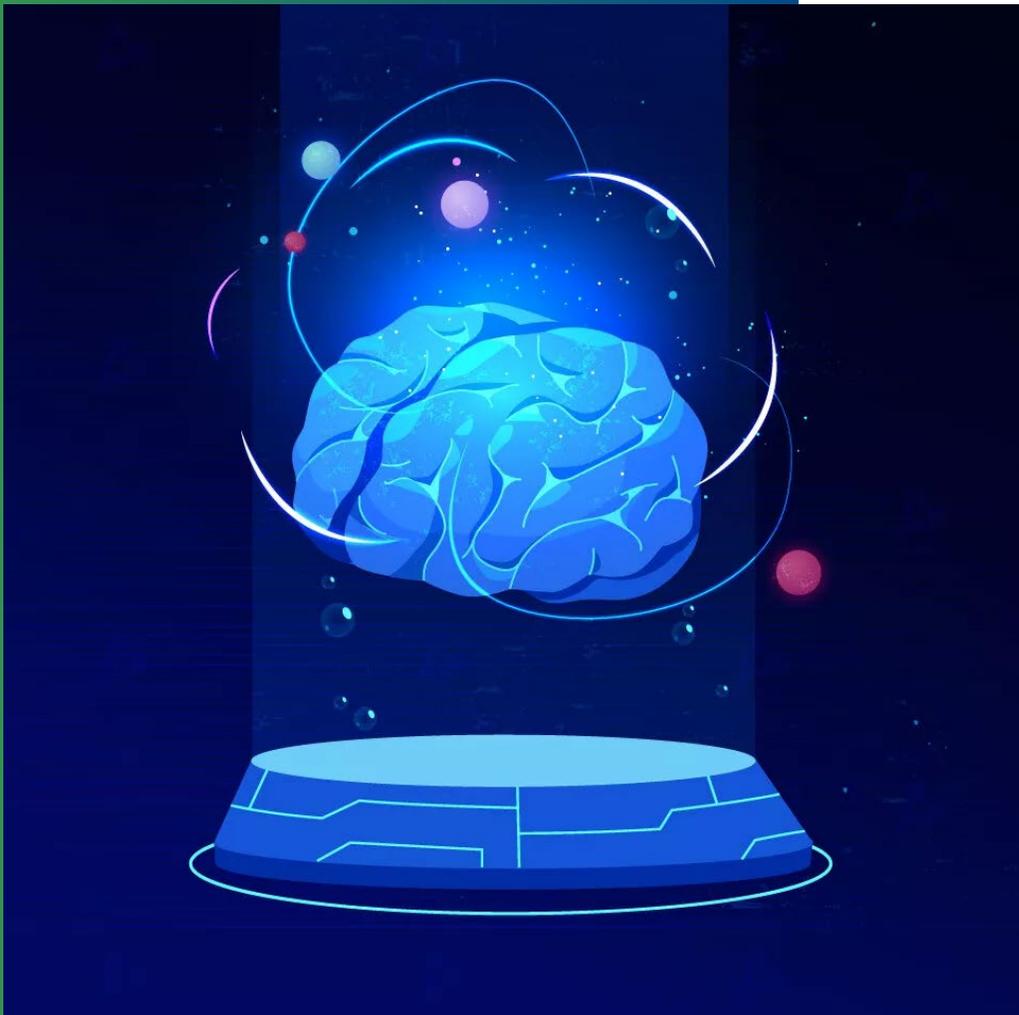




## Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ). Основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта

Харитоновна Анна Евгеньевна,  
кандидат экономических наук, доцент  
кафедры статистики и кибернетики  
РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева





## Вопросы лекции

---

- Понятие искусственного интеллекта
- Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ)
- Основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта
- Направления использования ИИ в АПК



**Система искусственного интеллекта (ИИ)** — это программная система, имитирующая на компьютере процесс мышления человека.

**Искусственный интеллект** — это направление информатики, целью которого является разработка аппаратно-программных средств, позволяющих пользователю-непрограммисту ставить и решать свои традиционно считающиеся интеллектуальными задачи, общаясь с ЭВМ на ограниченном подмножестве естественного языка.



В настоящее время различают два основных подхода к моделированию искусственного интеллекта:

- машинный интеллект, заключающийся в строгом задании результата функционирования
- искусственный разум, направленный на моделирование внутренней структуры системы.



# Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ)

---

## Начало искусственного интеллекта



Р. Декарт



Б. Спиноза



Г. В. Лейбниц

Эти философы начали формулировать гипотезу о физической символьной системе, которая станет основой для исследований в области искусственного интеллекта.

# Технологические предпосылки к возникновению ИИ



считающие часы  
Вильгельма Шикарда,  
1623 г.

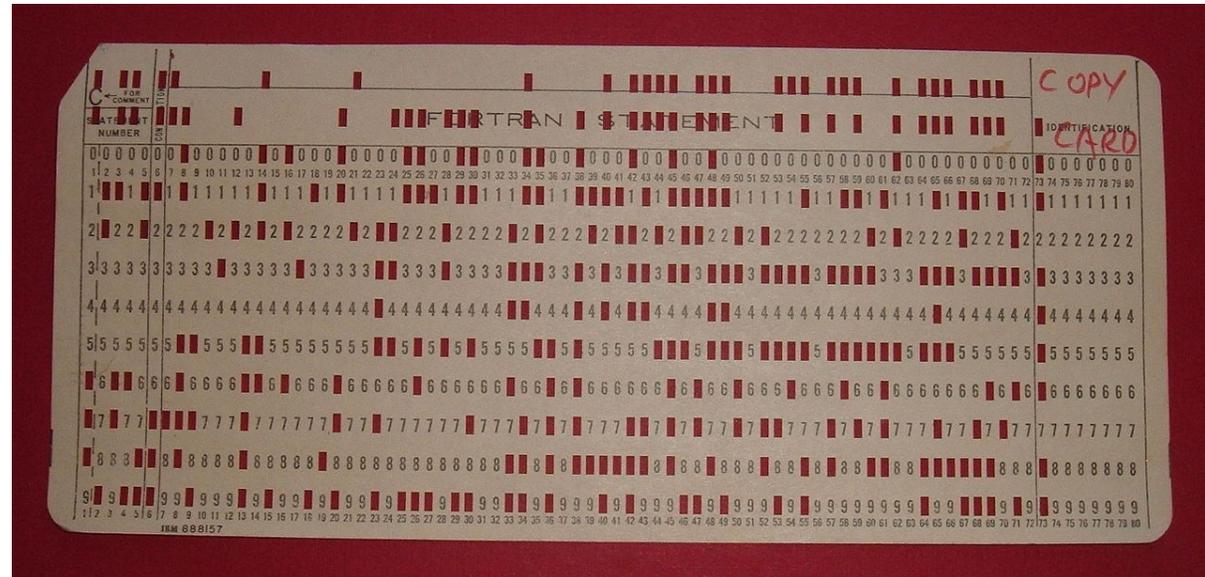
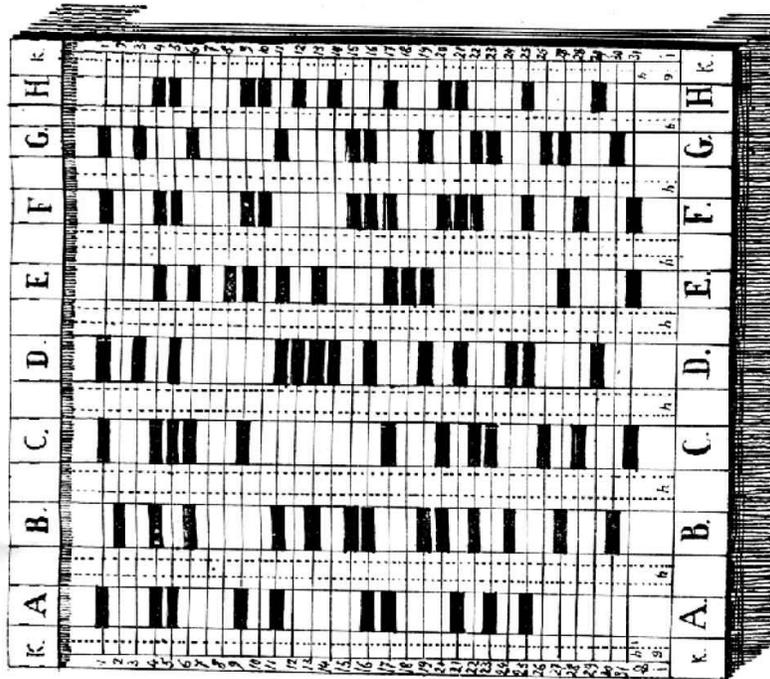


суммирующая машина  
Блеза Паскаля, 1643 г.



