



# Цифровизация процессов в АЛРОСА с применением ИИ-технологий.

Опыт реализации, вызовы



**Вадим Желтухин**

Директор по информационным  
технологиям АЛРОСА



# №1 в Мире по добыче алмазов

**29%**  
мировой  
добычи алмазов

**90%**  
Добычи алмазов  
в России

**60%**  
Производимых  
в России бриллиантов

**35 864**  
сотрудников

**10**  
регионов России -  
территория присутствия

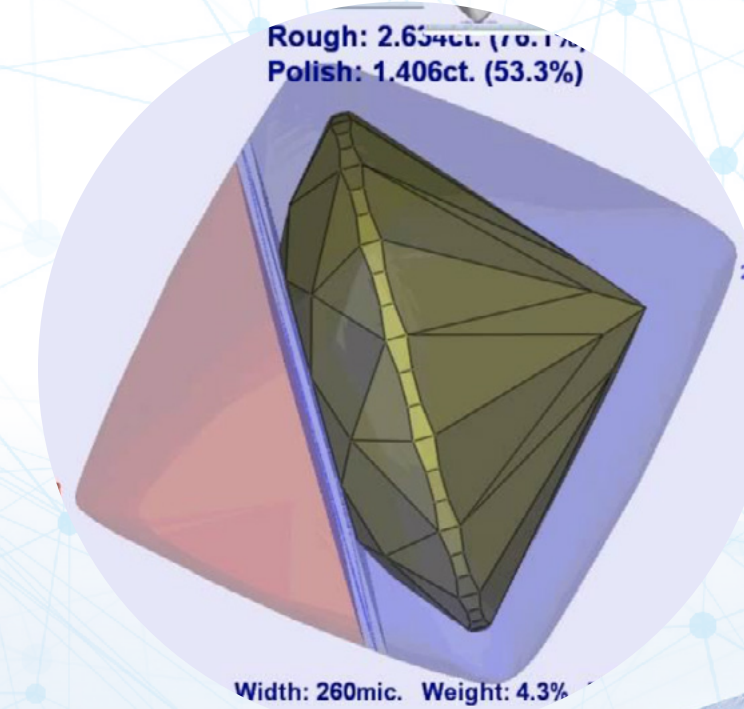
## ГРАДООБРАЗУЮЩЕЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

Развитие алмазодобывающей отрасли в 1950-х гг. послужило стимулом активного освоения территории Республики Саха (Якутия). С тех пор АК «АЛРОСА» (ПАО) является крупнейшим налогоплательщиком и работодателем в регионе



# ЦИФРОВИЗАЦИЯ - ЗНАЧИМЫЙ ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДАЖЕ В ТРАДИЦИОННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

РАНЬШЕ > СЕГОДНЯ



# КЛЮЧЕВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ИИ В АЛРОСА

1



## Геологоразведка, открытие месторождений

- ML-модель для выявления геомагнитных аномалий
- Преобразование голосового описания алмазов в текст
- Интерпретация результатов геофизических исследований скважин

2



## Добыча и транспортировка кимберлитовой руды и алмазоносных песков

- Машинное зрение и роботизация работы горно-шахтного оборудования
- Контроль загрузки автосамосвалов
- Технология дополненной реальности в ремонтах
- Гранулометрия руды
- Определение руды среди общей горной массы в забое
- Определение дефектов дорожного полотна
- Контроль наличия у работников средств индивидуальной защиты
- Цифровой помощник GPT для работы с технической документацией в ремонтах
- Рекомендации водителю о корректировке скорости движения
- Контроль целостности конвейерной ленты

3



## Обогащение руды на фабрике, извлечение алмазов

- Оценка техногенной повреждаемости алмазов
- Реализация моделей формирования оптимальной шихты
- Предиктивные ремонты критичного оборудования

