Лекция 2
«Прикладные области искусственного интеллекта»

Автор: д.т.н Джомартова Ш.А.

Влияние искусственного интеллекта



- **Изменение климата.** Гиперлокальное прогнозирование погоды для лучшего управления урожаем
- **Биоразнообразие и сохранение.** Выявление фактов незаконной торговли дикими животными на основе изображений
- **Здоровые океаны.** Мониторинг температуры океана и уровня pH в режиме реального времени
- **Безопасность воды.** Обеспечение надлежащей санитарии водных ресурсов
- **Чистый воздух.** Мониторинг и моделирование загрязнения воздуха в реальном времени
- **Устойчивость к погодным условиям и стихийным бедствиям.** Прогноз погоды, основанный на траекториях полета

ИИ начал оказывать большое влияние на нашу жизнь. Давайте рассмотрим некоторые из наиболее распространенных приложений.



Социальные сети С помощью ИИ мы можем общаться с людьми всего за несколько кликов. Такие функции, как предложения друзей, автоответы и автотеги, работают на основе ИИ.



Навигация С помощью навигационных приложений в реальном времени можно легко найти самый быстрый маршрут до места назначения.



Безопасность Распознавание лиц в смартфонах, распознавание лиц в домашних и офисных системах видеонаблюдения — все это работает на основе искусственного интеллекта.



Развлечение Основываясь на наших предпочтениях, рекомендательные системы на нескольких развлекательных платформах рекомендуют нам музыку, фильмы и многое другое.



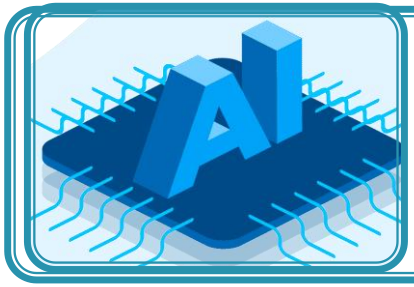
Поиск Поисковые системы, подкрепленные искусственным интеллектом, позволяют нам узнавать практически любую информацию за считанные секунды.

Почему искусственный интеллект набирает популярность?



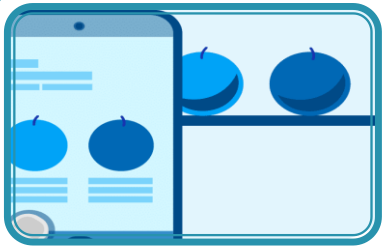
Большие данные

Имея доступ к огромным объемам данных, обработка с помощью ИИ позволила нам обнаружить исторические закономерности, сделать более точные прогнозы и действовать разумно. ИИ выполняет частые задачи большого объема очень надежно и без какой-либо усталости.



Мощность обработки

Такие технологии, как облачные вычисления и графические процессоры, удешевили и ускорили обработку больших объемов данных с использованием ИИ



Улучшенные алгоритмы

Исследователи добились успехов в нескольких аспектах ИИ, позволяя машине обучаться даже при небольшом количестве входных данных или без них.



Подключенный глобус

Расширение связей через платформы социальных сетей ускорило распространение информации и обмен знаниями, что привело к появлению « коллективного разума », включая разработку инструментов искусственного интеллекта и совместное использование приложений.

Как машина становится разумной?



Созданный алгоритм ИИ получает данные. Алгоритм обучается на этом наборе данных, точность которого проверяется. Как только алгоритм готов, он начинает получать опыт от взаимодействия с пользователем, а также учится на собственных ошибках. Этот опыт помогает машине стать лучше для будущего использования.

ДАННЫЕ + АЛГОРИТМ = МАШИНА ИИ!

