

Искусственный интеллект (ИИ)

(англ. *Artificial intelligence, AI*)^[1] — это наука и разработка интеллектуальных машин и систем, особенно интеллектуальных компьютерных программ, направленных на то, чтобы понять человеческий интеллект.^[2] При этом используемые методы не обязательно биологически правоподобны.

Искусственный интеллект

- В философии не решён вопрос о природе и статусе человеческого интеллекта. Нет и точного критерия достижения компьютерами «разумности», хотя на заре искусственного интеллекта был предложен ряд гипотез, например, тест Тьюринга или гипотеза Ньюэлла — Саймона.

Искусственный интеллект

- Проблема состоит в том, что неизвестно какие вычислительные процедуры мы хотим называть интеллектуальными. А так как мы понимаем только некоторые механизмы интеллекта, то под интеллектом в пределах этой науки мы понимаем только вычислительную часть способности достигать целей в мире.^[2]

¹ ² ³ [What is Artificial Intelligence?](#) интервью Джона Маккарти, 2007

Искусственный интеллект

- Различные виды и степени интеллекта существуют у многих людей, животных и некоторых машин, интеллектуальных информационных систем и различных моделей экспертных систем с различными базами знаний.

Искусственный интеллект

- При этом как видим такое определение интеллекта не связано с пониманием интеллекта у человека — это разные вещи. Более того, эта наука моделирует человеческий интеллект, так как с одной стороны, можно изучить кое-что о том, как заставить машины решить проблемы, наблюдая других людей, а с другой стороны, большинство работ в ИИ вовлекают изучение проблем, которые требуется решать человечеству в промышленном и технологическом смысле. Поэтому ИИ-исследователи вольны использовать методы, которые не наблюдаются у людей, если это необходимо для решения конкретных проблем.^[2]

Искусственный интеллект

- Именно в таком смысле термин ввел Джон Маккарти в 1956 году на конференции в Дартмутском университете, и до сих пор несмотря на критику тех, кто считает, что интеллект — это только биологический феномен, в научной среде термин сохранил свой первоначальный смысл, несмотря на явные противоречия с точки зрения человеческого интеллекта.

Искусственный интеллект

- Поэтому несмотря на наличие множества подходов как к пониманию задач ИИ, так и созданию интеллектуальных информационных систем можно выделить два основных подхода к разработке ИИ ^[3] :
- нисходящий (англ. *Top-Down AI*), семиотический — создание экспертных систем, баз знаний и систем логического вывода, имитирующие высокоуровневые психические процессы: мышление, рассуждение, речь, эмоции, творчество и т. д.;

Искусственный интеллект

- восходящий (англ. *Bottom-Up AI*), биологический — изучение нейронных сетей и эволюционных вычислений, моделирующих интеллектуальное поведение на основе более мелких «неинтеллектуальных» элементов.
- Последний подход, строго говоря, не относится к науке о ИИ в смысле данном Джоном Маккарти — их объединяет только общая конечная цель.

Искусственный интеллект

- **"Интеллект — способность системы создавать в ходе самообучения программы (в первую очередь эвристические) для решения задач определенного класса сложности и решать эти задачи"** ^[4] Это универсальное определение, единое для человеческого и "машины".

История искусственного интеллекта

- История искусственного интеллекта как нового научного направления начинается в середине XX века. К этому времени уже было сформировано множество предпосылок его зарождения:
- среди философов давно шли споры о природе человека и процессе познания мира,
- нейрофизиологи и психологи разработали ряд теорий относительно работы человеческого мозга и мышления,
- экономисты и математики задавались вопросами оптимальных расчётов и представления знаний о мире в формализованном виде;

История искусственного интеллекта

- наконец, зародился фундамент математической теории вычислений — теории алгоритмов — и были созданы первые компьютеры.
- Возможности новых машин в плане скорости вычислений оказались больше человеческих, поэтому в учёном сообществе закрался вопрос: каковы границы возможностей компьютеров и достигнут ли машины уровня развития человека?
- Единого ответа на вопрос чем занимается искусственный интеллект, не существует. Почти каждый автор, пишущий книгу об ИИ, отталкивается в ней от какого-либо определения, рассматривая в его свете достижения этой науки. Обычно эти определения сводятся к следующим:

