Лекция 1. Теоретические подходы к содержанию понятия «система искусственного интеллекта»

Несмотря на все попытки дать точное определение понятию «искусственный интеллект» (ИИ), строгого определения до сих пор не существует, да и при появлении новых научных идей оно изменяется. Обозначим хотя бы границы этого понятия. И. Рич определяет ИИ как область исследования, направленную на создание компьютеров, которые выполняют такие функции, которые в настоящий момент человек выполняет лучше. К таким функциям, которые проявляются у человека, относят восприятие, анализ, рассуждение, использование знаний, планирование действий, логический вывод и т. д. Очень близкое определение ИИ дает Дж. Ален: «ИИ — это наука о создании машин, решающих задачи, которые могут решать люди. . . ». Здесь в фокусе ИИ оказываются те задачи, которые успешно решаются человеком и плохо — компьютерами. Эти два определения сопоставляют возможности человека и машин. Еще в 1950 году был предложен эмпирический тест А. Тьюринга для определения уровня интеллектуальности машин. В соответствии с тестом эксперт мог вступать в диалог либо с компьютером, либо с человеком. Тьюринг считал поведение компьютера интеллектуальным, если в диалоге участвовал компьютер, а эксперт был не в состоянии определить, с кем он ведет диалог. В дальнейшем стали считать, что машинный интеллект отличается от человеческого интеллекта и, вероятно, попытка уподобления его естественному интеллекту ошибочна. Важность теста Тьюринга очевидна для оценивания качества современных программ ИИ, но он отвлекал научные силы от решения основной задачи ИИ — разработки общей теории машинного интеллекта, и использования этой теории для разработки интеллектуальных систем, решающих практические задачи.

Хотя каждый из нас имеет достаточно определенное субъективное представление о том, что следует понимать под человеческим интеллектом, имеется множество определений искусственного интеллекта, предложенных в последнее время.

1) Способность успешно реагировать на любую, особенно новую ситуацию путем надлежащих корректировок поведения.
2) Способность понимать взаимосвязи между фактами действительности для выработки действий, ведущих к достижению поставленной цели.
3) Разработка новых моделей и методов решения задач, традиционно считавшихся интеллектуальными и не поддававшихся ранее формализации и автоматизации.
4) Разработка новых технологий программирования и переход на новые архитектуры ЭВМ.
5) Способность решать прикладные задачи, для которых ранее создаваемые системы были непригодны.
6) Область компьютерной науки, занимающейся автоматизацией разумного поведения.

7) Формализованные методы, позволяющие решать с помощью компьютера задачи управления не хуже, чем естественный интеллект.
8) Новые идеи, подходы решения задач на ЭВМ — новая технология программирования, переход на параллельные машины.
9) Раздел информатики, посвященный моделированию интеллектуальной деятельности человека.
10) Ветвь информатики, которая связана с автоматизацией интеллектуального поведения.
11) Наука о вычислениях, которые делают возможными восприятие, логический вывод и действие.
12) Информационная технология, связанная с процессами логического вывода, обучения и восприятия.
13) Одно из направлений информатики, целью которого является разработка компьютерных систем, способных выполнять функции, традиционно считавшиеся интеллектуальными, — понимание языка, логический вывод, использование накопленных знаний, обучение, планирование действий и т. д.
14) Наука, поставившая своей целью изучение и моделирование атрибута человека. Какова природа мышления? Какие процессы происходят в нашем организме, когда мы думаем, чувствуем, видим, понимаем? Возможно ли в принципе понять, как работает наш мозг, и заставить мыслить неживую природу?
15) Наука, ставящая своей целью создание искусственных систем, достаточно хорошо имитирующих интеллектуальную деятельность человеческой личности, способностям которой мы не перестали удивляться.
Известный британский специалист А. Эндрю особое внимание уделил биологическим и биофизическим проблемам и моделям ИИ; Д.Хофштадтер указал на тесную связь ИИ с фундаментальной математикой, живописью и классической музыкой; недавно изданная в Нью-Йорке книга Т.Мунаката представляет нейронные сети и генетические алгоритмы, обычно рассматриваемые в основном направлении ИИ лишь как вспомогательные технические средства.