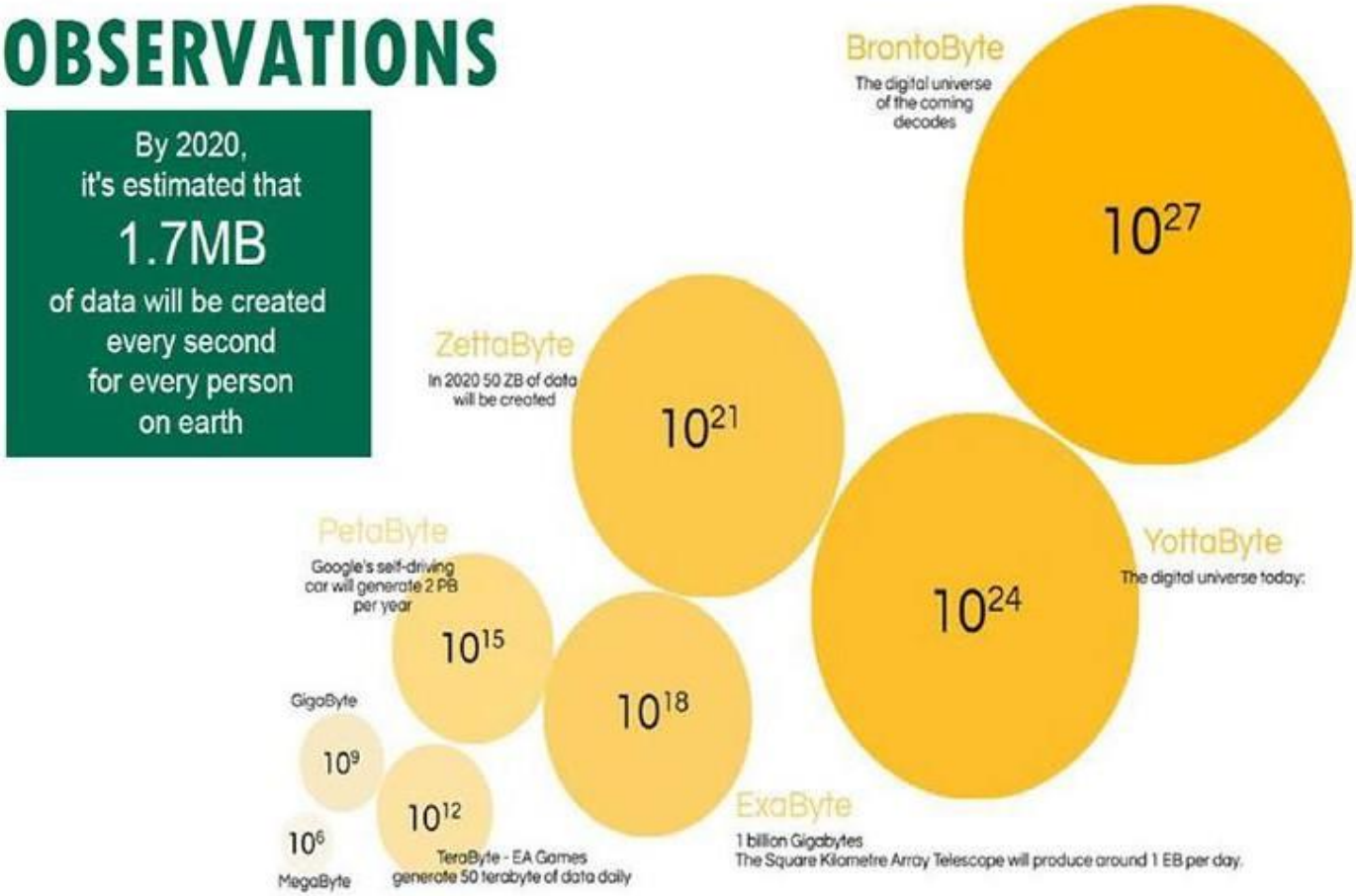

Интеллектуальные информационные системы
Системы с интеллектуальным интерфейсом (коммуникативные способности)
Экспертные системы (решение сложных плохо формализуемых задач)
Самообучающиеся системы (способность к самообучению)
Адаптивные информационные системы (адаптивность)
Интеллектуальные базы данных
Классифицирующие
Индуктивные системы
CASE - технологии
Естественно-языковой интерфейс
Доопределяющие
Нейронные сети
Компонентные технологи
Гипертекстовые системы
Трансформирующие
Системы, основанные на прецедентах
Системы контекстной помощи
Мультиагентные
Информационные хранилища
Когнитивная графика

1. Системы с интеллектуальным интерфейсом (коммуникативные способности)

Интеллектуальные базы данных

обеспечивают выборку необходимой информации, не присутствующей в явном виде, а выводимой из совокупности хранимых данных

