



**«Эффективность проектов
внедрения отечественного ПО,
с применением искусственного
интеллекта на промышленных
предприятиях»**



СОДЕРЖАНИЕ



Экспертиза компании «Финвал-Инжиниринг»



Предпосылки внедрения технологий ИИ



Применение ИИ на производственных предприятиях



Применение ИИ в горной и металлургической отраслях

ФИНВАЛ-ИНЖИНИРИНГ

ГК «Финвал» одна из крупнейших российских инженеринговых компаний, основанная в 1991 году.

На протяжении 30 лет компания реализует высокотехнологичные проекты в ключевых отраслях промышленности – авиационная и аэрокосмическая, автомобильное машиностроение, нефтегазовая промышленность, судостроение, энергетическое машиностроение, медицинская промышленность. Обладает экспертизой для ведения комплексных IT-проектов по автоматизации производственных процессов.



ГЕОГРАФИЯ ПРОИЗВОДСТВА

более
550
сотрудников
в штате

более
800
заказчиков

свыше
2000
НИОКР (R&D)

более
15 отраслевых
выставок
ежегодно

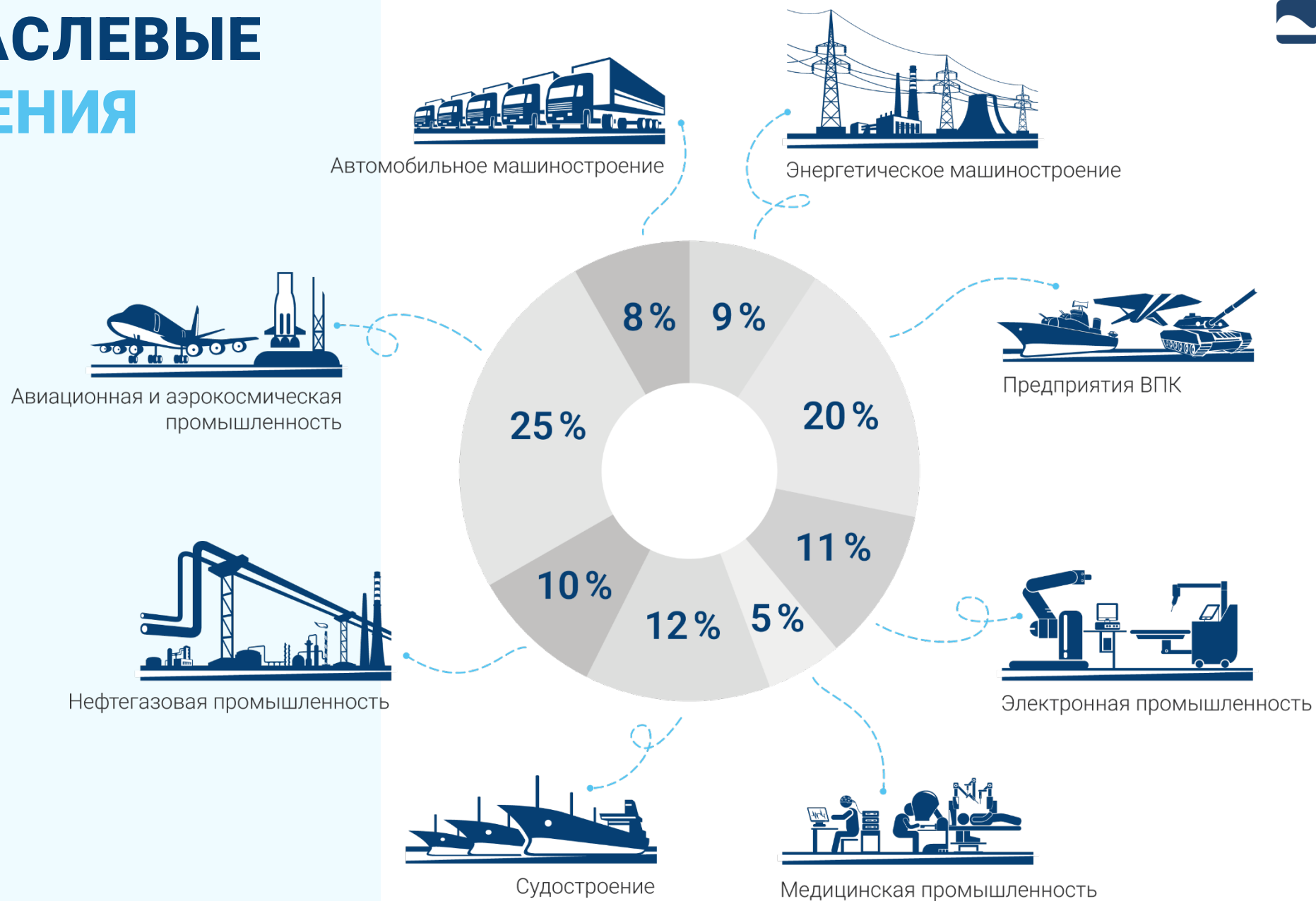
более
80 региональных пред-
ставительств
в России