История искусственного интеллекта

- В 1950 году один из пионеров в области вычислительной техники, английский учёный Алан Тьюринг, пишет статью под названием «*Может ли машина мыслить?*», в которой приводит свои ответы на подобные вопросы, и описывает процедуру, с помощью которой можно будет определить момент, когда машина сравняется в плане разумности с человеком, получившей название теста Тьюринга - *Подходы к определению искусственного интеллекта*

интеллекта

● Тест Тьюринга

- Эмпирический тест, идея которого была предложена Аланом Тьюрингом в статье «Вычислительные машины и разум» (англ. *Computing Machinery and Intelligence*), опубликованной в 1950 году в философском журнале «*Mind*».
- Целью данного теста является определение возможности искусственного мышления близкого к человеческому.
- Стандартная интерпретация этого теста звучит следующим образом: «Человек взаимодействует с одним компьютером и одним человеком. На основании ответов на вопросы он должен определить, с кем он разговаривает: с человеком или компьютерной программой. Задача компьютерной программы — ввести человека в заблуждение, заставив сделать неверный выбор».
- Все участники теста не видят друг друга.

интеллекта

- **Когнитивное моделирование**
- **Логический подход**
- Логический подход к созданию систем искусственного интеллекта направлен на создание экспертных систем с логическими моделями баз знаний с использованием языка предикатов.
- Учебной моделью систем искусственного интеллекта в 1980-х годах был принят язык и система логического программирования Пролог.

- Базы знаний, записанные на языке Пролог, представляют наборы фактов и правил логического вывода, записанных языке логических предикатов с использованием лексики русского языка, хорошо понятно русским, казахам, украинцам — всем русскоязычным людям.

- Логическая модель баз знаний позволяет записывать не только конкретные сведения и данные в форме фактов на языке Пролог, но и обобщенные сведения с помощью правил и процедур логического вывода и в том числе логических правил определения понятий, выражающих определённые знания как конкретные и обобщенные сведения.

- В целом исследования проблем искусственного интеллекта в информатике в рамках логического подхода к проектированию баз знаний и экспертных систем направлено на создание, развитие и эксплуатацию интеллектуальных информационных систем, включая вопросы обучения студентов и школьников, а также подготовки пользователей и разработчиков таких интеллектуальных информационных систем.

подход

- Последний подход, развиваемый с начала 1990-х годов называется *агентно-ориентированным подходом*, или *подходом, основанным на использовании интеллектуальных (рациональных) агентов*. Согласно этому подходу, интеллект — это вычислительная часть (грубо говоря, планирование) способности достигать поставленных перед интеллектуальной машиной целей. Сама такая машина будет интеллектуальным агентом, воспринимающим окружающий его мир с помощью датчиков и способной воздействовать на объекты в окружающей среде с помощью исполнительных механизмов.
- Этот подход акцентирует внимание на тех методах и алгоритмах, которые помогут интеллектуальному агенту выживать в окружающей среде при выполнении его задачи. Так, здесь значительно сильнее изучаются Алгоритмы поиска и принятия решений.

- **Другие подходы**
- **Интуитивные**
- Самый общий подход предполагает, что ИИ будет способен проявлять поведение, не отличающееся от человеческого, причём, в нормальных ситуациях. Эта идея является обобщением подхода теста Тьюринга, который утверждает, что машина станет разумной тогда, когда будет способна поддерживать разговор с обычным человеком, и тот не сможет понять, что говорит с машиной (разговор идёт по переписке).

- Писатели-фантасты часто предлагают ещё один подход: ИИ возникнет тогда, когда машина будет способна чувствовать и творить. Так, хозяин Эндрю Мартина из «Двухсотлетнего человека» начинает относиться к нему как к человеку, когда тот создаёт игрушку по собственному проекту. А Дейта из Звёздного пути, будучи способным к коммуникации и научению, мечтает обрести эмоции и интуицию.