Intelligence era: рост объема информации



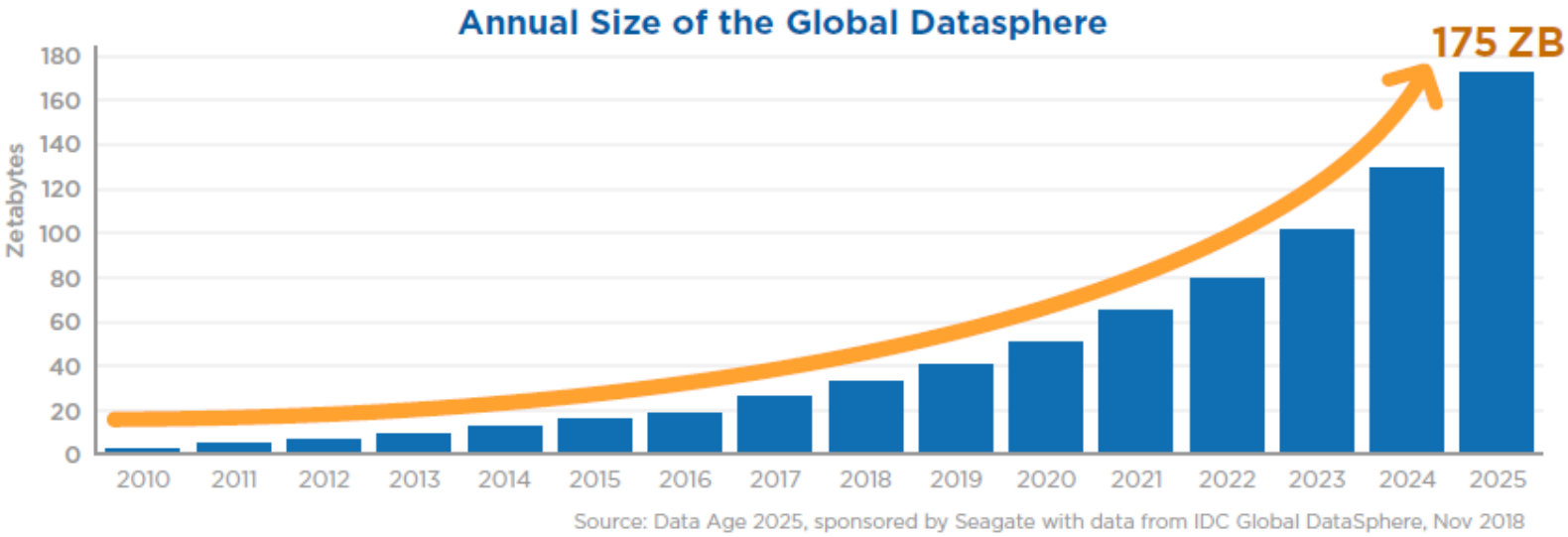
Согласно исследованиям, человеческий мозг может хранить около 2,5 петабайт данных.

Intelligence era: эра зеттабайт (zettabyte)



- один зеттабайт = один триллион гигабайт

Figure 1 – Annual Size of the Global Datasphere



Source: Data Age 2025, sponsored by Seagate with data from IDC Global DataSphere, Nov 2018

- *В 2020 году было создано или реплицировано 64,2 ЗБ данных, что позволило противостоять давлению, вызванному пандемией Covid-19, во многих отраслях, и его влияние будет ощущаться в течение нескольких лет»*
- Согласно пересмотренной модели, среднегодовой темп роста создания и репликации глобальных данных составит **23%** в течение прогнозируемого периода 2020–2025 годов .

Intelligence era: статистика больших данных за 2025 год

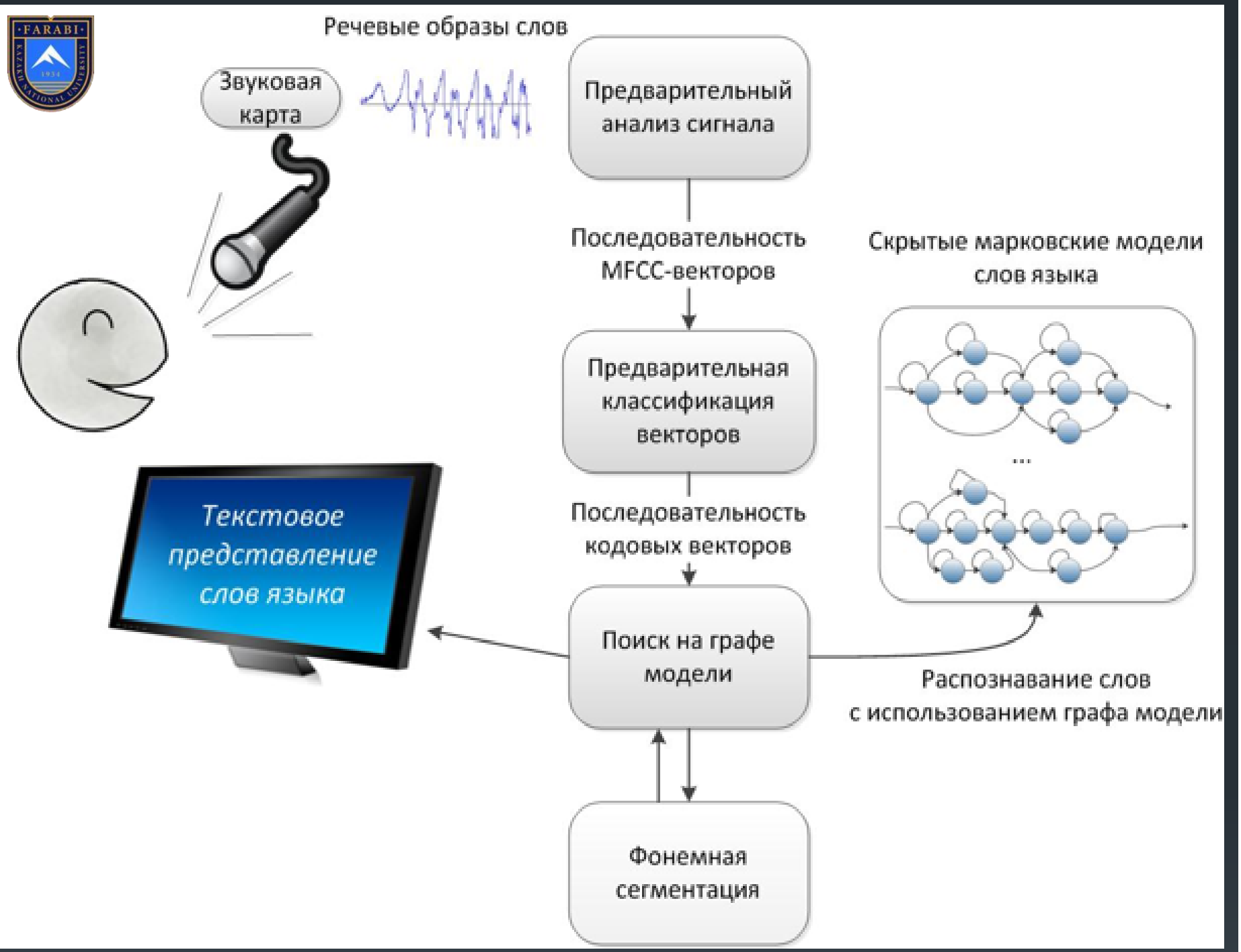
- 90% всех данных было создано за последние два года;
- в Google ежедневно выполняется более 3,5 миллиардов запросов (это означает 1,2 триллиона запросов в год и более 40 000 поисковых запросов в секунду) ;
- пользователи WhatsApp ежедневно обмениваются приблизительно 65 миллиардами сообщений ;
- интернет-пользователи генерируют около 2,5 квинтиллионов байтов данных (0.0025 зеттабайт) каждый день;
- 80-90% данных, которые мы генерируем сегодня, неструктурированы.