более
3000
реализованных
проектов

более
100
партнеров мировых
производителей
оборудования и инструмента



ОТРАСЛЕВЫЕ РЕШЕНИЯ



УСЛУГИ ИНЖИНИРИНГОВОГО ЦЕНТРА

CNews

По результатам деятельности в 2020 г.
ГК ФИНВАЛ вошла в рейтинг CNews100:
Крупнейшие IT-компании России.
Компания отмечена в качестве
системного интегратора
высокотехнологичного оборудования
на производственных предприятиях.



Обследование предприятия
(состояние НСИ, покрытие бизнес-процессов автоматизации ИС,
целостность IT-ландшафта)



Разработка ТЗ на внедрение информационных систем



Внедрение информационных систем



Техническая поддержка информационных систем



Разработка и доработка информационных систем

КОМПЕТЕНЦИИ ИНЖИНИРИНГОВОГО ЦЕНТРА



Разработка методологий производственной деятельности:

- Складского учёта и производственной логистики
- Планирования и диспетчирования производства
- Технологической подготовки производства
- Межзаводской кооперации



Подбор оптимального IT-решения под задачи заказчика



Нормализация НСИ

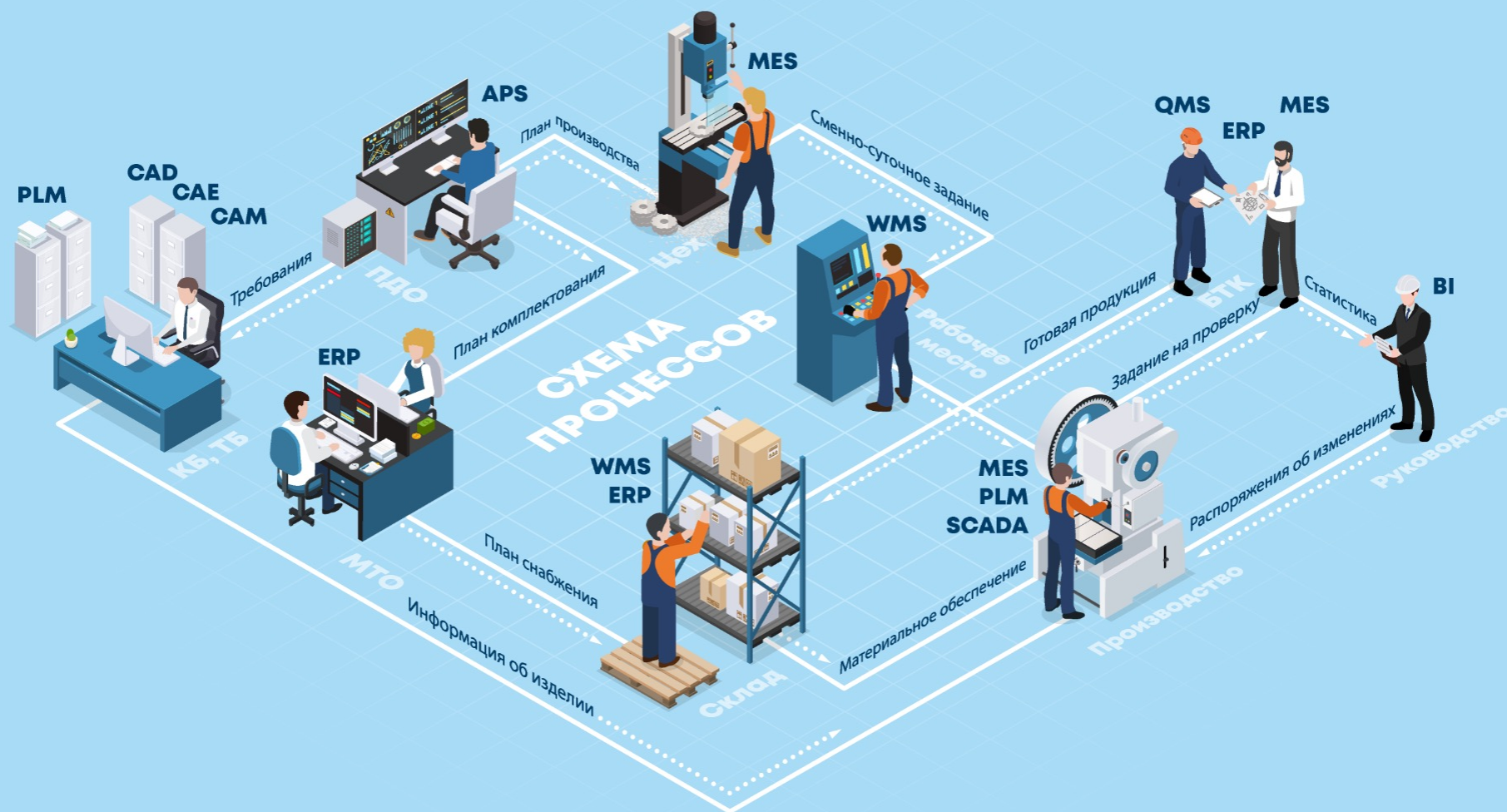


Внедрение и сопровождение ИС

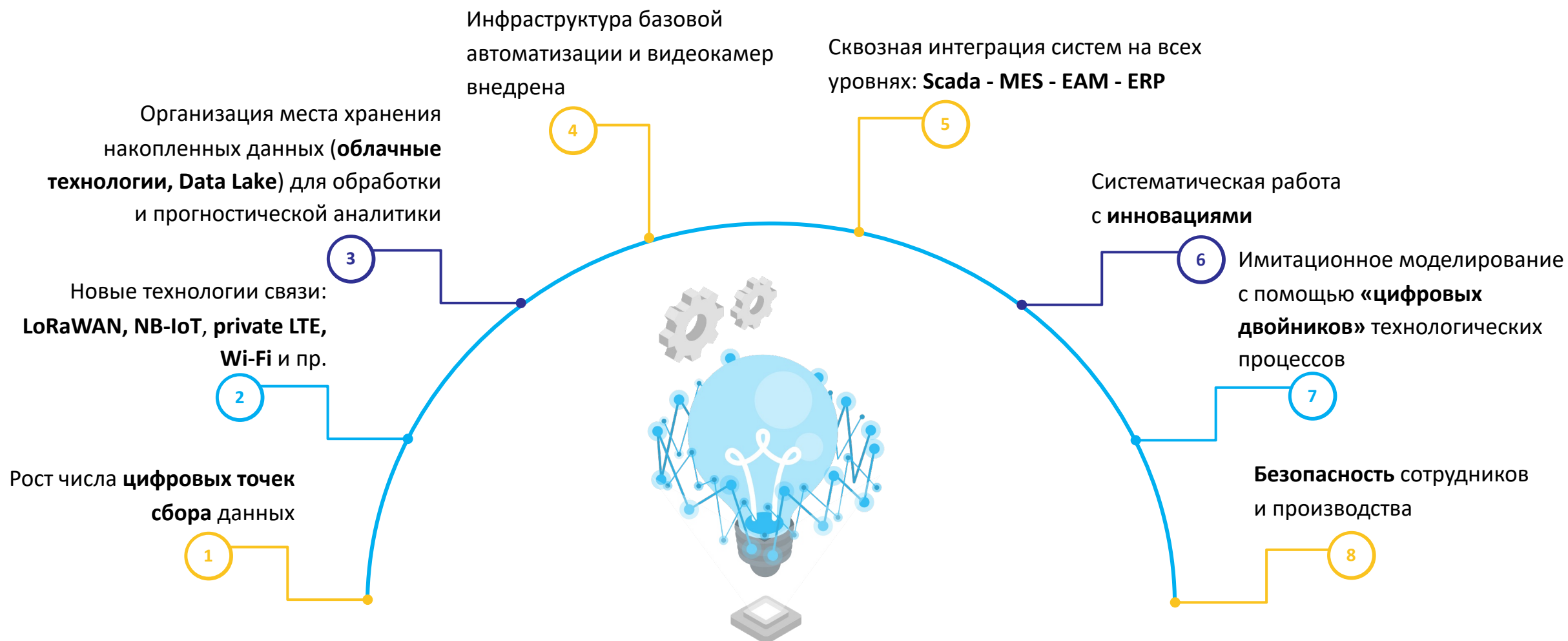


Поставка IT-инфраструктуры предприятия

КОМПЕТЕНЦИИ ИНЖИНИРИНГОВОГО ЦЕНТРА



ПРЕДПОСЫЛКИ ВНЕДРЕНИЯ ИИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ



КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА НА ПРОИЗВОДСТВЕ С ПОМОЩЬЮ ТЕХНОЛОГИЙ ИИ



Зачем нужен контроль качества на основе ИИ:

- **Переход к 100% контролю продукции**

Система позволяет уйти от выборочного контроля в пользу проверки всей произведенной продукции за счет скорости работы алгоритмов

- **Повышение точности контроля**

ИИ, на основе нейронных сетей, способен выявлять дефекты с точность 99% и выше, что несопоставимо с возможностями человека

- **Ускорение процесса**

За счет высокой скорости работы ПО наше решение позволяет значительно ускорить процессы контроля продукции

