial intelligence becomes very topical. The purpose of this study was an attempt to analyze the diversity of currently used different definitions of the concept of "artificial intelligence", the use of artificial intelligence in education, as well as the results of a sociological survey conducted in August 2019 on the topic "Attitude of Russians to artificial intelligence." In addition, a comparison of various approaches to the disclosure of the concept of "artificial intelligence" is carried out, and the issues of responsibility for the work of artificial intelligence are considered. As a toolkit, the author's questionnaire was proposed to identify the attitude of Russians to the use of artificial intelligence in various spheres of public life. In the course of the online survey, 3,739 people were interviewed. As a result of the sociological study, the attitude of Russians to the content of the concept of "artificial intelligence", the need for its control by a person was revealed, the most demanded, from the point of view of respondents, areas of knowledge in which a person could effectively interact with artificial intelligence, as well as the public sphere and personal life in which his presence would be unacceptable. The scientific novelty of this study lies both in the measurement of public opinion regarding the attitude of Russians to artificial intelligence and the interpretation of its results, as well as in the generalization of theoretical questions on the topic, including those of foreign researchers in the field of using AI in education and training. The practical significance of the results lies in the simultaneous study of the experience of Western countries, introducing AI in education, and in taking into account the opinion of Russians regarding its implementation.

Keywords: artificial intelligence, the problems of introducing artificial intelligence into training and education, phobias and barriers to the implementation of artificial intelligence, an online survey, the ethical aspects of introducing artificial intelligence

For Reference:
Dukhanina, L. N., & Maksimenko, A. A. (2020). Problems of the implementation of artificial intelligence in education. *Perspektivy nauki i obrazovania – Perspectives of Science and Education, 46* (4), 23-35. doi: 10.32744/pse.2020.4.2

Введение

Начало изучения искусственного интеллекта и научного моделирования образа его мышления относится к середине XX века и знаменует собой начало четвертого этапа промышленной революции [8; 11]. Интерес ведущих держав [1], в том числе и России [2], к развитию цифровой экономики [3], в частности с использованием искусственного интеллекта, растет год от года. Проводимые в последнее время исследования показывают, что чаще всего используемым типом решений на базе искусственного интеллекта (далее – ИИ) в России являются виртуальные помощники: их применяют 38 % руководителей и ведущих специалистов. За ними следуют прогнозный анализ (35 %) и машинное обучение (35 %).

Понятие ИИ – это дискуссионная научная категория. Ученые смежных специальностей определяют ее по-разному. По мнению Г. С. Осипова, ИИ выступает предметом компьютерных наук, а создаваемые на его основе технологии являются информационными и позволяют совершать разумные рассуждения и действия с помощью вычислительных систем и иных искусственных устройств [12]. ИИ, с точки зрения правоведения, трактуется как полностью или частично автономная самоорганизующаяся компьютерно-аппаратно-программная виртуальная или киберфизическая, в том числе биокибернетическая, система, наделенная или изначально обладающая способностями и возможностями мыслить, самоорганизовываться, обучаться, самостоятельно принимать решения и т. д. [10].

Рассмотрим подробнее возможности применения ИИ в сфере образования и обучения. Российский рынок образовательных проектов с использованием ИИ в 2018 году достиг 30 млрд рублей. Десять наиболее успешных проектов представлены в таблице ниже [13] (см. табл. 1).

Таблица 1

10 наиболее успешных образовательных проектов с использованием ИИ

№	Название проекта, год создания	Выручка (2018), млн руб.
1	Skyeng (2012)	1 100
2	Нетология-групп (2011)	780
3	iSpring (2001)	627
4	Maximum education (2013)	600
5	Умней (2006)	560
6	Skillbox (2017)	540
7	Учи.ру (2012)	500
8	Дневник.ру (2009)	500
9	GeekBrains (2010)	480
10	GetCourse (2014)	420

Большинство этих стартапов основаны на алгоритмах обработки естественного языка, которые также обучаются на миллионах примеров. Обработав достаточное количество примеров, системы обработки естественного языка приобретают способ-

ность интерпретировать речь, анализировать эмоциональный фон предложений и автоматически, без потерь в смысловых, идиоматических и иронических оборотах, переводить с одного языка на другой. Другое популярное применение ИИ – личные рекомендации, которые составляются на основе предыдущего опыта пользователя, а также аналогичных решений других пользователей (Netflix [75 % видео контента зрители увидели благодаря рекомендациям], Facebook, Amazon, Google). Так, эти сервисы помогают обучающемуся осуществить оптимальный поиск и выбор как образовательных программ, так и друзей, наставников, профильных литературы и видеоконтента.

Одним из эффективных методов применения ИИ является обучение с подкреплением, основанное на методе проб и ошибок, которое является довольно эффективным приемом отработки навыков, поскольку отсутствуют четкие инструкции, и обучающийся интуитивно следует наиболее привлекательным образцам поведения. Эта концепция, которую первой разработала компании DeepMind, сочетает метод проб и ошибок с обучением на основе необработанных входных данных, например, пикселей в изображении.

ИИ имеет позитивное применение в сфере воспитания, выполняя функции мониторинга и контроля. Так, приложение для отслеживания смартфона Bark настроено «отсматривать» основные платформы обмена сообщениями и электронными письмами, социальных сетей, YouTube и других сервисов подростка в поисках признаков киберзапугивания, депрессии, суицидальных мыслей и секстинга.