арифмометр  
Лейбница,  
1671 г.

# перфорированные карты, 1832 г. С. Н. Корсаков





Давид Гилберт



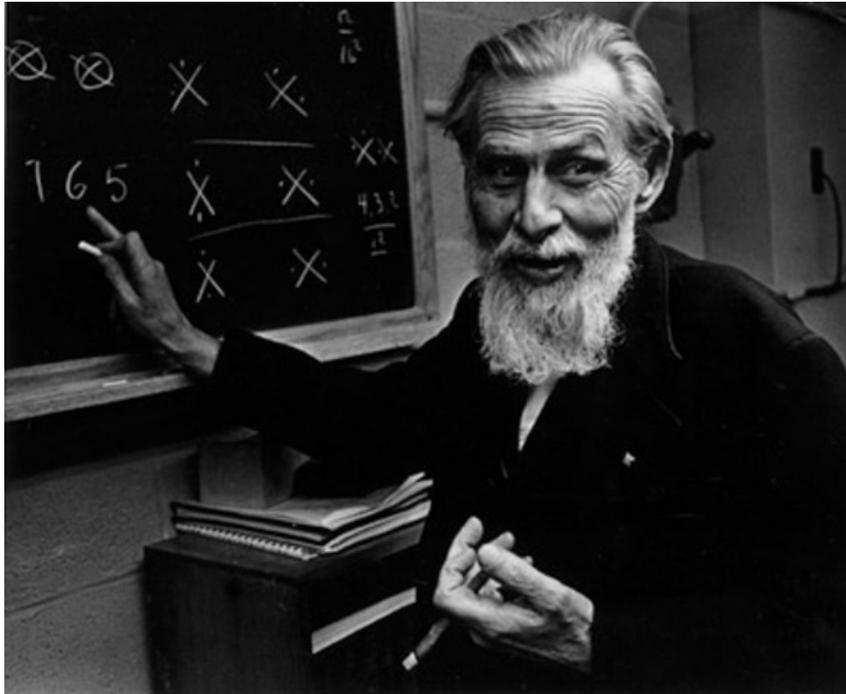
Алан Тьюринг



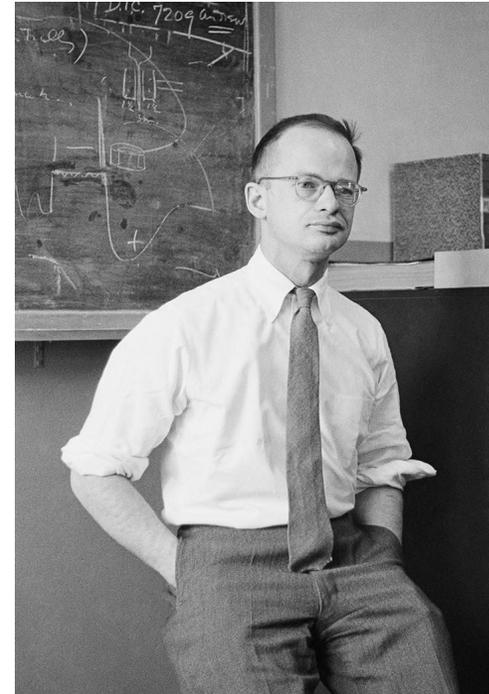
Алонзо Чёрч

# Нейронные сети, 1943 г.

---



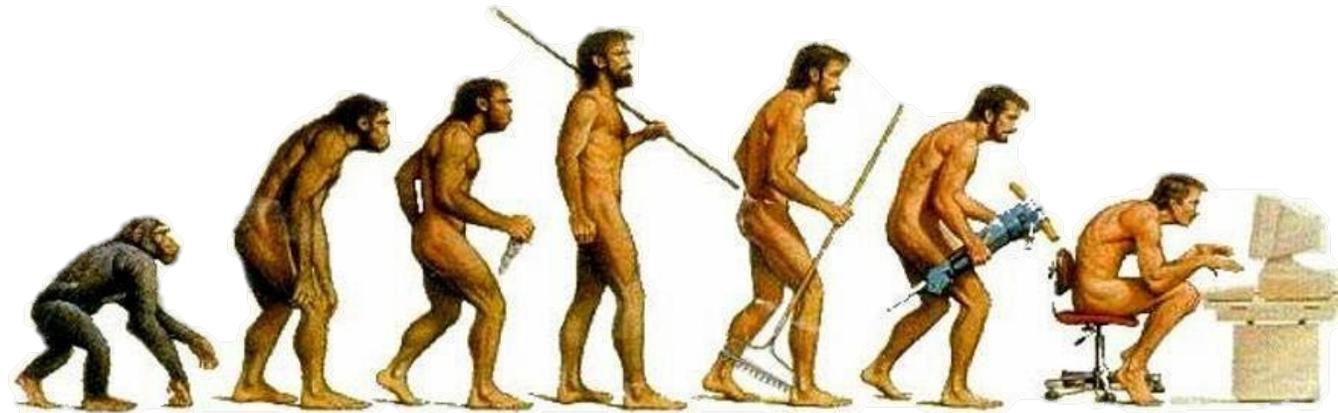
Уорен Мак-Каллох



Уолтер Питтс

# 1954 г. Нильс Аан Баричелли основал эволюционное моделирование

---





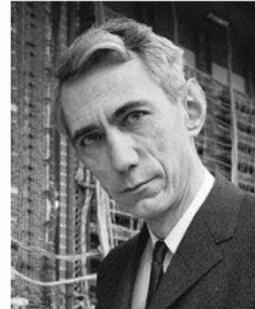
## 1956 Dartmouth Conference: The Founding Fathers of AI



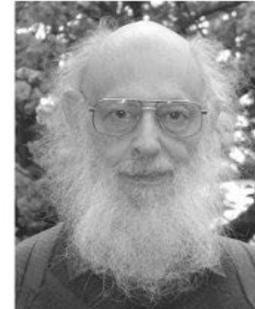
**John MacCarthy**



**Marvin Minsky**



**Claude Shannon**



**Ray Solomonoff**



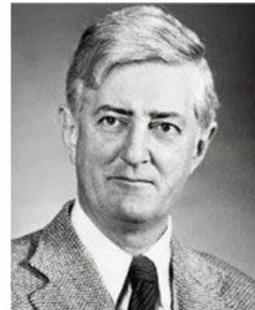