Итак, на сегодняшний день не существует определения, которое однозначно описывало бы ИИ. Среди многих точек зрения доминируют следующие три

Исходя из сказанного, система искусственного интеллекта будет

СИИ — это компьютерная, креативная система (многофункциональная, интегрированная, интеллектуальная) со сложной структурой, использующая накопление и корректировку знаний (синтаксической, семантической, прагматической информации) для постановки и достижения цели (целенаправленного поведения), адаптации к изменениям среды и внутреннего состояния путем изменения среды или внутреннего состояния.

Сегодня практически любой созданный, а точнее выпущенный на рынок, информационный или технический объект объявляется интеллектуальной системой, правда, в основном в СМИ и рекламных материалах. Иногда в ведущих научных организациях представляются интеллектуальные системы (объекты) с усложнением структуры обычных систем, то есть систем с большими функциональными возможностями. Например: интеллектуальный датчик или измерительный датчик принято считать интеллектуальным, если в месте расположения измерительного преобразователя имеется микропроцессорное устройство, осуществляющее фильтрацию и другие простые операции по предварительной обработке данных непосредственно там, где установлен датчик. То же самое наблюдается в нанотехнологии. Здесь термином интеллектуальный материал называется любой материал, который можно отнести к классу динамических — он может менять свои базовые свойства или структуру, основываясь на анализе внешней обстановки.

Такие интеллектуальные материалы применяются, например, в технологии Steals, поскольку они меняют свой цвет, рассеивающие и поглощающие свойства и т. п. в ответ на внешние условия и команды летчика.

Д. В. Гаскаров вводит три определения для интеллектуальных систем.

Интеллектуальная система — это информационно-вычислительная система с интеллектуальной поддержкой при решении задач без участия оператора (ЛПР).

Интеллектуализированная система — это информационно-вычислительная система с интеллектуальной поддержкой при решении задач с участием ЛПР.

Система с интеллектуальной поддержкой — система, способная самостоятельно принимать решения.

Другими словами: способность системы получать и анализировать информацию, понимать ее и делать новые выводы, формулировать заключения, то есть «мыслить», помогая естественному интеллекту — человеку, который, корректируя, улучшает принятое интегрированное решение.

Под системой искусственного интеллекта (СИИ) будем понимать аппаратно-программный комплекс, обладающий способностью:

• к накоплению и корректировке знаний на основе активного восприятия информации о мире и обобщенного опыта;

• к целенаправленному поведению на основе логического вывода и алгоритмов различной степени неопределенности представления и управления сложных систем.

Д. В. Гаскаров определяет интеллектуальную систему, как — информационно-вычислительную с интеллектуальной поддержкой при

решении задач без участия лица, принимающего решения (ЛПР), а интеллектуализированную систему как информационно-вычислительную систему с интеллектуальной поддержкой при решении задач с участием оператора (ЛПР).

Итак, интеллектуальная поддержка — это способность системы принимать самостоятельное решение на основе имеющихся математического, алгоритмического, программного и интеллектуального обеспечений для сложных целенаправленных, динамических, слабо формализуемых, адаптированных систем с самообучением и самоорганизацией.

Термин «искусственный интеллект» появился в научном мире в начале 60-х годов XX в., но всемирное признание он получил только в 1969 г., когда в Вашингтоне была собрана представительная конференция специалистов, работающих в области использования электронно-вычислительных машин (ЭВМ) для моделирования творческих процессов человека. Она называлась «Международная объединенная конференция по искусственному нтеллекту».

У разных авторов можно встретить свои определения понятия «искусственный интеллект». Но, пожалуй, все они сводятся, так или иначе, к одному: *искусственный интеллект — это искусственная система, имитирующая решение человеком сложных задач в процессе его жизнедеятельности*.

Такое определение содержится в «Словаре по кибернетике», изданном в Киеве в 1979 г. под редакцией академика В. М. Глушкова. Ключевым словом в этом определении является слово «имитирующая»: системы искусственного интеллекта способны подобно человеку решать сложные задачи, но решают их, возможно, не так, как это делает человек. Именно это определение из «Словаря по кибернетике» используется в качестве рабочего определения в настоящее время.

