



МАРГАРИТА АКУЛИЧ

# ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И МАРКЕТИНГ

Маргарита Акулич

**Искусственный  
интеллект и маркетинг**

«Издательские решения»

**Акулич М.**

Искусственный интеллект и маркетинг / М. Акулич —  
«Издательские решения»,

ISBN 978-5-44-905350-3

В книге даны основные понятия, связанные с искусственным интеллектом, его историей и развитием. Возможно, это будет интересно как маркетологам, так и не маркетологам. Раскрыты аспекты использования искусственного интеллекта: в маркетинге, в рекламе, в поисковых системах, в мобильном маркетинге. Приведено описание ряда примеров лучшего программного маркетингового обеспечения и технологий, основанных на искусственном интеллекте.

ISBN 978-5-44-905350-3

© Акулич М.  
© Издательские решения

# Содержание

Предисловие	6
I Основные понятия, связанные с искусственным интеллектом, его историей и развитием	7
1.1 Понятие искусственного интеллекта, его история и хронология	7
1.2 Рассуждение, решение проблем. Представление и технология знаний	12
1.3 Планирование. Машинное обучение	15
1.4 Обработка естественного языка. Восприятие машины и область робототехники	18
1.5 Аффективные вычисления. Вычислительное творчество, искусственный общий интеллект и AI-complete	20
1.6 Подходы исследования AI. Кибернетика и вычислительная нейронаука	22
1.7 Символический AI. Когнитивное моделирование	24
1.8 Логический подход. Анти-логические или неряшливые подходы и подход, основанный на знаниях	25
1.9 Интеграция подходов. Архитектуры агентов и когнитивные архитектуры.	27
1.10 Применение искусственного интеллекта. Финансы, экономика	30
1.11 Платформы. Партнерство по AI. Потенциальные риски и моральные рассуждения, искусственное сознание	32
Конец ознакомительного фрагмента.	34

# **Искусственный интеллект и маркетинг**

**Маргарита Акулич**

© Маргарита Акулич, 2021

ISBN 978-5-4490-5350-3

Создано в интеллектуальной издательской системе Ridero

## **Предисловие**

В книге даны основные понятия, связанные с искусственным интеллектом, его историей и развитием. Возможно, это будет интересно как маркетологам, так и не маркетологам.

Раскрыты аспекты использования искусственного интеллекта: в маркетинге, в рекламе, в поисковых системах, в мобильном маркетинге.

Приведено описание ряда примеров лучшего программного маркетингового обеспечения и технологий, основанных на искусственном интеллекте.

# **I Основные понятия, связанные с искусственным интеллектом, его историей и развитием**

## **1.1 Понятие искусственного интеллекта, его история и хронология**

### *Понятие искусственного интеллекта*



Под искусственным интеллектом (artificial intelligence – AI, также машинным интеллектом, machine intelligence – MI) понимается интеллект, демонстрируемый машинами, в отличие от интеллекта естественного (NI – natural intelligence), присущего людям и животным. В области компьютерных наук исследование AI определяется как исследование «интеллектуальных агентов»: любого устройства, воспринимающего окружающую среду и принимающего меры, максимизирующие их шансы на успешное достижение своих целей.

Применение термина «искусственный интеллект» распространяется на случаи, когда машиной имитируются «когнитивные» функции, которые люди связывают с другими человеческими умами – «обучением» и «решением проблем».

Объем AI оспаривается: по мере того, как машины становятся все более способными, задачи, требующие «интеллекта», часто удаляются из списка задач, связанных с искусственным интеллектом. Например, оптическое распознавание символов часто исключается из «искусственного интеллекта», и рассматривается как обычная технология. Возможности AI обычно включают в себя:

- успешное понимание человеческой речи;

- конкурирование на самом высоком уровне в стратегических игровых системах (таких, как шахматы и Go);

- автономные автомобили;

- интеллектуальную маршрутизацию в сетях доставки контента; военное моделирование и интерпретацию сложных данных, включая изображения и видео.

Основание AI в качестве академической дисциплины произошло в 1956 году. Он испытал несколько волн оптимизма, за которым последовало разочарование и потеря финансирования (известная как «зима AI») а после к нему применялись новые подходы, он переживал успех и возобновление финансирования.

На протяжении большей части своей истории исследования AI были разделены на подполя, часто не взаимодействующие друг с другом. Эти подполя основаны на технических соображениях, таких как конкретные цели (например, «робототехника» или «машинное обучение»), использование конкретных инструментов («логика» или «нейронные сети») либо глубокие философские различия. Подполя также были основаны на социальных факторах (на отдельных учреждениях или на работе отдельных исследователей).

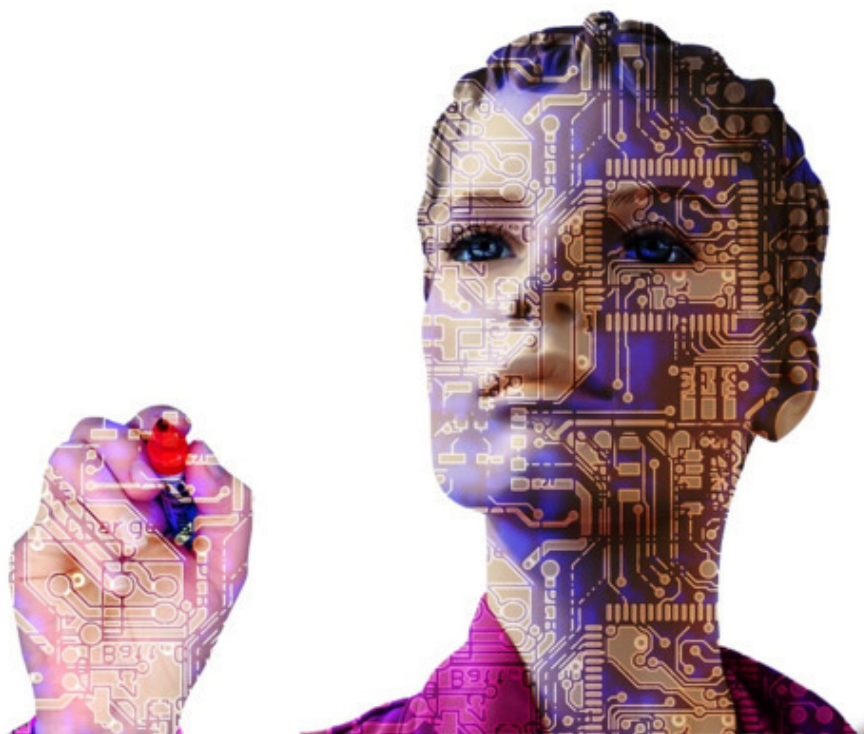
Традиционные проблемы (или цели) исследований AI включают в себя рассуждения, знания, планирование, обучение, обработку естественного языка, восприятие и способность двигаться и манипулировать объектами.