Ф. Педро [23] предлагает сосредоточиться на тех 6 реперных точках, которые характеризуются цифровыми навыками для студентов и учителей, предоставляемыми искусственным интеллектом:

1) понимание применения информационно-коммуникационных технологий в образовании;

2) составление учебного плана и выставление оценок;

3) педагогика и воспитание;

4) развитие информационно-коммуникационных технологий;

5) организация и управление системой образования;

6) обучение преподавателей.

Данная система устанавливает три фазы работы со знанием (образовательным контентом): создание технологии грамотности, углубление знаний, создание знания. При этом устанавливаются и требования к компетенциям [23] (см. табл. 2).

Таблица 2

Необходимые компетенции в сфере цифровой грамотности

Сфера цифровой грамотности	Компетенции
0 – фундаментальные знания о компьютерном «железе» и программном обеспечении	0.1. Базовое знание компьютера, его составных частей; 0.2. Базовое знание программного обеспечения, способов создания учетных записей, паролей, настройки конфиденциальности.
1 – работа с информацией и базами данных	1.1. Просмотр, поиск и фильтрация данных и цифрового контента; 1.2. Оценка данных и цифрового контента; 1.3. Управление данными и цифровым контентом.
2 – коммуникации и сотрудничество	2.1. Взаимодействие с помощью цифровых технологий. 2.2. Совместное использование цифровых технологий. 2.3. Вовлечение других людей в проекты с помощью цифровых технологий. 2.4. Сотрудничество с помощью цифровых технологий. 2.5. Цифровой этикет. 2.6. Управление цифровой идентичностью.

3 – создание цифрового контента	3.1. Разработка цифрового контента. 3.2. Интеграция и переработка цифрового контента. 3.3. Авторские права и лицензии. 3.4. Программирование.
4 – безопасность	4.1. Защита устройств. 4.2. Защита личных данных. 4.3. Защита здоровья и благополучия. 4.4. Защита окружающей среды.
5 – решение проблем	5.1. Решение технических проблем. 5.2. Определение потребностей и выработка технологических ответов. 5.3. Творческий подход к использованию цифровых технологий. 5.4. Выявление пробелов в цифровых компетенциях. 5.5. Вычислительное мышление.
6 – компетенции, связанные с карьерой	6.1. Компетенции и навыки для использования систем обучения, создания онлайн или смешанных обучающих курсов.

Эксперты перечисляют следующие вызовы, связанные с внедрением ИИ в сфере образования: 1) создание всеобъемлющей государственной политики в области ИИ в сфере образования для устойчивого развития [17]; 2) обеспечение принципа справедливости при внедрении ИИ в сфере образования [21]; 3) подготовка преподавателей/учителей к пониманию работы с ИИ и обучение ИИ пониманию проблем и специфичности сферы образования [18]; 4) развитие качества образования и закрытость системы с данными [23]; 5) приоритет исследований ИИ в сфере образования [19]; 6) этичность в использовании ИИ и прозрачность в сборе и использовании данных [18.].

Кроме того, выделяются следующие направления использования ИИ в образовании:

- применяется в компьютерных системах, которые имитируют человеческое поведение (как, например, сервис «Сири», рекомендации к покупкам в интернет-магазинах, Google-переводчик) [20];
- прокладывает путь для персонализированного адаптивного образования (системы обучения, построенные в зависимости от потребностей студентов и уровня их подготовки) [22];
- делает возможным консультационные системы, которые усиливают опыт студента (ИИ дает возможность институтам высшего образования осуществлять поддержку студента, помогать им в адаптации к сложности жизни в студенческом городке и улучшать их опыт проживания в кампусе 24/7) [25];
- используется для оценки студентов (ИИ может оценивать работы студентов на основании примеров слабых и сильных работ, аттестованных преподавателем-человеком, расставляя оценки остальным студентам) [24];
- может усиливать возможности студентов с ОВЗ (потенциал ИИ в работе со студентами ОВЗ огромен: описание содержание фотографий для слепых, создание надписей в видео для глухих (субтитры/подзаголовки), синтезирование реалистичных голосов для немых по набору текста на клавиатуре, управление мышью и клавиатурой при помощи движения глаз для людей с ОВЗ) [23].
- совершенствует возможности аналитики в сфере обучения (включая в себя измерения, сбор, анализ и интерпретацию информации об обучающихся и контекста, в котором имеет место образовательный процесс, с целью повышения качества обучения и образовательного пространства).
- повышает этическую и моральную озабоченность (система ИИ требует доступа к большому массиву информации о студентах факультета, поэтому использование ИИ поднимает огромное количество этических и моральных проблем, для

которых необходимо искать решения: защита информации, согласие на использование персональной информации, субъекты доступа и возможные ошибки).
- пытается внедриться в высшее образование (кто будет инициатором и ответственным за политику в области ИИ? какую роль факультет будет играть в создании и внедрении системы ИИ?)
- также изменяет другие аспекты академической жизни (трансформация библиотек, академические исследования, коммуникация со студентами, создание книг, внешняя просветительская деятельность).
- связь с будущим высшего образования (оно будет неразрывно связано с ИИ, и все обязательные предметы и курсы будут адаптированы под работы, выполняемые машинами).

