



РФЯЦ-ВНИИТФ
РОСАТОМ

Применение технологий ИИ для обработки данных

*Власов
Виталий Викторович*

*ВНИИТФ, “Новый Снежинск”
25 февраля 2026*

Об искусственном интеллекте (ИИ)

Классификация

ИИ	Узкий	Широкий	
Слабый	1) Распознавание образов 2) Машинное обучение	Управление сложными системами	Адаптивное поведение
Сильный	Управление знаниями в конкретной предметной области (СППР)	Человек	Мышление
	Одна предметная область	Пересечение предметных областей	

Об искусственном интеллекте (ИИ)

Что понимается под искусственным интеллектом?



РФЯЦ-ВНИИТФ
РОСАТОМ

Решение задач, выполнение которых
обычно считалось возможным только человеком:

- Семантический анализ изображений
- Распознавание голоса
- Синтезирование речи
- Генерация текста на естественном языке
- Извлечение знаний из данных
- Принятие решений
- Накопление знаний
- Оперирование знаниями

Об искусственном интеллекте (ИИ)

Разделы ИИ



Цифровизация и технологии ИИ активно встраиваются в бизнес-процессы, как на производстве, так и в НИОКР

Основные разделы ИИ

- Распознавание образов (видео-, аудио-, текстовая информация)
Нейронные сети, глубокое обучение
- Машинное обучение (извлечение знаний из данных)
Математические модели, заданные в неявном виде, Big Data
- Управление знаниями (Системы Поддержки Принятия Решений)
Базы знаний

Об искусственном интеллекте (ИИ)

Типовые задачи, решаемые с помощью технологий ИИ

Распознавание образов

- 1) Распознавание объектов
- 2) Контроль качества на производстве
- 3) Анализ безопасности труда

Машинное обучение (извлечение знаний из данных)

- 1) Предиктивная аналитика оборудования
- 2) Оптимизация бизнес-процессов
- 3) Автономные системы (транспорт, роботы)

Управление знаниями (Системы Поддержки Принятия Решений)

- 1) Накопление знаний (представление в удобном для переработки виде)
- 2) Обеспечение удобного доступа к знаниям
- 3) Рекомендации по решению задач (поиск решений, генерация новых решений)

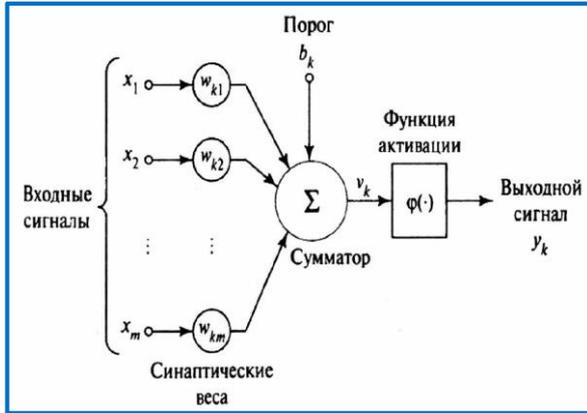
А также, в области военного применения, медицины, быта человека, сельского хозяйства, городской среды (умные города), защита окружающей среды и пр.

Об искусственном интеллекте (ИИ)

