



МАГНИТОГОРСКИЙ
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ
КОМБИНАТ

ПЕРВЫЙ ML-ИНТЕНСИВ ЦЕНТРА ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Июль 2025 г.

В 2019 Г. УКАЗОМ ПРЕЗИДЕНТА РФ УТВЕРЖДЕНА НАЦИОНАЛЬНАЯ СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ИИ НА ПЕРИОД ДО 2030 Г.

ТЕРМИН	ОПРЕДЕЛЕНИЕ
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ (ИИ)	Комплекс технологических и программных решений, приводящих к результату, сопоставимому с результатом интеллектуальной деятельности человека или превосходящему его, и используемых для решения прикладных задач на основе больших данных, в том числе с помощью систем компьютерного зрения, обработки естественного языка, распознавания и синтеза речи, рекомендательных систем и интеллектуальных систем поддержки принятия решений, а также систем, основанных на перспективных методах и технологиях.
ОДНА ИЗ КЛЮЧЕВЫХ ЗАДАЧ СТРАТЕГИИ	Стимулирование внедрения технологий искусственного интеллекта в отраслях экономики и социальной сферы.
ОДИН ИЗ КЛЮЧЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАЧ	Совокупный прирост валового внутреннего продукта за счет использования технологий искусственного интеллекта в 2030 году должен вырасти не менее чем до 11,2 трлн. рублей накопленным итогом по сравнению с 0,2 трлн. рублей в 2022 году.



НА ТЕКУЩИЙ МОМЕНТ СУЩЕСТВУЕТ ЧЕТЫРЕ КЛЮЧЕВЫХ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИИ

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИИ			
Машинное обучение		Глубокое обучение	
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ	ОПТИМИЗАЦИЯ	КОМПЬЮТЕРНОЕ ЗРЕНИЕ	ОБРАБОТКА ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА
<ul style="list-style-type: none">● Прогнозные модели● Предиктивная аналитика● Экспертные системы	<ul style="list-style-type: none">● Снижение затрат● Минимизация потерь● Оптимизация режимов работы	<ul style="list-style-type: none">● Распознавание положения● Инспекция● Измерение● Идентификация	<ul style="list-style-type: none">● Анализ и синтез речи● Диалог на естественном языке● Информационный поиск, анализ текстов● Машинный перевод
МУЛЬТИМОДАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ		Комбинация данных фото и видео изображений (глубокое обучение) с табличными данными (машинное обучение)	



ЦЕНТР ИИ ОПРЕДЕЛИЛ ПОТЕНЦИАЛ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИИ НА ПАО «ММК»

ВРЕМЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ

< 2 ЛЕТ

Периферийный ИИ (Edge AI) - разворачивание ИИ на периферийных устройствах, которые общаются с центром при помощи сообщений.

Разметка и аннотирование данных (Data Labelling and Annotation)

Компьютерное зрение (Computer Vision) - использование нейронных сетей для распознавания изображений

2-5 ЛЕТ

ИИ на основе базовых принципов (First-Principles AI) - включает в ИИ модели физические законы.

Причинно-следственный ИИ (Causal AI) - построение систем на основе причинно-следственных связей.

Искусственный интеллект, ориентированный на данные (Data-Centric AI) - парадигма в которой ценность качества данных выше качества моделей.

Композитный ИИ (Composite AI) - использует одновременно несколько моделей.

Управление доверием, рисками и безопасностью ИИ (AI TRiSM) - решения и методы для интерпретации и объяснимости моделей, обнаружения аномалий данных, защиты данных.

Аналитика принятия решений (Decision Intelligence) - комплекс технологий направленный на объяснение результатов ИИ.

Инжиниринг промптов (Prompt Engineering) - дисциплина, связанная с предоставлением входных данных для генеративных ИИ.

Генеративный ИИ (Generative AI) - ИИ генерирует новые тексты, стратегии, изображения, программный код.

Синтетические данные (Synthetic Data) - искусственные данные, которые генерируются из исходных данных и модели, обученной воспроизводить характеристики и структуру исходных данных.

