

### Keywords

immersive technologies, innovative methods, digitalization of education, educational projects, digital resources, virtual reality.

### References

1. Azevich A.I. Modeli ispol'zovanija immersivnyh tehnologij obuchenija v dejatel'nosti uchitelja informatiki // Vestnik Rossijskogo universiteta družby narodov. Ser. Informacija obrazovanija. 2021. T. 18. № 2. S. 152-161.
2. Vojkunskij A.E., Men'shikova G.Ja. O primenenii sistem virtual'noj real'nosti v psihologii // Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija «Psihologija». 2008. № 1. S. 22-36.
3. Gde ispol'zujut VR: ot detskogo obrazovanija do promyshlennoj bezopasnosti // Jelektronnoe izdanie ob obrazovanii, professional'nom i kar'ernom roste «media Netologii» ot 09.12.2019. <https://netology.ru/blog/12-2019-vr-in-business>
4. Goljaev S.S., Goljaeva N.V., Teoreticheskie aspekty cifrovoj transformacii obrazovatel'noj sredy // Srednee professional'noe obrazovanie. 2022. № 5 (321). S. 37-39.
5. Goncharov O., Momot M. Polnoe pogruzenie: kak immersivnoe obuchenie prihodit v kompanii i shkoly // RBK ot 05.09.2019. <https://trends.rbc.ru/trends/education/5d6fb3449a794781b981b437>
6. Zajnullina M.R., Morozova Ja.I. Ispol'zovanie virtual'noj, dopolnennoj i smeshannoj real'nosti v obrazovanii // Nauchnye trudy Centra perspektivnyh jekonomicheskikh issledovanij. 2020. № 19. S. 62-67.
7. Ivanova A.V. Tehnologii virtual'noj i dopolnitel'noj real'nosti: vozmozhnosti i prepjatstvija primenenija // Strategicheskie reshenija i risk-menedzhment. 2018. № 3 (108). S.88-107.
8. Kornilov Ju.V., Popov A.A. K voprosu o terminologii i klassifikacii immersivnyh tehnologij v obrazovanii // Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovanija. 2020. № 68 (2). S. 171-174.
9. Levchenko V.V., Pen'kovskaja I.I., Ushakova E.V., Chistjakova N.A. Metodika razvitija konkurentosposobnosti i praktikoorientirovannosti studentov vuza v processe osvoenija gumanitarnyh disciplin // Voprosy istorii. 2023. № 4-2. S. 262-273. DOI 10.31166/VoprosyIstorii202304Statyi50.
10. Malij D.V., Medvedev P.N., Markova M.G. Profilaktika igrovoj komp'juternoj uvlechenosti shkol'nikov mladshih klassov // Istoricheskaja i social'no-obrazovatel'naja mysl'. 2018. T. 10. № 5/2. S. 135-140.
11. Malova Ju.A., D'jakova E.A. Ocenka vozmozhnostej ispol'zovanija immersivnyh 3d tehnologij v obrazovanii // Innovacionnye nauchnye issledovanija, 2021 № 2-3 (4), 23–33. doi: 10.5281/zenodo.4604767
12. Murav'eva A.A., Olejnikova O.N. Cifrovizacija vysshego obrazovanija: vozmozhnye puti razvitija // Filosofija obrazovanija. 2021. T. 21. № 4. S. 5-18.
13. Sergeev S. F. Virtual'nye trenazhery: problemy teorii i metodologii proektirovanija // Biotehnosfera. 2010. №2 (8). S. 15-20.
14. Federal'nyj projekt «Cifrovaja obrazovatel'naja sreda» ot 02.12.2019. URL: <https://edu.gov.ru/national-project/> (data obrashhenija: 22.05.2023).
15. Hoze E.G. Virtual'naja real'nost' i obrazovanie // Sovremennaja zarubezhnaja psihologija. 2021. Tom 10 № 3 S. 68-78. doi: 10.17759/jmfp.2021000002
16. Aczél Petra: "Virtuális valóság az oktatásban – Ment-e a VR által az oktatás elébb?", Információs Társadalom, XVII. évf. (2017). 4 szám, 7–24. old. doi: 10.22503/inftars.XVII.2017.4.1
17. Agibova, I.M. Fundamental education in university in development of future teachers' professional competences // European Proceedings of Social & Behavioural Sciences. 2019. Volume LXXVIII - IFTE. Pp. 249-259. doi: 10.15405/epsbs.2020.01.31.
18. Anikina V.G., Khoze E.G., Strizhova I.V. Dynamics of Mental States of Learners Working with Didactic VR Programs Using Virtual Reality Technologies. Eksperimental'naâ psihologiâ = Experimental Psychology (Russia), 2021. Vol. 14, no. 4, Pp. 123–141. doi: 10.17759/exppsy.2021140407. (In Russ., abstr. in Engl.).
19. Azevich A.I. Virtual reality: educational and methodological aspects (Virtual'naja real'nost': uchebno-metodicheskie aspekty) (in Engl.) // Vestnik Rossijskogo universiteta družby narodov. Serija «Informatizacija obrazovanija». 2019. T. 16. № 4. S. 338-350.