Общий интеллект входит в число долгосрочных целей. Подходы включают статистические методы, вычислительный интеллект и традиционный символический AI. В AI практикуется использование многих инструментов, включая версии поиска и математической оптимизации, нейронные сети и методы, основанные на статистике, теории вероятности и экономике. Поле AI опирается на информатику, математику, психологию, лингвистику, философию и др.

Поле было основано на утверждении, что человеческий интеллект может быть настолько точно описан, что машина способна его имитировать. Это поднимает философские аргументы о природе ума и этике создания искусственных существ, наделенных человекоподобным интеллектом. Некоторые люди считают AI опасностью для человечества, если он станет неослабно прогрессировать. Другие полагают, что AI, в отличие от предыдущих технологических революций, создаст риск массовой безработицы.

В двадцать первом веке методы AI испытали возрождение после одновременных успехов в компьютерной силе, больших объемах данных и теоретическом понимании; и методы AI стали неотъемлемой частью технологической отрасли, помогая решать многие сложные проблемы в информатике.





### *Об истории искусственного интеллекта и его хронологии*

Появление способных мыслить искусственных существ связано с древними историями, с идеей о построении машины, выполняющей полезные рассуждения. Возможно, начало этому положил Рамон Ллойлл (примерно 1300 г. н.э.).

Готфридом Лейбницем и его коррелятором концепция исчисления вычислительной машины была расширена (инженерия Шиккарда впервые появилась приблизительно в 1623 году), он при этом нацеливался на выполнение операций над концепциями, но не над цифрами.

Начиная с XIX столетия получило распространение искусственных существ в художественной литературе (примеры – «Франкенштейн» Мэри Шелли и «Универсальные роботы» Карела Чапека).

Если говорить об изучении механических или «формальных» рассуждений, то его начали древние философы и математики. Изучалась математическая логика, это привело к появлению теории вычислений Алана Тьюринга, в ней было предположено, что машиной, перемещающей символы типа «0» и «1», возможно моделирование любого мыслимого акта математической дедукции. Благодаря этому пришло понимание, что цифровыми компьютерами могут имитироваться любые процессы формальных рассуждений, что стало известно как тема Церкви-Тьюринга.

Начали происходить параллельные открытия в таких областях как неврология, теория информации и кибернетика. И исследователи задумались над возможностью создания электронного мозга.

Общепризнано, что первая работа в области AI – это работа по формальному дизайну Маккуллуша и Питса, предназначенная для «искусственных нейронов» Тьюринга, она относится к 1943 году.

Рождение области исследования AI произошло в 1956 году, в Дартмутском колледже. Основателями и лидерами исследований AI считают Аллена Ньюэлла, Герберта Саймона,

Джона МакКарти, Марвина Мински и Артура Самуэля. Ими и их учениками были созданы «удивительные» программы. Компьютерами изучались шашечные стратегии (с. 1954 года), а к 1959 году они продемонстрировали лучшую по сравнению со средним человеком игру. Компьютеры занимались решением проблемы слов в алгебре, доказывая логические теоремы (первый запуск «Логического теоретика», говорящего по-английски, произошел в 1956 году).

К 1960-м годам (к их середине) исследования в области AI в США в значительной мере финансировались Министерством обороны, по всему миру создавались лаборатории. Данное обстоятельство вселило оптимизм в создателей AI.

Гербертом Саймоном было предсказано, что «машины будут способны в течение двадцати лет выполнять любую работу, которую может сделать человек». Марвин Мински написал [2]:

«В течение одного поколения... проблема создания» искусственного интеллекта «будет существенно решена».

Однако, им не удалось распознание некоторых трудностей, связанных с решением соответствующих задач. Джеймс Лайтхилл сталкивался с критикой и постоянным давлением со стороны Конгресса США в отношении финансирования. Это замедлило прогресс. В 1974 году исследования в области AI были прекращены. Для AI началась «зима», когда на протяжении ряда лет получение финансирования проектов AI было весьма проблематичным.

В 1980-х годах (в их начале) произошло возрождение исследований AI благодаря коммерческому успеху экспертных систем, формы программы AI, имитировавшей знания и аналитические навыки экспертов-людей.

К 1985 году рынку AI удалось достичь более миллиарда долларов США. Создание японского компьютерного проекта пятого поколения привело к восстановлению финансирования научных исследований правительствами США и Великобритании. Но в 1987 году рынок Lisp Machine потерпел крах. И AI вновь впал в немилость. Вновь им прекратили заниматься.

В период конца 1990-х – начала XXI столетия началось использование AI в таких областях как логистика, добыча данных, медицинская диагностика и др. Это произошло из-за увеличения вычислительной мощности, большего сосредоточения на решении конкретных проблем, новых связей между AI и иными областями, а также приверженности исследователей научным стандартам и математическим методам.