Направления исследований

Символьное моделирование мыслительных процессов

- *Моделирование рассуждений*
- Анализируя историю ИИ, можно выделить такое обширное направление как *моделирование рассуждений*. Долгие годы развитие этой науки двигалось именно по этому пути, и теперь это одна из самых развитых областей в современном ИИ.

- Моделирование рассуждений подразумевает создание символьных систем, на входе которых поставлена некая задача, а на выходе требуется её решение. Как правило, предлагаемая задача уже формализована, то есть переведена в математическую форму, но либо не имеет алгоритма решения, либо он слишком сложен, трудоёмок и т. п. В это направление входят: доказательство теорем, принятие решений и *теория игр*, планирование и диспетчеризация, прогнозирование.

Работа с естественными языками

- Немаловажным направлением является *обработка естественного языка*, в рамках которого проводится анализ возможностей понимания, обработки и генерации текстов на «человеческом» языке. В частности, здесь ещё не решена проблема машинного перевода текстов с одного языка на другой. В современном мире большую роль играет разработка методов информационного поиска. По своей природе, оригинальный тест Тьюринга связан с этим направлением.

знаний

Инженерия знаний

- Согласно мнению многих учёных, важным свойством интеллекта является способность к обучению. Таким образом, на первый план выходит *инженерия знаний*, объединяющая задачи получения знаний из простой информации, их систематизации и использования. Достижения в этой области затрагивают почти все остальные направления исследований ИИ.

- Здесь также нельзя не отметить две важные подобласти. Первая из них — *машинное обучение* — касается процесса *самостоятельного* получения знаний интеллектуальной системой в процессе её работы. Второе связано с созданием *экспертных систем* — программ, использующих специализированные базы знаний для получения достоверных заключений по какой-либо проблеме.

- К области машинного обучения относится большой класс задач на *распознавание образов*. Например, это распознавание символов, рукописного текста, речи, анализ текстов. Многие задачи успешно решаются с помощью биологического моделирования (см. след. пункт). Особо стоит упомянуть *компьютерное зрение*, которое связано ещё и с робототехникой.

Биологическое моделирование

Моделирование биологических систем

- Большие и интересные достижения имеются в области *моделирования биологических систем*. Строго говоря, сюда можно отнести несколько независимых направлений. *Нейронные сети* используются для решения нечётких и сложных проблем, таких как распознавание геометрических фигур или кластеризация объектов.

- *Генетический подход* основан на идее, что некий алгоритм может стать более эффективным, если позаимствует лучшие характеристики у других алгоритмов («родителей»). Относительно новый подход, где ставится задача создания автономной программы — агента, взаимодействующего с внешней средой, называется *агентным подходом*.

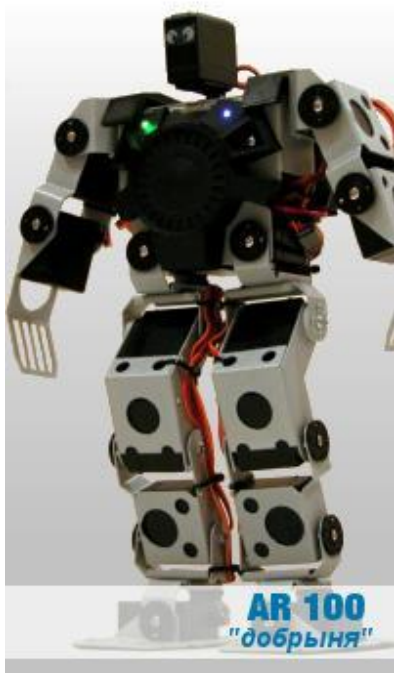
Робототехника

- *Интеллектуальная робототехника*
- Вообще, *робототехника* и искусственный интеллект часто ассоциируется друг с другом. Интегрирование этих двух наук, создание интеллектуальных роботов, можно считать ещё одним направлением ИИ.



Андроидные роботы

Российские мини-роботы AR-101 — очередная оригинальная разработка серийного андроидного робота многоцелевого назначения, выпускаемая ЗАО «Андроидные роботы». Это уже шестая модель андроидного робота в ассортименте серийных изделий ЗАО «Андроидные роботы» на отечественном рынке.