В качестве примера приведем другие определения понятия «искусственный интеллект», которые даны учеными, стоявшими у истоков этого научного направления или учеными, активно работающими в этой научной области.

«Искусственный интеллект — это наука о концепциях, позволяющих вычислительным машинам делать такие вещи, которые у людей выглядят разумными …Центральные задачи искусственного интеллекта состоят в том, чтобы сделать вычислительные машины более полезными и понять принципы, лежащие в основе интеллекта…»

Система искусственного интеллекта (ИИ) — это совокупность технологий и методов, направленных на создание интеллектуальных машин и программ, которые способны выполнять задачи, требующие человеческих способностей, таких как распознавание речи, принятие решений, прогнозирование, обучение и адаптация. Развитие ИИ поднимает множество вопросов о том, что входит в содержание понятия «система ИИ», как классифицировать различные подходы и как определять ключевые аспекты

этой области. Понимание содержания системы ИИ является важным, так как это оказывает влияние на то, как системы ИИ проектируются, применяются и интегрируются в различные области.

На сегодняшний день выделяется несколько теоретических подходов к содержанию понятия «система ИИ», каждый из которых раскрывает разные аспекты искусственного интеллекта и его применения. Основные подходы включают:

1.1 Функциональный подход

Функциональный подход акцентирует внимание на функциональных возможностях систем ИИ. Основная идея заключается в том, что система ИИ определяется своими функциями, которые она может выполнять, а не внутренней структурой или алгоритмами.

Основные черты функционального подхода:

- Автоматизация задач: система ИИ должна быть способна выполнять задачи, которые традиционно требуют человеческого интеллекта, такие как диагностика, анализ данных и прогнозирование.
- Адаптивность: система ИИ должна иметь способность к обучению и адаптации, чтобы улучшать свои функции на основе опыта.
- Моделирование мышления: функциональный подход подчеркивает, что система ИИ должна быть способной имитировать человеческие когнитивные процессы, такие как принятие решений и логический анализ.

Функциональный подход позволяет охватить широкий спектр систем ИИ, от простых экспертных систем до сложных нейронных сетей.

1.2 Структурный подход

Структурный подход сосредотачивается на внутренней структуре системы ИИ, её компонентах и архитектуре. С точки зрения структурного подхода, система ИИ представляет собой набор взаимосвязанных модулей или подсистем, каждая из которых выполняет определённые задачи.

Основные черты структурного подхода:

- Модульность: система ИИ состоит из множества компонентов, таких как модуль восприятия, модуль обработки информации, модуль принятия решений и модуль обучения.
- Архитектура: структура системы ИИ может варьироваться в зависимости от типа задачи и целей. Популярные архитектуры включают искусственные нейронные сети, машинное обучение на основе правил, гибридные архитектуры.
- Взаимодействие компонентов: структурный подход предполагает, что компоненты системы ИИ должны взаимодействовать, чтобы обеспечивать её функционирование как единой системы.

Структурный подход позволяет глубже понять технические аспекты построения ИИ-систем и использовать его для проектирования и разработки эффективных решений.

1.3 Когнитивный подход

Когнитивный подход рассматривает систему ИИ как модель человеческого мышления и пытается воспроизвести когнитивные процессы, такие как восприятие, память, рассуждение и обучение. Этот подход основан на идее, что система ИИ должна не просто выполнять задачи, но и моделировать человеческие когнитивные процессы.

Основные черты когнитивного подхода:

- Имитация когнитивных процессов: система ИИ должна уметь моделировать мышление, внимание, память и другие процессы, характерные для человека.
- Обучение и саморазвитие: когнитивные системы ИИ должны иметь способность к обучению, самоанализу и самостоятельному улучшению.
- Гибкость и способность к творчеству: когнитивный подход предполагает, что система ИИ должна быть способна находить нестандартные решения и адаптироваться к новым условиям.