- **Паспорт изделия**

Тотальный контроль продукции позволяет подтверждать качество в паспорте изделия и работать с рекламациями от заказчиков

- **ОТК на скоростной линии**

Система успешно работает там, где человек не может контролировать производимую продукцию в полном объеме. Например на машине перемотки упаковочной пленки или ткани

- **Экономия на ФОТ**

Одна система может заменить несколько работников ОТК, работая круглосуточно и без перерывов

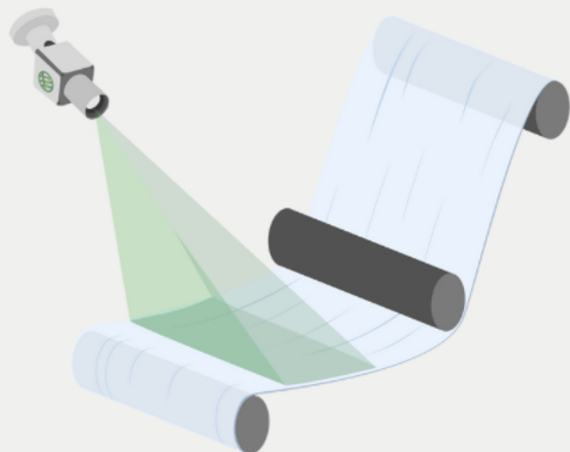


ПРИМЕНЕНИЕ ИИ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ



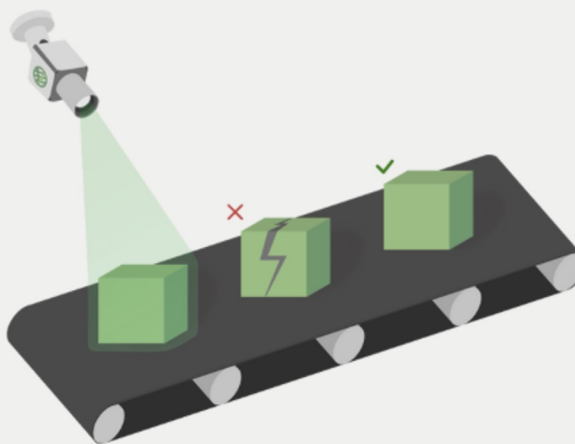
Перемотка

Анализ материала на
перематывающем станке



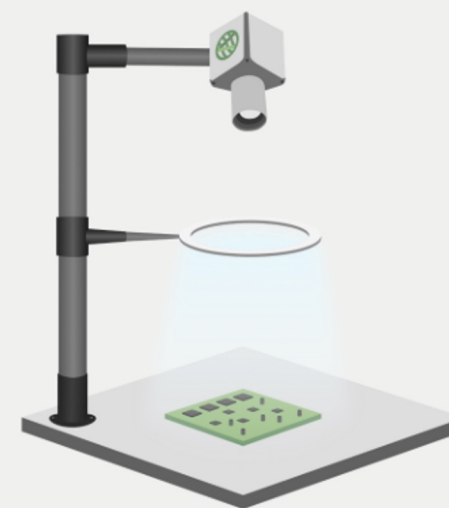
Конвейер

Анализ изделий на
производственной линии



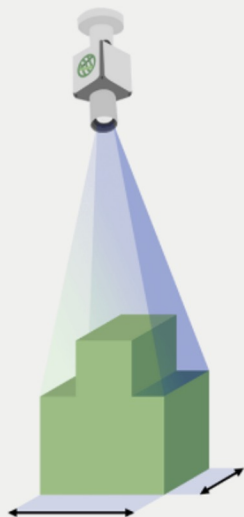
РСВ

Анализ маркировки и положения
электронных компонентов



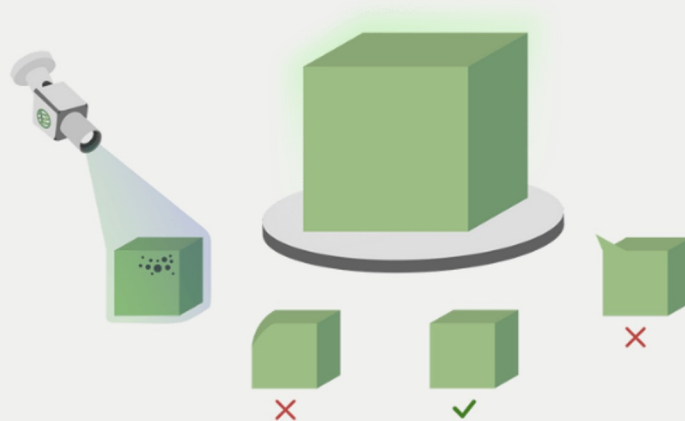
Форма и допуски

Выявление отклонения изделия по форме и размеру



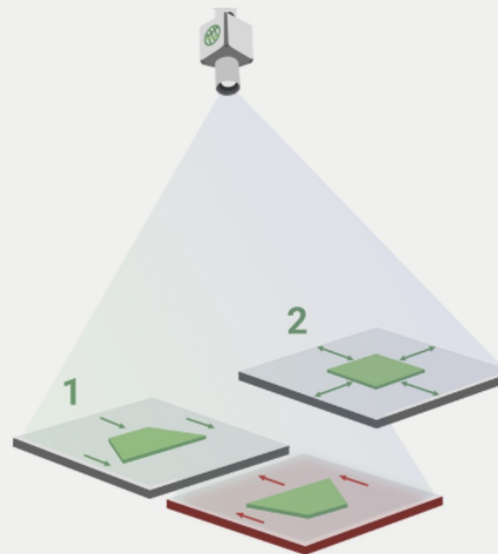
Отклонение от эталона

Выявление аномалий: царапин, трещин, заусенцев итд. при помощи нейронных сетей



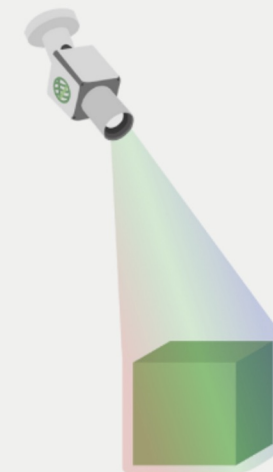
Анализ положения

Оценка положения объекта. Проверка на то, что объект стоит нужной стороной (напр. вверх)



Анализ цвета

Выявление отклонения цветовой гаммы. Выявление аномальных вкраплений



ЭФФЕКТЫ ОТ ВНЕДРЕНИЯ ИИ НА ПРОИЗВОДСТВЕ



Сокращение издержек на ФОТ