Размеры
(мм)

выс. 350*185*105

Вес 1,5 кг.

Контроллер

МК-65/МК-66 (см. в магазине - раздел Контроллеры)

Программное обеспечение - AR-Basic Studio - профессиональная среда разработки прикладных программ ПО для андроидного робота серии AR. Специфический язык BASIC с дополнительными командами для управления сервоприводами, датчиками и прочее.

Инструкция

Полное описание процесса калибровки, программирования робота. На русском языке.

цена: **35479 руб**

Машинное творчество

- *Машинное творчество*
- Природа человеческого творчества ещё менее изучена, чем природа интеллекта. Тем не менее, эта область существует, и здесь поставлены проблемы написания компьютером музыки, литературных произведений (часто — стихов или сказок), художественное творчество. Создание реалистичных образов широко используется в кино и индустрии игр.

- Добавление данной возможности к любой интеллектуальной системе позволяет весьма наглядно продемонстрировать что именно система воспринимает и как это понимает. Добавлением шума вместо недостающей информации или фильтрация шума имеющимися в системе знаниями производит из абстрактных знаний конкретные образы, легко воспринимаемые человеком, особенно это полезно для интуитивных и малоценных знаний, проверка которых в формальном виде требует значительных умственных усилий.

Другие области исследований

- Наконец, существует масса приложений искусственного интеллекта, каждое из которых образует почти самостоятельное направление. В качестве примеров можно привести программирование интеллекта в компьютерных играх, нелинейное управление, интеллектуальные системы информационной безопасности.
- Можно заметить, что многие области исследований пересекаются. Это свойственно для любой науки. Но в искусственном интеллекте взаимосвязь между, казалось бы, различными направлениями выражена особенно сильно, и это связано с философским спором о сильном и слабом ИИ.

Модели и методы исследований

- *Подходы к созданию интеллектуальных систем*
- *Символьный подход в искусственном интеллекте*
- Символьный подход позволяет оперировать слабоформализованными представлениями и их смыслами. От умения выделить только существенную информацию зависит эффективность и вообще результативность. Широта классов задач, эффективно решаемых человеческим разумом, требует невероятной гибкости в методах абстрагирования. Не доступной при любом инженерном подходе, который исследователь выбирает изначально по заведомо порочному признаку, за его способность быстро дать эффективное решение какой-то наиболее близкой этому исследователю задачи.

- Конкретная решённая задача принимается за уже реализованную в виде правил единственную модель абстрагирования и конструирования сущностей. Это выливается в значительные затраты ресурсов для непрофильных задач, то есть система от интеллекта возвращается к грубой силе на большинстве задач и сама суть интеллекта улетучивается из проекта.

- Особенно трудно без символьной логики приходится когда задача состоит в выработке правил так как их составляющие, не будучи полноценными единицами знаний, не логичны. Большинство исследований останавливается как раз на невозможности хотя бы обозначить новые возникшие трудности средствами выбранных на предыдущих этапах символьных системах. Тем более решить их и тем более обучить компьютер решать их или хотя бы идентифицировать и выходить из таких ситуаций.

- Исторически символьный подход был первым в эпоху цифровых машин, так как именно после создания Лисп, первого языка символьных вычислений, у его автора возникла уверенность в возможности практически приступить к реализации этим средствами интеллекта. Интеллекта как такового, без всяких оговорок и условностей.

Биологический подход

- *Биологический подход в искусственном интеллекте*
- *Основная статья: Гибридная интеллектуальная система*
- Широко практикуется создание гибридных интеллектуальных систем, в которых применяются сразу несколько моделей. Причём, эти модели могут браться как из разных. Экспертные правила умозаключений могут генерироваться нейронными сетями, а порождающие правила получают с помощью статистического обучения.

ИНТЕЛЛЕКТ

- ASIMO — Интеллектуальный гуманоидный робот от Honda
- В настоящий момент в создании искусственного интеллекта (в первоначальном смысле этого слова, экспертные системы и шахматные программы сюда не относятся) наблюдается интенсивное перемалывание всех предметных областей, имеющих хоть какое-то отношение к ИИ, в базы знаний. Практически все подходы были опробованы, но к возникновению искусственного разума ни одна исследовательская группа так и не подошла.