О нейронных сетях

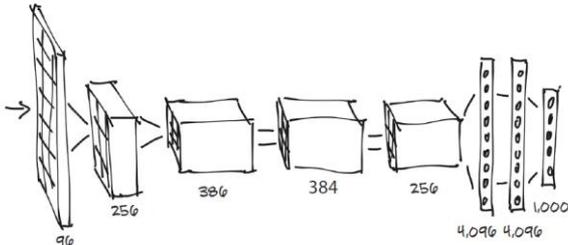


Уоллис Маккалок, Уолтер Питтс



Первая формальная модель

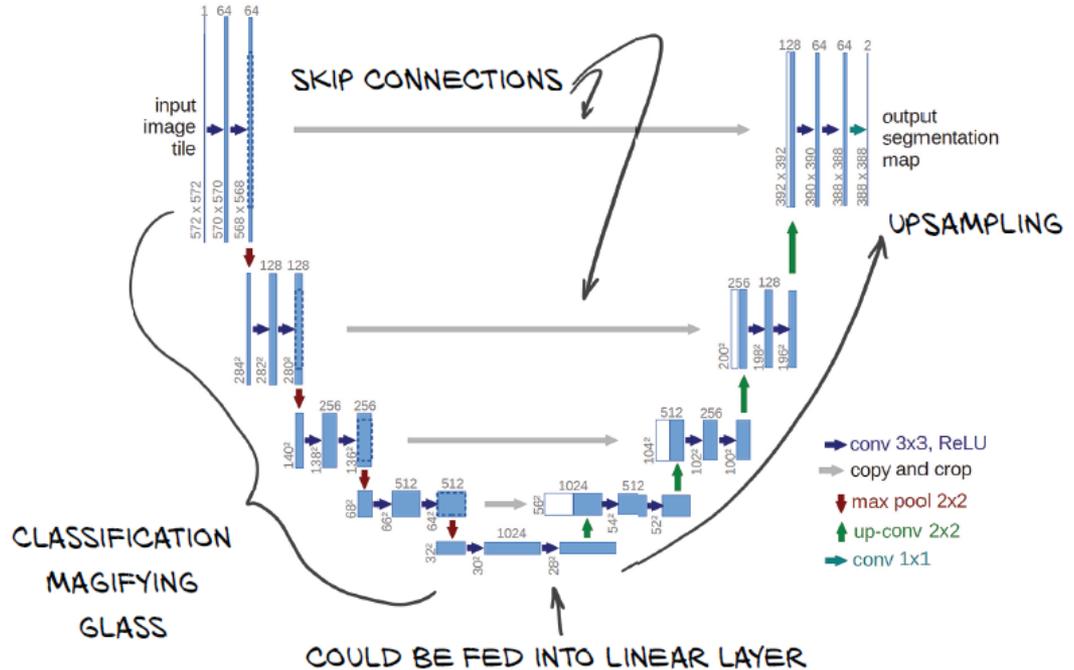
ALEXNET



А. Крикшей, Д. Хинтон, И. Суцкевер

(2012)

UNET ARCHITECTURE



Оливер Роннебергер и др. (2015)

Задачи

Решаемые с применением технологий ИИ

Визуальная аналитика

- 1) Поиск и классификация объектов
- 2) Автоматический поиск важных изменений
- 3) Повышение информативности изображений
- 4) Анализ высокоскоростной съёмки

Технологии автономной навигации

- 1) Ориентирование по оптическим снимкам
- 2) Локальная навигация по оптическим снимкам

Автоматизация

- 1) Автоматический подсчёт структур заданной геометрии
- 2) Анализ металлических структур

Анализ данных

- 1) Регуляризация при решении обратных задач
- 2) Предиктивная аналитика



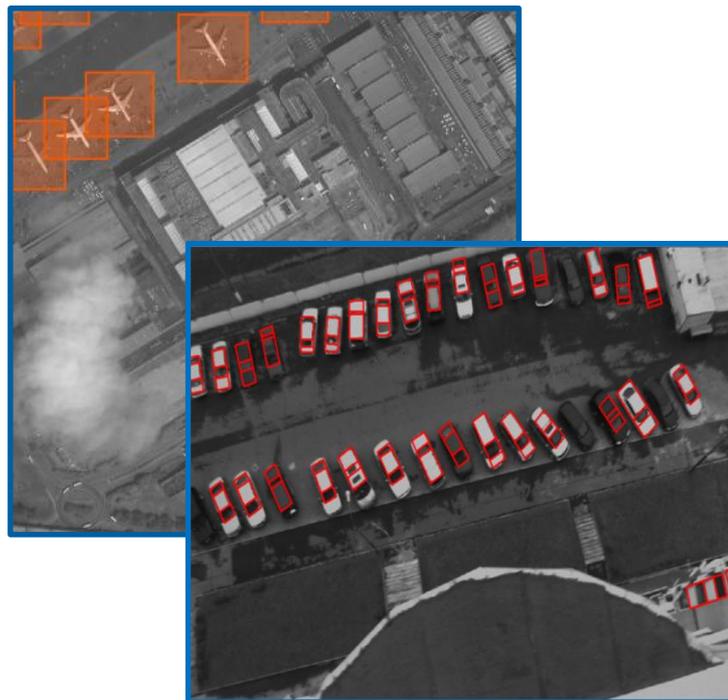
Визуальная аналитика

Поиск и классификация объектов на изображениях

Анализ данных дистанционного зондирования земли (ДЗЗ) с помощью глубоких нейронных сетей