20. Baeva L.V. et al. Digital turn in russian education: from problems to possibilities // Tsennosti i Smysly. 2020. Vol. 5. № 69. P. 28–44. doi: 10.24411/2071-6427-2020–10043
21. Belch D. Disrupting LD with immersive learning [Jelektronnyj resurs] / D. Belch // Training Industry. Mar/Apr 2019. URL: <https://trainingindustry.com/magazine/mar-apr2019/disrupting-ld-with-immersive-learning/> (data obrashhenija: 23.05.2023).
22. Calvet L., Bourdin P., Prados F. Immersive technologies in higher education: Applications, challenges, and good practices // ACM International Conference Proceeding Series, 2019. P. 95–99. doi: 10.1145/3371647.3371667
23. Dede C. Immersive Interfaces for Engagement and Learning // Science. 2009. Vol. 323, № 5910 P. 66–69. doi: 10.1126/science.1167311
24. Gisler J. et al. Work-in-Progress-enhancing training in virtual reality with hand tracking and a real tool // Proceedings of 2021 7th International Conference of the Immersive Learning Research Network, iLRN 2021. 2021. doi: 10.23919/iLRN52045.2021.9459332
25. Hancock P.A., Hoffman R.R. Keeping up with intelligent technology // IEEE Intelligent Systems. 2015 Vol. 30. № 1. P. 62–65. doi: 10.1109/MIS.2015.13
26. Kornilov Y.V. Immersive approach in education. // Azimuth of Scientific Research: Pedagogy and Psychology. 2019. Vol. 8 P. 174–178. doi: 10.26140/anip-2019-0801-0043

**Путь искусственного интеллекта: от компьютерной игры до средств познавательного развития учащихся ChatGPT**

**Анна Сергеевна Зуфарова**

Старший преподаватель кафедры «Высшая математика»  
Тихоокеанский государственный университет  
Хабаровск, Россия  
006694@pnu.edu.ru  
 0000-0000-0000-0000

**Андрей Владимирович Самойлов**

Группа КБ(с)-11  
Тихоокеанский государственный университет  
Хабаровск, Россия  
samoilov@pnu.edu.ru  
 0000-0000-0000-0000

**Максим Романович Мулявка**

Группа КБ(с)-11  
Тихоокеанский государственный университет  
Хабаровск, Россия  
mulyavka@pnu.edu.ru  
 0000-0000-0000-0000

**Сергей Иванович Чаптыков**

Группа КБ(с)-11  
Тихоокеанский государственный университет  
Хабаровск, Россия  
chapykov@pnu.edu.ru  
 0000-0000-0000-0000

**Павел Андреевич Шишков**

Группа КБ(с)-01  
Тихоокеанский государственный университет  
Хабаровск, Россия  
shishkov@pnu.edu.ru  
 0000-0000-0000-0000

**Юлия Сергеевна Бузыкова**

Доцент кафедры МОСИТ  
Российский технологический университет  
Москва, Россия  
juliaserg\_buz@mail.ru  
 0000-0000-0000-0000

Поступила в редакцию 07.05.2023

Принята 14.06.2023

Опубликована 25.06.2023

 10.25726/s6383-9351-9238-v

### Аннотация

Актуальность данной темы, как искусственный интеллект, в наши дни невозможно недооценить. Мы все чаще видим новости об очередных свершениях машин в различных областях нашей жизни, будь то массовые медиа, журналистика или даже медицина. Но с появлением ChatGPT 30 ноября 2022 искусственный интеллект стал доступен рядовому пользователю. В этой статье мы бы хотели рассмотреть путь, который прошел ИИ от античных времен до наших дней, а также порассуждать о будущем искусственного интеллекта. Так же затронем историю развития искусственного интеллекта, деятели науки, которые внесли в клад в его развитие, первый ИИ, а также то, что из себя представляют нейросети в наше время и применения ИИ в образовательном процессе.

### Ключевые слова

искусственный интеллект, искусственные нейросети, неронная сеть SNARC, ChatGPT, программа, программирования, образовательный процесс, обучение, Python.

### Введение

Искусственный интеллект – это направление в науке основано на точных науках (математике, информатике, физика и другие), лингвистике, биологии, медицине, психологии, машиностроение и другое. На основе информации (в зависимости от научного направления) при помощи машинного обучения вычислительные системы имитируют человеческий интеллект. Так же искусственный интеллект может обнаружить хакерские атаки, угрозы и взломы из вне, а так же автоматически принять необходимые меры для устранения угроз.

Рассмотрим зарождение идеи об искусственном интеллекте и предпосылки к его созданию. Еще в античности древние греки в своих мифах описывали разумного робота по имени Талос. Также принцип разумной машины описывал Аристотель в своем Органоне.

Однако полноценная история искусственного интеллекта началось в 20 веке. Одной из главных предпосылок в создании искусственных нейронных сетей является идея американского нейропсихолога, нейрофизиолога Уоррена Мак-Каллока о том, что машина может самообучаться, сама решать проблемы и вообще быть на уровне человека.

### Материалы и методы исследования

В 1950 году уже Алан Тьюринг опубликовал статью «Вычислительные машины и разум» (Computing Machinery and Intelligence) в журнале «Mind», логической основой которой стала теория о том, что машины, как и люди, могут использовать общедоступную информацию, а также разум для решения проблем.

Данная работа дающая представление, о том что сейчас это называется тестом Тьюринга. В наше время каждый студент знакомится с этим понятием на предмете теория алгоритмов.



Рисунок 1. Тест Тьюринга

Игра для трех игроков: экзаменатор, человек и компьютер. Экзаменатор общается с человеком и компьютером (рис.2).

- цель компьютера → обмануть экзаменатора
- цель человека → помочь обнаружить компьютер

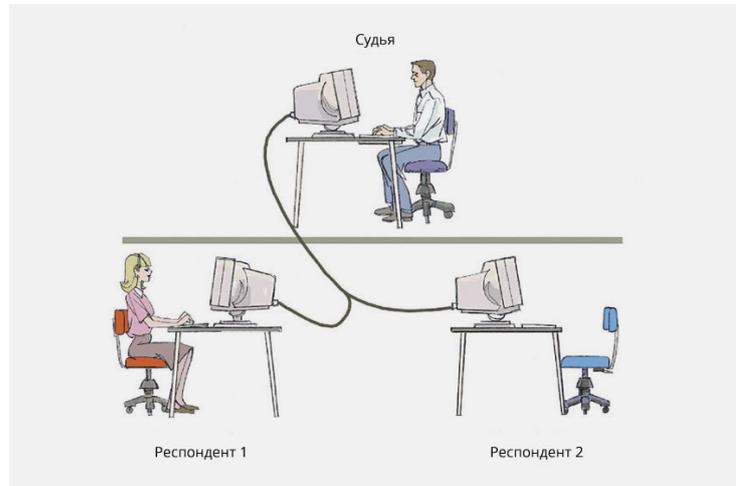


Рис. 2 Игра для трех игроков

Алан Тьюринг величайший математики, криптограф, логик 20 века, так же считается основоположником искусственного интеллекта. Ему удалось взломать шифровальную машину «Энигма». Алан написал самую первую компьютерную игру - шахматы, до задолго появления самого компьютера.