Графы знаний (Knowledge Graphs) - построение графов, отражающих связи реального мира для использования в ИИ.

Интеллектуальные приложения (Intelligent Applications) - использование данных, полученных в результате взаимодействия с пользователем для предоставления релевантного, персонализированного и адаптивного пользовательского опыта.

Облачные сервисы ИИ (Cloud AI Services) - интеграция ИИ с инфраструктурой облачных вычислений

5-10 ЛЕТ

Автономные системы (Autonomic systems) - самоуправляемые программные системы, имеющие 3 характеристики: автономность, обучаемость, субъектность.

Мультиагентные системы (Multiagent systems) - системы из нескольких независимых, но взаимосвязанных агентов, каждый из которых способен анализировать и предпринимать действия

Имитационное моделирование с ИИ (AI Simulation) - генерация ИИ наборов данных и сред для обучения и тестирования моделей

Инженерия ИИ (AI Engineering) - DataOps, DevOps, MLOps

Операционные системы ИИ (Operational AI Systems) - система с использованием ИИ, разработанной для реальных приложений в коммерческих масштабах.

Нейроморфные вычисления (Neuromorphic Computing) - создание физической модели биологического мозга.

Ответственный ИИ (Responsible AI) - парадигма создания ИИ, при которой важны этические аспекты.

Умные роботы (Smart Robots) - управляемая искусственным интеллектом машина, предназначенная для автономного выполнения задач.

Базовые модели (Foundation Models)

ModelOps - управление жизненным циклом моделей.

Автономные транспортные средства (Autonomous Vehicles) - совокупность технологий обнаружения в сочетании с ИИ, чтобы управлять автомобилем.

> 10 ЛЕТ

Нейросимвольный ИИ (Neuro-Symbolic AI) - системы на основе нейронных сетей и графов знаний, позволяющие эмитировать человеческую логику.

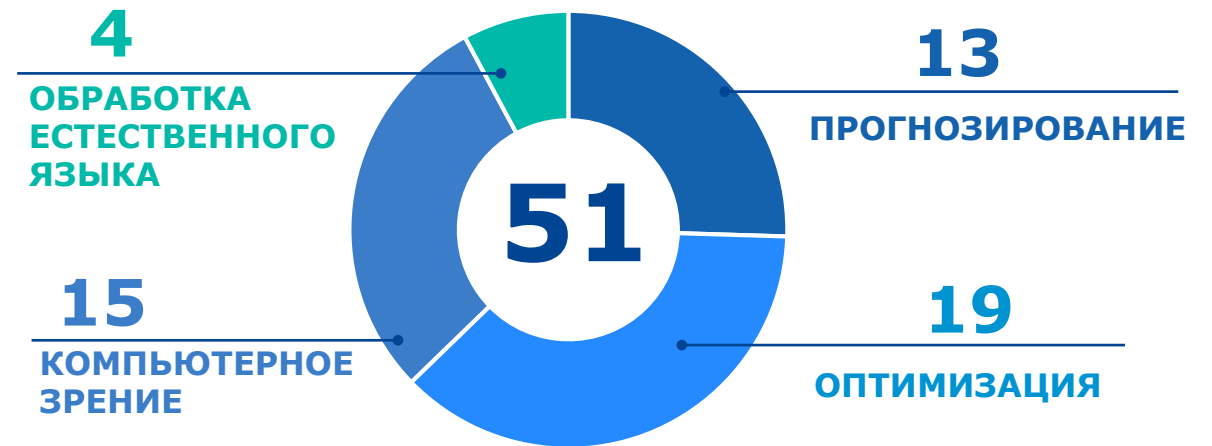
Сильный искусственный интеллект (Artificial General Intelligence) - теоретический тип ИИ, который соответствует или превосходит человеческие возможности в широком спектре когнитивных задач.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИИ НА ПАО «ММК»

ПРОЕКТЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ
С 2020 ПО 2024Г.



ПРОЕКТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КЛЮЧЕВЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ ИИ



ОЖИДАЕМЫЙ РОСТ КОЛИЧЕСТВА ПРОЕКТОВ
ЦИФРОВИЗАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИИ НА ПАО «ММК»

■ Проекты с применением ИИ



**ОСНОВНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ТРЕНД – ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ РЕШЕНИЯ БИЗНЕС-ЗАДАЧ ПАО «ММК»**



ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИИ

ВНЕДРЕНИЕ ИИ-ТЕХНОЛОГИЙ В МЕТАЛЛУРГИИ **ПОЗВОЛЯЕТ ПОВЫСИТЬ ЭФФЕКТИВНОСТЬ** ПО РЯДУ КРИТЕРИЕВ:

СКОРОСТЬ — сокращение сроков выполнения процессов и принятия решений;

КАЧЕСТВО — возможность улучшать потребительские характеристики продуктов и сервисов, клиентский опыт и другое;

ОБЪЕКТИВНОСТЬ — снижение ошибок и просчётов, которые связаны с человеческим фактором;

ПЕРСОНАЛИЗАЦИЯ — формирование индивидуальных предложений и траекторий.

ВОЗМОЖНОСТИ	ОПИСАНИЕ	ПРИМЕРЫ
ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПЕРЕДЕЛОВ	<i>ИИ позволяет анализировать данные в реальном времени</i> и автоматически регулировать параметры производственных процессов, что позволяет минимизировать потери, увеличить производительность и повысить качество продукции	Агло-коксо-доменное производство: оптимизация потребления угольной шихты, оптимальная загрузка доменной печи, автоматическое ведение плавки чугуна и т.д. Сталеплавильное производство: оптимизация расхода ферросплавов, электроэнергии и др., повышение производительности за счет сокращения времени на каждую тех. операцию, повышение качества заготовок для следующего передела. Прокатное производство: сокращение брака при отгрузке готовой продукции на основе собранных данных, снижение простоев производственных линий за счет выбора оптимальных режимов работы оборудования и прогнозирования износа деталей и т.п.
УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ, ПРОДАЖАМИ И ЗАКУПКАМИ	<i>ИИ применяется для составления оптимального календарного плана</i> , а также для управления цепочками поставок	Применение оптимизационной модели календарного планирования производством позволяет равномерно распределить нагрузку по агрегатам и выполнить производственный план с учетом различных ограничений: максимальная производительность оборудования, ремонты, простои и т.д.
АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА БЮДЖЕТИРОВАНИЯ	<i>ИИ помогает рассчитать оптимальный план на месяц/год, с учётом большого числа факторов:</i> производственных и технологических ограничений	Единая система оптимизационного планирования позволяет принимать наиболее выгодные с экономической точки зрения решения, что существенно влияет на финансовые показатели компании
ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА	<i>ИИ может значительно повысить уровень безопасности</i> на производстве, идентифицируя потенциальные опасности и автоматически реагируя на них	Система контроля персонала в опасных зонах позволяет существенно снизить количество несчастных случаев на производстве, а также выявлять события несанкционированного доступа к опасным промышленным объектам

К ТЕКУЩИМ 2 ФУНКЦИЯМ ЦЕНТРА ИИ ДОБАВЛЯЮТСЯ 3 НОВЫЕ

СОБСТВЕННАЯ РАЗРАБОТКА

- Исследования *
- Проработка инициатив. Реализация проектов
- Техническая поддержка и развитие

ЭКСПЕРТИЗА

- Экспертная оценка подрядчика *

ОБУЧЕНИЕ

- Обучающие программы для сотрудников Группы ММК *
- Повышение квалификации сотрудников центра ИИ

