

Перспективы и сложности развития искусственного интеллекта

Е. В. Лапшина, К. Н. Ефименко
Донецкий национальный технический университет
Kat.Lapshina@mail.ru, KN.Efimenko@mail.ru

Лапшина Е. В., Ефименко К. Н. Перспективы и сложности развития искусственного интеллекта. Рассматривается история развития искусственного интеллекта, проблемы его разработки, современные тенденции и направления в развитии, основные области практического применения.

Ключевые слова: искусственный интеллект, история развития, проблемы разработки, практическое применение.

Введение

В последнее время в научном мире все больше высказывается опасений в связи с развитием искусственного интеллекта. В октябре 2017г. британский физик с мировым именем Стивен Хокинг заявил, что искусственный интеллект не только может превзойти людей, но и заменить человечество как вид разумной жизни, проживающей на Земле. С аналогичными опасениями выступили Илон Маск (мультимиллиардер, исследователь-филантроп и глава SpaceX и Tesla) и Мустафа Сулейман (создатель искусственного интеллекта для Google). В августе 2017 г. они в составе группы экспертов в области робототехники и искусственного интеллекта, состоящей из 116 человек из 26 стран, обратились к ООН с призывом запретить разработку и использование автономного летального оружия (терминаторов).

Целью данной работы является попытка отследить современные тенденции и направления в развитии искусственного интеллекта, описать наиболее перспективные области его применения и определить, какую опасность он может представлять для человечества.

История развития искусственного интеллекта

В Википедии понятие «Искусственный интеллект» (*Artificial intelligence*) определяется двояко: как наука и технология создания интеллектуальных машин и компьютерных программ; и свойство интеллектуальных систем выполнять творческие функции, которые традиционно считаются прерогативой человека [1]. Таким образом, искусственный интеллект (ИИ) можно определить как область компьютерной науки, занимающуюся автоматизацией разумного поведения [2].

В целом, искусственный интеллект – это самостоятельная область научных исследований,

которая сформировалась в результате достижений в математике и логике и основана на накопленных человечеством знаниях о живой и неживой природе [3].

Истоки возникновения ИИ можно отследить, начиная со средних веков, когда в понятие искусственного интеллекта вкладывали задачи создания механической человекоподобной мыслящей машины, способной, возможно, превзойти его по интеллекту.

В XVIII в. благодаря развитию техники и, в особенности, часовых механизмов интерес к подобным изобретениям вырос ещё сильнее. В середине 1750-х годов австрийский изобретатель Фридрих фон Кнаус сконструировал серию машин, умевших писать пером довольно длинные тексты. В 1914 году директор одного из испанских технических институтов Леонардо Торрес Кеведо изготовил электромеханическое устройство, способное разыгрывать простейшие шахматные эндшпили почти также хорошо, как и человек [3].

В XIX в. целью создания формального языка для описания мышления занялся математик Джордж Буль. Наиболее известным его открытием стала математическая формализация законов логики, в дальнейшем получившая название «Булева алгебра». Работа Буля стала базой для последующего развития формальной логики, включая разработку современных компьютеров. При этом цели самого Буля при разработке его системы по духу были ближе к современному ИИ.

В XX в. одной из первых работ, посвященных вопросу о машинном разуме в отношении современных цифровых компьютеров, стала статья «Вычислительные машины и интеллект», написанная в 1950 г. британским математиком Аланом Тьюрингом [4]. Тьюринг рассмотрел вопрос о том, можно ли заставить машину действительно думать. Отмечая, что фундаментальная неопределенность в самом вопросе (что такое

«думать»? и что такое «машина»?) исключает возможность рационального ответа, он предложил заменить вопрос об интеллекте более четко определенным эмпирическим тестом. Тест Тьюринга (рис.1) сравнивает способности предположительно разумной машины со способностями человека – лучшим и единственным стандартом разумного поведения.