Алан Тьюринг умер в 8 июня 1954 году, предположение – отравился цианидом. Рядом с его постелью нашли откусанное яблоко - отголосок сказки «Белоснежка». Существует мнение, что логотип Apple возник именно от этого надкусанного яблока, которое убило величайшего ученого 20 века. Про него говорили – человек обгоняющий время.

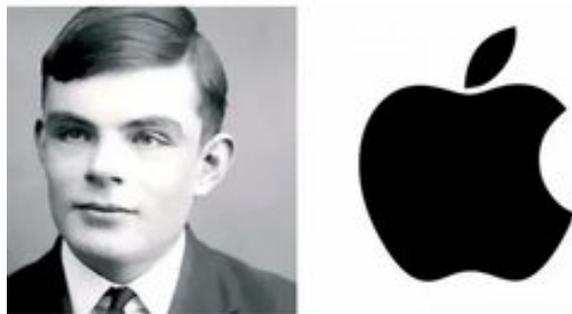


Рисунок 3. Алан Тьюринг

В 1951 году появился один из первых цифровых компьютеров Ferranti MK1, на котором Дитрих Принц написал некое подобие искусственного интеллекта, а именно игру в шахматы против компьютера. Компьютер сам решал какой ход ему сделать.

Переломным моментом же в истории становления ИИ можно назвать 1956 год. Именно в этом году появился сам термин «искусственный интеллект», а его автором считается Джон Маккарти. Он дал такое название научной конференции, которую можно считать катализатором следующих двадцати лет исследований ИИ.

Одним из студентов, которого вдохновил Маккарти, был Марвин Ли Минский. Он построил первую машину нейронной сети под названием SNARC (Stochastic Neural Analog Reinforcement Calculator). Эта машина считается одной из первых новаторских попыток в области искусственного интеллекта.

Начиная с 1957 по 1974 года ИИ начинает процветать невероятными темпами, за счёт развития ЭВМ, а также инвестиций. Так, в 1957 году, была создана программа, которая была способна распознавать голосовые команды.

Марион Тислин ( 1927-1995) признанный лучшим в истории игроком в шашки , заявил в 1994 году перед матчем: «Программист у меня лучше, чем у Chinook . Его программиста звали Джонатан, а моего – Господь».

Но после шести партий сыгранных вничью, Тислан пожаловался на недомогания и был вынужден прекратить игру. Он умер от рака и через несколько месяцев Chinook объявили победителем из-за неявки противника.

Первой программой, которой удалось превзойти человека, стала Deep Blue. Она смогла обыграть действующего на тот момент чемпиона мира по шахматам Гарри Каспарова в 1997г.



Рисунок 4. Гарри Каспаров против deep blue

Но на этом прогресс развития нейросетей не остановился и сейчас мы живем в мире, в котором искусственный интеллект все сильнее проникает в нашу повседневность и не только.

Так, например, искусственный интеллект стал важной частью популярной культуры, благодаря способности создавать музыку, анимацию, изображения, фильтры для социальных сетей и так далее (рис.5). Также нельзя не отметить то, что ИИ теперь может писать научные статьи, которые проходят проверку на антиплагиат.

#### Как меняется изображение в зависимости от точности запроса



cat



cat in snow realistic



cat in snow art by Warhol

Рисунок 5. Нейросеть Stable Diffusion подбирает изображения исходя из запроса

Искусству нейросетей российская компания Yandex даже посвятила отдельный сайт под названием «Галерея нейросетевого искусства». Естественно на этот сайт попали не все работы машины, поскольку их довольно много, на сайте представлены 4000 уникальных картин, одну из которых можно было «забрать». Ваш «оригинал» был бы доступен только вам, а другим была бы доступна «репродукция» меньшего размера. Сейчас, к сожалению, все картины уже разобраны. Некоторые из них представлены на рис.6.



Рисунок 6. Галерея нейросетевого искусства

С появлением генераторов изображений с ИИ : DALL-E 2, Midjourney, Stable Diffusion мы можем изменить создание и потребления изображения, картин.

На конференции YaC-2017 камерный ансамбль, состоящий из струнных инструментов и терменвокса, исполнил композицию, которую написала нейросеть, для обучения которой использовались произведения Александра Скрябина.

А вот следующий проект учился писать тексты у Егора Летова. В 2016 году Иван Ямщиков и Алексей Тихонов записали альбом, тексты для которого сочиняла нейросеть.

### **Результаты и обсуждение**

Забавный эксперимент провела компания Lexus, которая решила сэкономить не сценаристах, и доверить эту работенку машине. В результате получился одноминутный видеоролик, сценарий для которого написала нейросеть IBM Watson.

Что касается нашей повседневной жизни, существуют в большинстве современных мобильных телефонов интегрированы такие персональные ассистенты, как Siri для продукции компании Apple. Такие искусственные помощники управляются голосовыми или текстовыми командами и могут, например, рассказать вам актуальный прогноз погоды, поставить будильник, создать напоминание или даже поговорить. Однако персональные ассистенты не привязаны конкретно к бренду мобильного телефона. Компания Google предоставляют своего ассистента вместе со своим браузером. Он также распознает голос и нужен для более быстрой задачи вопроса (Казанцев, 2022).

Российская компания Yandex пошла еще дальше. Их искусственный интеллект, который называется «Алиса», который встроен в Яндекс станцию способен, помимо функций, которые перечислены выше, управлять умным домом.