Текущие функции

Новая функция



ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА ЦИИ





ПРОГРАММА ИНТЕНСИВА

ФОРМАТ — 3 очные встречи (07.07.2025, 17.07.2025, 21.07.2025), лекции он-лайн

ЛЕКЦИИ И ЗАДАНИЯ, СРЕВНОВАНИЯ — 6 лекций по ML и CV

№	ТЕМА	Лектор	ДАТА
Основы ML			
1	Предобработка данных (чистка /cleansing/ cleaning/scrubbing)	Кутузова Галина Анатольевна Ведущий специалист по большим данным группы по моделям машинного обучения	08.07.2025
2	Разведочный анализ данных	Комарова Кристина Чеславна Ведущий специалист по большим данным группы по моделям машинного обучения	09.07.2025
3	Экскурс в математическую статистику	Астратова Елена Владимировна Ведущий специалист по направлению техническая поддержка группы по моделям машинного обучения	09.07.2025
4	Основные модели машинного обучения	Дубовских Кирилл Игоревич Ведущий специалист по направлению разработка группы по моделям машинного обучения	10.07.2025
5	Задание по ML – датасет по данным доменного цеха	Дубовских Кирилл Игоревич Ведущий специалист по направлению разработка группы по моделям машинного обучения	С 11.07.2025-16.07.2025 консультации в 16-00 17.07.2025 защита проектов ML
Основы CV			
6	Глубокое обучение на ММК. Основы свёрточных сетей	Тиньгаев Максим Игоревич Ведущий специалист по направлению техническая поддержка группы по моделям глубокого обучения	11.07.2025
7	Семинар. Основы компьютерного зрения	Тиньгаев Максим Игоревич Ведущий специалист по направлению техническая поддержка группы по моделям глубокого обучения	14.07.2025
8	Соревновании Kaggle	Тиньгаев Максим Игоревич Ведущий специалист по направлению техническая поддержка группы по моделям глубокого обучения	Ответы на вопросы в чате с 15.07.2025 по 17.07.2025 18.07.2025 подведение итогов по CV

О ГРУППЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ



10 ЛЕТ
РАБОТЫ



236 МЛН РУБ.
ЭКОНОМИИ ПО ИТОГАМ 2024 ГОДА



8 ЧЕЛОВЕК
В КОМАНДЕ



16 СИСТЕМ
ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МЕТОДЫ

ЛИНЕЙНАЯ И НЕЛИНЕЙНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ

ИС «Оптимальный чугун», «ML-модель прогноза и поступления отгрузки основного металлургического сырья», АИС «АВТОПЛАН», «Система мониторинга и управления качеством кокса в разрезе месяца»

РЕГРЕССИЯ

АИС «Анализ качества кокса»

БУСТИНГ

Система прогнозирования температуры заказа для разливки стали в ЭСПЦ

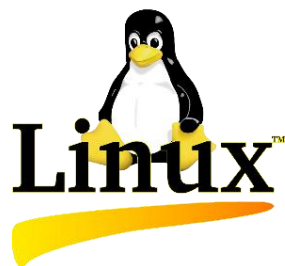
ДЕРЕВЬЯ РЕШЕНИЙ

АИС «Коэффициент выхода годного», АИС «Анализ наличия металла для аудита готовой продукции», АИС «ГРАНЬ»

ГРУППА МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ - ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ (STACK TECHNOLOGY)



ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ



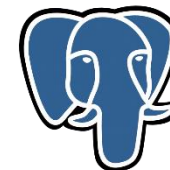
Windows Server



ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ



СУБД



PostgreSQL



ВИЗУАЛИЗАЦИЯ



ДОПОЛНИТЕЛЬНО



О ГРУППЕ ПО ГЛУБОКОМУ ОБУЧЕНИЮ



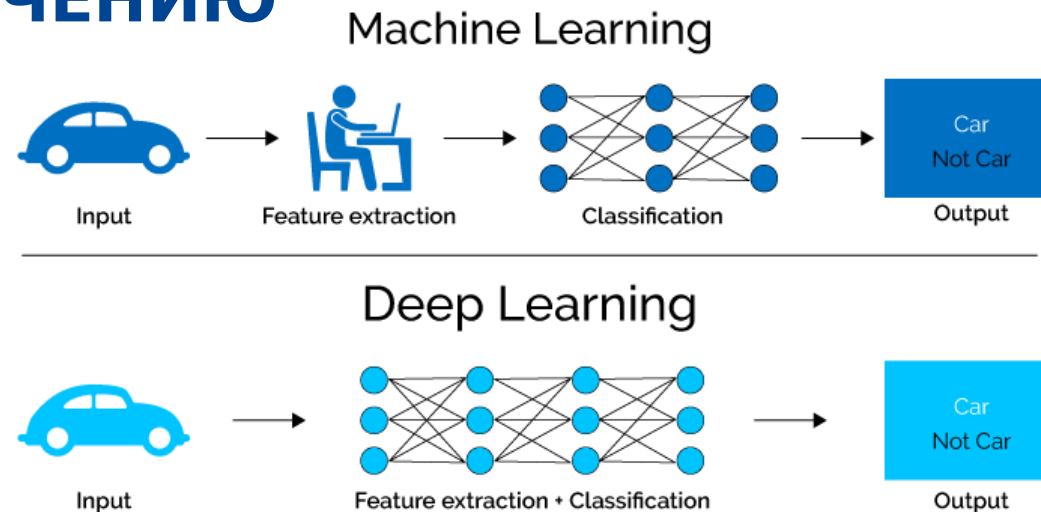
3,5 ГОДА
РАБОТЫ



10 ЧЕЛОВЕК
В КОМАНДЕ



5 СИСТЕМ
ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ



ГЛУБОКОЕ ОБУЧЕНИЕ

это **подмножество машинного обучения**, которое использует **многослойные нейронные сети** для анализа данных и принятия решений. В отличие от традиционных методов машинного обучения, глубокое обучение способно **автоматически извлекать признаки из данных**, что делает его особенно эффективным для **обработки больших объемов информации**.

Глубокое обучение активно используется в различных областях, таких как **компьютерное зрение, обработка естественного языка, робототехника и биоинформатика**.

ТИПЫ ЗАДАЧ РЕШАЕМЫЕ С ПОМОЩЬЮ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ (CV)



Оценка состояния
оборудования



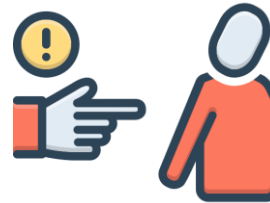
Идентификация и
классификация дефектов



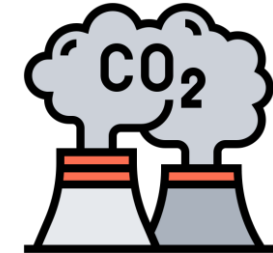
Оптическое распознавание
символов на объекте (номера
вагонов, совков, платформ)



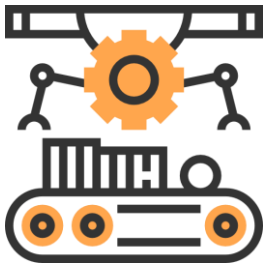
Подсчет готовой
продукции



Детекция людей
в опасных зонах



Детекция промышленных
выбросов



Определение загрузки
конвейера или
емкости



Классификация
материалов
по типу, марке и т.д.



Видеоанализ с учетом
Фактора теплового излучения

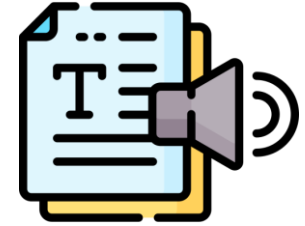
ТИПЫ ЗАДАЧ РЕШАЕМЫЕ С ПОМОЩЬЮ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ (NLP)



Классификация
текстов



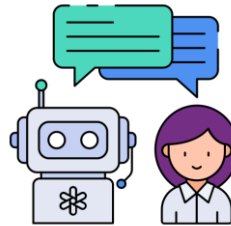
Распознавание речи



Синтез речи



Машинный
перевод



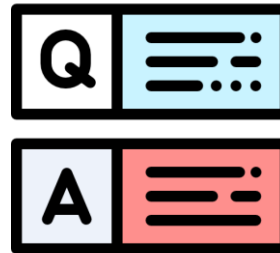
Генерация
текста



Суммаризация
текста



Извлечение
именованных
сущностей



Вопросно-ответные
системы



Семантический анализ

НАПРАВЛЕНИЯ РАЗРАБОТКИ

CV:

- распознавание номеров
- детекция людей
- распознавание лома
- подсчет труб
- расп дефектов



NLP:

- Извлечение сущностей из договоров
- Классификация входящих обращений
- AI-помощники