В 1997 года (одиннадцатого мая) первой компьютерной шахматной системой Deep Blue был побежден Гарри Каспаров, главный чемпион мира по шахматам.

Использование расширенных методов (известных как методы глубокого свободного обучения), доступа к большим объемам данных и быстрых компьютеров привело к достижениям в области машинного обучения и восприятия.

К 2010 году (к его середине) имело место использование приложений машинного обучения во всем мире. В 2016 году состоялся выигрыш AlphaGo четырех из пяти игр Go в матче с чемпионом GoLee Седолом. AlphaGo превратилась в первую компьютерную Go-play систему, способную беспрепятственно обеспечить победу над профессиональным игроком.

В 2017 году будущей Go Summit, AlphaGo были выиграны 3 матча с Ке Цзе, занимавшим первое место в мире на протяжении двухлетнего периода. Завершилась важная веха в развитии AI, Go является гораздо более сложной игрой в сопоставлении с шахматами.

2015 год для AI стал годом знаковым. Произошло заметное увеличение программных проектов, использующих AI в Google и существенное сокращение показателей ошибок в задачах из-за увеличения доступных нейронных сетей по причине роста инфраструктуры облачных вычислений, увеличения числа исследовательских инструментов и наборов данных.

Примерами использования AI является разработка Microsoft системы Skype, обеспечивающей автоматический перевод с одного языка на другой и система Facebook, способная делать описания изображений для слепых людей.

## **1.2 Рассуждение, решение проблем. Представление и технология знаний**

### *Рассуждение, решение проблем*



Общей целью исследований в области AI является цель создания технологии, позволяющей компьютерам и машинам работать интеллектуально. Общая проблема моделирования (или создания) интеллекта была разбита на субадреса. Они состоят из определенных особенностей или возможностей, в отношении которых исследователи ожидают, что будет отображаться интеллектуальная система. Основные черты, описанные ниже, получили наибольшее внимание.

Ранние исследователи разработали алгоритмы, имитирующие пошаговые рассуждения, они используются людьми, решающими головоломки или делающими логические выводы.

К концу 1980-х и к 1990-м годам в рамках исследований AI были разработаны методы борьбы с неопределенной или неполной информацией с помощью применения концепций теории вероятности и экономики.

Для сложных задач алгоритмов может потребоваться огромное количество вычислительных ресурсов – большинство из них сталкивается с феноменом «комбинаторного взрыва»: объем памяти или требуемое компьютерное время становится астрономическим для задач определенного размера. Поиск более эффективных алгоритмов решения проблем является высоко приоритетным.

Люди обычно используют быстрые, интуитивные суждения, а не поэтапный вывод, что раннее исследование AI могло моделировать. AI продвигался с использованием «подсимвольного» решения проблем: воплощенные подходы агента подчеркивают важность сенсомоторных навыков для более высоких рассуждений; исследование нейронной сети пытается ими-

тировать структуры внутри мозга, порождающие это умение; статистические подходы к AI имитируют способность человека угадывать.

### *Представление и технология знаний*



Онтология – это знание, рассматриваемое как набор понятий внутри домена и как взаимоотношения между этими понятиями.

Если говорить об исследовании AI, то в нем особое место отводится представлению и технологии знаний. Многим из проблем, решение которых будет осуществляться машинами, потребуются обширные знания о мире.

AI должен нацеливаться на представление: объектов, свойств, категорий и отношений между объектами; ситуаций, событий, состояний и времени; причин и последствий; знаний о знании; и многих иных, менее хорошо исследованных доменов. Представление «того, что существует» – это онтология. Она состоит из набора объектов, отношений, понятий и свойств, формальным образом описанных, чтобы они могли быть интерпретированы программными агентами. В семантику они захватываются как описания логических понятий, ролей и отдельных лиц, и, они, как правило, реализуются в виде классов, свойств и частных лиц в Web – онтологиях языка.

Если рассматривать онтологии, то они считаются онтологиями верхними, стремящимися к обеспечению базы для всех иных знаний, выступающими в качестве посредников между онтологиями доменов, охватывающих конкретные знания о конкретной области знаний (области интересов или области, вызывающие озабоченность).

Если знания формализованы, они являются пригодными для индексирования и поиска на основе контента, интерпретации сценариев, поддержки клинических решений, обнаружения знаний с помощью автоматизированных рассуждений (вывод новых заявлений на основе явно заявленных знаний) и т. д. Видеорепортажи часто представляются в виде правил SWRL, их реально использовать, скажем, для автоматического создания субтитров для ограниченного видео.

Среди наиболее сложных проблем в представлении знаний следующие.

*Определение по умолчанию и проблема квалификации.* Многие вещи, которые люди знают, принимают форму «рабочих предположений». Например, если в разговоре появляется птица, люди обычно изображают животное размером с кулак, она поет и летит. Ни одна из этих вещей не относится ко всем птицам.

Джон МакКарти определил эту проблему в 1969 году как проблему квалификации: для любого правила здравого смысла, которое должны представлять исследователи AI, существует обычно огромное количество исключений. Почти нет ничего истинного или ложного в том,

чего требует абстрактная логика. Исследованиями AI охватывается ряд решений этой проблемы.

*Широта знаний здравого смысла.* Число атомных фактов, известных среднему человеку, очень велико. Исследовательские проекты, пытающиеся построить полную базу знаний здравого смысла (например, Сус), требуют огромного количества трудоемкой онтологической инженерии – они должны быть построены вручную с одной сложной концепцией за раз.

Основная цель состоит в том, чтобы компьютер понимал достаточно понятий, чтобы учился, читая из таких источников, как Интернет, и тем самым мог бы добавить к своей собственной онтологии.