В тесте, который Тьюринг назвал «имитационной игрой», машину и ее человеческого соперника помещают в разные комнаты, отделенные от комнаты, в которой находится экзаменатор. Экзаменатор не должен видеть их или говорить с ними напрямую – он общается с ними исключительно с помощью текстового устройства, например, компьютерного терминала. Экзаменатор должен отличить компьютер от человека исключительно на основе их ответов на вопросы, задаваемые через это устройство. Если же экзаменатор не может отличить машину от человека, тогда, утверждает Тьюринг, машину можно считать разумной [2a]. Таким образом, Тьюринг спрашивает, может ли машина совершать действия, неотличимые от обдуманных действий. Такая постановка вопроса позволяет избежать философских проблем по определению глагола «думать» и сосредоточить внимание на задачах создания и увеличения производительности, которая делает способность думать возможной [1].

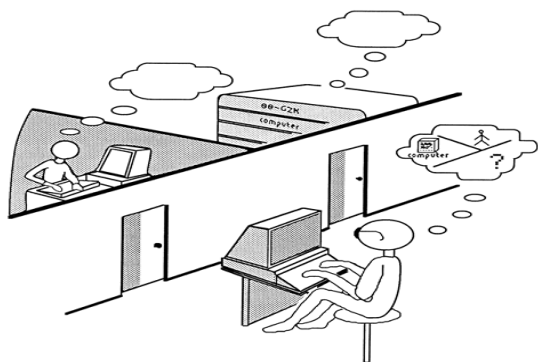


Рисунок 1 – Тест Тьюринга

В нашей стране направление «Искусственный интеллект» возникло с опозданием примерно на 10 лет и пришло на смену кибернетическому и бионическому буму первой половины 60-х годов XX века. Практически с самого начала учёные, занимавшиеся этим новым направлением научных знаний, предположили, что к конструктивному определению и моделированию мышления полезно идти от специфики задач, вводя искусственный интеллект как механизм, необходимый для их решения. Таким образом, искусственный интеллект в современном понимании – это совокупность методов и инструментов решения

различных сложных прикладных задач, использующих принципы и подходы, аналогичные размышляющему над их решением человеку или процессам, протекающим в живой или неживой природе [2].

На сегодняшний день исследования в области искусственного интеллекта ведутся по различным направлениям: представление знаний, моделирование рассуждений, приобретение знаний, машинное обучение и автоматическое порождение гипотез, интеллектуальный анализ данных и обработка образной информации, поддержка принятия решений, управление процессами и системами, динамические интеллектуальные системы, планирование и т.д. [3].

Сложности разработки искусственного интеллекта

Перед разработчиками ИИ стоит две наиболее фундаментальные проблемы – *представление знаний* (knowledge representation) и *поиск* (search). Первая относится к проблеме получения всего спектра новых знаний, требуемых для формирования разумного поведения, с помощью формального языка, подходящего для компьютерных манипуляций. Вторая – это метод решения проблемы, в котором систематически просматривается пространство *состояний задачи* (problem states), т.е. альтернативных стадий ее решения. По утверждению Ньюэлла и Саймона, высказанному в 1976 г., эта техника лежит в основе человеческого способа решения различных задач [2].

В тоже время все возможности современного компьютера определяются тремя факторами [5]:

- 1) разнообразие видов данных, которые могут быть представлены в числовом виде;
- 2) постоянное увеличение быстродействия;
- 3) увеличение производительности за счет распараллеливания вычислений.

Массовое внедрение компьютеров во все сферы деятельности человека сформировало некоторые причины, побудившие развитие исследований в области искусственного интеллекта:

– необходимость приблизить компьютеры к непрограммирующему пользователю, сделать общение с ним столь несложным, чтобы научиться этому при желании мог каждый человек без особых усилий;

– возникновение новых информационных технологий, при создании которых имеют значение не только результаты развития вычислительной техники и сетей связи, но и достижения искусственного интеллекта, без которых невозможна формализация и передача

знаний, манипулирование знаниями и доступ к ним;

– появление роботизированной техники способной избавить от лишних производственных затрат. Однако, для того чтобы полностью заменить человека, машина должна обладать достаточно высоким уровнем интеллекта, чтобы иметь возможность решать сложные производственные задачи. Прежде всего, это задачи зрительного восприятия, планирования целесообразного поведения, овладение навыками.