Зарубежные исследователи определяют применение ИИ в сфере высшего образования по следующим трем направлениям:

1. Институциональное (маркетинг, прием/зачисление студентов, учебные планы и учебные программы, ресурсы и планирование);
2. Поддержка студентов (консультирование, ранее предупреждение неуспеваемости и т. д.);
3. Методическое (отслеживание своего прогресса, персонализированное обучение, педагогическое совершенствование).

Преимущества ИИ заключаются в том, что он ищет корреляции, которые не могут быть быстро интуитивно распознаны человеком. Более того, ИИ системы смогут улавливать и собирать более широкий спектр информации с большей степенью детализации, чем это могут люди. К тому же ИИ может делать это в режиме реального времени.

Наряду с явными преимуществами, перечисленными выше, эксперты выделяют [10; 15; 16] следующие этические вопросы в сфере использования ИИ в образовании, которые сформулированы в виде рекомендаций:

1. необходимы законодательные изменения, сопровождающие внедрение ИИ;
2. необходимо сочетание зачастую несовпадающих интересов различных аудиторий (студентов, преподавателей, представителей других институтов и социальных групп);
3. необходимы четко обозначенные алгоритмы, определяющие невидимую инфраструктуру ИИ с многочисленными переменными и уровнями анализа, неподвластными человеческому мышлению, с узко обозначенными целями, часто специфичными для отдельной задачи.

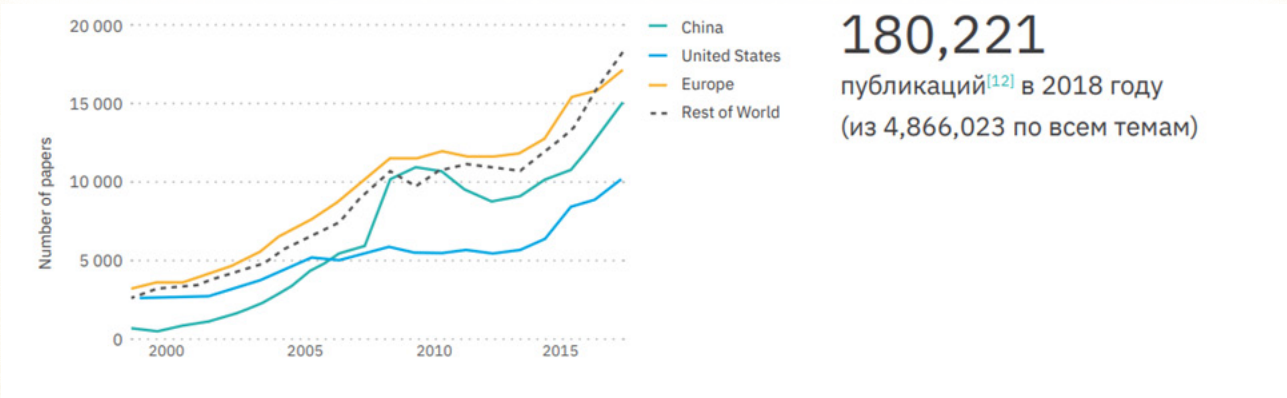

Рисунок 1 Динамика публикаций по теме «Искусственный интеллект» (1998–2017 гг.) по регионам (по данным Scopus) [6]

Между тем научное сообщество активно исследует проблему ИИ. Так, количество публикаций по теме «искусственный интеллект» за период с 1996 по 2018 год представлено на рисунке 1.

На рисунке 1 отражена острота борьбы в вопросе первенства по теме «искусственный интеллект»: как видно, меняется и лидер, и сама авангардная тройка стран/регионов по количеству публикаций по исследуемой тематике.

Материалы и методы исследования

В августе 2019 года по инициативе актива Общероссийской общественно-государственной просветительской организации «Российское общество “Знание” и при содействии Общественной палаты Российской Федерации был проведен онлайн-опрос на тему «Отношение россиян к искусственному интеллекту». Авторский опросник был размещен в электронном виде (в виде ссылки) на сайте ОПРФ и разослан в региональные общественные палаты и отделения Российского общества «Знание». В течение двух недель (с 15 августа по 30 августа 2019 года) в опросе приняли участие 3 739 человек). Возрастной состав респондентов: 43 % опрошенных – до 40 лет, 57 % ответивших – свыше 40 лет, 60 % – люди с высшим образованием, 10 % – учащиеся, 11 % – руководители.

Результаты исследования

На вопрос «Как Вы считаете, нужно ли человеку контролировать процесс развития ИИ?» были получены ответы, представленные на рисунке 2.