4



## Оценка, сортировка и сбыт алмазов

- Прогноз получаемых бриллиантов из алмазов

5



## Огранка и реализация бриллиантов

- Формирование индексов цен на бриллианты
- Подбор аналогичных бриллиантов по характеристикам

6



## Создание и реализация ювелирных украшений с бриллиантами

7



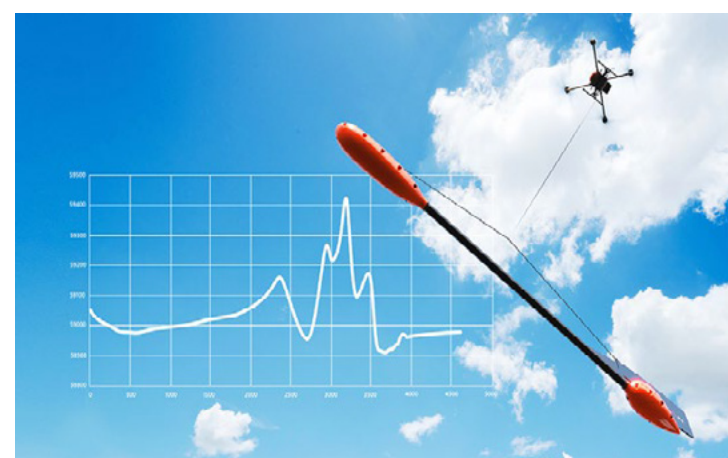
## Вспомогательные функции

- Определение услуг по обращениям пользователей ITSM
- LLM для консультаций сотрудников по определенным областям корпоративных знаний
- Создание протоколов встреч

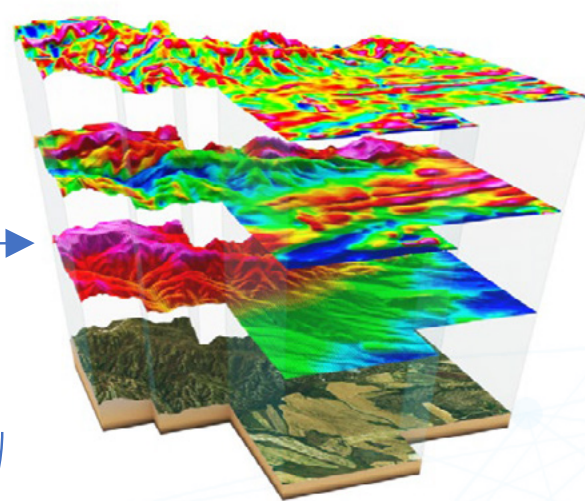
# СОДЕЙСТВИЕ В ПОДДЕРЖАНИИ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ

## Поиск аномалии

Геоманнитная съемка: в воздухе и на земле



Аэромагнитная съемка



Геомагнитное поле участка

Аномалия

Не аномалия

Геомагнитное поле на входе модели

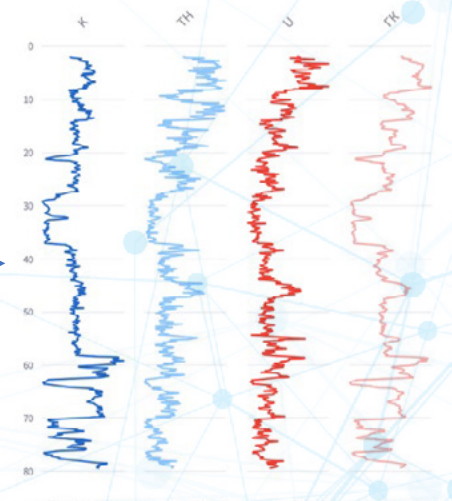
Нейросети, временные ряды

## Разведка кимберлитовой трубки

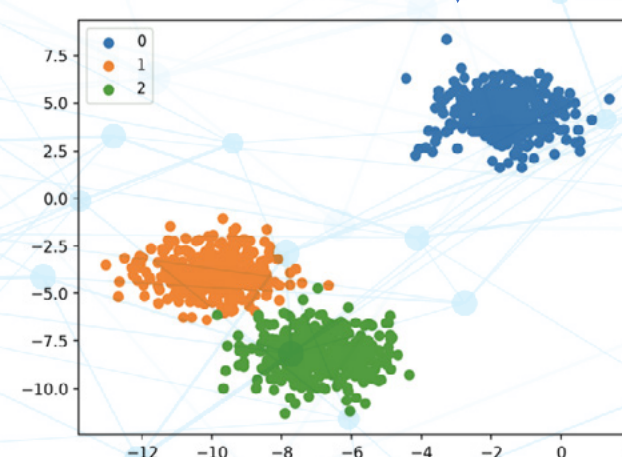
Заверка аномалии исследованием пробуренных скважин на участке



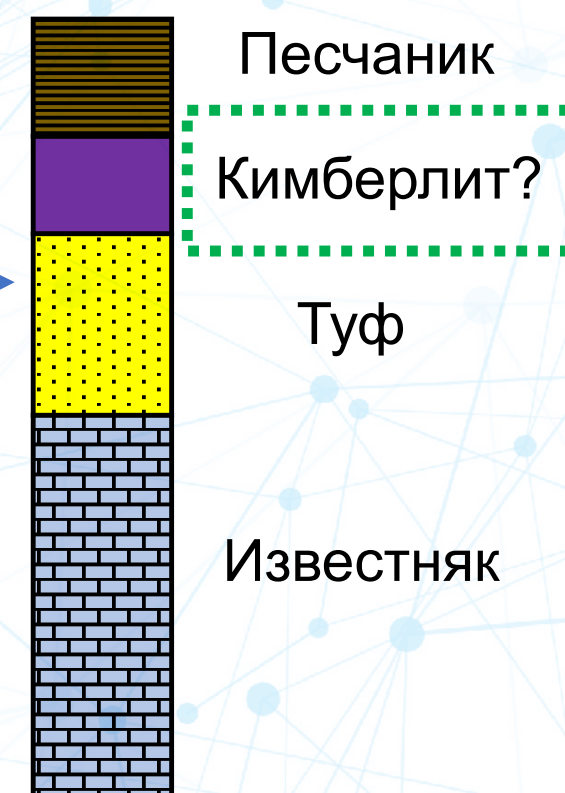
Бурение скважины



Результаты исследования



Мультиклассовая классификация



Последовательности, табличные данные

## Анализ проб

Геолого-минералогический анализ проб в лаборатории



Геолог проводит анализ, записывая аудио-описание



Модель переводит аудио в текстовое описание с выделением ключевых слов

«Скважина 12 проба 1 интервал от 13 до 25. Объем 305, количество кристаллов 2, кристалл 1 сохранность поврежденный скол механический морфологический тип ромбододекаэдр...»

Транскрибация

# ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА И ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЗА СЧЕТ CV

Применение технологий CV вносит значимый вклад в рост эффективности процессов на производстве, обеспечение промышленной безопасности и охраны труда