Еще одной сферой нашей жизни, в которую активно проникает искусственный интеллект, является сфера автопилотируемого транспорта. Одной из предпосылок к развитию которого послужил большой прогресс в развитии машинного зрения (Искусственный интеллект, 2022). Сейчас компания Tesla активно занимается разработкой автопилотируемых электромобилей и уже представила несколько моделей, которые уже несколько лет ездят по дорогам общего пользования. Пока что автомобили компании Tesla относятся к высшему классу, однако в будущем можно ожидать, что в каждом автомобиле будет автопилот. Но пока не будем забегать вперед. Тем более многие автопроизводители уже добавляют во многие свои модели, по крайней мере в качестве дополнительной опции, адаптивный круиз

контроль, который пусть и не является полноценным автопилотом, но уже очень сильно на него похож. Вообще говоря, технология машинного зрения невероятно распространена в нашем мире. Не отходя от темы автомобилей, во многих из них существует такая функция пассивной безопасности, как система удержания в полосе, которая как раз таки и использует машинное зрение. А тем, кто нарушает ПДД, камеры, которые умеют распознавать номера, любезно отправят штраф. Распознавание лица с помощью машинного зрения открыло для нас новый способ разблокировки мобильных телефонов и не только. Примечателен тот факт, что компания Samsung пыталась внедрить в свои устройства разблокировку по сетчатке глаза, которая как и отпечаток пальца уникальна и не повторяется дважды (Шошитаишвили, 2018). Однако технология не прижилась, так как была не очень удобна в использовании, поскольку для сканирования сетчатки приходилось слишком близко подносить телефон к глазу, что было гораздо сложнее, чем просто приложить палец к сканеру отпечатка пальца, да и сама разблокировка была медленнее.

Однако по истине удивительным достижением нейросетей является алгоритм, который способен распознавать рак на ранней стадии. Этот уникальный метод был разработан в Казанском федеральном университете. Алгоритм позволяет лучше распознавать дефекты на плохо видимых участках тканей. При исследовании более 600 случаев было показано, что данная система обеспечивает выявление 90% случаев рака молочной железы, в том числе 48% невидимых и 87% плохо видимых случаев, в среднем за два года до фактической постановки диагноза.

С появлением ChatGPT мир искусственного интеллекта перевернулся.

За 5 дней эта сеть набрала до миллиона пользователей, что является абсолютным рекордом для любой платформы. Чтобы набрать около миллиона пользователей потребовалось: Twitter – 2 года, Netflix – 3,5 года, Instagram – 3 месяца.

Рассмотрим данный чатбот в области образовательного процесса. ChatGPT способен обработать наш запрос от написания эссе, сочинения до решения математического примера или задачи. Как раз студенты и школьники одни из первых оценили его возможности и помощь в обучении. Вам только стоит озвучить тему сочинения или ввести условия задачи, как ИИ сразу выдаст вам желаемый результат. Одно, как тысячи студентов начали использовать в своем образовательном процессе ChatGPT, преподаватели забились тревогой и выступили против этой программы. Появились приложения, которые анализируют результат, могло ли бы это задание выполнено с помощью ИИ.

ChatGPT зарекомендовал себя в исследовательской работе. Он может изучить тысячу материалов, статей и учебников по заданной теме и все проанализировать и выдать аргументированную статью. Так же может выступать в качестве интерактивного репетитора. Хорошо зарекомендовал в пояснении сложных учебных задач. Легко и доступно объяснит ребенку математические основы логарифма или производной. Приведет математические примеры и примеры из жизни.

Но особенность ChatGPT в умении написании программного кода на любом языке программирования. Он генерирует, редактирует и оптимизирует написанный вами код программы. Это революция в области IT технологиях. Он может делать работу многих тестировщиков и джуниор программистов, что вследствии этого эти профессии будут не нужны.

Мы с ребятами из группы компьютерная безопасность ТОГУ, провели эксперимент. На паре по дисциплине теоретико-числовые методы в криптографии, выдали задания и ребята решили сделать его с помощью ChatGPT. Нам нужно было написать коды программ по темам (Википедия UR).

Первая задача - сгенерировать большие простые числа: программа по заданным (количество проверок в тесте Рабина-Миллера) и (количество бит) должна генерировать простое n-битное число, отображая при этом, сколько итераций алгоритма генерации простого числа потребовалось выполнить для его генерации и сколько времени было затрачено на это (Энциклопедия техники). Результат генерации кода программы на Python представлен на рис.7.

```
import random
import time
import math

# Список небольших простых чисел, используемых для проверки на делимость
SMALL_PRIMES = [2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89, 97, 101, 103, 107, 113]

# Реализация алгоритма теста Рабина-Миллера
def is_prime(n, k):
    # n - число, которое нужно проверить на простоту
    # k - количество итераций, которые нужно выполнить
    if n == 2 or n == 3:
        return True
    if n <= 1 or n % 2 == 0:
        return False

    # Вычисляем s и d из формулы n-1 = 2^s * d
    d = n - 1
    s = 0
    while d % 2 == 0:
        d //= 2
        s += 1

    # Проводим k итераций теста Рабина-Миллера
    for i in range(k):
        a = random.randint(2, n-2)
        x = pow(a, d, n)
        if x == 1 or x == n-1:
            continue
        for j in range(s-1):
            x = pow(x, 2, n)

            # Если x == n-1, то n - простое
            if x == n-1:
                break
        else:
            return False
    return True

# Генерация случайного n-битного числа
def generate_large_prime(bits, k):
    start_time = time.perf_counter()
    while True:
        # Генерируем случайное n-битное число, устанавливаем старший и младший биты равными 1
        p = random.getrandbits(bits) | (1 << bits-1) | 1
        # Проверяем на делимость на небольшие простые числа
        for prime in SMALL_PRIMES:
            if p % prime == 0 and p != prime:
                break
        else:
            # Проводим тест Рабина-Миллера для дополнительной проверки
            if is_prime(p, k):
                end_time = time.perf_counter()
                time_elapsed = end_time - start_time
                print(f"Сгенерировано простое число {p} за {k} итераций теста Рабина-Миллера за {time_elapsed} секунд")
                return p

# Пример
number = generate_large_prime(64, 10)
print(f"\n{number}")
input()
```