Методы применимы для:

- 1) Мониторинга выполнения этапов строительства
- 2) Визуального контроля качества готовой продукции и точности выполнения этапов производства
- 3) МЧС: поиск людей, очагов возгорания
- 4) Контроля безопасности выполнения технологических операций
- 5) Автоматизация рутинных операций в обработке изображений



Визуальная аналитика

Поиск, распознавание и мониторинг объектов

Исходные данные

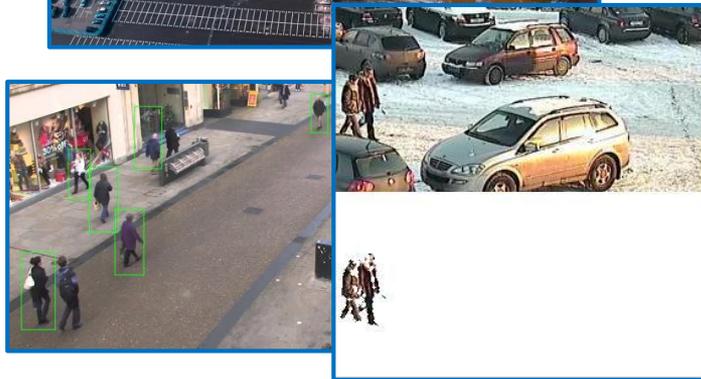
Последовательность изображений, видеопоток

Задачи

- Поиск заданных объектов в различных условиях применения
- Поиск движущихся объектов
- Обеспечение устойчивого удержания заданной области

Применение

- Анализ обстановки автономными системами
- Автоматическая обработка и анализ видеопотока



Визуальная аналитика

Повышение информативности изображений

Исходные данные:

Изображения с разных каналов
(оптический, ИК, радиолокационный)

Задачи:

- 1) Геометрическое совмещение изображений с разных каналов
- 2) Наложение информации для повышения информативности результирующего изображения



Пример наложения оптического и ИК изображений

Визуальная аналитика

Поиск изменений на данных ДЗЗ

Автоматическая анализ местности

- Построение карты значимых изменений
- Дешифровка всех типов изменений

Регулярный мониторинг

- Зданий
- Территорий
- Ресурсов
- Любой активности
(видимой на изображениях)

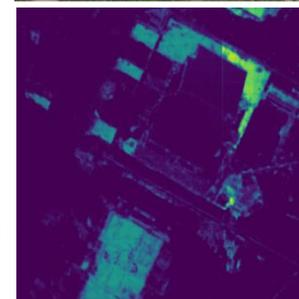
Системы поддержки принятия решений

- Интерпретация изменений
- Объединение изменений в группы

Спутниковые данные



Данные с БПЛА



Визуальная аналитика

Проблема разных ракурсов при съёмке с БПЛА

Информация о местности, получаемая с БПЛА собирается в одной точке
(**центральная проекция**)

Вид земной поверхности на формируемом изображении
зависит от изменения высоты ландшафта



Исходные данные



Результат ортонормирования

Визуальная аналитика

Проблема разных ракурсов при съёмке со спутника

Алгоритм межракурсной интерполяции
позволяет повысить точность поиска изменений



Исходные данные



Результат обработки

Визуальная аналитика

Анализ высокоскоростной съёмки

Исходные данные

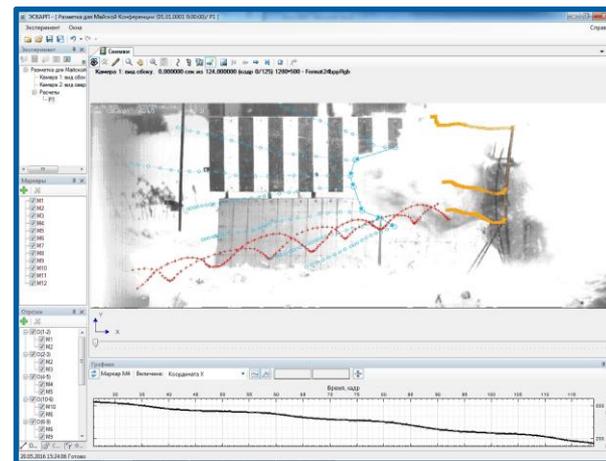
Видео высокоскоростной оптической регистрации исследуемого процесса