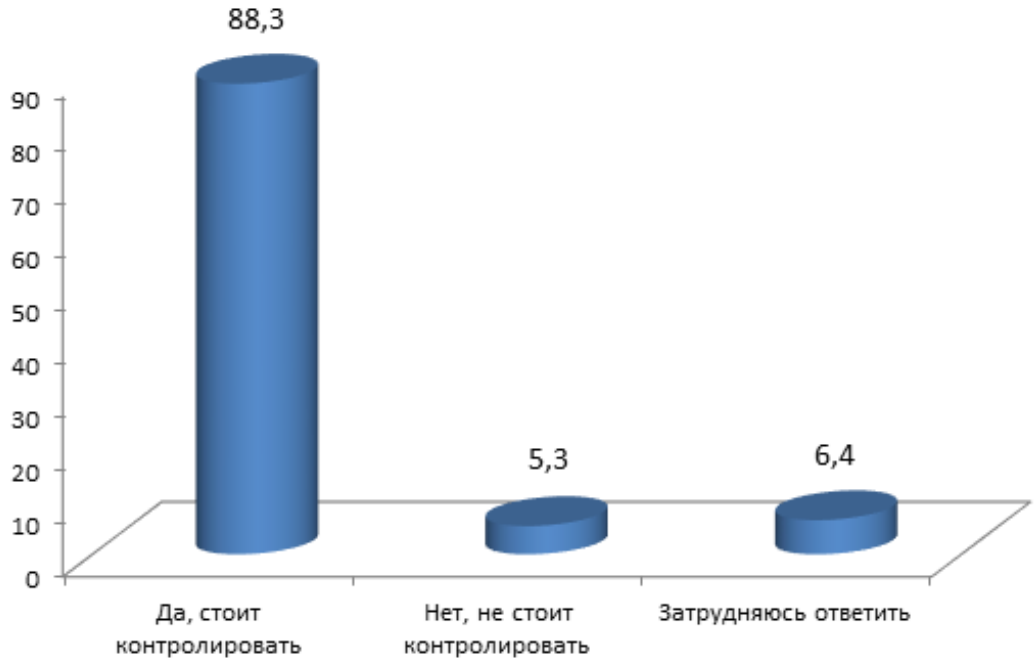

Рисунок 2 Распределение ответов респондентов на вопрос: «Как Вы считаете, нужно ли человеку контролировать процесс развития ИИ?», %

Данные диаграммы показывают, что подавляющее большинство ответивших (почти 90 %) считают, что процесс развития ИИ нужно контролировать.

На второй вопрос опросника «Как Вы считаете, что нужно предпринять людям, для того чтобы адаптироваться к новым условиям труда на “поумневшем предприятии” и остаться нужным работодателю?» предлагалось дать свой вариант ответа. Большинство респондентов заняли активную и оптимистичную позицию, их ответы сводились к необходимости непрерывного обучения, постоянного развития, самосовершенствования, повышения квалификации в сфере цифровых технологий. Опрошенные проявили уверенность в своих силах, смекалку, заявляя о необходимости наличия у работника харизмы, креативности. Они смогли определить те сферы, где ИИ не сможет присутствовать: «ИИ не сможет заменить доброту, креативность, понимание в работе с детьми». Однако были и единичные ответы, в которых ответившие перекладывали ответственность на государство: «это задача не людей, а государства», «нужно создать профсоюз по защите от ИИ», «нужно сократить чиновников», «нужно побороть коррупцию»; или на работодателя: «пусть работодатель обучает». Некоторые респонденты проявляли в ответах оригинальность, высказавшись следующим образом: «важно владеть навыками, недоступными ИИ», «необходимо придумывать побольше профессий», «нужно не давать роботам руководящих должностей», «остается стать роботом», «неплохо было бы учиться у ИИ», «придется заниматься обслуживанием роботов».

Вопрос анкеты «Как Вы считаете, в каких областях знаний Вам следует повысить свою квалификацию, чтобы работать “бок о бок” с системами ИИ?» выявил следующие ответы, представленные на рисунке 3 [респонденту можно было выбрать до 3-х вариантов ответов].

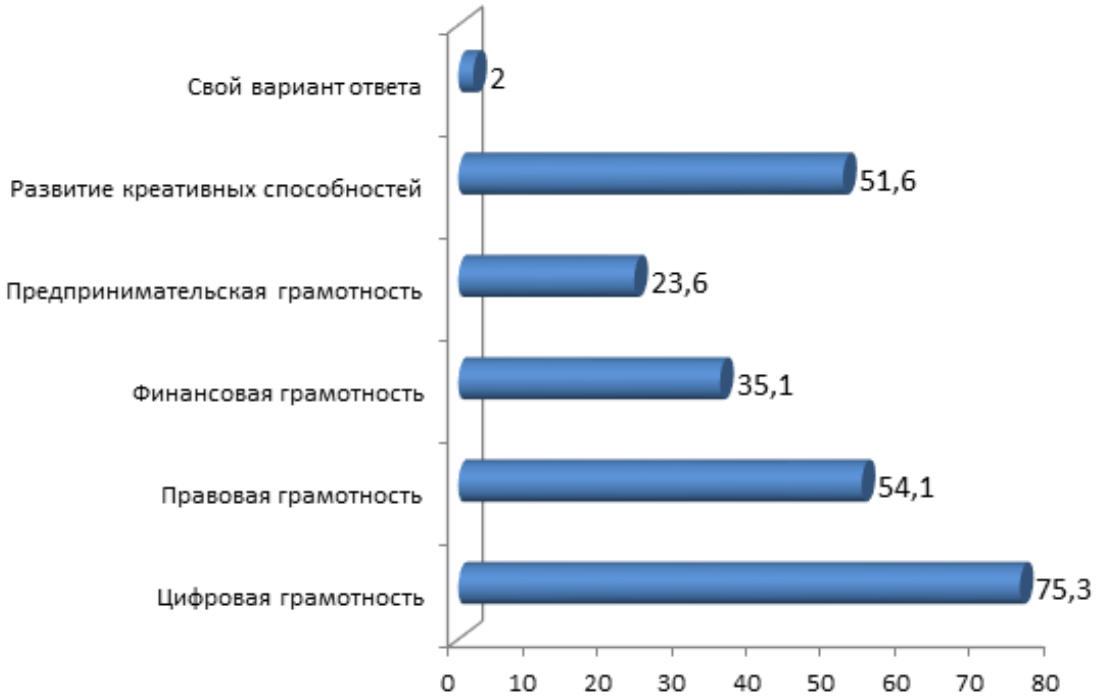

Рисунок 3 Распределение ответов респондентов на вопрос: «Как Вы считаете, в каких областях знаний Вам следует повысить свою квалификацию, чтобы работать “бок о бок” с системами искусственного интеллекта?», %