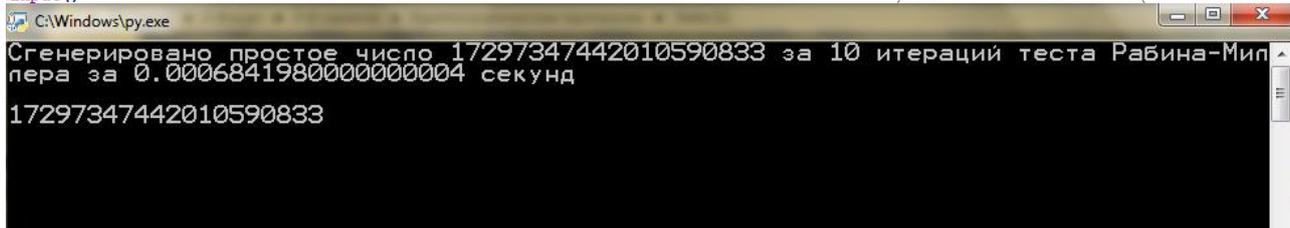


Рисунок 7. Код программы и результат по первому заданию

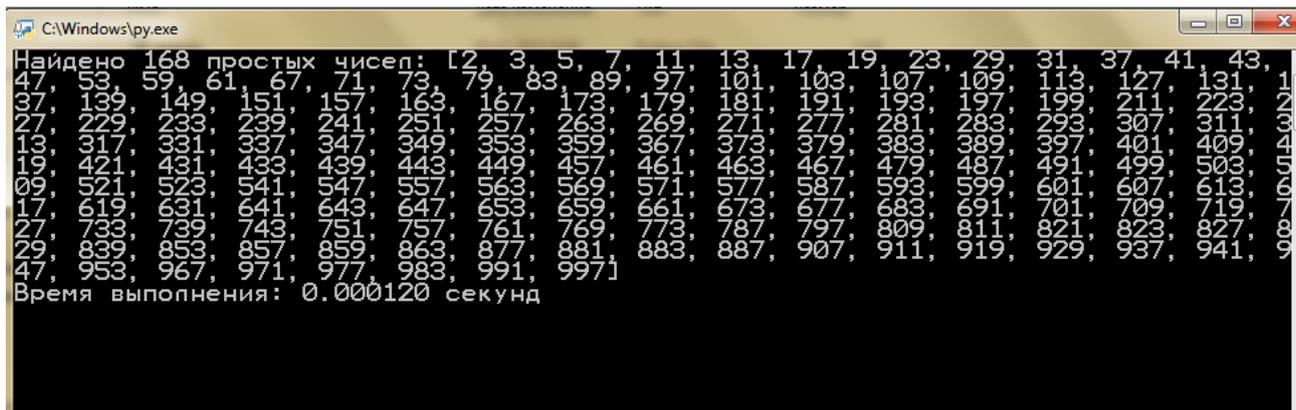
Вторая задача - программа по заданным границам диапазона должна выводить все простые числа из этого диапазона, отображая время, затраченное на генерацию всех чисел (рис.8).

```
import time

def sieve_of_eratosthenes(n):
    # Создаем список из n элементов, заполненный True
    # По индексу i списка будет соответствовать число i
    sieve = [True] * (n+1)
    # Первые два элемента списка (0 и 1) устанавливаем в False, т.к. они не являются простыми числами
    sieve[0] = sieve[1] = False
    # Проходим по всем элементам списка до корня из n
    for i in range(2, int(n**0.5)+1):
        # Если текущий элемент i является простым числом (т.е. sieve[i] == True)
        if sieve[i]:
            # Устанавливаем в False все кратные i элементы списка, начиная с i^2 и заканчивая n
            # Это можно сделать при помощи срезов списка и шага, равного i
            sieve[i*i: n+1: i] = [False] * len(sieve[i*i: n+1: i])
    # Возвращаем список простых чисел
    return [i for i in range(n+1) if sieve[i]]

# Пример использования
start_time = time.perf_counter()
#1000 - верхний предел
primes = sieve_of_eratosthenes(1000)
end_time = time.perf_counter()

print("Найдено %d простых чисел: %s" % (len(primes), primes))
print("Время выполнения: %f секунд" % (end_time - start_time))
input()
```



```
C:\Windows\py.exe
Найдено 168 простых чисел: [2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89, 97, 101, 103, 107, 109, 113, 127, 131, 137, 139, 149, 151, 157, 163, 167, 173, 179, 181, 191, 193, 197, 199, 211, 223, 227, 229, 233, 239, 241, 251, 257, 263, 269, 271, 277, 281, 283, 293, 307, 311, 313, 317, 331, 337, 347, 349, 353, 359, 367, 373, 379, 383, 389, 397, 401, 409, 419, 421, 431, 433, 439, 443, 449, 457, 461, 463, 467, 479, 487, 491, 499, 503, 509, 521, 523, 541, 547, 557, 563, 569, 571, 577, 587, 593, 599, 601, 607, 613, 617, 619, 631, 641, 643, 647, 653, 659, 661, 673, 677, 683, 691, 701, 709, 719, 727, 733, 739, 743, 751, 757, 761, 769, 773, 787, 797, 809, 811, 821, 823, 827, 839, 853, 857, 859, 863, 877, 881, 883, 887, 907, 911, 919, 929, 937, 941, 947, 953, 967, 971, 977, 983, 991, 997]
Время выполнения: 0.000120 секунд
```

