

Применение технологии Data Science для предиктивного анализа состояния инфраструктуры

Заместитель Генерального директора АО «НИИАС», доктор технических наук Замышляев Алексей Михайлович



Данные – основа перехода на цифровую модель управления процессами на железнодорожном транспорте

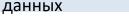


АСУ СОЗДАВАЛИСЬ В РАЗНОЕ ВРЕМЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ КОНКРЕТНЫХ ЗАДАЧ:

Собственные классификаторы

Различная периодичность съема данных

Отличные форматы и уровень детализации



- Позволяет проводить анализ состояния отдельных объектов железнодорожного транспорта
- -С точки зрения оценки процессов данные не структурированы



АИС ДНЧ

- 800 пользователей
- Более 640 000 актов проверок



KAC AHT

- Более 50 000 пользователей
- Ежесуточно фиксируется 1 400 оповещений
- 2 367 747 отказов технических средств



АС РБ

- Более 5 000 пользователей
- 38 992 актов технических ревизий и проверок аппарата РБ

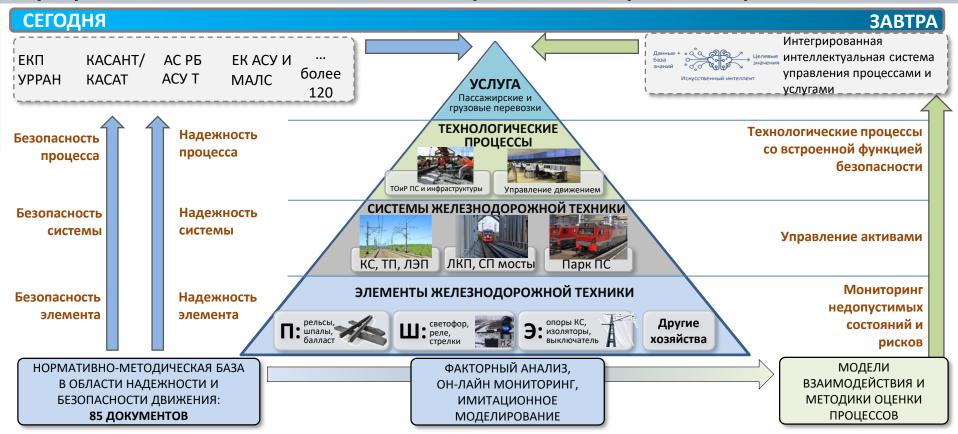


KACAT

- Более 50 000 пользователей
- Ежесуточно фиксируется 960 оповещений
- 6 497 274 технологических нарушений



Объектно-функциональная иерархия объектов управления на железнодорожном транспорте



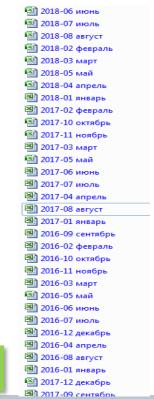
Почему необходим интеллектуальный анализ данных на основе статистики (на примере анализа среднесуточной производительности локомотива)

1) Более 50 факторов, влияющих на: Среднесуточную производительность локомотива I уровень Участковая скорость Ходовая скорост Отсутствие груза

3) Неизвестны значения полного набора факторов, которые позволили бы применить классические формулы