**Alan Newell**



**Herbert Simon**



**Arthur Samuel**



**Oliver Selfridge**



**Nathaniel Rochester**



**Trenchard More**



# Золотой век искусственного интеллекта (1956–1976 гг.)

## математическая логика



- Правило резолюций, Джон Алан Робинсон, 1965 г.
- Пролог, Ален Колмероз и Филипп Руссель, 1972 г.
- Понятие нечёткого множества, Лютфи Заде, 1965 г.

## нейронные сети



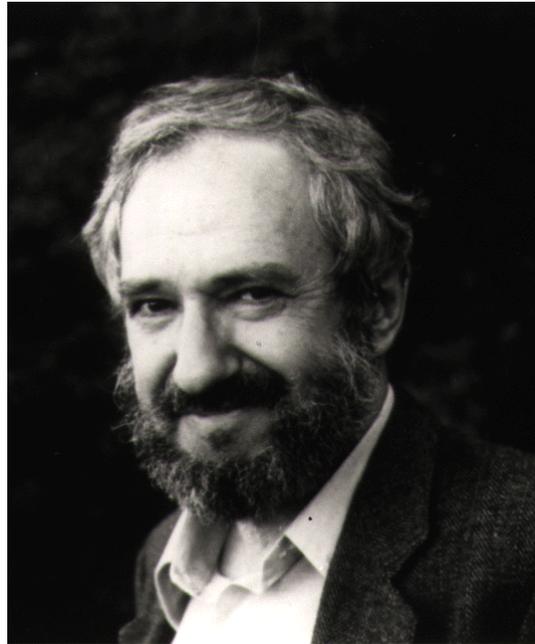
- Принцип обучения нейронных сетей — обучение на примерах, Фрэнк Розенблатт, 1962 г.
- Первый нейрокомпьютер Марк-1, 1958-1960 гг.
- Компьютерное зрение, О. Селфридж и Е. Дэвид, 1962 г.