Рисунок 8. Код программы и результат по второму заданию

```
import time
import math

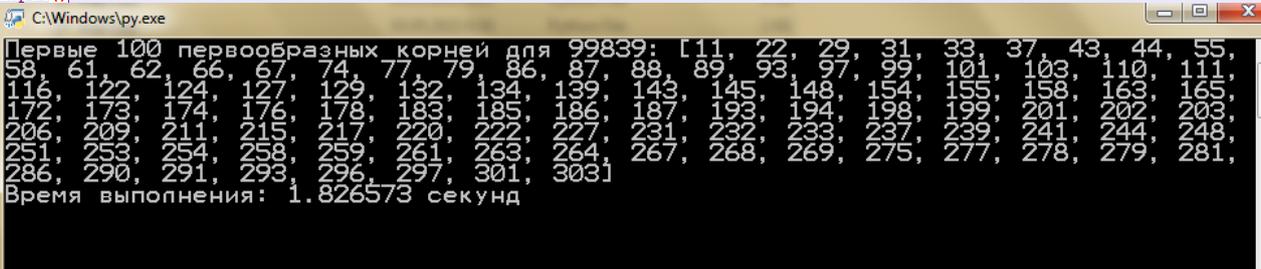
def is_primitive_root(g, p):
    """
    Проверяет, является ли число g первообразным корнем для простого числа p.
    """
    for i in range(1, p):
        if pow(g, i, p) == 1:
            return False
    return True

def find_primitive_roots(p):
    """
    Находит первые 100 первообразных корней для заданного простого числа p.
    """
    # Список для хранения найденных первообразных корней
    primitive_roots = []
    # Вычисляем значение phi(p-1), где phi(x) - функция Эйлера
    phi = p - 1
    for g in range(2, p):
        if math.gcd(g, p) != 1:
            # g не может быть первообразным корнем, если gcd(g, p) != 1
            continue
        is_primitive = True
        for q in range(2, phi+1):
            if phi % q != 0:
                continue
            if pow(g, phi//q, p) == 1:
                is_primitive = False
                break
        if is_primitive:
            primitive_roots.append(g)
```

```
primitive_roots.append(g)
if len(primitive_roots) >= 100:
    break
return primitive_roots

# Пример использования
p = 99839
start_time = time.perf_counter()
primitive_roots = find_primitive_roots(p)
end_time = time.perf_counter()

print("Первые %d первообразных корней для %d: %s" % (len(primitive_roots), p, primitive_roots))
print("Время выполнения: %f секунд" % (end_time - start_time))
input()
```



Первые 100 первообразных корней для 99839: [11, 22, 29, 31, 33, 37, 43, 44, 55, 58, 61, 62, 66, 67, 74, 77, 79, 86, 87, 88, 89, 93, 97, 99, 101, 103, 110, 111, 116, 122, 124, 127, 129, 132, 134, 139, 143, 145, 148, 154, 155, 158, 163, 165, 172, 173, 174, 176, 178, 183, 185, 186, 187, 193, 194, 198, 199, 201, 202, 203, 206, 209, 211, 215, 217, 220, 222, 227, 231, 232, 233, 237, 239, 241, 244, 248, 251, 253, 254, 258, 259, 261, 263, 264, 267, 268, 269, 275, 277, 278, 279, 281, 286, 290, 291, 293, 296, 297, 301, 303]

Время выполнения: 1.826573 секунд

Рисунок 9. Код программы и результат по третьему заданию

Четвертая задача - моделировать обмен ключами между абонентами по схеме Диффи-Хеллмана. Программа должна получать большие простые числа  $X_a$ ,  $X_b$  и случайным образом с помощью алгоритма генерации простого числа, а также предоставлять пользователю возможность задавать их.