Основная проблема, стоящая перед исследователями и разработчиками искусственного интеллекта, состоит в рациональности применения достижений ИИ-разработок. Особую опасность представляют новшества военного вооружения и стратегии. К примеру, методы распознавания образов нашли свое применение при разработке крылатых ракет. Подобным образом и другие методы ИИ могут сыграть свою роль в военных системах будущего, способных планировать свои действия без участия людей. И, наконец, стоит отметить, что широкое внедрение информационных и экспертных систем может привести к появлению своеобразных «интеллектуальных тунейдцев», полностью доверяющих машине и стремящихся избавиться от необходимости прилагать малейшие интеллектуальные усилия. [2]

Основные области практического применения искусственного интеллекта

Современные работы в области практического применения искусственного интеллекта ведутся по нескольким основным направлениям [3]:

1. Распознавание зрительных или звуковых образов, а также других (смешанных) модальностей. Медицинская диагностика, предсказание погоды являются примерами задач распознавания образов. В последнее время основная часть работ в этой области ориентирована на анализ ситуаций (сцен), а не отдельных объектов (например, печатных знаков).

2. Использование естественного языка подразумевает разработку систем «вопрос-ответ» и систем автоматического перевода.

3. Экспертные системы, воплощающие большие объемы знаний и навыков, присущих эксперту – человеку. Эти системы представляют большую ценность, в частности, в медицинской диагностике, в геологии, а также в некоторых других областях.

4. Инженерия знаний хоть и не является самостоятельной областью, но сам термин отражает определенное отношение к тому, каким образом следует осуществлять взаимодействие

различных видов знаний в распознавании образов, робототехнике и в экспертных системах. Также включает область, в рамках которой ведутся исследования по определению знаний, манипулированию ими и слежению за пополнением и корректировкой знаний.

5. Моделирование игр является основой для изучения эвристического поиска. Программы ведения игр ставят перед исследователями новые вопросы, включая вариант, при котором ходы противника невозможно определенно предугадать. Наличие противника усложняет структуру программы, добавляя в нее элемент непредсказуемости и потребность уделять внимание психологическим и тактическим факторам игровой стратегии.

6. Доказательство теорем перекрывается с определенными областями математики и решением проблем в ряде других областей (например, в робототехнике).

7. Нейронные сети. В эту область исследований входят такие перспективные методы, как обработка видеоизображений и их преобразование в векторные графические модели, автоматизация построения и анализа объектов моделей или местности с учетом динамики их развития, получение аналитических решений в графическом виде в режиме реального времени, работа с зашумленными данными и др. Например, в экономике для предсказания рынков, оценки риска невозврата кредитов, предсказания банкротств, оптимизации товарных и денежных потоков, автоматического считывания чеков и форм. В медицине: обработка медицинских изображений, мониторинг состояния пациентов, диагностика, факторный анализ эффективности лечения, очистка показаний приборов от шумов. В авиации: обучаемые автопилоты, распознавание сигналов радаров, адаптивное пилотирование сильно поврежденного самолета. В средствах связи: сжатие видео-информации, быстрое кодирование-декодирование, оптимизация сотовых сетей и схем маршрутизации пакетов.

8. Генетические алгоритмы позволяют исследователям вырабатывать новые решения проблем из компонентов предыдущих решений. Генетические операторы, такие как скрещивания или мутация, подобно своим эквивалентам в реальном мире, вырабатывают с каждым поколением все лучшие решения.