*Подсимвольная форма некоторого знания здравого смысла.* Многие из того, что знают люди, не представлено в виде «фактов» или «заявлений», которые они могли бы выразить в устной форме. Например, мастер шахмат избежит определенной шахматной позиции, потому что он при ней «чувствует себя слишком разоблаченным», или искусствовед может взглянуть на статую и понять, что это подделка. Это бессознательные и подсимволические интуиции или тенденции в мозге человека. Знания, подобные этому, информируют, поддерживают и преобразовывают контекст для символических, сознательных знаний. Как и в связанной с этим проблеме подсимвольных рассуждений, есть надежда, что вычислительный AI или статистический AI обеспечит способы представления такого рода знаний.

## 1.3 Планирование. Машинное обучение

### *Планирование*



Иерархическая система управления представляет собой форму системы управления, в которой множество устройств и программного обеспечения расположены в иерархии.

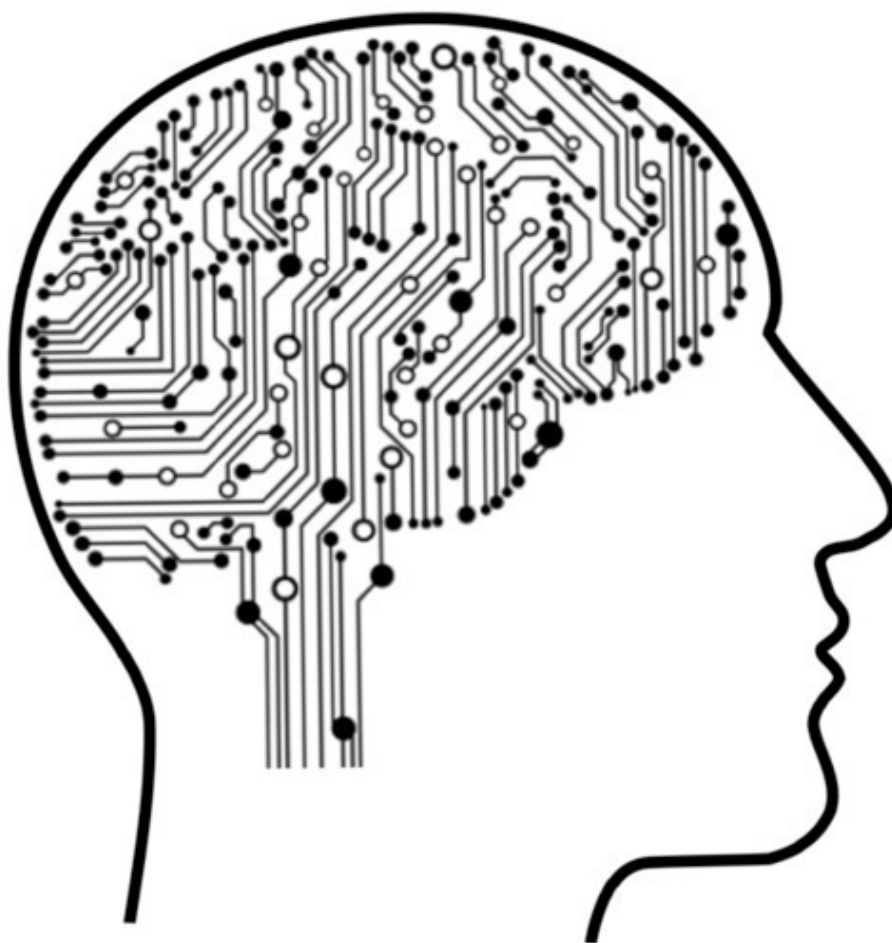
Интеллектуальные агенты должны иметь возможность устанавливать цели и добиваться их. Им нужен способ визуализировать будущее – представления состояния мира, они должны иметь возможность делать прогнозы о том, как их действия изменят его, и иметь шанс делать выбор, максимизирующий полезность (или «ценность») доступных вариантов.

В классических задачах планирования агент может предположить, что он является единственной действующей в мире системой, позволяющей ему быть уверенным в последствиях своих действий. Однако, если агент не единственный актер, то от агента потребуется, чтобы он мог обосновать неопределенность. Это требует наличия агента, способного не только оценить свою среду и сделать прогнозы, но и оценить свои прогнозы, и адаптироваться на основе их оценки.

Многоагентным планированием используется сотрудничество и конкуренция многих агентов для достижения заданной цели. Возникающее поведение, такое как это, используется эволюционными алгоритмами и искусственным интеллектом.

### *Машинное обучение*





Машинное обучение, являющееся фундаментальной концепцией исследований AI с момента его создания, занимается изучением компьютерных, автоматически улучшающихся благодаря опыту алгоритмов.

Под неконтролируемым обучением принято понимание способности нахождения шаблонов в потоке ввода. В него включается классификация и численная регрессия. Использование классификации служит определению того, к какой из категорий причисляется обучение. Классификация производится путем просмотра примеров из ряда категорий. Регрессию понимают как попытку создания функции, описывающей взаимосвязь между входами и выходами и предсказания изменений выходных данных при изменении данных входных.

В обучении для подкрепления агента вознаграждают за ответы, считающиеся хорошим, и наказывают за ответы, относящиеся к плохим. Агентом эта последовательность вознаграждений и наказаний используется для формирования стратегии работы в собственном проблемном пространстве.

Все типы обучения можно проанализировать с позиций теории принятия решений с использованием такого понятия, как утилиты.

Если говорить о математическом анализе алгоритмов машинного обучения и их эффективности, это имеет отношение к теоретической информатике, известной как теория вычислительного обучения.