Когнитивный подход особенно актуален для разработки ИИ-систем в таких областях, как образование, медицина и психология, где требуется учитывать особенности человеческого мышления.

1.4 Инженерный подход

Инженерный подход к понятию «система ИИ» фокусируется на технических аспектах разработки и реализации систем ИИ. Этот подход рассматривает ИИ с точки зрения практической реализации и решения конкретных задач, таких как построение алгоритмов, оптимизация вычислительных мощностей и обеспечение надежности.

Основные черты инженерного подхода:

- Практическая ориентированность: основной акцент делается на решении конкретных задач, таких как обработка изображений, распознавание речи, анализ данных и др.
- Оптимизация ресурсов: системы ИИ должны быть разработаны таким образом, чтобы максимально эффективно использовать доступные вычислительные ресурсы.
- Надежность и масштабируемость: инженерный подход акцентирует внимание на надежности системы, её устойчивости к ошибкам и возможности масштабирования.

Инженерный подход к системе ИИ ориентирован на создание практичных и полезных приложений, таких как автономные транспортные средства, системы прогнозирования, системы безопасности.

2. Основные компоненты системы искусственного интеллекта

Независимо от подхода, система ИИ включает в себя несколько основных компонентов, которые обеспечивают её функциональность и способность к обучению. Ключевые компоненты системы ИИ включают:

- База данных: служит для хранения данных, на основе которых система ИИ обучается и принимает решения.

- Модуль обучения: включает алгоритмы машинного обучения, глубокого обучения и другие методы, которые позволяют системе ИИ улучшать свои способности на основе накопленного опыта.
- Модуль принятия решений: отвечает за выбор наилучшего варианта решения в зависимости от ситуации.
- Модуль ввода и вывода: обеспечивает взаимодействие с внешним миром, включая распознавание голоса, текста и изображений, а также генерацию ответов и рекомендаций.

3. Влияние теоретических подходов на развитие ИИ

Теоретические подходы к понятию «система искусственного интеллекта» оказывают непосредственное влияние на разработку ИИ-технологий и их внедрение в различные сферы. Например:

- Функциональный подход помогает создавать системы ИИ, которые эффективны в узко специализированных задачах, таких как медицинская диагностика или финансовое прогнозирование.
- Структурный подход способствует созданию сложных многомодульных систем, которые могут обрабатывать большие объёмы данных и решать многозадачные задачи.
- Когнитивный подход позволяет разрабатывать интеллектуальные помощники и системы поддержки принятия решений, которые способны адаптироваться к нуждам пользователя.
- Инженерный подход помогает создавать практичные ИИ-решения, которые решают конкретные задачи бизнеса и повседневной жизни.

Теоретические подходы к содержанию понятия «система искусственного интеллекта» раскрывают различные аспекты создания и применения ИИ. Эти подходы позволяют глубже понять, как системы ИИ могут выполнять интеллектуальные функции, адаптироваться к новым условиям и эффективно взаимодействовать с окружающей средой.

Развитие искусственного интеллекта (ИИ) во многом определяется теоретическими подходами, которые ученые и инженеры используют для проектирования, создания и внедрения интеллектуальных систем. Эти подходы влияют на то, как мы понимаем ИИ, как мы его разрабатываем и в каких областях его применяем. В данной работе рассмотрим ключевые теоретические подходы в ИИ и их влияние на развитие технологий и применение ИИ в различных сферах.

1. Основные теоретические подходы в ИИ

На сегодняшний день существует несколько основных теоретических подходов к ИИ, каждый из которых по-своему определяет задачи и цели разработки интеллектуальных систем. Среди них:

1. Функциональный подход — сосредоточен на способности ИИ выполнять задачи, требующие интеллекта, такие как прогнозирование, диагностика и принятие решений.
2. Когнитивный подход — ориентирован на моделирование процессов человеческого мышления, таких как восприятие, память и обучение.

3. Инженерный подход — акцентируется на разработке конкретных приложений и решении практических задач, с упором на оптимизацию и эффективность работы системы.
4. Структурный подход — сосредоточен на построении системы ИИ, состоящей из взаимосвязанных модулей, таких как модуль восприятия, анализа, принятия решений и управления.