- Исследования ИИ влились в общий поток технологий сингулярности (видового скачка, экспотенциального развития человека), таких как информатика, экспертные системы, нанотехнология, молекулярная биоэлектроника, теоретическая биология, квантовая теория (и), ноотропики, экстремофилы и т. д. см. ежедневный поток новостей Курцвейля^[5], MIT^[6].

- Результаты разработок в области ИИ вошли в высшее и среднее образование России в форме учебников информатики, где теперь изучаются вопросы работы и создания баз знаний, экспертных систем на базе персональных компьютеров на основе отечественных систем логического программирования, а также изучения фундаментальных вопросов математики и информатики на примерах работы с моделями баз знаний и экспертных систем в школах и вузах.

интеллекта

- Некоторые из самых впечатляющих гражданских ИИ систем:
- Deep Blue — победил чемпиона мира по шахматам. (Матч Каспаров против суперЭВМ не принёс удовлетворения ни компьютерщикам, ни шахматистам и система не была признана Каспаровым, хотя оригинальные компактные шахматные программы — неотъемлемый элемент шахматного творчества. Затем линия суперкомпьютеров IBM проявилась в проектах brute force BluGene (молекулярное моделирование) и моделирование системы пирамидальных клеток в швейцарском центре Blue Brain.^[7] Данная история — пример запутанных и засекреченных отношений ИИ, бизнеса и национальных стратегических задач.)

- **Mycin** — одна из ранних экспертных систем, которая могла диагностировать небольшой набор заболеваний, причем часто так же точно, как и доктора.
- **20Q** — проект, основанный на идеях ИИ, по мотивам классической игры «20 вопросов». Стал очень популярен после появления в Интернете на сайте 20q.net.^[8]
- **Распознавание речи.** Системы такие как **ViaVoice** способны обслуживать потребителей.
- **Роботы** в ежегодном турнире **RoboCup** соревнуются в упрощённой форме футбола.

- Банки применяют системы искусственного интеллекта (СИИ) в страховой деятельности (актуарная математика) при игре на бирже и управлении собственностью. В августе 2001 года роботы выиграли у людей в импровизированном соревновании по трейдингу (BBC News, 2001).
- Методы распознавания образов, (включая, как более сложные и специализированные, так и нейронные сети) широко используют при оптическом и акустическом распознавании (в том числе текста и речи), медицинской диагностике, спам-фильтрах, в системах ПВО (определение целей), а также для обеспечения ряда других задач национальной безопасности.

- Разработчики компьютерных игр вынуждены применять ИИ той или иной степени проработанности. Стандартными задачами ИИ в играх являются нахождение пути в двухмерном или трёхмерном пространстве, имитация поведения боевой единицы, расчёт верной экономической стратегии и так далее.

Перспективы развития

- *Компьютеры пятого поколения*
- Просматриваются два направления развития ИИ:
- первое заключается в решении проблем, связанных с приближением специализированных систем ИИ к возможностям человека, и их интеграции, которая реализована природой человека.
- второе заключается в создании Искусственного Разума, представляющего интеграцию уже созданных систем ИИ в единую систему, способную решать проблемы человечества.

Связь с другими науками

- Искусственный интеллект тесно связан с *трансгуманизмом*. А вместе с *нейрофизиологией*, *эпистемологией когнитивной психологией* он образует более общую науку, называемую **КОГНИТИВИСТИКОЙ**. Отдельную роль в искусственном интеллекте играет *философия*.

- Также, с проблемами искусственного интеллекта тесно связана эпистемология — наука о знании в рамках философии. Философы, занимающиеся данной проблематикой, решают вопросы, схожие с теми, которые решаются инженерами ИИ о том, как лучше представлять и использовать знания и информацию.
- Производство знаний из данных — одна из базовых проблем интеллектуального анализа данных. Существуют различные подходы к решению этой проблемы, в том числе — на основе нейросетевой технологии^[9], использующие процедуры вербализации нейронных сетей.