Программа генерирует два случайных простых числа  $X_a$  и  $X_b$ , случайные числа  $a$  и  $b$ , а также вычисляет общие параметры  $p$  и  $g$ . Затем программа вычисляет общий секрет  $s$  по схеме Диффи-Хеллмана и выводит его на экран. Общее время, затраченное на выполнение программы, зависит от длины простых чисел и количества итераций, необходимых для их генерации. Результат представлен на рис. 10.

```
import random
import time
import math

# Список небольших простых чисел, используемых для проверки на делимость
SMALL_PRIMES = [2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89, 97, 101, 103, 107,

# Реализация алгоритма теста Рабина-Миллера
def is_prime(n, k):
    # n - число, которое нужно проверить на простоту
    # k - количество итераций, которые нужно выполнить
    if n == 2 or n == 3:
        return True
    if n <= 1 or n % 2 == 0:
        return False

    # Вычисляем s и d из формулы n-1 = 2^s * d
    d = n - 1
    s = 0
    while d % 2 == 0:
        d //= 2
        s += 1

    # Проводим k итераций теста Рабина-Миллера
    for i in range(k):
        a = random.randint(2, n-2)
        x = pow(a, d, n)
        if x == 1 or x == n-1:
            continue
        for j in range(s-1):
            x = pow(x, 2, n)
```

```
        if x == n-1:
            break
        else:
            return False
    return True

# Генерация случайного n-битного числа
def generate_large_prime(bits, k):
    start_time = time.perf_counter()
    while True:
        # Генерируем случайное n-битное число, устанавливаем старший и младший биты равными 1
        p = random.getrandbits(bits) | (1 << bits-1) | 1
        # Проверяем на делимость на небольшие простые числа
        for prime in SMALL_PRIMES:
            if p % prime == 0 and p != prime:
                break
        else:
            # Проводим тест Рабина-Миллера для дополнительной проверки
            if is_prime(p, k):
                end_time = time.perf_counter()
                time_elapsed = end_time - start_time
                print(f"Сгенерировано простое число {p} за {k} итераций теста Рабина-Миллера за {time_elapsed} секунд\n")
                return p

# функция для вычисления общего секрета по схеме Диффи-Хеллмана
def diffie_hellman(p, g, a, b):
    A = pow(g, a, p)
    B = pow(g, b, p)
    s = pow(B, a, p)
    assert pow(A, b, p) == s
    return s

# генерируем простые числа X_a и X_b
bit_length = 64 # длина в битах
X_a = generate_large_prime(bit_length, 10)
X_b = generate_large_prime(bit_length, 10)

print("X_a =", X_a)
print("X_b =", X_b)

# генерируем случайное число a и b
a = random.randint(2, X_a - 1)
b = random.randint(2, X_b - 1)

print("a =", a)
print("b =", b)

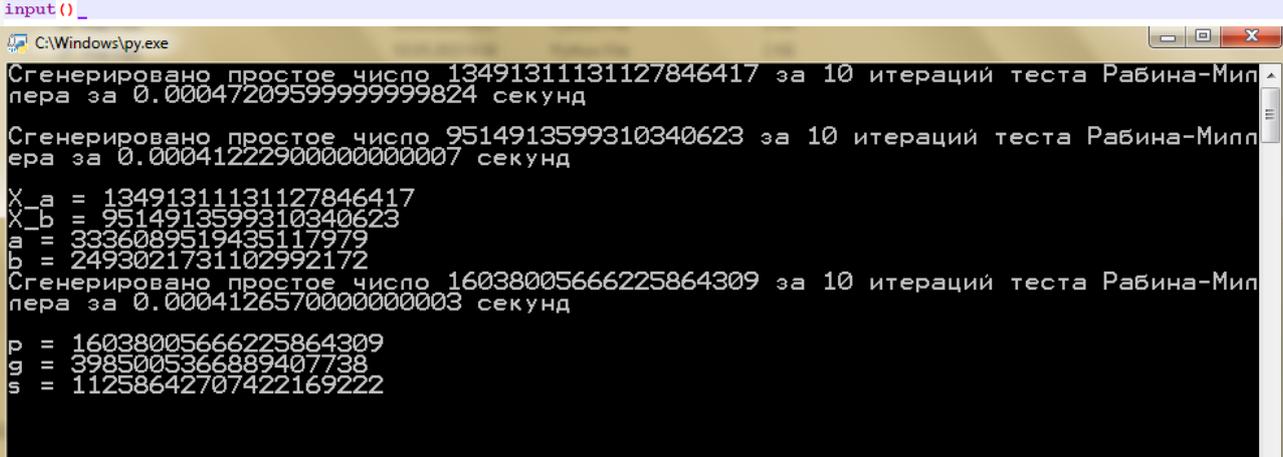
# вычисляем общие параметры p и g
p = generate_large_prime(bit_length, 10)
g = random.randint(2, p - 1)

print("p =", p)
print("g =", g)

# вычисляем общий секрет
s = diffie_hellman(p, g, a, b)

print("s =", s)

input()_
```



```
Сгенерировано простое число 13491311131127846417 за 10 итераций теста Рабина-Миллера за 0.00047209599999999824 секунд
Сгенерировано простое число 9514913599310340623 за 10 итераций теста Рабина-Миллера за 0.00041222900000000007 секунд
X_a = 13491311131127846417
X_b = 9514913599310340623
a = 3336089519435117979
b = 2493021731102992172
Сгенерировано простое число 16038005666225864309 за 10 итераций теста Рабина-Миллера за 0.00041265700000000003 секунд
p = 16038005666225864309
g = 3985005366889407738
s = 11258642707422169222
```

Рисунок 10. Код программы и результат по четвертому заданию

Глядя на этот эксперимент, понимаешь, что это кусочек будущего и возможность качественного обучения учащихся уже рядом с нами. Данный эксперимент показал, что можно эффективно научить студентом элементам программирования.

ИИ сыграл ключевую роль в персонализации обучения. Адаптация, содержание, индивидуальные подход и темп конкретным потребностям обучающихся.

Искусственный интеллект дает возможность получать и анализировать полученные данные. Поэтому этот потенциал в образовательном процессе может быть использован и его применения послужат катализатором изменений в образовании для всех сторон от преподавателя до учащихся.

Исходя из вышесказанного, создается впечатление, что нейросети вполне могут заменить человека в разных отраслях (12 нейросетей). И это действительно так. Более того, некоторые страны уже взяли курс на автоматизацию таких профессий, как продавцы, охранники, сборщики на конвейерных лентах. И это помимо того, что уже существуют заводы, которые работают почти без людей, например фабрика японской компании Fanuc. Вполне вероятно, что в далеком будущем нас не только будут обслуживать роботы-кассиры, но и оперировать роботы-хирурги. И с одной стороны это даже не плохо. Как было сказано ранее, искусственный интеллект вполне способен быть точнее в плане постановки диагнозов, чем человек, поскольку исключается человеческий фактор. Замена рабочих на заводах будет означать уменьшение травм на рабочем месте. А опасные работы, по типу работы на шахте, смогут выполнять роботы, которые будут оснащены искусственным интеллектом, что также приведет к уменьшению количества катастроф, связанных с тем же человеческим фактором, что в свою очередь приведет к тому, что меньше людей будут умирать под завалами. Казалось бы, есть только плюсы (Википедия URL). Можно представить себе идеальное общество, в котором вообще не придется работать, а все дела за нас будут выполнять разумные машины. Однако, не стоит торопиться с выводами. То, каким образом общество достигнет такой идиллии, и достигнет ли оно ее, довольно трудно предполагать. Однако очевидно то, что это навсегда изменит наш мир.

### Заключение

Таким образом, искусственные нейросети прошли долгий путь от идей греков до нашего времени и до сих пор продолжают свое шествие в нашем мире в качестве персональных ассистентов, бытовой техники, автопилотируемого транспорта, алгоритмов для анализа больших данных и так далее. И с уверенностью можно сказать то, что это не конец, а сфера применения искусственного интеллекта будет только расширяться со временем (Дагэн, 2020). Будем надеяться, что те метаморфозы, которые искусственный интеллект будет привносить в наш мир, будут нести лишь положительный характер, и человечеству удастся избежать сценариев, связанных с захватом мира машинами, которые описывались в небезызвестных фильмах Джеймса Кэмерона, или просто дефицита рабочих мест из-за повсеместной замены человека на машину, что является, пожалуй, главным контраргументом идеи о повсеместной интеграции машин на рабочие места.