Естественно-языковой интерфейс

Применяется для доступа к интеллектуальным базам данных, контекстного поиска документальной текстовой информации, голосового ввода команд в системах управления, машинного перевода с иностранных языков.

Для реализации ЕЯ-интерфейса необходимо решить проблемы:

морфологического, синтаксического и семантического анализа, задачу синтеза высказываний на естественном языке


Речевые образы слов
Звуковая карта
Предварительный анализ сигнала
Последовательность MFCC-векторов
Скрытые марковские модели слов языка
Предварительная классификация векторов
Последовательность кодовых векторов
Текстовое представление слов языка
Поиск на графе модели
Распознавание слов с использованием графа модели
Фонемная сегментация

Гипертекстовые системы

Используются для реализации поиска по ключевым словам в базах данных с текстовой информацией.

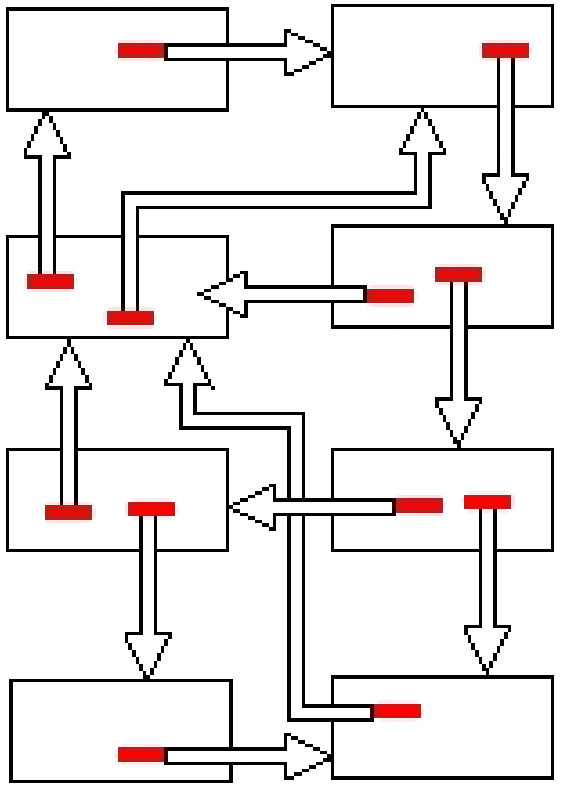
Механизм поиска сначала работает с базой знаний ключевых слов, а затем — с самим текстом

Итак, **гипертекст** – документ, который содержит ссылки на другие информационные объекты с возможностью выполнения перехода к ним.

Гипертекст позволяет структурировать документ путем выделения в нем гиперссылок.

Что такое гиперссылка?

Гиперссылка — автоматический указатель на позицию внутри документа или на другой документ.



Системы контекстной помощи

Частный случай гипертекстовых и ЕЯ-систем

Пользователь описывает проблему, а система на основе дополнительного диалога конкретизирует ее и выполняет поиск относящихся к ситуации рекомендаций.