НЕОБХОДИМА МОДЕЛЬ, ПОЗВОЛЯЮЩАЯ ОДНОВРЕМЕННО УЧИТЫВАТЬ МНОЖЕСТВО ФАКТОРОВ

2) Статистика значений каждого фактора

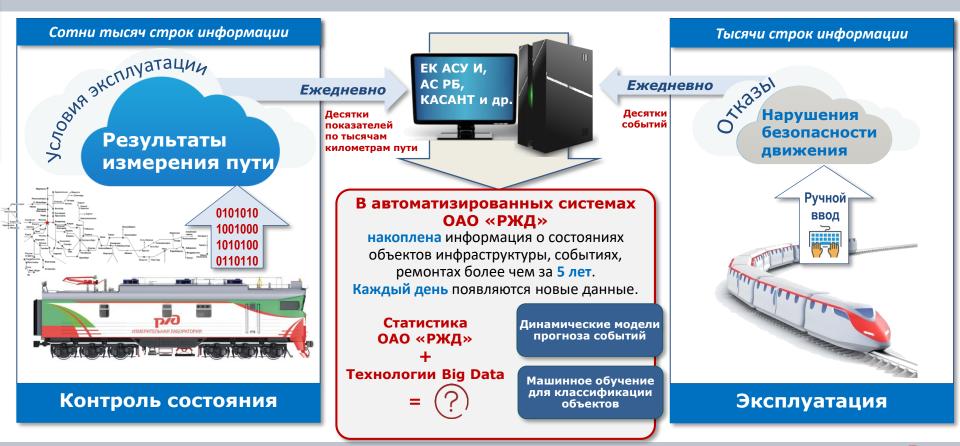




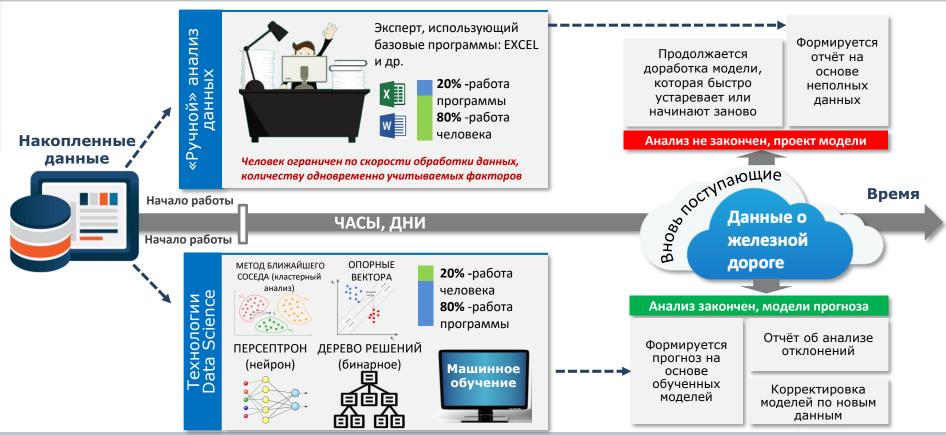
Многофакторный анализ рисков безопасности движения



Перспективы использования накопленной и получаемой в цифровом виде информации



Два пути анализа накопленной и вновь поступающей информации



Основные результаты оценки состояния верхнего строения пути Куйбышевской железной дороги на основе технологии Data Science

Рассчитана значимость факторов состояния пути, определено 12 «решающих» факторов (для вывода об отказе

Фактор Значимость Кол-во отступлений 2 степени 0,328 Установленная скорость (груз) 0.156 факторов Месяц 0,150 Установленная скорость (пасс) 0.125 Общая длина отступлений 0.067 Количество негодных скреплений на км 0,061 Коэффициент предотказного состояния скреплений 0.041 Интенсивность роста предотказного состояния ГРК 0,028 Кол-во сужений 2 степени 0.018 Номер пути 0,014 Установленная скорость (для порожних) 0.008 Кол-во просадок левых 2 степени 0.004 СУММА

Разработана Модель предиктивного анализа, позволяющая работать в режиме реального времени



СХОДИМОСТЬ ПРОГНОЗА СОБЫТИЙ С УКАЗАНИЕ ПЧ, НОМЕРА ПУТИ, КИЛОМЕТРА В 2019 г.

(предсказано 17 км, на которых должен был произойти отказ. Фактически отказы были на предсказанных 17 км и на ещё 1 км пути).

Точность прогноза отказов 1,2 категории: 75% | Точность прогноза работоспособного состояния: 72%. На части километров, для которых был предсказан отказ его не произошло Неточность ввода данных Неточность модели



1. Вывод об отказе ВСП на километре в течении месяца 2. Перечень километров со схожими характеристиками

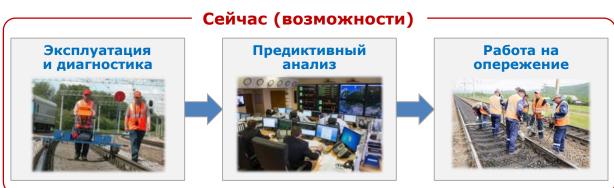
БУДУШЕЕ

факторов

00

Развитие систем интеллектуального анализа на основе технологии Data Science





Развитие систем

Разработать методики построения динамических моделей оценки категорирования объектов контроля на основе индикаторов раннего предупреждения факторов риска в 2019–2020г.

- Верхнее строение пути
- ЖАТ
- Электроснабжение

Автоматизированное прогнозирование нежелательных событий на инфраструктуре

- 2020 год верхнее строение пути, нарушение безопасности движения
- 2021 год путь, оборудование СЦБ
- 2022 год электроснабжение, связь