9. Языки программирования и среды разработки программного обеспечения ИИ являются одними из наиболее важных побочных продуктов исследований ИИ. По множеству причин, включая размеры многих прикладных программ ИИ, важность методологии “создания прототипов”, тенденцию алгоритмов поиска порождать чересчур большие пространства и трудности в предсказании поведения

эвристических программ, программистам искусственного интеллекта пришлось разработать мощную систему методологий программирования. Средства программирования включают такие методы структурирования знаний, как объектно-ориентированное программирование и каркасы экспертных систем. Высокоуровневые языки, такие как LISP и PROLOG, которые обеспечивают модульную разработку, помогают управиться с размерами и сложностью программ. Пакеты средств трассировки позволяют программистам реконструировать выполнение сложного алгоритма и разобраться в сложных структурах эвристического перебора. Без подобных инструментов и методик вряд ли удалось бы построить многие известные системы ИИ. [2]

10. Машинное обучение является одним из направлений искусственного интеллекта. Основной принцип заключается в том, что машины получают данные и «обучаются» на них. В настоящее время это наиболее перспективный инструмент для бизнеса, основанный на искусственном интеллекте. Системы машинного обучения позволяют быстро применять знания, полученные при обучении на больших наборах данных, что позволяет им преуспевать в таких задачах, как распознавание лиц, распознавание речи, распознавание объектов, перевод, и многих других. В отличие от программ с закодированными вручную инструкциями для выполнения конкретных задач, машинное обучение позволяет системе научиться самостоятельно распознавать шаблоны и делать прогнозы. Так программа DeepMind, разработанная ИИ-подразделением Google и являющаяся примером использования машинного обучения, обыграла чемпиона мира по Го, обучая себя на большом наборе данных ходов, сделанных опытными игроками [6].

11. Робототехника – это область исследований, которая ставит перед собой цель вывести машины из вычислительных центров в реальный мир [2].

В настоящее время практическими исследованиями в области ИИ занимаются такие ведущие мировые научные центры:

1. Лаборатория искусственного интеллекта в Университете Мичигана. Основная специализация – исследования и разработка вспомогательных технологий для лиц с физическими и когнитивными нарушениями. Один из таких проектов – разработка компьютерного интерфейса, автоматически приспособляемого к нуждам лиц с нарушением зрения.

2. Совместный исследовательский центр Стэнфордской лаборатории искусственного интеллекта и Toyota проводят исследования в

области создания «умных» автомобилей следующего поколения. Разработки объединили специалистов в таких отраслях, как машинное обучение, робототехника и обработка естественного языка.

3. Группа искусственного интеллекта Кембриджского университета охватывает несколько дисциплин – включая геномику, теорию вычислительного обучения и нечеткую логику – и призвана разрабатывать эффективные алгоритмы, решающие проблемы машинного распознавания шаблонов и выявлять практические приложения таких моделей [7].

Перспективы развития искусственного интеллекта

Специалисты в области исследования и разработки искусственного интеллекта прогнозируют следующие перспективы развития и внедрения ИИ в жизнь [8].

1. В большинстве областей экономической и социальной жизни будет активно моделироваться поведение людей, основанное на их персональных данных.

2. С ростом глобальных сетей большинство окружающих нас гаджетов будут контактировать друг с другом и делать свою работу на основе алгоритмов ИИ.

3. С ростом доступности 3D-технологий производство станет не только штучным, но и персонализированным, смоделированным на основе данных ИИ.

4. Машинный разум выйдет на массовый рынок, станет постоянным спутником и персональным помощником человека.

5. Рост вычислительных мощностей даст ИИ достаточно возможностей для решения самых сложных задач, вероятны качественные прорывы в прикладных и теоретических науках.

6. Постоянное обучение и работа в разных областях приведет к тому, что каждый достаточно долго функционирующий ИИ будет обретать индивидуальность.

7. На определенной стадии развития компьютерный разум обретет сознание и свободу воли.

Заключение

Несмотря на предложенные Google и Facebook так называемые системы «искусственного интеллекта», полноценная его разработка и существование все еще относится к области фантастики.