Данная диаграмма показывает, что наиболее востребованная область знания, по мнению опрошенных, – цифровая грамотность (75 % ответивших указали ее в качестве необходимой темы для повышения квалификации). На втором месте рейтинга

– правовая грамотность (54 %). Развитие креативных способностей (51,6 %) опережает финансовую (35,1 %) и предпринимательскую (23,6 %) грамотность. В этой связи принятый по предложению Российского общества «Знание» Министерством труда и социальной защиты РФ профессиональный стандарт «Консультант в области развития цифровой грамотности населения (цифровой куратор)» является крайне актуальной и востребованной областью возможной профессиональной подготовки для большинства россиян [14].

Кроме того есть сферы общественной жизни, в которых присутствие ИИ было бы мало приемлемо, по мнению опрошенных. Так, респонденты более категоричны в запрете на участие ИИ в уголовном судопроизводстве: суммарный рейтинг ответов «скорее не стоит» и «однозначно не стоит» по запрету присутствия ИИ в уголовных делах – 74 %, то есть более 2/3 россиян против участия ИИ в уголовном судебном процессе.

На вопрос анкеты: «Как Вы считаете, чему и как стоит учиться тем, кто выбирает свой жизненный путь, являясь школьником или студентом?» были получены следующие варианты ответов (можно было выбрать не более трех предпочтительных вариантов ответа), представленные на рисунке 4.

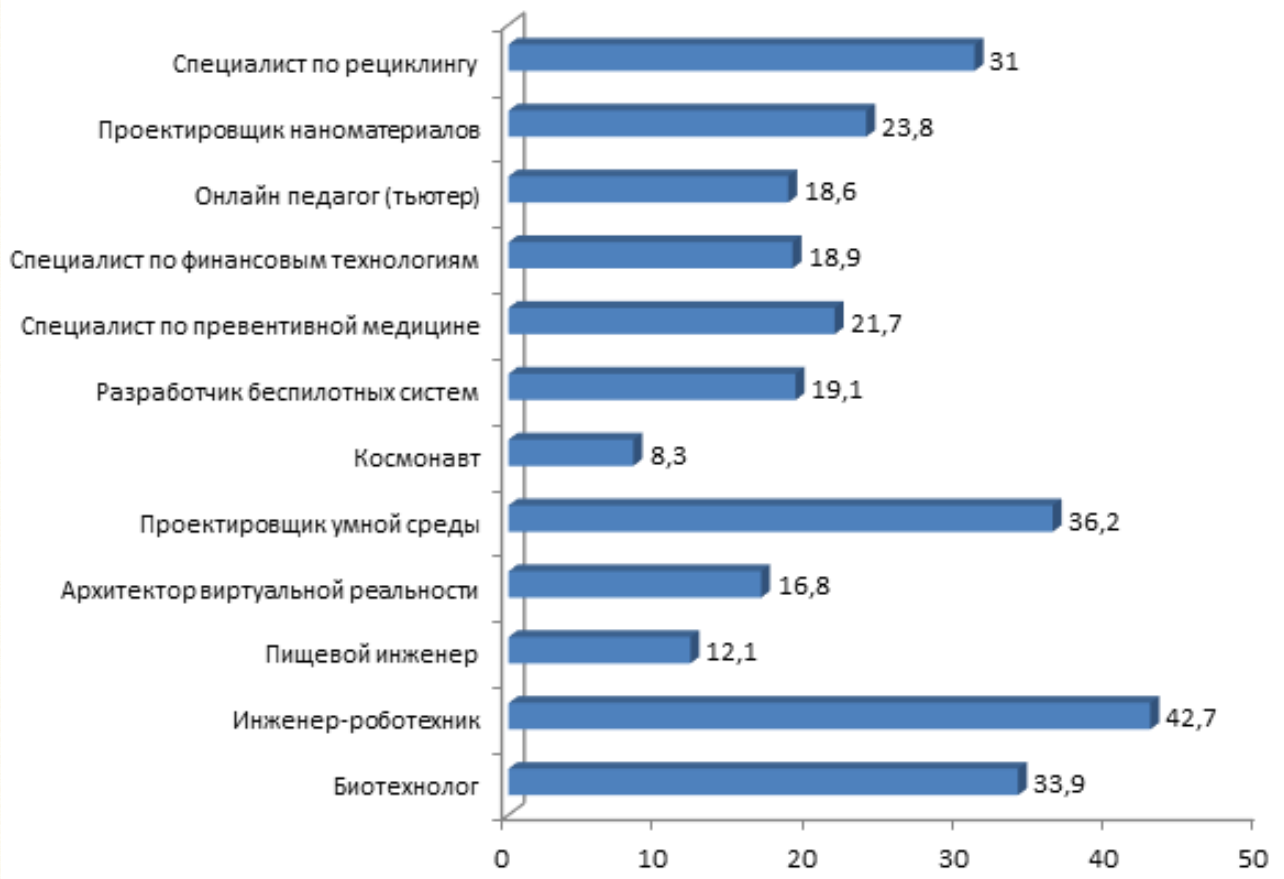

Рисунок 4 Распределение ответов респондентов на вопрос: «Как Вы считаете, чему и как стоит учиться тем, кто выбирает свой жизненный путь, являясь школьником или студентом?», %