Благодаря искусственному интеллекту радикально сократится глобальная бедность, снизится значительно заболеваемость, обеспечит качественное образование и улучшит качество жизни людей в мире.

Дальнейшие открытия в сфере искусственного интеллекта войдут в величайшие открытия человечества.

### Список литературы

1. 12 нейросетей, которые генерируют картинки по описанию. <https://smmplaner.com/blog/nieirosieti-kotoryie-ghienieriruiut-kartinki-po-opisaniuu/>
2. Александренко Н.Д., Зуфарова А.С. Искусственный интеллект в информационной безопасности // В сборнике: ТОГУ-Старт: фундаментальные и прикладные исследования молодых. Материалы региональной научно-практической конференции. Редколлегия: Е.Г. Агапова (отв. редактор) [и др.]. Хабаровск, 2022. С. 218-225.
3. Википедия. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Вычислительные\\_машины\\_и\\_разум](https://ru.wikipedia.org/wiki/Вычислительные_машины_и_разум)
4. Википедия. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Deep\\_Blue](https://ru.wikipedia.org/wiki/Deep_Blue)

5. Стивен Дагэн, Искусственный интеллект в образовании: Изменение темпов обучения, 2020 г. Данная публикация предлагается в открытом доступе под лицензией Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CCBY-SA 3.0 IGO). <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>
6. Тимур Казанцев. Chat GPT и Революция Искусственного Интеллекта, 2022
7. Шошиташвили Н. Г. Тест А. Тьюринга, за и против создания искусственного интеллекта // Международный студенческий научный вестник. 2018. № 4-7. <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=19080>
8. Энциклопедия техники. <https://enciklopediya-tehniki.ru/kratkaya-istoriya-iskustvennogo-intelekta.html>

### **The path of artificial intelligence: from computer games to the means of cognitive development of ChatGPT students**

#### **Anna S. Zufarova**

Senior Lecturer of the Department of Higher Mathematics  
Pacific State University  
Khabarovsk, Russia  
006694@pnu.edu.ru  
 0000-0000-0000-0000

#### **Andrey V. Samoilov**

KB Group(s)-11  
Pacific State University  
Khabarovsk, Russia  
samoilov@pnu.edu.ru  
 0000-0000-0000-0000

#### **Maxim R. Mulyavka**

KB Group(s)-11  
Pacific State University  
Khabarovsk, Russia  
mulyavka@pnu.edu.ru  
 0000-0000-0000-0000

#### **Sergey I. Chapykov**

KB Group(s)-11  
Pacific State University  
Khabarovsk, Russia  
chapykov@pnu.edu.ru  
 0000-0000-0000-0000

#### **Pavel A. Shishkov**

KB Group(s)-01  
Pacific State University  
Khabarovsk, Russia  
shishkov@pnu.edu.ru  
 0000-0000-0000-0000

**Yulia S. Buzykova**

Associate Professor of the Department of MOSIT  
Russian Technological University  
Moscow, Russia  
juliaserg\_buz@mail.ru  
 0000-0000-0000-0000

Received 07.05.2023

Accepted 14.06.2023

Published 25.06.2023

 10.25726/s6383-9351-9238-v

**Abstract**

The relevance of this topic, as artificial intelligence, cannot be underestimated these days. We are increasingly seeing news about the next achievements of machines in various areas of our lives, be it mass media, journalism or even medicine. But with the advent of ChatGPT on November 30, 2022, artificial intelligence became available to the average user. In this article, we would like to consider the path that AI has taken from ancient times to the present day, as well as speculate about the future of artificial intelligence. We will also touch on the history of the development of artificial intelligence, scientists who contributed to the treasure in its development, the first AI, as well as what neural networks are in our time and the use of AI in the educational process.

**Keywords**

artificial intelligence, artificial neural networks, neural network SNARC, ChatGPT, program, programming, educational process, learning, Python.

**References**

1. 12 nejrosetej, kotorye generirujut kartinki po opisaniju. <https://smmplanner.com/blog/nieirosieti-kotoryie-ghienieriruiut-kartinki-po-opisaniuu/>
2. Aleksandrenko N.D., Zufarova A.S. Iskusstvennyj intellekt v informacionnoj bezopasnosti // V sbornike: TOGU-Start: fundamental'nye i prikladnye issledovanija molodyh. Materialy regional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii. Redkollegija: E.G. Agapova (otv. redaktor) [i dr.]. Habarovsk, 2022. S. 218-225.
3. Vikipedija. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Vychislitel'nye\\_mashiny\\_i\\_razum](https://ru.wikipedia.org/wiki/Vychislitel'nye_mashiny_i_razum)
4. Vikipedija. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Deep\\_Blue](https://ru.wikipedia.org/wiki/Deep_Blue)
5. Stiven Daggjen, Iskusstvennyj intellekt v obrazovanii: Izmenenie tempov obuchenija, 2020 g. Dannaja publikacija predlagaetsja v otkrytom dostupe pod licenziej Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CCBY-SA 3.0 IGO). <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>
6. Timur Kazancev. Chat GPT i Revoljucija Iskusstvennogo Intellekta, 2022
7. Shoshitaishvili N. G. Test A. T'juringa, za i protiv sozdaniya iskusstvennogo intellekta // Mezhdunarodnyj studencheskij nauchnyj vestnik. 2018. № 4-7. <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=19080>
8. Jenciklopedija tehniki. <https://enciklopediya-tehniki.ru/kratkaya-istoriya-iskustvennogo-intellekta.html>