В данной работе была сделана попытка всего лишь дать определение искусственному интеллекту путем рассмотрения основных областей его исследования и применения. Искусственный интеллект это молодая и многообещающая область науки, основная цель

которой – найти эффективный способ понимания и применения интеллектуального решения проблем планирования и навыков общения к широкому кругу практических задач. Несмотря на разнообразие проблем, затрагиваемых исследованиями ИИ, во всех отраслях этой сферы наблюдаются некоторые общие черты [2].

1. Использование компьютеров для доказательства теорем, распознавания образов, обучения и других форм рассуждений.

2. Внимание к проблемам, не поддающимся алгоритмическим решениям. Отсюда – эвристический поиск как основа методики решения задач в ИИ.

3. Принятие решений на основе неточной, недостаточной или плохо определенной информации и применение формализмов представлений, помогающих программисту справляться с этими недостатками.

4. Выделение значительных качественных характеристик ситуации.

5. Попытка решить вопросы семантического смысла, равно как и синтаксической формы.

6. Ответы, которые нельзя отнести к точным или оптимальным, но которые в каком-то смысле «достаточно хороши». Это результат применения эвристических методов в ситуациях, когда получение оптимальных или точных ответов слишком трудоемко или невозможно вовсе.

7. Использование большого количества специфических знаний в принятии решений – основа экспертных систем.

8. Использование знаний метауровня для

более совершенного управления стратегиями принятия решений. Хотя это очень сложная проблема, затронута лишь несколькими современными системами, она постепенно становится важной областью исследований.

Литература

1. Свободная энциклопедия «Википедия» [Электронный ресурс] / Интернет-ресурс. – Режим доступа: ru.wikipedia.org.
2. Люггер, Дж. Ф. Искусственный интеллект. Стратегии и методы решения сложных проблем / Дж. Ф. Люггер. – Москва : Вильямс, 2003. – 864 с.
3. Портал искусственного интеллекта [Электронный ресурс] / Интернет-ресурс. – Режим доступа: neuronus.com/history/4-istoriya-vozniknoveniya-ikustvennogo-intellekta.html.
4. Turing, A.M. Computing machinery and intelligence // Mind. – Oxford: Oxford University Press, 1950. – No. 59. – P. 433 - 460.
5. Информационный портал Stas'M Corp. [Электронный ресурс] / Интернет-ресурс. – Режим доступа: stascorp.com/publ/4-1-0-31.
6. Информационное издание Vesti.ru [Электронный ресурс] / Интернет-ресурс. – Режим доступа: hitech.vesti.ru/article/685445.
7. Консорциум MNS.ORG [Электронный ресурс] / Интернет-ресурс. – Режим доступа: www.nmc.org.
8. СКБ Контур [Электронный ресурс] / Интернет-ресурс. – Режим доступа: kontur.ru/articles/4779.

Лапшина Е. В., Ефименко К. Н. Перспективы и сложности развития искусственного интеллекта. Рассматривается история развития искусственного интеллекта, проблемы его разработки, современные тенденции и направления в развитии, основные области практического применения.

Ключевые слова: искусственный интеллект, история развития, проблемы разработки, практическое применение.

Lapshina K. V., Efimenko K. N. Prospects and difficulties the development of Artificial Intelligence. The article considers the history of artificial intelligence and the problems of its development. Within the framework of the article, two of the most fundamental problems of AI developers are analyzed. The text gives valuable information on the origins of AI from the middle ages to the present day. It is described current trends and trends in the development of AI. Much attention is given to the description of its main areas of practical application. It is specially noted an active application of achievements of AI-developments in the sphere of military armament and strategy. In this connection, it is raised the question of the danger that AI may pose to humanity. The article is given a list of modern leading world scientific centers that deal with practical research in the field of AI. Based on the analysis of this area, it is singled out the common features of all branches. Attempts are made to formulate a conclusion about the perspectives of the existence and development of AI as a constant companion and personal assistant of human.

Keywords: artificial intelligence, history of development, development problems, practical application.

Статья поступила в редакцию 18 мая 2018 г.
Рекомендована к публикации профессором Шелеповым В. Ю.