Согласно рисунку 4, топ-5 востребованных профессий будущего, по мнению ответивших, – это «инженер-робототехник», «проектировщик умной среды», «биотехнолог», «специалист-эколог» и «проектировщик наноматериалов».

Обсуждение результатов

Результаты опроса, проведенного ВЦИОМ [9] в 2020 году, позволяют интерпретировать негативное отношение населения к ИИ, которое связано с надежностью и возможностью работать без технических сбоев (31 %): 17 % респондентов в качестве причины назвали проблемы в работе техники, 8 % – выход машин из-под контроля, 6 % считают, что в целом человек надежнее. Также негативное отношение обусловлено угрозой безопасности личных данных (21 %) – взлома и хищения персональных данных (12 %) и нарушением личного пространства (9 %), непредсказуемостью перспектив (5 %), отсутствием знаний о последствиях внедрения (12 %) и представлением о плохом влиянии замещения взаимодействия между людьми (16 %). Если охарактеризовать односложно, то россияне относятся к ИИ с настороженным интересом, при этом эксперты [4], [5] сообщают, что наши сограждане имеют высокий уровень знаний об ИИ, при этом отмечается необходимость проведения просветительской работы по информированию населения о замещении роботами рутинных операций, а не полном замещении рабочих мест.

Эксперт в сфере профессий будущего, А. Владимирская [7], полагает, что любые профессии, которые сводятся к алгоритмическому выполнению действий, находятся либо в зоне уничтожения, либо в зоне риска. По ее мнению, нет такой профессии на исполнительском уровне, где технологии проигрывали бы человеку, поэтому там, где действия работника четко алгоритмизируются, описаны, повторяемы и не требуют никакого креатива, будет передано роботам. Причем это касается и так называемых «культурных профессий» (журналист, переводчик и т. п.). Большую перспективу для педагогики и образования открывает отрасль, называемая «новый интернет».

В ближайшие годы будут востребованы люди, которые программируют роботов, создают их, улучшают и занимаются их аккаунтингом. Эта тенденция, которую удалось зафиксировать в результате опроса, и она совпадает с мнением экспертов.

Однако есть тенденции, которые эксперты чувствуют лучше простых обывателей. Главная точка роста будет находиться в области онлайн-образования. Уже сейчас отмечается большой спрос на специалистов, которые умеют «упаковывать» онлайн-знания:

1. Продюсеры онлайн-образования, те, кто умеет правильно «упаковать» курс, сделать его хорошо воспринимаемым, востребованным.
2. Те, кто умеет монетизировать такие курсы.
3. Те, кто умеет работать с онлайн-аудиторией.

Ценностью становится не лекции сами по себе, не контент, а возможность интересно донести это до человека, овладеть его вниманием и грамотно это структурировать с его уже имеющимися знаниями. Актуальны инфотеймент и экспресс-диагностика знаний, основанные на машинном обучении запросов пользователей и рейтинговании их интересов с их последующим удовлетворением. И эти навыки не сводятся только к навыкам тьютера, на которого указывают респонденты (см. рис. 4).

Эксперты в своих прогнозах останавливаются еще на двух весьма перспективных профессиях: это аналитик, работающий с большими данными, а также специалист по информационной защите. Причем последняя отрасль востребована как частным бизнесом, так и государством, и развивается стремительными темпами с присутствием большой доли россиян в мировой отрасли этой специальности.

Заключение

Помогут ли роботы искоренить бедность во всем мире, сократить заболеваемость, повысить качество образования, предоставив его каждому по всему миру, или машинное обучение и ИИ способны только увеличить неравенство, усилить дискриминацию и способствовать разработкам еще более изощренных видов оружия с беспилотными технологиями? По ответам респондентов в нашем онлайн опросе стало ясно, что высказанные опрошенными опасения по поводу внедрения ИИ связаны с отсутствием как этических регламентов в спорных ситуациях, так и законодательного регулирования использования ИИ и защиты добросовестных граждан от возможных злоупотреблений, незаконных и необоснованных преследований и дискриминации.

Тем более ИИ, в отличие от локализованного робота, – это особая ментальная сверхструктура, которую, как и виртуальное пространство, невозможно локализовать. ИИ действует как совокупность программ и алгоритмов, способных к самообучению и саморепродукции на все более высоких уровнях производства и переработки информации [15].

Между тем, по прогнозам многих экспертов, спрос на сервисы ИИ, сопровождающего принятие решений (рекомендации, уведомления, напоминания и так далее), в том числе в сфере образования, возрастет. Люди станут больше успевать и активнее взаимодействовать, их траектории станут более индивидуальными, они сами станут более востребованными.