Каждый из этих подходов предлагает уникальные методы и принципы проектирования, которые в значительной мере определяют траекторию развития ИИ и его возможности.

2. Влияние теоретических подходов на развитие ИИ

Рассмотрим, как основные теоретические подходы оказывают влияние на развитие технологий ИИ, на их проектирование и внедрение.

2.1 Влияние функционального подхода

Функциональный подход нацелен на реализацию определённых интеллектуальных функций, таких как автоматизация процессов и решение узкоспециализированных задач. Этот подход привел к созданию экспертных систем и систем поддержки принятия решений в различных областях — медицине, финансах, юриспруденции и логистике. Функциональный подход позволил:

- Сузить специализацию ИИ-систем для выполнения конкретных задач. Например, медицинские экспертные системы могут диагностировать заболевания, опираясь на огромные массивы данных и истории болезни.
- Сократить риски ошибок благодаря глубокому анализу данных и нахождению наиболее вероятных решений для конкретных задач.
- Повысить автоматизацию рутинных задач в бизнесе и производстве, снижая трудозатраты и увеличивая производительность.

2.2 Влияние когнитивного подхода

Когнитивный подход способствует созданию ИИ-систем, моделирующих человеческое мышление. Этот подход позволяет разрабатывать интеллектуальные системы, способные к обучению, адаптации и обработке естественного языка. Влияние когнитивного подхода проявляется в:

- Развитии машинного обучения и нейронных сетей: модели, такие как нейронные сети, заимствованы из когнитивных исследований мозга и способны к самостоятельному обучению на основе входных данных.
- Создании интеллектуальных помощников, таких как виртуальные ассистенты и чат-боты, которые могут понимать естественный язык, запоминать предпочтения пользователя и адаптироваться к его требованиям.
- Повышении точности и персонализации: когнитивные ИИ-системы, способные обучаться, позволяют предлагать индивидуализированные рекомендации в таких областях, как реклама, медицина и образование.

2.3 Влияние инженерного подхода

Инженерный подход фокусируется на практической реализации ИИ для решения конкретных задач с упором на производительность, надежность и безопасность. Этот подход стимулировал:

- Создание автономных систем: роботизированные устройства, беспилотные автомобили и дроны, которые могут эффективно работать в реальном мире, благодаря тщательной проработке надежности и безопасности.
- Оптимизацию вычислительных ресурсов: современные ИИ-модели требуют большого объема вычислений. Инженерный подход направлен на улучшение работы этих моделей, снижение времени обработки данных и минимизацию энергозатрат.
- Скорость внедрения: инженерный подход, ориентированный на эффективность и практическую реализацию, привел к быстрому распространению ИИ в таких областях, как логистика, производство и финансы.

2.4 Влияние структурного подхода

Структурный подход, основанный на построении системы ИИ как набора взаимосвязанных модулей, повлиял на создание сложных, многозадачных систем, способных выполнять несколько функций одновременно. Примером таких систем являются:

- Гибридные ИИ-системы: комбинация нейронных сетей и экспертных систем, которые решают как аналитические, так и творческие задачи, например, в области предсказательной аналитики и диагностики.
- Комплексные системы управления: такие системы, как умные города и автономные промышленные комплексы, где ИИ координирует работу множества подсистем и компонентов.
- Повышение устойчивости и адаптивности: структурный подход позволяет системам ИИ работать стабильно в сложных условиях и адаптироваться к изменениям в окружающей среде.

3. Влияние подходов на прикладные области ИИ

Теоретические подходы к ИИ оказали существенное влияние на внедрение ИИ в различные отрасли, создавая решения, которые меняют жизнь людей и способы ведения бизнеса.

3.1 Здравоохранение

Благодаря функциональному и когнитивному подходам ИИ помогает в диагностике, прогнозировании и лечении заболеваний, анализе медицинских изображений и даже в проведении операций. Инженерный подход обеспечивает надежность ИИ-систем, используемых для мониторинга пациентов.