В рамках развития робототехники происходит разработка подходов к обучению, чтобы имело место развитие, содействующее накоплению роботами репертуара новых навыков бла-



годаря автономному самопознанию, социальному взаимодействию с преподавателями-людьми и использованию механизмов наведения (использованию активного обучения, созревания, синергии двигателя и т. д.).

## **1.4 Обработка естественного языка. Восприятие машины и область робототехники**

### *Обработка естественного языка*

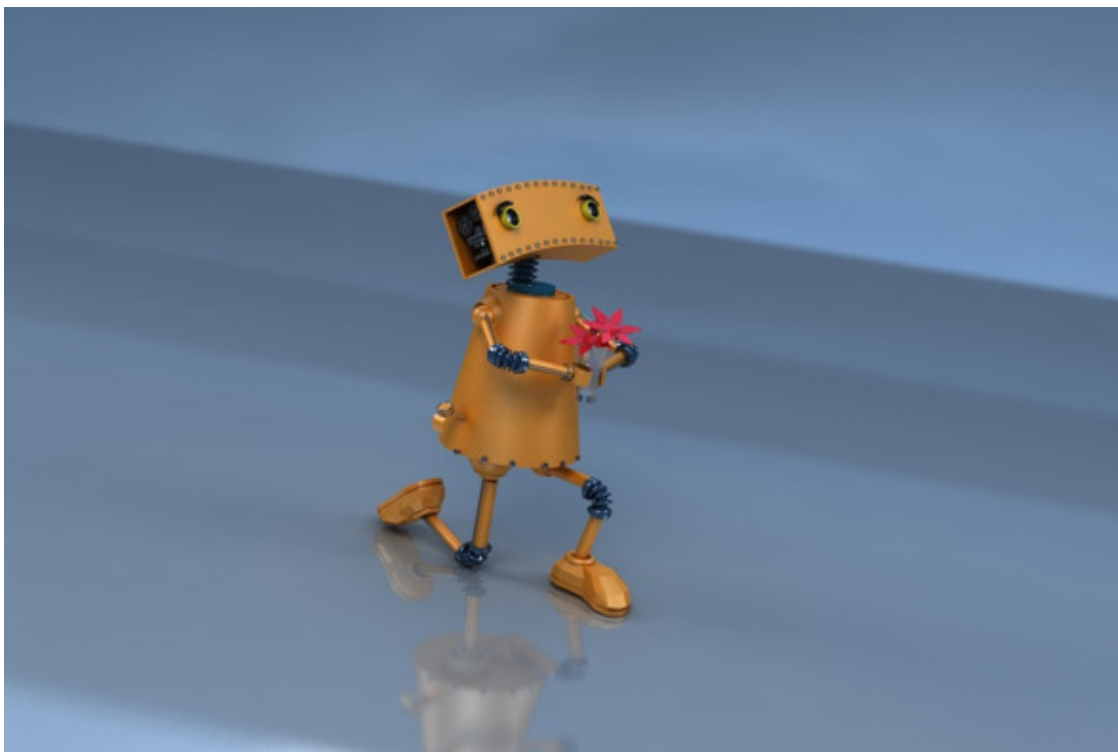


Дерево разбора представляет собой синтаксическую структуру предложения в соответствии с некоторой формальной грамматикой.

Обработка естественного языка дает машинам возможность читать и понимать человеческий язык. Достаточно мощная система обработки естественного языка позволит использовать пользовательские интерфейсы на естественном языке и получить знания непосредственно из письменных источников, таких как тексты новостей. Некоторые простые приложения обработки естественного языка включают в себя поиск информации, интеллектуальную обработку текста, ответы на вопросы и машинный перевод.

Общим методом обработки и извлечения смысла из естественного языка является семантическая индексация. Хотя для этих индексов требуется большой объем ввода пользователя, ожидается, что увеличение скорости процессора и снижение затрат на хранение данных приведут к повышению эффективности.

### *Восприятие машины и область робототехники*



Восприятие машины – это возможность использовать входные сигналы от датчиков (таких, как камеры, микрофоны, тактильные датчики, гидролокатор и другие) для вывода аспектов мира. Компьютерное зрение – это способность анализировать визуальный ввод. Несколько выбранных подзадач – распознавание речи, распознавание лиц и распознавание объектов.

Область робототехники тесно связана с AI. Интеллект необходим, чтобы роботы обрабатывали такие задачи, как манипулирование объектами и навигация, с такими проблемами, как локализация, сопоставление и планирование движения. Эти системы требуют, чтобы агент мог: быть пространственно осведомленным о своем окружении, учиться и строить карту своей среды, выяснять, как добраться из одной точки в пространстве в другую, и выполнять это движение (оно часто связано с совместимым движением, процессом, в котором движение требует поддержания физического контакта с объектом).

## 1.5 Аффективные вычисления Вычислительное творчество, искусственный общий интеллект и AI-complete

### *Аффективные вычисления*



Под аффективными вычислениями принято понимание исследований и разработок систем, способных к распознаванию, интерпретированию, обработке и моделированию человеческих аффектов. Их рассматривают в качестве междисциплинарного поля, обеспечивающего охват таких областей как компьютерные науки, психология и когнитивная наука.

В отношении происхождения поля можно сказать, что его рассмотрение имело место еще в ранних философских исследованиях эмоций. А более современная ветвь информатики возникла с помощью статьи об «аффективных вычислениях» Розалинды Пикард (1995 год). Мотивацией для исследования является способность имитирования эмпатии, когда машина будет способна на интерпретирование человеческих эмоций и адаптивному своему поведению, чтобы дать отличающийся адекватностью ответ на эти эмоции.