Задача

Автоматическая дешифровка динамических процессов

Применение

Формирование цифровой тени для анализа процесса и построения его цифрового двойника (модели)



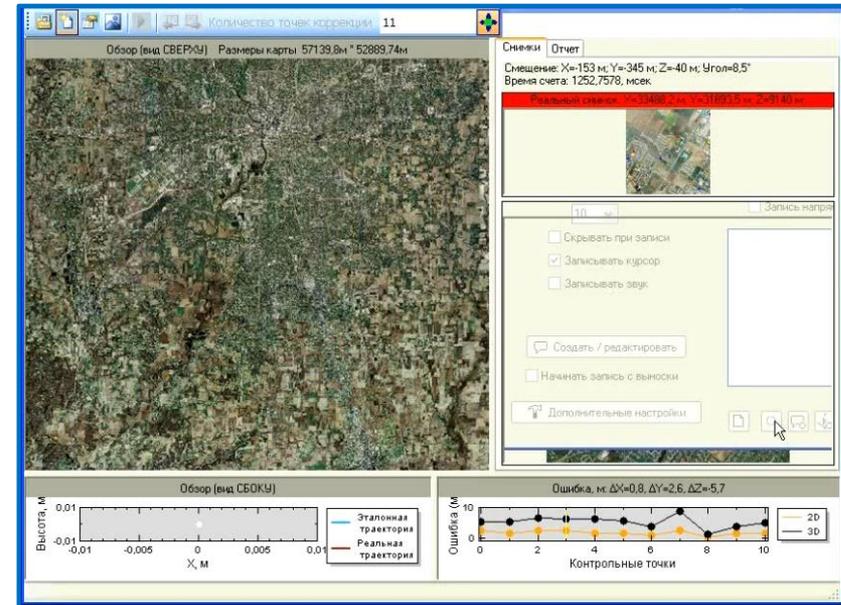
Технологии автономной навигации

Ориентирование по оптическим снимкам местности

Автономное определение местоположения БПЛА по оптическим снимкам местности

Задачи:

- Автономная глобальная навигация
- Оценка влияния атмосферных явлений на эффективность навигации по оптическим снимкам местности
- Выбор траектории с максимальной точностью навигации БПЛА
- Обеспечение возврата в точку старта БПЛА в условиях отсутствия управления и глобальной навигации
- Удержание БПЛА в заданной локации



Исследовательский программный комплекс

Технологии автономной навигации

Локальная навигация по оптическим снимкам местности



Определение местоположения по оптическим снимкам местности, полученным автономными системами с помощью видеокамеры

Исходные данные:

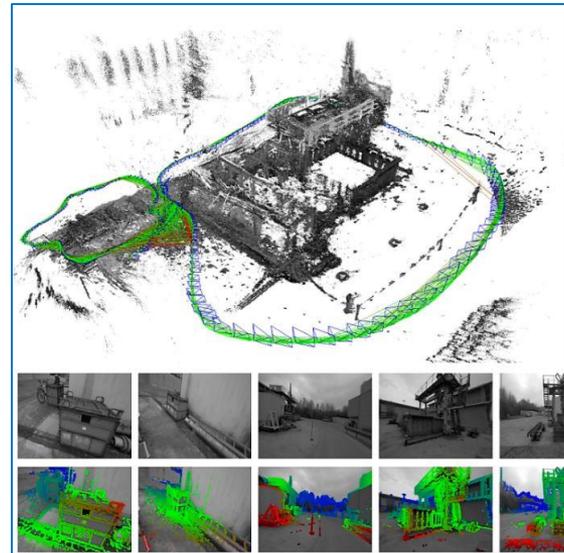
Последовательность изображений, полученных с автономной системы (робот, БПЛА)