# Первая зима искусственного интеллекта (1969 - 1980 гг.)

---



Мартин Лии Мински



Сэймур Паперт



Ричард Карп



## Качестве причин кризиса назывались:

---

- Ограниченность искусственного интеллекта в решении прикладных задач: компьютеры прекрасно справляются с решением математических задач, однако испытывают серьезные сложности при взаимодействии с материальным миром (парадокс моравеца); ·
- Недостаточность исходных данных. Способы получения т. Н. «Больших данных» к указанному моменту времени ещё не были разработаны, а объёма имеющихся баз данных не хватало и не могло хватать для решения поставленных задач;
- Вычислительные возможности компьютеров того времени не позволяли производить обучение сети за достаточно короткое время, эта задача в ряде случаев могла решаться за счёт распараллеливания процессов вычисления, однако далеко не во всех случаях это было возможно. Для примера: наиболее производительный компьютер по состоянию на 1970 г., Американский CDC 7600 имел производительность в 10 мегафлопсов (флопс – единица измерения производительности компьютеров, показывающая количество выполняемых компьютером операций с плавающей запятой), наиболее мощный современный компьютер, summit имеет мощность 122,3 петафлопса, а к 2023 г. Ожидается появление компьютеров, чья производительность будет оцениваться с приставкой «экса»; ·
- Разочарование финансового толка: в технологии искусственного интеллекта были инвестированы миллионы долларов, однако ожидаемого эффекта (автоматизации исследовательской деятельности, финансового планирования и отдельных бизнес-процессов) так и не произошло.

# Возвращение интереса к искусственному интеллекту (1980–1984 гг.)

---



- 80-е - экспертные системы начали внедряться в медицине, юриспруденции и других областях, и они стали первым коммерчески успешным направлением искусственного интеллекта.
- Многослойные нейронные сети, Пол Уэрбос.



## Вторая зима искусственного интеллекта (1984–1993 гг.)

---

Причины:

- Завышенными ожиданиями по отношению к экспертным системам, которые, в конце концов, заняли все возможные для их применения области и их распространение остановилось;
- Появление персональных компьютеров, ставшее причиной возникновения потребности в большом количестве программных продуктов.



## Новая эра (с 1993 г.)

---

- В 1997 г. компьютер «Deep Blue» одержал победу над чемпионом мира по шахматам, Гарри Каспаровым.
- В конце 1990-х – начале 2000-х гг. за счёт технологий оптимизации поисковых алгоритмов и индексации сайтов резко возрастает роль интернета.

# Основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта

---



- **Представление знаний и разработка систем, основанных на знаниях.** связано с разработкой моделей представления знаний, созданием баз знаний, образующих ядро экспертных систем.
- **Игровые интеллектуальные задачи.** ИИ анализирует действия игрока и отвечает на них, используя свою встроенную логику (например, игра в шахматы). Новым направлением стало машинное творчество, которые заключается, например, в создании музыки и написании стихов.
- **Разработка естественно-языковых интерфейсов и машинный перевод.** Первой компьютерной программой в этой области стал переводчик с английского языка на русский. Однако использованная в нем идея пословного перевода оказалась неплодотворной. В настоящее время для решения подобных задач используется более сложная модель, включающая в себя анализ и синтез естественно-языковых сообщений и состоящая из нескольких блоков.



### **Распознавание образов.**

Процедура распознавания некоторого образа происходит за счет каждого объекта с некоторым набором признаков, присущих ему. каждому объекту ставится в соответствие матрица признаков, по которой происходит распознавание этого объекта. Данное направление близко к машинному обучению и тесно связано с нейрокибернетикой.

### **Новые архитектуры компьютеров.**

занимается разработкой новых аппаратных решений и архитектур, ориентированных на обработку символьных и логических данных.

### **Обучение и самообучение.**

Это направление включает в себя модели, методы и алгоритмы, ориентированные на автоматическое накопление знаний на основе анализа и обобщения данных, обучение на примерах (или индуктивное), а также традиционные подходы распознавания образов. Результатам исследований в ходе данного направления являются системы, способные накапливать знания и принимать решения, исходя из накопленного опыта. Подобные системы обучаются по некоторым примерам, после чего запускается процесс их самообучения.

### **Программное обеспечение систем ИИ.**

Разработано немало языков программирования, в которых на первом месте стоят не вычислительные процедуры, а логические и символьные.



# Интеллектуальные роботы

---

**Робот** — это электромеханическое устройство, предназначенное для автоматизации человеческого труда. Сама идея создания роботов — исключительно древняя (легенды о «големах»).

Само же это слово появилось в 1920-х гг. и было придумано чешским писателем Карелом Чапеком в его повести «RUR».

В настоящее время в мире изготавливается более 60 тыс. роботов в год.