Важность эмоций и социальных навыков для интеллектуального агента обусловлена: способностью к обеспечению предсказания действий других, пониманию их мотивов и эмоциональных состояний, позволяющей агенту принимать более правильные решения. Такие понятия, как теория игр, теория принятия решений, требуют, чтобы агент быть в состоянии обнаружить и смоделировать человеческие эмоции;

тем обстоятельством, что ради облегчения взаимодействия человека и компьютера, интеллектуальная машина может захотеть отображать эмоции (даже если она сама не испытывает этих эмоций), чтобы выглядеть более чувствительной к эмоциональной динамике взаимодействия живых людей.

***Вычислительное творчество, искусственный общий интеллект и AI-complete***



Подполюм AI творчество рассматривается как теоретически (в виде философской психологической перспективы), так и практически (в виде специфической реализации систем, генерирующих отличающиеся полезностью новые результаты).

Многие исследователи считают, что их работа в конечном итоге будет включена в машину с искусственным общим интеллектом, сочетающую все упомянутые выше навыки и даже превосходящие человеческие способности в большинстве либо во всех этих областях. Некоторые полагают, что для такого проекта могут потребоваться антропоморфные функции, такие как искусственный мозг или искусственное сознание.

Многие из вышеперечисленных проблем также требуют решения общей разведки. Например, даже конкретные простые задачи, такие как машинный перевод, требуют, чтобы машина читала и записывала на обоих языках (NLP), следуя аргументам автора (причина), зная, о чем говорят (знание), и верно воспроизводя оригинал автора (социальный интеллект).

Проблема, такая как машинный перевод, считается проблемой «AI-complete», но все эти проблемы необходимо решать одновременно ради достижения производительности машины на человеческом уровне.



## **1.6 Подходы исследования AI. Кибернетика и вычислительная нейронаука**

### *Подходы исследования AI*



Единая, объединяющая теория или парадигма в отношении исследования AI фактически отсутствует. Есть много проблем, в отношении которых исследователи не могут достичь согласия. Имеется ряд остающихся без ответа вопросов. Имитируется ли интеллектом искусственным интеллект естественный при изучении нейробиологии или психологии? Имеет ли отношение биология человеческая к исследованиям AI, если птичью биологию относят к авиационной технике? Возможно ли описание интеллектуального поведения, используя простые, элегантные принципы (типа логики или оптимизации)? Или это обязательно требует решения множества абсолютно не связанных друг с другом проблем? Возможно ли воспроизведение интеллекта с помощью применения высокоуровневых символов, походящих на идеи и слова? Может нужна «подсимвольная» обработка?

Джоном Хажлендом, которому принадлежит введение термина GOF AI (Хороший Старомодный Искусственный интеллект), было высказано предположение, что более правильным

названием для AI будет название «синтетический интеллект», данное название было принято некоторыми из исследователей.

Стюартом Шапиро произведено подразделение исследования AI на подходы, названные им как вычислительная психология, вычислительная философия и информатика. Использование вычислительной психологии распространяется на проблему создания имитирующих человеческое поведение компьютерных программ. Применение вычислительной философии – на решение задачи разработки адаптивного, свободного потока компьютерного ума. Реализацию компьютерных наук он рассматривает как служащую цели создания таких компьютеров, которым под силу выполнение задач, ранее выполнявшихся лишь людьми. В альянсе гуманистическое поведение, ум и действия составляют AI.

#### ***Кибернетика и вычислительная нейронаука***

В 1940-х и 1950-х годах ряд исследователей исследовали связь между нейробиологией, теорией информации и кибернетикой. Некоторыми из них построены машины, использующие электронные сети для проявления элементарного интеллекта. Многие из этих исследователей собирались на собрания Телеологического общества в Принстонском университете и клуба Ratio в Англии. К 1960 году этот подход оказался в значительной степени заброшенным, хотя его элементы были возрождены в 1980-х годах.

## 1.7 Символический AI. Когнитивное моделирование

### *Символический AI*



Когда в 1950-х годах (в их середине) стал возможным доступ к цифровым компьютерам, исследования AI начали изучать возможность того, что человеческий интеллект может быть сведен к манипулированию символами. Исследования были сосредоточены в трех учреждениях. Это Университет Карнеги-Меллона, Стэнфордский университет и Массачусетский технологический институт, и каждым из которых была осуществлена разработка собственного исследовательского стиля. Джоном Хаугеландом данные подходы к AI были названы «добрым старомодным AI».

В 1960-х годах имело место достижение символическими подходами заметных высот успешности при моделировании мышления высокого уровня в не крупных программах демонстрационного типа. Подходы, базой которых была кибернетика или нейронные сети, были отброшены либо отодвинуты на задний план. В 1960-х и 1970-х годах исследователи имели убеждение, что символические подходы в итоге обеспечат создание машины с искусственным общим интеллектом, для них это была цель в их области.

### *Когнитивное моделирование*

Экономистами Гербертом Симоном и Алленом Ньюэллом осуществлялось изучение навыков решения проблем людей. Ими предпринимались попытки их

их формализации, а их работа заложила фундамент области AI, когнитивной науки и исследований в сферах исследований и управления. Их исследовательской командой использовались результаты экспериментов психологического плана в целях разработки программ, имитирующих методы, используемые людьми для решения проблем. Данная традиция, сосредоточенная в Университете Карнеги-Меллона, в итоге завершилась развитием архитектуры Soar в 1980-х годах (в их середине).



## **1.8 Логический подход. Анти-логические или неряшливые подходы и подход, основанный на знаниях**

### *Логический подход*



В противовес Ньюэллу и Саймону, Джон Маккарти полагал, что машинам не надо обеспечивать моделирование человеческой мысли, вместо этого следует попытаться найти суть абстрактных рассуждений и добиться решения проблем, независимо от того, использовались ли людьми одни и те же алгоритмы.

Его лаборатория в Стэнфорде (SAIL) сосредоточилась на использовании формальной логики для решения широкого круга проблем, включая представление знаний, планирование и обучение. Логика была также в центре внимания работы в Университете Эдинбурга и в иных местах в Европе, что привело к разработке языка программирования Prolog и науки логического программирования.