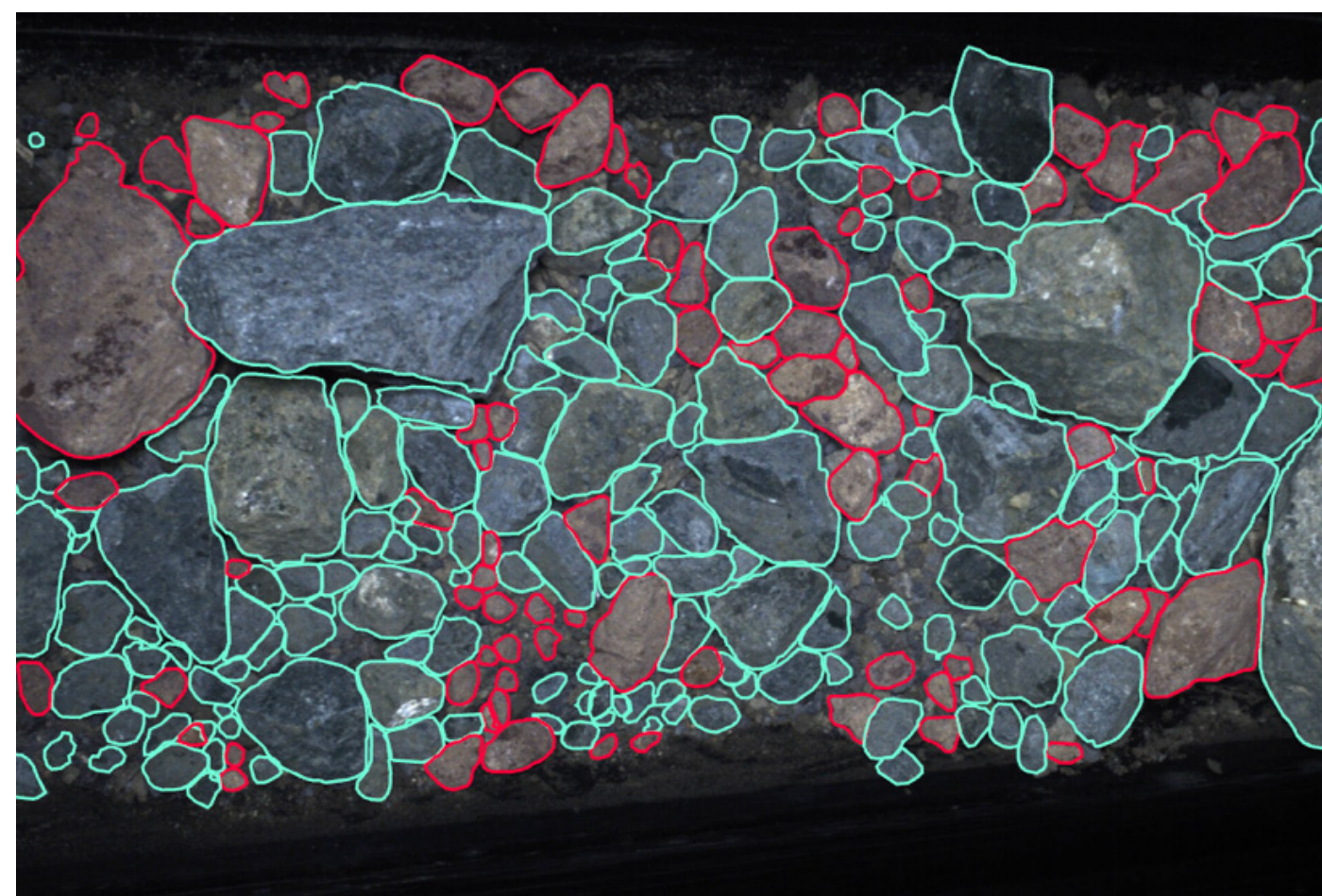
## Гранулометрия руды для оценки БВР



## Контроль СИЗ



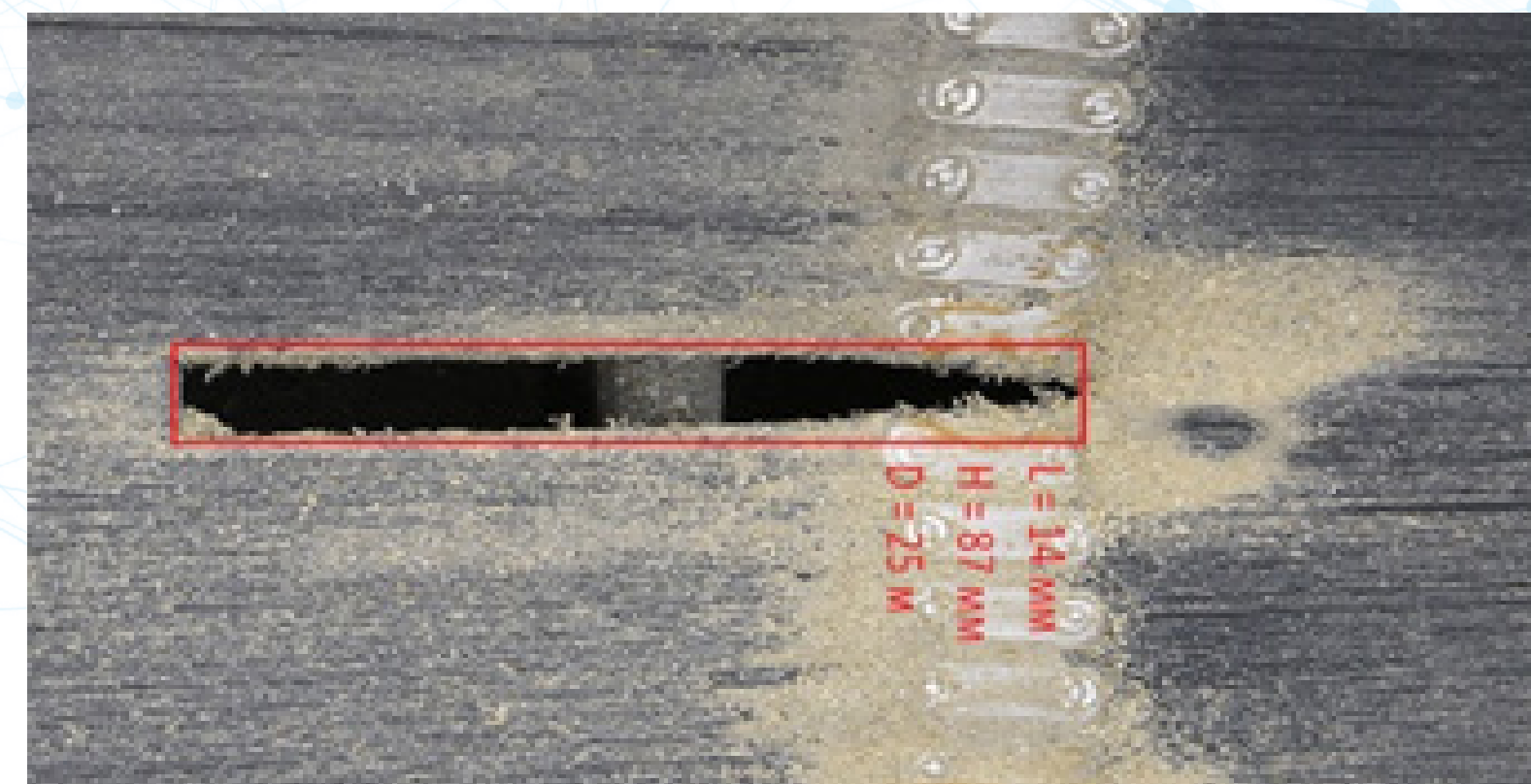
## Оценка разубоживания



## Антисон



## Детекция повреждений конвейерной ленты



# ОПТИМИЗАЦИЯ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ML

## ЗАДАЧА

Реализовать процесс прогнозирования соответствий между Алмазами (сырьём) и Бриллиантами (продукцией) с помощью алгоритмов ML

- Какие бриллианты могут получиться из алмазов?
- Какая стоимость алмаза в ценах этих бриллиантов?