Информатика и кибернетика

- В информатике проблемы искусственного интеллекта рассматриваются с позиций проектирования экспертных систем и баз знаний. Под базами знаний понимается совокупность данных и правил вывода, допускающих логический вывод и осмысленную обработку информации. В целом исследования проблем искусственного интеллекта в информатике направлено на создание, развитие и эксплуатацию интеллектуальных информационных систем, включая вопросы подготовки пользователей и разработчиков таких систем.

Психология и когнитивистика

- **Философия**
- *Философия искусственного интеллекта*
- Наука «о создании искусственного разума» не могла не привлечь внимание философов. С появлением первых интеллектуальных систем были затронуты фундаментальные вопросы о человеке и знании, а отчасти о мироустройстве. С одной стороны, они неразрывно связаны с этой наукой, а с другой — привносят в неё некоторый хаос.

- Философские проблемы создания искусственного интеллекта можно разделить на две группы, условно говоря, «до и после разработки ИИ». Первая группа отвечает на вопрос: «Что такое ИИ, возможно ли его создание, и, если возможно, то как это сделать?» Вторая группа (этика искусственного интеллекта) задаётся вопросом: «Каковы последствия создания ИИ для человечества?»

Вопросы создания ИИ

- Среди исследователей ИИ до сих пор не существует какой-либо доминирующей точки зрения на критерии интеллектуальности, систематизацию решаемых целей и задач, нет даже строгого определения науки. Существуют разные точки зрения на вопрос, что считать интеллектом. Аналитический подход предполагает анализ высшей нервной деятельности человека до низшего, неделимого уровня (функция высшей нервной деятельности, элементарная реакция на внешние раздражители (стимулы), раздражение синапсов совокупности связанных функцией нейронов) и последующее воспроизведение этих функций.

- Некоторые специалисты за интеллект принимают способность рационального, мотивированного выбора, в условиях недостатка информации. То есть интеллектуальной просто считается та программа деятельности (не обязательно реализованная на современных ЭВМ), которая сможет выбрать из определённого множества альтернатив, например, куда идти в случае «налево пойдёшь...», «направо пойдёшь...», «прямо пойдёшь...».
- Наиболее горячие споры в философии искусственного интеллекта вызывает вопрос возможности мышления творения человеческих рук.

- Вопрос «Может ли машина мыслить?», который подтолкнул исследователей к созданию науки о моделировании человеческого разума, был поставлен Аланом Тьюрингом в 1950 году. Две основных точки зрения на этот вопрос носят названия гипотез сильного и слабого искусственного интеллекта.
- Термин «сильный искусственный интеллект» ввел Джон Сёрль, его же словами подход и характеризуется:
- Более того, такая программа будет не просто моделью разума; она в буквальном смысле слова сама и будет разумом, в том же смысле, в котором человеческий разум — это разум.^[10]

- Напротив, сторонники слабого ИИ предпочитают рассматривать программы лишь как инструмент, позволяющий решать те или иные задачи, которые не требуют полного спектра человеческих познавательных способностей.
- Мысленный эксперимент «Китайская комната» Джона Сёрля — аргумент в пользу того, что прохождение теста Тьюринга не является критерием наличия у машины подлинного процесса мышления.

- Мышление есть процесс обработки находящейся в памяти информации: анализ, синтез и самопрограммирование.
- Аналогичную позицию занимает и Роджер Пенроуз, который в своей книге «Новый ум короля» аргументирует невозможность получения процесса мышления на основе формальных систем.^[11]

Этика ИИ

- *Три закона робототехники*
- Этот раздел содержит вопросы, касающиеся искусственного интеллекта и этики.
- Если в будущем машины смогут рассуждать, осознавать себя и иметь чувства, то что тогда делает человека человеком, а машину — машиной?^[12]

Отношение к ИИ в обществе

- **ИИ и религия**
- Среди последователей авраамических религий существует несколько точек зрения на возможность создания ИИ. По одной из них мозг, работу которого пытаются имитировать системы, по их мнению, не участвует в процессе мышления, не является источником сознания и какой-либо другой умственной деятельности.