*Анти-логические или неряшливые подходы и подход, базирующийся на знаниях*

Исследователями из Массачусетского технологического института (такими как Марвин Мински и Сеймур Паперт) было обнаружено, что решению отличающихся сложностью проблем в области видения и обработки естественного языка требуются специальные решения. Они утверждали, что не существует простого и общего принципа (например, логики), который бы охватывал все аспекты интеллектуального поведения. Роджер Шенк описал свои «антилогические» подходы как «неряшливые» (в отличие от «опрятных» парадигм Стэнфорда). Базы знаний общего пользования являются примером «потрепанного» AI, и они должны быть построены вручную.

Когда в 1970 году появились компьютеры с большими воспоминаниями, разные исследователи начали создавать знания в приложениях AI. Данной «революцией знаний» было положено начало разработке и внедрению экспертных систем (они были введены Эдвардом Фейгенбаумом), самой первой по-настоящему удачной формы программного обеспечения AI.

Революция знаний также была обусловлена осознанием, что многие простые знания будут нуждаться в огромном количестве других знаний.

## **1.9 Интеграция подходов. Архитектуры агентов и когнитивные архитектуры. Поиск и оптимизация, математические инструменты, глубокое обучение**

*Интеграция подходов. Архитектуры агентов и когнитивные архитектуры*



Интеллектуальный агент представляет собой систему, воспринимающую свою окружающую среду и предпринимающую действия, максимизирующие свои шансы на успех. Простейшими интеллектуальными агентами являются программы, решающие конкретные проблемы. Более сложные агенты включают отдельных людей и организации людей (например, фирмы).

Парадигма дает исследователям шанс на изучение изолированных проблем и поиск решений, являющихся поддающимися проверке и полезными, без согласия на единый подход.

Решающим определенную проблему агентом может использоваться любой работающий подход. Некоторые агенты являются символическими и логическими, некоторые из них являются суб символическими нейронными сетями, а другими могут использоваться новые подходы. Парадигма также дает исследователям общий язык для общения с иными областями – например, с теорией принятия решений и экономикой, также использующими понятия абстрактных агентов.

Парадигма интеллектуального агента стала широко распространенной в 1990-х годах.

Исследователи разработали системы для создания интеллектуальных систем из взаимодействующих интеллектуальных агентов в многоагентной системе.

Система с символическими и суб символическими компонентами представляет собой гибридную интеллектуальную систему, а изучение таких систем – интеграцию систем искусственного интеллекта. Иерархическая система управления обеспечивает мост между суб символическим AI на самом низком уровне, реактивным и традиционным символическим AI на самом высоком уровне, где смягченные временные ограничения позволяют обеспечивать моделирование планирования по всему миру.

*Поиск и оптимизация, математические инструменты, глубокое обучение*



Решение многих из проблем в AI возможно на базе теоретического подхода благодаря интеллектуальному поиску многочисленных возможных решений. Рассуждения могут быть сведены к процедуре поиска. К примеру, рассмотрение логического доказательства возможно в виде поиска пути, ведущего к выводу, где каждый из шагов – применение правил вывода.

Если говорить об алгоритмах планирования, то здесь имеет место применение поиска по деревьям целей и подцелей, попыток нахождения пути к цели, осуществление процесса, называемого анализом средств.

Многими алгоритмами обучения используются алгоритмы поиска на базе оптимизации. Это редкость, когда простых исчерпывающих поисков оказывается достаточно для решения реальных проблем: обычно наблюдается рост пространства поиска до невероятных чисел. В итоге поиск оказывается чрезмерно медленным и не заканчивающимся.

При решении многих проблем прибегают к использованию «эвристики» или «эмпирических правил», определяющих приоритеты выбора в пользу наиболее вероятно достигающих цели решений за минимальное число шагов. Есть методики, где поиск-эвристика приводит к избавлению от вариантов, вряд ли способных привести к цели (это называют «подрезанием дерева поиска»).

Эвристика способна поставить программу «наилучшим образом» на тот из путей, на котором как раз и лежит решение. Эвристикой ограничивается поиск решений посредством меньшего размера выборки.

В период 1990-х годов исследователи сосредоточились на поиске, базирующемся на таком инструменте, как математическая теория оптимизации. Поиск для множества проблем можно начинать с некоторой догадки, а затем уточнять догадку, пока не будет никаких уточнений. Визуализация данных алгоритмов возможна с помощью слепого поднятия холма: начало поиска происходит на ландшафте в любой из случайно выбранных точек. После этого продолжается движение вперед, вплоть до достижения вершины. К другим алгоритмам оптимизации принято причисление случайной оптимизации, поиска луча и имитируемого отжига.

Эволюционным вычислением используется поиск оптимизации. Скажем, можно начать с популяции организмов (с догадки), а после позволить этим организмам мутации и рекомбинации с выбором лишь самых приспособленных организмов, чтобы они выжили в каждом из поколений (уточнение догадки).

Эволюционные вычисления по форме бывают разными – начиная от алгоритмов роевой разведки (таких, как алгоритмы оптимизации частиц или муравьиной колонии) до алгоритмов эволюционных (таких, как генетическое программирование, программирование генной экспрессии алгоритмы, являющиеся генетическими).

Если взять экономику, то для нее важнейшей из концепций является концепция «полезности»: показателя того, насколько ценным является какое-то разумное средство.

С помощью точных математических инструментов был разработан способ анализа осуществления выбора агентом и создания его плана. При этом исследователи практикуют применение теории принятия решений, анализа решений, теории значения информации. И имеет место использование марковских процессов принятия решений (марковских цепей), сетей динамических решений, теории игр и теории дизайна механизма.