### НА ВХОДЕ



БД 1 -  
с алмазами

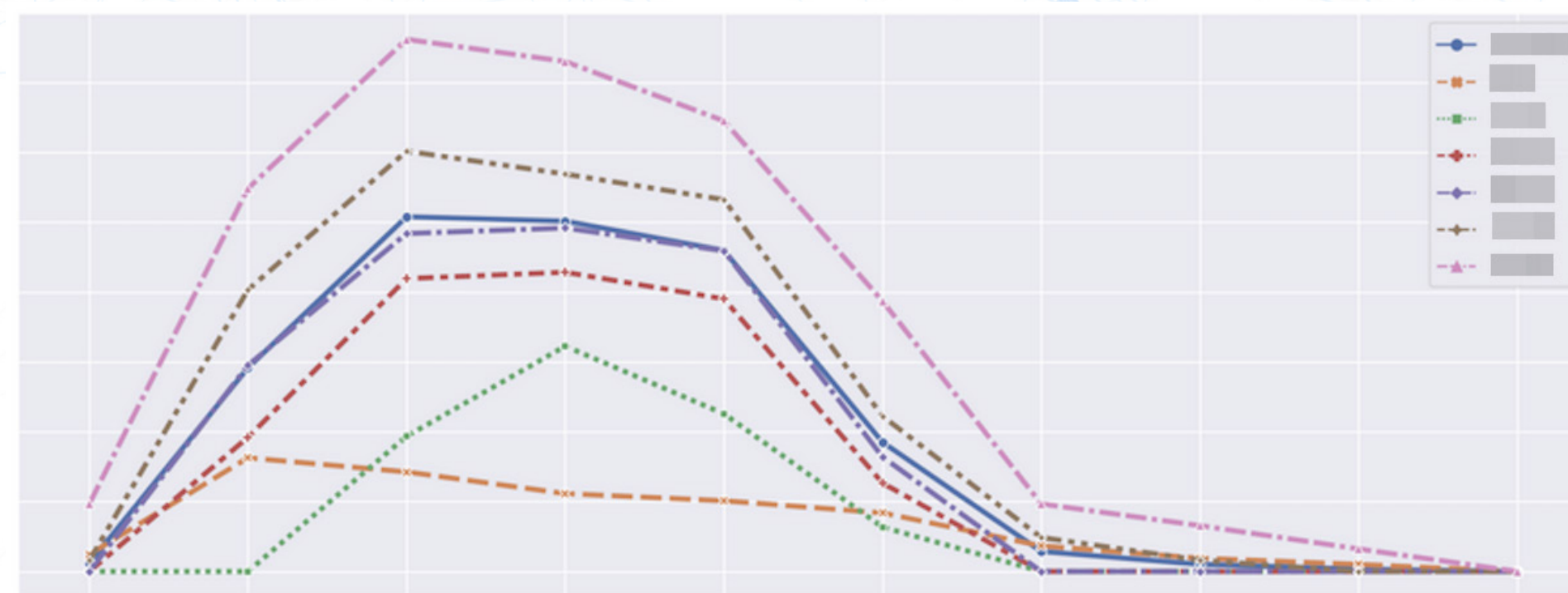


БД 2 -  
с полученными  
бриллиантами

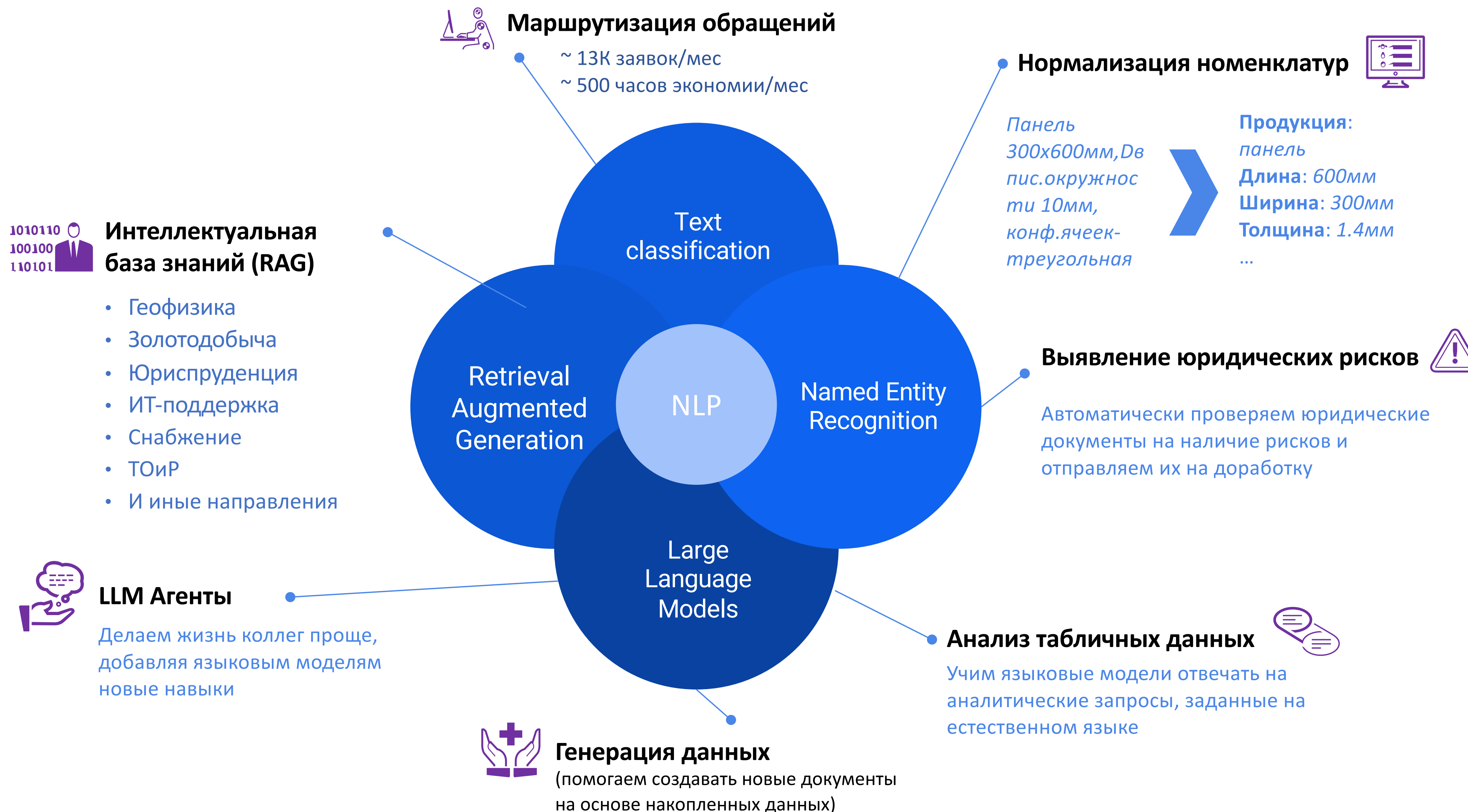


### НА ВЫХОДЕ

- 1 Соответствие** – из каких алмазов получились какие бриллианты
- 2 Аналитика** – какие бриллианты получатся из конкретных алмазов (вероятности)
- 3 Прогноз стоимости** бриллиантов исходя из характеристик алмаза – для выставления справедливой цены на алмаз



# РАБОТА С ЕСТЕСТВЕННЫМ ЯЗЫКОМ (NATURAL LANGUAGE PROCESSING) - ИНСТРУМЕНТЫ, КОТОРЫЕ ПРИНОСЯТ ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ КРОСС-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ



# ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ ИИ В КОМПАНИИ

Развитие внутреннего сообщества

Массовое и осознанное применение инструментов ИИ

Интеграция в операции

Критическая масса ИИ в производстве. Интегрированность решений и помощников.

Партнерства для эффективности

Расширение применения и эффектов ИИ за счет обмена знаниями и софинансирования.

AI-enabled | ИТ-инфраструктура и данные

Качество и доступность данных. Сбалансированность облачных и on-premise решений.

Информационная безопасность и цифровое развитие

Как обеспечить защиту данных без компромиссов со скоростью внедрения цифровых решений?



**Вадим Желтухин**

Директор по информационным  
технологиям АЛРОСА