Благодарности

Авторы выражают благодарность активу Российского общества «Знание» и Общественной палаты Российской Федерации за помощь в организации онлайн-опроса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об Основных направлениях реализации цифровой повестки Евразийского экономического союза до 2025 года: Решение Высшего Евразийского экономического совета от 11.10.2017 года № 12. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_282472/ (дата обращения: 14.08.2020)
2. О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации: Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 года № 642 URL: http://kremlin.ru/acts/bank/41449 (дата обращения: 14.08.2020)
3. О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации: Указ Президента Российской Федерации от 11.10.2019 года № 490 URL: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201910110003 (дата обращения: 14.08.2020)
4. Астраханцев В., Ускова А. Искусственный интеллект для россиян: риски или возможности. URL: https://ecm-journal.ru/docs/Iskusstvennyjj-intellekt-dlja-rossijan-riski-ili-vozmozhnosti.aspx (дата обращения: 19.07.2020)
5. Байнев В. Четвертая промышленная революция как глобальный инновационный проект // Наука и инновации. 2017. № 3 (169). С. 38–41.
6. Бурцев М. С. История искусственного интеллекта // Искусственный интеллект: альманах. М.: МФТИ, Центр компетенций НТИ по направлению «Искусственный интеллект», 2019. 99 с.
7. Владимирская А. В будущем рутинные профессии умрут. URL: http://www.psychologies.ru/standpoint/alena-vladimirskaya-v-buduschem-rutinnyie-professii-ischeznut (дата обращения: 19.07.2020).
8. Гулин К. А., Усков В. С. Тренды четвертой промышленной революции (Рецензируется: Шваб К. Четвертая промышленная революция: монография: пер. с англ. (TopBusiness Awards)) // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2017. Т. 10. № 5. С. 216–221.

9. Искусственный интеллект: угроза или возможность. URL: https://wciom.ru/index.php?id=236&uid=10132 (дата обращения: 19.07.2020).
10. Морхат П. М. Искусственный интеллект: правовой взгляд. М.: Буки Веди, 2017. 258 с.
11. Николаев К., Абдуллаева Ш. Интеллектуальный инсульт. Как в мире роботов остаться человеком и не потерять себя. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016. 288 с.
12. Осипов Г. С. Искусственный интеллект: состояние исследований и взгляд в будущее // Новости искусственного интеллекта. 2001. № 1. С. 3–17.
13. Рыжкова Д., Арановская М., Рейхард И., Высоких С. Крупнейшие Ed-tech компании России. URL: https://www.rbc.ru/trends/education/5d68e8fb9a7947360f1e2e52 (дата обращения: 19.07.2020).
14. Рябова В. В России утвержден профстандарт «цифровой куратор» // D-Russia. URL: http://d-russia.ru/v-rossii-utverzhden-profstandart-tsifrovoj-kurator.html(дата обращения: 19.07.2020).
15. Эпштейн М. О будущем искусственного интеллекта. По поводу выступления Митио Каку. Сноб. URL: https://snob.ru/profile/27356/blog/138377 (дата обращения: 19.07.2020)
16. Aiken R. M., Epstein R. G. (2000) Ethical Guidelines for AI in Education: Starting a Conversation. International Journal of Artificial Intelligence in Education, № 11, p. 163–176.
17. Awad E. et al. (2018). The Moral Machine experiment. Nature, № 563, p. 59.
18. Boddington P. (2017). Towards a Code of Ethics for Artificial Intelligence. Springer International Publishing.
19. Fawns T. (2018). Postdigital education in design and practice. Postdigital Science and Education, 1(1), 132–145. doi: 10.1007/s42438-018-0021-8
20. Jordan M. I., Mitchell T. M. (2015). Machine learning: Trends, perspectives, and prospects. Science, № 349, pp. 255–260.
21. Nye B. D. (2015). Intelligent Tutoring Systems by and for the Developing World: a review of trends and approaches for Educational Technology in a Global Context. International Journal of Artificial Intelligence in Education, vol. 25, issue 2, pp. 177–203.
22. Pandey A. K., Gelin R. (2017). Humanoid robots in education: a short review. In A. Goswami, P. Vadakkepat (Eds.), Humanoid robotics: a reference (pp. 1–16). Dordrecht: Springer. doi: 10.1007/978-94-007-7194-9_113-1.
23. Pedro F. (2019). Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development. Paris: published in by the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 48 p.
24. Roll I., Wylie R. (2016). Evolution and Revolution in Artificial Intelligence in Education. International Journal of Artificial Intelligence in Education, vol. 26, issue 2, pp. 582–599.
25. Siciliano B., Khatib O. (2018). Humanoid robots: historical perspective, overview and scope. In: A. Goswami & P. Vadakkepat (Eds.), Humanoid robotics: a reference (pp. 1–6). Dordrecht, Springer. doi: 10.1007/978-94-007-6046-2_64.