Многочисленными исследователями теперь используются варианты глубокого обучения, повторяющиеся NN, называемые сетью с длинной короткой памятью (LSTM). LSTM часто обучается временному классификатору Connectionist (CTC). Компаниями Google, Microsoft и Baidu было обеспечено с помощью этого подхода революционизирование распознавания речи.

К 2015 году распознавание речи Google обеспечило резкий скачок производительности (она выросла на 49%) благодаря CTC-обученному LSTM, он сегодня доступен через Google Voice миллиардам пользователей смартфонов.

Компания Google также обеспечила использование LSTM для улучшения машинного перевода, Языковое моделирование и обработка многоязыкового языка LSTM в сочетании с CNN также улучшили автоматическую подпись изображений и множество иных приложений.



## 1.10 Применение искусственного интеллекта. Финансы, экономика

### *Применение искусственного интеллекта*



Следует обратить внимание, что любая интеллектуальная задача – это то, к чему имеет отношение AI. Сегодня наблюдается широкая распространенность современных методов AI. Их более чем много, поэтому их перечисление сложно и не обязательно здесь. Нередко происходит достижение техникой основного использования, после чего ее уже не относят к AI, а рассматривают в качестве эффекта AI.

К высокопрофильным примерам AI практикуется причисление автономных транспортных средств (таких, как дроны и самоходные автомобили), медицинского диагностирования, создания искусства (скажем, резьбы по дереву), доказательства математических теорем, игр в игры (к примеру, в шашки), поисковых систем (таких, как Поиск в Google), онлайн-помощников (к примеру, Siri), распознавания изображений на фото, фильтрации спама, предсказания судебных решений, таргетинга онлайн-рекламы.

Если рассматривать сайты соцсетей, то они находятся впереди по сравнению с телевидением как источником новостей для молодежи и новостных организаций, все больше полагающихся на платформы соцсетей для распространения контента. Крупными издателями практикуется использование технологии искусственного интеллекта (AI) в целях более эффективного опубликования историй и создания большего трафика.

Существует ряд конкурсов и призов для содействия исследованиям в области AI. Основными направлениями деятельности являются: общий машинный интеллект, диалоговое поведение, интеллектуальная обработка данных, роботизированные автомобили, робот-футбол и игры.

В видеоиграх искусственный интеллект обычно используется для генерации динамического целенаправленного поведения персонажей, не являющихся игроками (NPC). Кроме того, хорошо понятные методы AI обычно применяются для поиска пути. Некоторые исследователи

считают, что NPC AI в играх является «решаемой проблемой» для большинства производственных задач.

### *Финансы, экономика*



Финансовые учреждения уже давно используют искусственные нейронные сетевые системы для обнаружения сборов или претензий за пределами нормы, отмечая их применение для расследования людей. Использование AI в банковской сфере можно проследить до 1987 года, когда Security Pacific National Bank в США установил целевую группу по предотвращению мошенничества для противодействия несанкционированному использованию дебетовых карт. Такие программы, как Kasisto и Moneystream используют AI в финансовых услугах.

Сегодня банки используют системы искусственного интеллекта для организации операций, ведения бухгалтерского учета, инвестирования в акции и управления свойствами. AI может реагировать на изменения в одночасье. В августе 2001 года роботы избили людей в симулированном финансовом торговом соревновании.

AI также уменьшило случаи мошенничества и финансовых преступлений путем мониторинга поведенческих моделей пользователей для любых аномальных изменений или аномалий.

Использование искусственных машин на рынке в таких приложениях, как онлайн-торговля и принятие решений, изменило основные экономические теории. Например, платформы покупки и продажи на основе AI изменили закон спроса и предложения, поскольку теперь можно легко оценить индивидуальные кривые спроса и предложения и, таким образом, обеспечивать индивидуализированную оценку.

Кроме того, машины AI уменьшают асимметрию информации на рынке и, таким образом, делают рынки более эффективными при одновременном снижении объема торгов. Кроме того, AI на рынках ограничивает последствия поведения на рынках, делая рынки более продуктивными. Другие теории, на которые AI оказал влияние, включают в себя рациональный выбор, рациональные ожидания, теория игр, поворотный момент Льюиса, оптимизация портфолио и контрафактное мышление.



## 1.11 Платформы. Партнерство по AI. Потенциальные риски и моральные рассуждения, искусственное сознание

### Платформы



Платформа (или «вычислительная платформа») определяется как «какая – то» аппаратная архитектура или структура программного обеспечения (в том числе среда разработки приложений), что обеспечивает программное обеспечение для запуска. Как отмечал Родни Брукс много лет назад, это не просто программное обеспечение искусственного интеллекта, определяющее особенности AI платформы, а скорее реальная платформа, влияющая на AI. Она Должна быть работа AI на реальных платформах, а не в изоляции.

Широкий спектр платформ позволил развить различные аспекты AI, начиная от экспертных систем, таких как Сус до глубокого обучения, и до платформ роботов, таких как Roomba с открытым интерфейсом. Последние достижения в глубоких искусственных нейронных сетях и распределенных вычислениях привели к распространению программных библиотек.

Коллективный AI представляет собой платформенную архитектуру, объединяющую индивидуальный AI в коллективный объект, чтобы достичь глобальных результатов от индивидуального поведения.

Благодаря своей коллективной структуре разработчики могут собирать информацию и расширять функциональность существующих доменов AI на платформе для собственного использования, а также продолжать создавать и обмениваться новыми доменами и возможностями для более широкого сообщества и большего блага. Поскольку разработчики продолжают вносить свой вклад, общая платформа становится более умной и способной выполнять больше запросов, предоставляя масштабируемую модель для большей общественной выгоды. Органи-



зации, такие как SoundHound Inc. и Школа инженерных и прикладных наук Гарварда Джона А. Полсона использовала эту совместную модель AI.

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.