Системы когнитивной графики

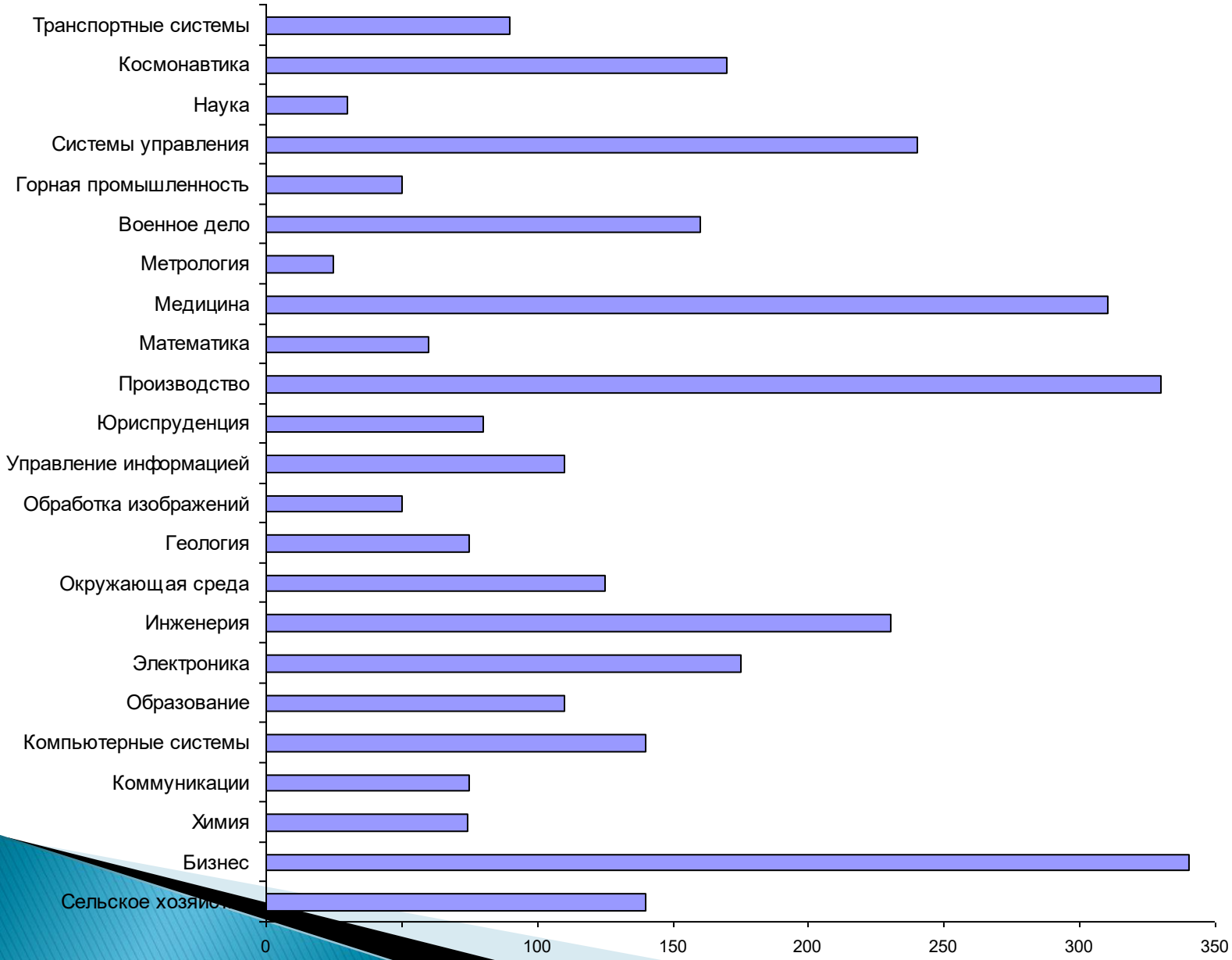
Ориентированы на общение с пользователем ИИС посредством графических образов, которые генерируются в соответствии с изменениями параметров моделируемых или наблюдаемых процессов

2. Экспертные системы (решение сложных плохо формализуемых задач)

Характеристики задач

- задачи не могут быть представлены в числовой форме;
- исходные данные и знания о предметной области обладают неоднозначностью, неточностью, противоречивостью;
- цели нельзя выразить с помощью четко определенной целевой функции;
- не существует однозначного алгоритмического решения задачи;
- алгоритмическое решение существует, но его нельзя использовать по причине большой размерности пространства решений и ограничений на ресурсы (времени, памяти).

Области применения экспертных систем



Признаки классифицирующие ЭС

- способ формирования решения

  анализирующие и синтезирующие ЭС
- способ учета временного признака

  статические и динамические ЭС
- вид используемых данных и знаний

  ЭС с детерминированными и неопределенными знаниями
- число используемых источников знаний

  ЭС с использованием одного или нескольких источников знаний

4 основных класса ЭС

	Анализ	Синтез	
Детерминированность знаний	**Классифицирующие**	**Трансформирующие**	Один источник знаний
Неопределенность знаний	**Доопределяющие**	**Мультиагентные**	Несколько источников знаний
	Статика	**Динамика**	

3. Самообучающиеся системы (способность к самообучению)

Самообучающиеся интеллектуальные системы основаны на методах автоматической классификации ситуаций из реальной практики, или на методах обучения на примерах.