REFERENCES

1. On the Main Directions for the Implementation of the Digital Agenda of the Eurasian Economic Union until 2025: Decision of the Supreme Eurasian Economic Council dated October 11, 2017 No. 12. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_282472/ (accessed 14 August 2020)
2. On the Strategy of Scientific and Technological Development of the Russian Federation: Decree of the President of the Russian Federation dated 01.12.2016 No. 642. Available at: http://kremlin.ru/acts/bank/41449 (accessed 14 August 2020)
3. On the development of artificial intelligence in the Russian Federation: Decree of the President of the Russian Federation of 11.10.2019 No. 490. Available at: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201910110003 (accessed 14 August 2020)
4. Astrakhantsev V., Uskova A. Artificial intelligence for Russians: risks or opportunities. Available at: https://ecm-journal.ru/docs/Iskusstvennyjj-intellekt-dlja-rossijan-riski-ili-vozmozhnosti.aspx (accessed 19 June 2020)
5. Bainev V. The fourth industrial revolution as a global innovation project. *Science and innovations,* 2017, no. 3 (169), pp. 38–41.
6. Burtsev M.S. History of artificial intelligence. Artificial intelligence: almanac. Moscow, MIPT, NTI Competence Center in the direction of "Artificial Intelligence", 2019. 99 p.
7. Vladimirskaya A. In the future, routine professions will die. Available at: http://www.psychologies.ru/standpoint/alena-vladimirskaya-v-buduschem-rutinnyie-professii-ischeznut (accessed 19 June 2020)
8. Gulin K.A., Uskov V.S. Trends in the fourth industrial revolution (Reviewed by: Schwab K. The fourth industrial revolution: monograph: translated from English (TopBusiness Awards)). *Economic and social changes: facts, trends, forecast,* 2017, vol. 10, no. 5, pp. 216–221.
9. Artificial Intelligence: Threat or Opportunity. Available at: https://wciom.ru/index.php?id=236&uid=10132 (accessed 19 June 2020)

10. Morhat P.M. Artificial Intelligence: a legal view. Moscow, Buki Vedi Publ., 2017. 258 p.
11. Nikolaev K., Abdullaeva Sh. Intellectual stroke: How to stay human in the world of robots and not lose yourself. Moscow, Mann, Ivanov and Ferber Publ., 2016. 288 p.
12. Osipov G. S. Artificial Intelligence: state of research and future outlook. *News of artificial intelligence*, 2001, no. 1, pp. 3–17.
13. Ryzhkova D., Aranovskaya M., Reikhard I., Vysokikh S. The largest Ed-tech companies in Russia. Available at: https://www.rbc.ru/trends/education/5d68e8fb9a7947360f1e2e52 (accessed 19 June 2020)
14. Ryabova V. In Russia, the professional standard "digital curator" has been approved. *D-Russia*. Available at: http://d-russia.ru/v-rossii-utverzhden-profstandart-tsifrovoj-kurator.html (accessed 19 June 2020)
15. Epshtein M. On the future of artificial intelligence. Regarding Michio Kaku's speech. Snob. Available at: https://snob.ru/profile/27356/blog/138377 (accessed 19 June 2020)
16. Aiken R. M., Epstein R. G. (2000) Ethical Guidelines for AI in Education: Starting a Conversation. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, no. 11, p. 163–176.
17. Awad E. et al. (2018). The Moral Machine experiment. *Nature, 563*, p. 59.
18. Boddington P. (2017). Towards a Code of Ethics for Artificial Intelligence. Springer International Publishing.
19. Fawns T. (2018). Postdigital education in design and practice. *Postdigital Science and Education, 1* (1), 132–145. doi: 10.1007/s42438-018-0021-8
20. Jordan M. I., Mitchell T. M. (2015). Machine learning: Trends, perspectives, and prospects. *Science, 349*, pp. 255–260.
21. Nye B. D. (2015). Intelligent Tutoring Systems by and for the Developing World: a review of trends and approaches for Educational Technology in a Global Context. *International Journal of Artificial Intelligence in Education, 25* (2), 177–203.
22. Pandey A. K., Gelin R. (2017). Humanoid robots in education: a short review. In A. Goswami, P. Vadakkepat (Eds.), Humanoid robotics: a reference (pp. 1–16). Dordrecht: Springer. doi: 10.1007/978-94-007-7194-9_113-1.
23. Pedro F. (2019). Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development. Paris: published in by the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 48 p.
24. Roll I., Wylie R. (2016). Evolution and Revolution in Artificial Intelligence in Education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education, 26* (2), 582–599.
25. Siciliano B., Khatib O. (2018). Humanoid robots: historical perspective, overview and scope. In: A. Goswami & P. Vadakkepat (Eds.), Humanoid robotics: a reference (pp. 1–6). Dordrecht, Springer. doi: 10.1007/978-94-007-6046-2_64.

Информация об авторах

Духанина Любовь Николаевна
(Россия, Москва)
Доктор педагогических наук, профессор, председатель
Российское общество “Знание”
E-mail: Duhanina@mail.ru
ORCID ID: 0000-0002-6389-3497

Максименко Александр Александрович
(Россия, Кострома)
Доктор социологических наук, кандидат психологических наук, доцент
Костромское региональное отделение Российского общества социологов
E-mail: Maximenko.Al@gmail.com
ORCID ID: 0000-0003-0891-4950

Information about the authors

Lubov N. Dukhanina
(Russia, Moscow)
Doctor of pedagogical sciences, chairman
Russian society "Znanie"
E-mail: Duhanina@mail.ru
ORCID: 0000-0002-6389-3497

Alexandr A. Maximenko
(Russia, Kostroma)
Doctor of sociological sciences, PhD in Psychological Sciences, Chairman
Kostroma regional branch of the Russian Sociologists Society
E-mail: Maximenko.Al@gmail.com
ORCID ID: 0000-0003-0891-4950