Снижение количества брака на производстве. Человек правильно оценивает качество в 70-75% случаев. Система на основе ИИ определяет качество изделия с точностью от 99%.



Контроль качества 100% продукции. Уход от выборочной статистической оценки



Прослеживаемость каждого изделия. Где, когда и кем оно изготовлено



Выявление дефектов на ранней стадии
(Экономия на рекламациях и списании готовых продуктов)

ПРИМЕРЫ ВНЕДРЕНИЯ



Производство штырей для электрических соединителей

- **Проблема:** заусенцы на штырях.
- **Ситуация:** для контроля качества мелкой продукции используется человеческий труд.
- **Задачи для реализации:**
 - а) снижение затрат на ФОТ
 - б) уход от выборочного контроля продукции
- **Решение:** нейронная сеть, обученная на 100 изображениях, точность 98%



Производство каучуковых брикетов

- **Проблема:** вкрапления на поверхности - дефект
- **Ситуация:** одна машина производит до 300 брикетов каучука в час. Процент брака составляет 15-22% от общего количества продукции
- **Задача для реализации:** сокращение количества брака, в отгружаемой заказчику продукции, до 1%
- **Решение:** портал с 6 камерами и подсветкой. Алгоритмы машинного зрения, точность 99%



ПРИМЕРЫ ВНЕДРЕНИЯ



Производство пленки

- **Проблема:** вкрапления, заломы, пузырьки на поверхности
- **Ситуация:** увеличение числа рекламаций от потребителей.
- **Задача для реализации:** обеспечение высокоточного контроля качества поверхности продукции (99%) для возможности работы с рекламациями.
- **Решение:** скоростная камера линии и подсветка. Алгоритмы машинного зрения, точность 99%