- Стратегия «обучения с учителем»
- Обучение «без учителя»

Недостатки:

- относительно низкая адекватность баз знаний возникающим реальным проблемам из-за неполноты и/или зашумленности обучающей выборки;
- низкая степень объяснимости полученных результатов;
- поверхностное описание проблемной области и узкая направленность применения из-за ограничений в размерности признакового пространства.

Индуктивные системы

Позволяют обобщать примеры на основе принципа индукции «от частного к общему». Процедура обобщения сводится к классификации примеров по значимым признакам.

Нейронные сети

Нейронные сети — обобщенное название группы математических алгоритмов, обладающих способностью обучаться на примерах, «узнавая» впоследствии черты встреченных образцов и ситуаций.

Нейронная сеть — это кибернетическая модель нервной системы, которая представляет собой совокупность большого числа сравнительно простых элементов – нейронов, топология соединения которых зависит от типа сети

Системы, основанные на прецедентах

Поиск решения осуществляется на основе аналогий и включает следующие этапы:

- получение информации о текущей проблеме;
- сопоставление полученной информации со значениями признаков прецедентов из базы знаний;
- выбор прецедента из базы знаний, наиболее близкого к рассматриваемой проблеме;
- адаптация выбранного прецедента к текущей проблеме;
- проверка корректности каждого полученного решения;
- занесение детальной информации о полученном решении в БЗ

Информационные хранилища

Хранилище данных – это предметно-ориентированное, интегрированное, привязанное ко времени, неизменяемое собрание данных, применяемых для поддержки процессов принятия управленческих решений.

Специальные методы для извлечения значимой информации

- Технология OLAP (On-line Analytical Processing — оперативный анализ данных)
- Data Mining или Knowledge Discovery

4. Адаптивные информационные системы (адаптивность)

Требования:

- адекватно отражать знания проблемной области в каждый момент времени;
- быть пригодными для легкой и быстрой реконструкции при изменении проблемной среды.

Ядром таких систем является постоянно развиваемая модель проблемной области, поддерживаемая в специальной базе знаний — репозитории.

Типы проектирования

- **Оригинальное**

Реализация этого подхода основана на использовании систем автоматизированного проектирования, или CASE-технологий (Designer2000, SilverRun и др.).

- **Типовое**

Для реализации этого подхода применяются инструментальные средства компонентного (сборочного) проектирования информационных систем

Отличия систем искусственного интеллекта от обычных программных систем

Характеристика	Программирование в системах искусственного интеллекта	Традиционное программирование
Тип обработки	Символьный	Числовой
Метод	Эвристический поиск	Точный алгоритм
Задание шагов решения	Неявное	Явное
Искомое решение	Удовлетворительное	Оптимальное
Управление и данные	Смешаны	Разделены
Знания	Неточные	Точные
Модификации	Частые	Редкие

Области применения искусственного интеллекта

Медицина и здравоохранение



В марте 2025 года международная группа ученых из Гонконгского университета, лаборатории InnoHK D24H в партнерстве с Лондонской школой гигиены разработала специальную ИИ-модель для диагностики рака щитовидной железы.

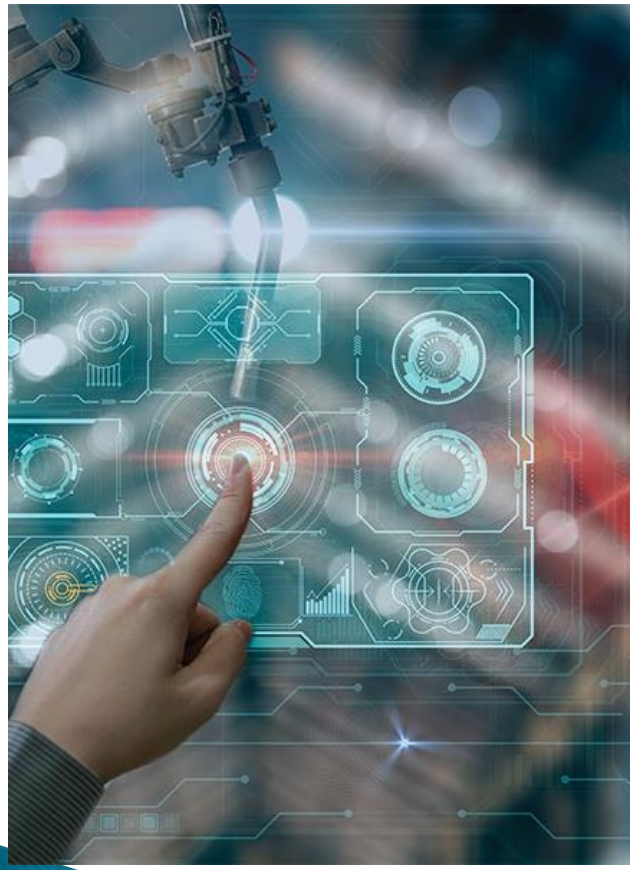
В ходе проведения эксперимента было обнаружено, что созданная модель обладает точностью более 90%.