Задачи:

- Построение и обновления локальной карты местности в процессе движения
- Определение местоположения по локальной карте местности

Применение:

Обеспечение робототехнических систем автономной навигационной системой



Автоматическое построение локальной карты местности (SLAM)

Автоматизация

Автоматический подсчёт структур заданной геометрии

Применение глубоких нейронных сетей

для автоматизации процесса обработки результатов измерений

Задачи:

- Автоматизация процесса подсчёта структур заданной геометрии
- Повышение производительности труда
- Уменьшение ошибки подсчёта за счёт исключения человеческого фактора



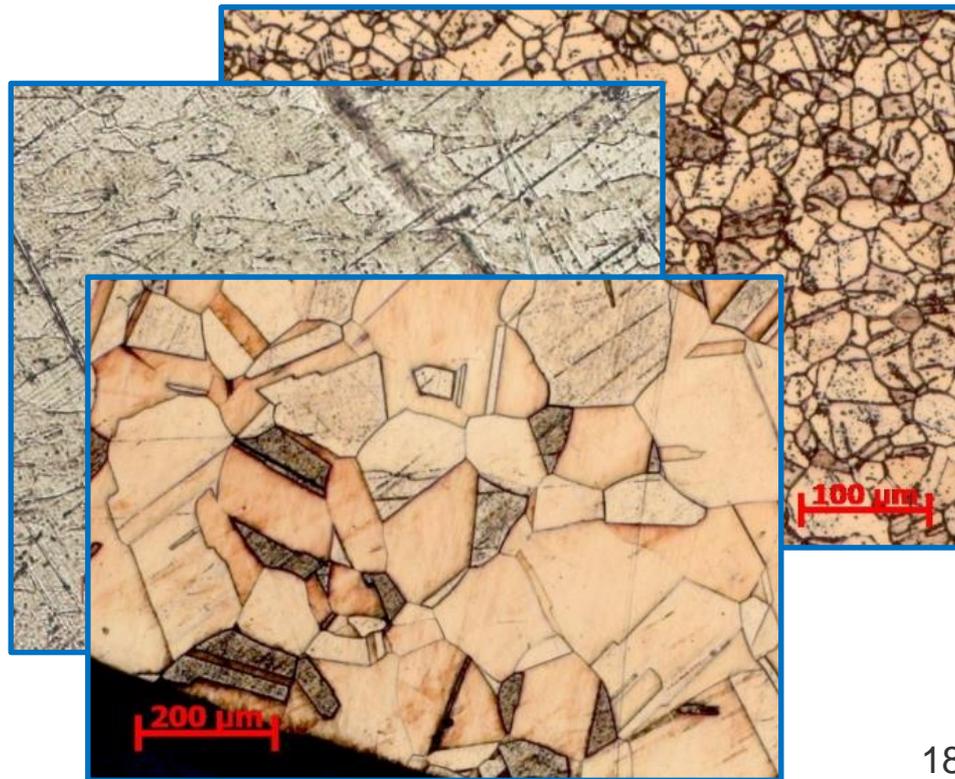
Автоматизация

Анализ металлических структур



Задачи:

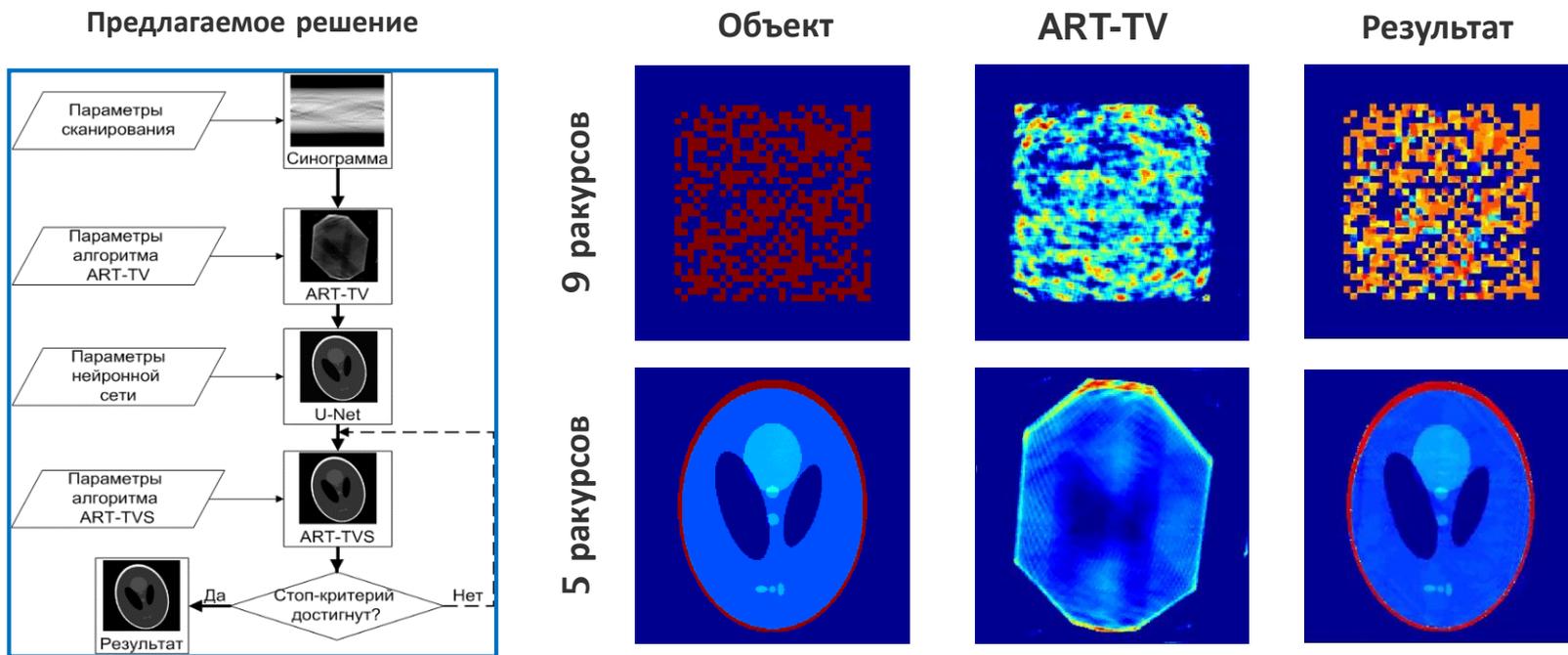
- Автоматизация процесса разметки изображений металлических шлифов, полученных с помощью оптического микроскопа
- Повышение производительности труда и плотности потока загрузки оборудования



Анализ данных

Нейросетевые технологии в томографии

Нейронные сети запоминают модель искомого объекта для переноса апостериорного и априорного знаний между итерациями



Анализ данных

Предиктивная аналитика в аддитивных технологиях

Уменьшить объём дефектов печати

Исключение дефектов в ключевых точках конструкции или уменьшение их влияния

Повысить качество печати

Выбор наилучшего расположения детали и режимов печати для обеспечения максимального качества

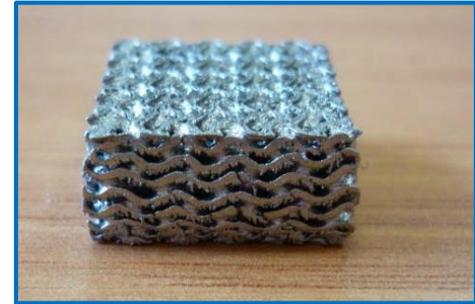
Обеспечить надёжность печати

Сделать качество печати прогнозируемым и повторяемым процессом

Уменьшить затраты внедрения

Снижение затрат этапа переложения конструкции изделия на технологию аддитивного производства

Испытание образца



по направлению печати



перпендикулярно печати

Применение технологий ИИ для обработки данных

Спасибо за внимание

Власов Виталий Викторович

Контактный телефон: 8 (35146) 5-46-39
e-mail: v.v.vlasov@vniitf.ru