Роботы с жесткой схемой управления. Практически все современные промышленные роботы принадлежат к этой группе и фактически представляют собой программируемые манипуляторы.

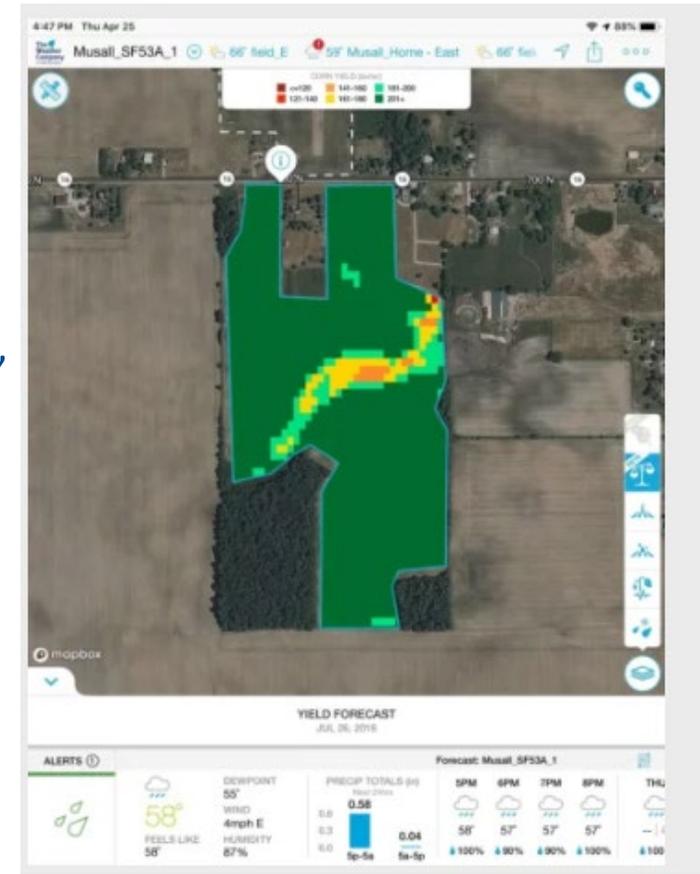
Адаптивные роботы с сенсорными устройствами. Существуют отдельные образцы таких роботов, но в промышленности они пока не используются.

Самоорганизующиеся, или интеллектуальные роботы. Это — идеал, конечная цель развития робототехники.



# Направления использования ИИ в АПК

- Диагностика патологий и заболеваний сельскохозяйственных растений и животных;
- Мониторинг почв на оптимальное количество микроэлементов, необходимых для выращивания качественных сельскохозяйственных культур;
- Прогнозирование природно-климатических условий, урожайности и принятие на основании этого соответствующих мер.





- Мониторинг за деятельностью животных с целью минимизации их стресса и принятия оперативных мер воздействия при возникновении критических ситуаций;
- Интеллектуальный полив. Современные ирригационные технологии с машинным обучением отличают сорняки от сельскохозяйственных культур и опрыскивают только их гербицидами. Как итог: снижается стоимость выращивания агрокультур и повышается безопасность продовольствия.





- Техническая автоматизация сельскохозяйственных процессов и явлений, позволяющая при накоплении соответствующих данных оптимизировать выполняемые типовые процедуры, ускорить посевные и уборочные работы, ликвидировать человеческий тяжелый ручной труд;
- Автономные тракторы в арсенале фермеров появились еще в 2012 году. Сейчас в них есть и радионавигация, и лазерный гироскоп, и возможность следовать маршруту, проложенному моделью машинного обучения. Эти же беспилотники оснащены системами компьютерного зрения: камеры, спутниковые навигаторы и коннекторы для передачи данных в облако или на сервер. Наиболее продвинутые будут решать проблемы прямо на поле или в теплице или хлеву.
- Обработка растений и животных веществами, опасными для здоровья и жизни человека.





## Перспективы развития в России

---

Недавно центр развития финансовых технологий Россельхозбанка оценил объем данных, которые необходимо будет хранить при переходе всех сельскохозяйственных компаний России на использование технологий AI. Он составил 200 петабайт, что на порядок выше объема, хранимого операторами связи и банками, и тысячекратно превышает показатель электронного хранилища крупнейшей в Европе Российской государственной библиотеки. Поэтому широкое применение искусственного интеллекта в российском АПК надо ждать еще нескоро.



---

**Спасибо за внимание!**