- В соответствии с другой точкой зрения, мозг участвует в процессе мышления, но в виде «передатчика» информации от души. Мозг ответственен за такие «простые» функции, как безусловные рефлексy, реакция на боль и т. п. Обе позиции на данный момент обычно не признаются наукой, так как понятие душа не рассматривается современной наукой в качестве научной категории.
- По мнению многих буддистов ИИ возможен. Так, духовный лидер далай-лама XIV не исключает возможности существования сознания на компьютерной основе.^[13]
- Раэлиты активно поддерживают разработки в области искусственного интеллекта.

ИИ и научная фантастика

- В научно-фантастической литературе ИИ чаще всего изображается как сила, которая пытается свергнуть власть человека (Омниус, HAL 9000 в «Космическая одиссея 2001 года», Скайнет, Colossus, Матрица и репликант в «Бегущий по лезвию») или обслуживающий гуманоид (C-3PO, Data, KITT и KARR, Двухсотлетний человек).

- Неизбежность доминирования над миром ИИ, вышедшего из под контроля, оспаривается такими его исследователями, как фантаст Айзек Азимов и кибернетик Кевин Уорвик (Kevin Warwick), известный множественными экспериментами по интеграции машин и живых существ.
- Любопытное видение будущего представлено в романе «Выбор по Тьюрингу» писателя-фантаста Гарри Гаррисона и ученого Марвина Мински.^[14]

- Авторы рассуждают на тему утраты человечности у человека, в мозг которого была вживлена ЭВМ, и приобретения человечности машиной с ИИ, в память которой была скопирована информация из головного мозга человека.
- Некоторые научные фантасты, например Вернор Виндж, также размышляли над последствиями появления ИИ, которое, по-видимому, вызовет резкие драматические изменения в обществе.

- Такой период называют технологической сингулярностью.
- Тема ИИ рассматривается под разными углами в творчестве Роберта Хайнлайна: гипотеза возникновения самоосознания ИИ при усложнении структуры далее определённого критического уровня и наличии взаимодействия с окружающим миром и другими носителями разума («The Moon Is a Harsh Mistress», «Time Enough For Love», персонажи «Майкрофт», «Дора» и «Ая» в цикле «История будущего»), проблемы развития ИИ после гипотетического самоосознания и некоторые социально-этические вопросы («Friday»).

- Социально-психологические проблемы взаимодействия человека с ИИ рассматривает и роман Филипа К. Дика «Снятся ли андроидам электроовцы?», известный также по экранизации «Бегущий по лезвию».
- Одним из самых выдающихся исследований проблематики ИИ фактически является всё творчество выдающегося фантаста и философа XX века Станислава Лема.

Литература

1. ↑ [1 2 3 What is Artificial Intelligence?](#) интервью Джона Маккарти, 2007
2. ↑ [Jack Copeland, What is Artificial Intelligence?, 2000](#)
3. ↑ Ильясов Ф. Н. Разум искусственный и естественный // Известия АН Туркменской ССР, серия общественных наук. 1986. № 6. С. 46-54.
4. ↑ <http://www.kurzweilai.net>
5. ↑ <http://www.technologyreview.com>
6. ↑ <http://www.pereplet.ru/cgi/aiforum/index.cgi?read=957>
7. ↑ <http://www.20q.net>
8. ↑ [Горбань П. А. Нейросетевое извлечение знаний из данных и компьютерный психоанализ](#)
9. ↑ [Джон Сёрль. Разум мозга — компьютерная программа?](#)
10. ↑ Пенроуз. Р. Новый ум короля. О компьютерах, мышлении и законах физики. М.: УРСС, 2005. [ISBN 5-354-00993-6](#)
11. ↑ <http://www.thetech.org/robotics/ethics/index.html>
12. ↑ <http://region.computerra.ru/offline/2000/42/5284/>
(недоступная ссылка)
13. ↑ Гарри Гаррисон. Выбор по Тьюрингу. М.: Эксмо-Пресс, 1999. 480 с. [ISBN 5-04-002906-3](#)