3.2 Финансовый сектор

Функциональный и инженерный подходы позволили разработать автоматизированные системы для торговли акциями, оценки кредитоспособности и обнаружения мошенничества. Эти системы анализируют большие объемы данных, выполняют прогнозирование и снижают человеческий фактор.

3.3 Образование

Когнитивный подход к ИИ активно используется в создании образовательных платформ, которые адаптируются к уровню знаний студента, его потребностям и стилю обучения. Инженерный подход делает эти платформы доступными для массового использования и повышает их производительность.

3.4 Промышленность и логистика

Инженерный и структурный подходы в ИИ обеспечивают развитие робототехники и автоматизации процессов на производстве, а также позволяют строить системы управления цепями поставок, которые оптимизируют логистику и минимизируют затраты.

4. Перспективы влияния теоретических подходов на будущее ИИ

Теоретические подходы к ИИ будут продолжать оказывать влияние на развитие новых технологий и их внедрение. Ожидается, что интеграция различных подходов позволит создать более гибкие, адаптивные и устойчивые ИИ-системы, которые могут одновременно выполнять множество задач и быть полезными в самых разных сферах.

- Развитие мультимодальных ИИ-систем: сочетание структурного и когнитивного подходов приведет к созданию систем, способных одновременно воспринимать текст, изображения и аудио для выполнения комплексных задач.
- Усиление персонализации: благодаря когнитивному и функциональному подходам ИИ будет способен глубже понимать потребности пользователя и адаптироваться к его индивидуальным требованиям.
- Ускорение внедрения ИИ в малый и средний бизнес: инженерный подход будет играть ключевую роль в снижении затрат на ИИ и упрощении его применения в бизнесе и повседневной жизни.

Теоретические подходы оказывают фундаментальное влияние на развитие ИИ, определяя траектории его развития и области применения. Эти подходы позволяют разработчикам и исследователям сосредоточиться на разных аспектах ИИ — от функциональных возможностей и когнитивного моделирования до практической эффективности и структуры системы. Совокупное влияние теоретических подходов создает основу для интеграции ИИ во все сферы человеческой деятельности, способствуя решению сложных задач и открывая новые возможности для научного прогресса и социальной трансформации.

Литература

Основная

1. Об утверждении Концепции развития искусственного интеллекта на 2024 – 2029 годы Постановление Правительства Республики Казахстан от 24 июля 2024 года № 592.

2. Человек и системы искусственного интеллекта / Под ре д. акад. РАН В.А. Лекторского. — СПб.: Издательство «Юридический центр», 2022 — 328 с.

3. Джураев Ш.С. Искусственный интеллект в менеджменте // Интернаука. - 2021. - № 25-1 (201). С. 80-82.
4. А.И. Соснило. Атлас искусственного интеллекта для бизнеса и власти. – СПб: Университет ИТМО, 2022. – 98 с.
5. Ключко В.А. Технологии искусственного интеллекта в менеджменте наукоемких предприятий // Вестник Московского финансово-юридического университета МФЮА. 2023. № 1. С. 105-117.
Дополнительная
1. Балаганская, В.С. Искусственный интеллект в управлении персоналом: возможности и риски / В.С. Балаганская, О.Л. Чуланова // Новое поколение. - 2019. - № 20. - С. 19–24.
2. Никулин Л.Ф. Искусственный интеллект и трансформация менеджмента // Экономический анализ: теория и практика. 2023. Т. 22. № 3 (534). С. 556-573.
3. Бахтин А.В., Ремизова И.В. Элементы искусственного интеллекта в системах управления : учебное пособие /СПб ГТУРП. – СПб., 2014. – 54 с.
4. Иванов, В. М. И20 Интеллектуальные системы: учебное пособие / В. М. Иванов. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. — 92 с.
Исследовательская инфраструктура
1. Обустроенная аудитория для проведения СРДП
Профессиональные научные базы данных
1. Предприятия и организации Республики Казахстан.
2. Высшие учебные заведения Республики Казахстан.
Интернет-ресурсы
1. http://elibrary.kaznu.kz.ru