Финансы и банковский сектор



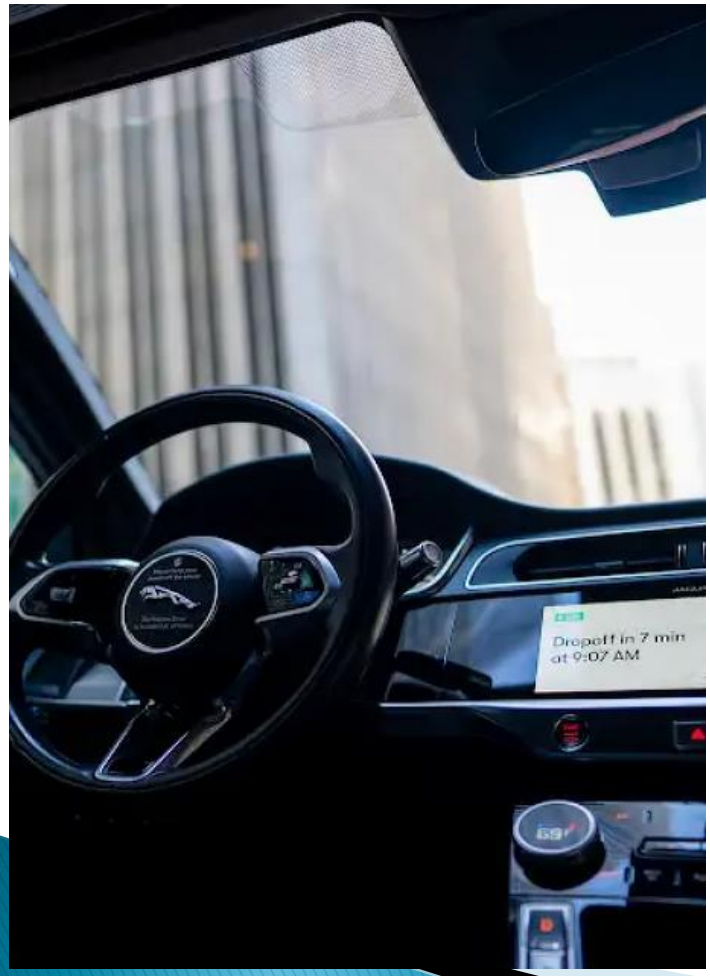
- Крупнейший инвестиционный банк и финансовый конгломерат Goldman Sachs активно внедряет **умных помощников** для своих сотрудников с целью облегчения выполнения задач, связанных с составлением резюме, редактированием электронных писем или переводом текста с одного языка на другой.
- Электронная платежная система PayPal активно использует ИИ **для обнаружения мошеннических транзакций** в режиме реального времени, обрабатывая миллиарды операций ежегодно.
- Американский транснациональный финансовый конгломерат JPMorgan Chase использует специальный сервис Coin на базе ИИ **для анализа юридических документов**. С помощью данного инструмента компании удалось существенно сократить время обработки документов — с 360 000 часов в год до считанных секунд.

Промышленность и производство



- Немецкий конгломерат Siemens, работающий в области электротехники, электроники и энергетического оборудования, использует ИИ **для обслуживания своих турбин**, включая задачи по составлению прогнозов поломки оборудования и оптимизации графиков ремонта.
- Крупнейшие авиакомпании, такие как Emirates и Delta Air Lines, в своей работе используют промышленную программную платформу Predix **для предиктивной аналитики** в режиме реального времени. Благодаря использованию искусственного интеллекта удалось сократить расходы на ремонт двигателей на 15 %, а также снизить процент задержек рейсов на 30 % за счет прогнозирования поломок оборудования.
- Французская энергомашиностроительная корпорация Schneider Electric — Robotic process automat**интегрировала практику RTA** ion (роботизация бизнес-процессов) для решения трудоемких задач, связанных с подготовкой документов для операторов по установке распределительных щитов, а также для составления цепочек поставок.

Транспорт и логистика



- Мосгортранс использует искусственный интеллект **для улучшения работы наземного транспорта.** Среди задач, которые решает ИИ, — автоматическое назначение водителей на маршруты, подбор автобусов и электробусов для выхода на маршруты с учетом загруженности пассажиропотока.
- Производитель технологии для беспилотных автомобилей, компания Waymo, активно выпускает на рынок **беспилотные автомобили со встроенным ИИ,** которые уже приступили к перевозке пассажиров в некоторых городах США.
- Международная компания по экспресс-доставке грузов и документов DHL использует ИИ **для оптимизации маршрутов доставки**, что сокращает время и расходы на логистику. Также компания активно использует робототехнику на своих складах и сортировочных центрах.

ИИ в повседневной жизни

Умные помощники и ассистенты

- Голосовые помощники, среди которых Siri, Alexa и Google Assistant, используют ИИ для обработки голосовых команд, ответа на вопросы и управления умными устройствами. Они постоянно обучаются, улучшая распознавание речи и персонализацию.

Стриминговые платформы

- ИИ заложен в основу рекомендательных систем и алгоритмов крупнейших стриминговых платформ — Netflix, YouTube, Amazon Prime, Spotify. Алгоритмы анализируют предпочтения пользователей, предлагая контент, который с высокой вероятностью им понравится. Все это повышает вовлеченность аудитории и улучшает пользовательский опыт.

Обработка естественного языка

- Естественный язык нашел свое применение в переводчиках и чат-ботах — например, при составлении перевода с одного языка на другой. Также в последнее время на большинстве сайтов, особенно связанных с продажей авиабилетов, а также на сайтах производителей оборудования и программного обеспечения, встраиваются чат-боты, которые могут консультировать пользователей и оказывать им техническую поддержку.



Перспективные направления развития ИИ



- **Квантовые вычисления** Квантовые компьютеры обещают значительно ускорить обработку данных, что может привести к прорывам в ИИ.
- **Нейроморфные технологии** Нейроморфные чипы, имитирующие работу человеческого мозга, могут сделать ИИ более энергоэффективным и быстрым.
- **Массовое использование робототехники** Развитие и массовое внедрение беспилотных автомобилей, дронов и роботов станет еще более распространенным, затрагивая все больше и больше различных областей человеческой сферы, включая науку и образование.
- **Массовое использование ИИ в сфере образования** Со временем будут создаваться новые платформы для обучения школьников и студентов.
- **Развитие генеративного искусственного интеллекта** Технология генеративного искусственного интеллекта подразумевает синтезацию (создание) текста, изображений, музыки, разговоров, историй и т. д.

Ограничения и потенциальные риски

- Потеря рабочих мест.
- Утечка данных и использование ИИ в преступных и мошеннических целях.
- Дорогая разработка.
- Обработка огромных массивов данных и энергоемкость.
- С целью защиты от потенциальных угроз отдельные государства уже вводят регулирование ИИ на законодательном уровне.



Законы государств об ИИ



- 2 февраля 2025 года Европейский союз, действует закон ЕС об ИИ. Он направлен на запрет систем ИИ, представляющих риски для безопасности, здоровья или основных прав, за исключением случаев, связанных с «национальной безопасностью».
- 17 ноября 2025 года президент Касым-Жомарт Токаев подписал закон «Об искусственном интеллекте». Закон введен в действие 18 января 2026 года.

На территории Казахстана для ИИ-систем правила



- Запрещены ИИ, которые применяют манипулятивные или подсознательные методы воздействия; используют уязвимость человека по возрасту, состоянию здоровья или социальному положению; осуществляют социальную или биометрическую дискриминацию; определяют эмоции человека без его согласия; нарушают законодательство о персональных данных; создают и распространяют запрещённый контент.
- Пользователи должны быть проинформированы о том, что товары, работы или услуги создаются с применением ИИ.
- Произведения, созданные с использованием искусственного интеллекта, признаются объектами авторского права только при наличии творческого вклада человека.
- Использование произведений для обучения ИИ-моделей допускается при отсутствии запрета со стороны автора или правообладателя, выраженного в машиночитаемой форме.

Какое наказание ждёт за отсутствие ИИ-маркировки?

- для физических лиц – 15 МРП (64 875 тенге в 2026 году);
- для малого бизнеса или некоммерческих организаций – 20 МРП (86 500 тенге);
- для среднего бизнеса – 30 МРП (129 750 тенге);
- для крупного бизнеса – 100 МРП (432 500 тенге).
- В случае повторного нарушения в течение года после первого штрафа, наказание ужесточается.
- В случае повторного нарушения в течение года после первого штрафа, наказание ужесточается





Я создаю картинки в нейросети – меня накажут?

- Требование маркировать ИИ-контент распространяется на физических и юридических лиц, включая компании, СМИ, блогеров и иные субъекты, в случае если они являются владельцами или собственниками системы искусственного интеллекта либо распространяют синтетические результаты её деятельности
- За тех, кто этого не делает, и будут отвечать компании-владельцы.
- Как планируется выявлять нарушителей, пока неясно.
- Маркировка должна быть указана на любом ИИ-контенте, но особо пристальное внимание будут уделять дипфейкам и любым изображениям реальных людей..

Спасибо за внимание!