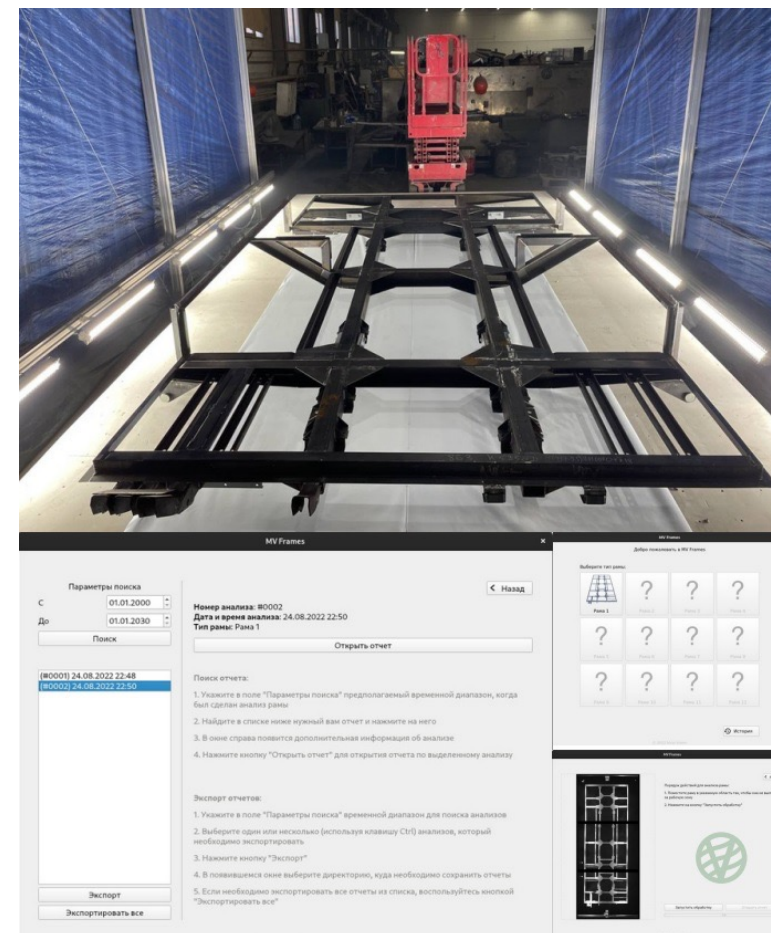
ПРИМЕРЫ ВНЕДРЕНИЯ



Задача: Оценка геометрии рамы автофургона

Результат:

1. Контроль допусков основных элементов до 2 мм
2. Контроль положения и окружности отверстий
3. Выявление свыше 99% дефектов
4. Снижение количества спорных ситуаций при приемке продукции на 60%



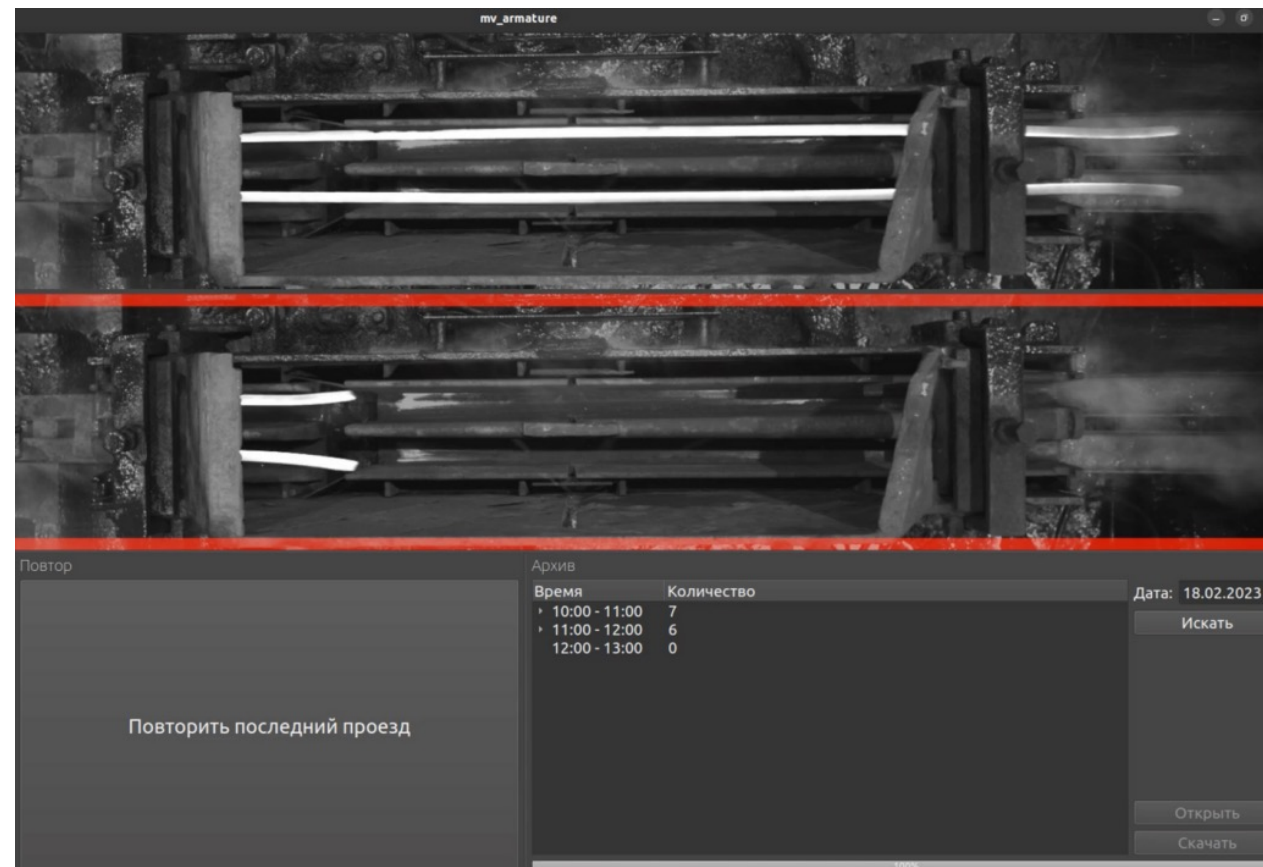
ПРИМЕРЫ ВНЕДРЕНИЯ



Задача: контроль арматуры

Результат:

1. Контроль арматуры на скорости до 13 м/с
2. Выявление отклонения на ранней стадии, сокращение количества аварийных остановок на 25%



СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ЦЕЛОСТНОСТИ ЗУБЬЕВ ЭКСКАВАТОРА



Автоматизированная система для контроля поломок зубьев ковша экскаватора

От задач:

- Снижение простоев ДОФ из-за попадания зубьев в дробилку
- Повышение эффективности использования зубьев
- Предсказание поломки зубьев
- Сокращение простоев самосвалов по причине потери зубьев ковша

К выгодам:

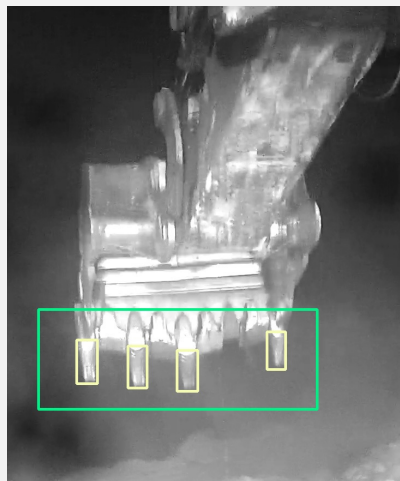
- Снижение времени простоев самосвалов по причине потери зубьев ковша до **80%**

Функциональные блоки целевой архитектуры:

Система может быть интегрирована с подсчетом циклов экскавации

За счет чего:

- Оперативное обнаружение отломанного зуба при помощи обработки данных на edge девайсе непосредственно на борту экскаватора при помощи алгоритмов компьютерного зрения
- Оперативное уведомление водителя о потере зуба для своевременного извлечения зуба из породы
- Ведение статистики отломанных зубьев: анализ износа зубьев разных фирм



**Система
мониторинга
целостности
зубов ковша**

СИСТЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА В КОВШЕ ЭКСКАВАТОРА



Автоматизированная система определения фрагментарного распределения гранул

От задач:

- Снижение затрат и падения производительности из-за негабаритов
- Снижение затрат на бурение и взрывные работы
- Увеличение объема добычи за счет оптимального распределения фрагментов породы
- Снижение повреждений бортов самосвалов и вагонов негабаритами
- Увеличение продуктивного времени смены после взрыва
- Отлавливание посторонних предметов в породе

К выгодам:

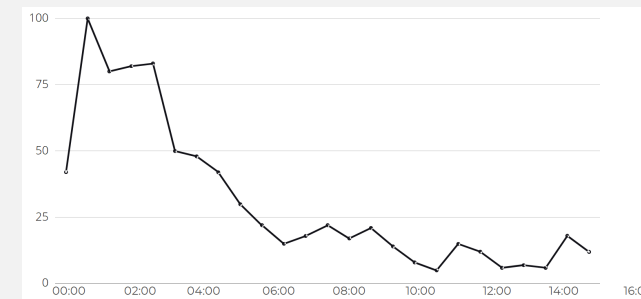
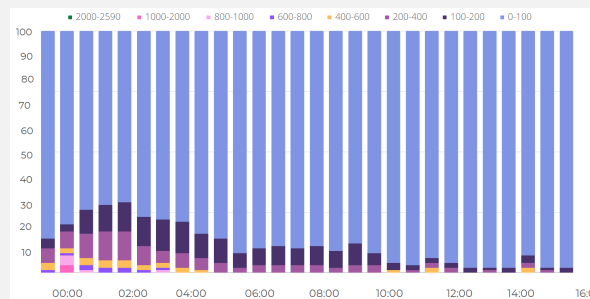
- Снижение времени цикла экскавации на 5-7 %

Функциональные блоки целевой архитектуры:

АСУ БВР, диспетчеризация

За счет чего:

- Обработка фото/видео производимыми алгоритмами компьютерного зрения для обнаружения фрагментов породы и их размера на edge девайсе непосредственно на борту экскаватора
- Построение отчетов и диаграмм для визуального отображения фрагментарного распределения гранул, формирование рекомендаций по следующим взрывам



Система определения
гранулометрического
состава породы

СИСТЕМА АНАЛИЗА ЗАГРУЗКИ ДУМПКАРОВ И КАРЬЕРНЫХ САМОСВАЛОВ



Автоматизированная система определения параметров загрузки думпкаров и самосвалов

От задач:

- Контроль качества загрузки транспорта, а также различных характеристик загрузки
- Определение объема руды в транспорте
- Определение негабаритов и инородных предметов в руде

К выгодам:

- Повышение использования грузоподъемности до 15 %
- Снижение количества поломок оборудования за счет отслеживания негабаритов и инородных тел
- Снижение амортизационных расходов за счет отслеживания некорректного центрирования руды



Функциональные блоки целевой архитектуры:

Диспетчеризация, Управление ресурсами, Производственный учет

За счет чего:

- Анализ параметров загрузки при помощи алгоритмов компьютерного зрения: определение таких параметров загрузки как примерный объем, центрирование, отступы от краёв, скорость движения, размер гранул и др.
- Расчет объема породы при помощи RealSense камеры
- Обнаружение алгоритмами компьютерного зрения негабаритов и инородных объектов, оперативные уведомления операторов



**Визуализация загрузки
думпкаров и самосвалов
и количественная
оценка качества
загрузки**

СИСТЕМА ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ФЛОТАЦИИ



Автоматизированная система формирования рекомендаций операторам процесса флотация

От задач:

- Увеличение процентного соотношения извлечения ценных металлов
- Снижение количества используемых реагентов

К выгодам:

- Увеличение извлечения никеля $\approx 0.35\%$
- Прирост выпуска никелевого и медного концентрата $\approx 20-25\%$
- Прирост количества никелевых остатков $\approx 20\%$
- Общая стабилизация потока флотации

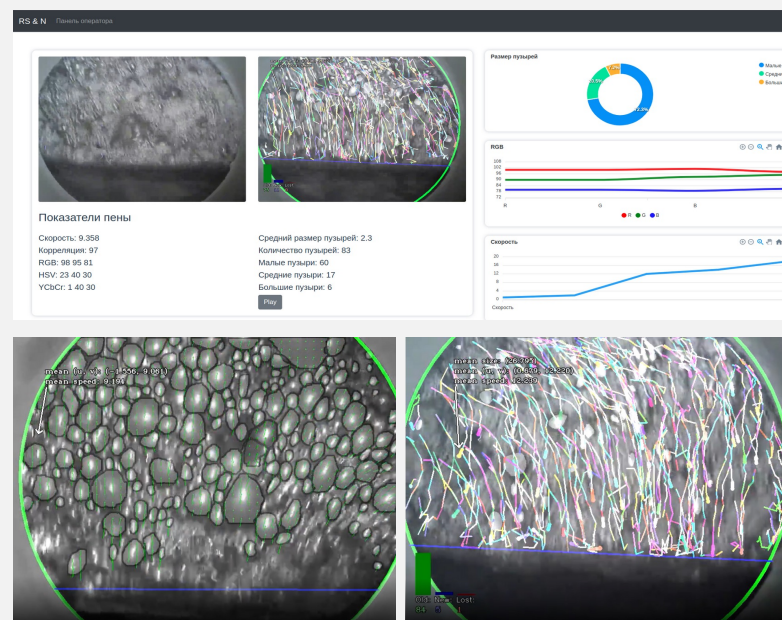


Функциональные блоки целевой архитектуры:

Интеграция с MES фабрики

За счет чего:

- Обработка видеопотока алгоритмами компьютерного зрения для оперативного определения параметров пены
- Формирование рекомендаций по техническому процессу для операторов
- Линейное предсказание параметров пены на несколько секунд вперед



Система определения
параметров
флотационной
пены

ЦИФРОВОЙ СОВЕТЧИК ДЛЯ КАРЬЕРНОГО САМОСВАЛА

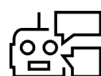


ЦИФРОВОЙ СОВЕТЧИК ДЛЯ КАРЬЕРНОГО САМОСВАЛА

Аналитическая и рекомендательная система повышения эффективности работы карьерных самосвалов



Функции:



1. Виртуальный ассистент
вождения и рейтингование



2. Автоматическое построение
и аналитика состояния дорог



3. Аналитика технического
состояния



4. Детальный учет топлива



5. Управление ходимостью
шин

Эффекты*

Скорость движения

+2...5 %

Топливо

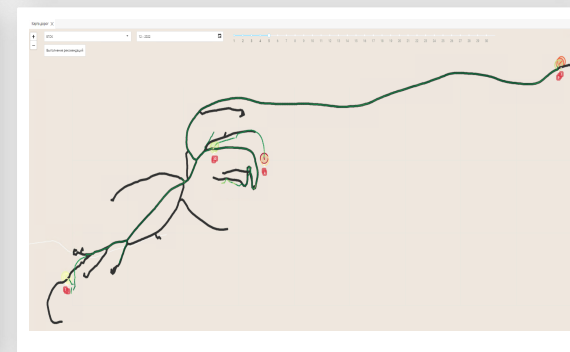
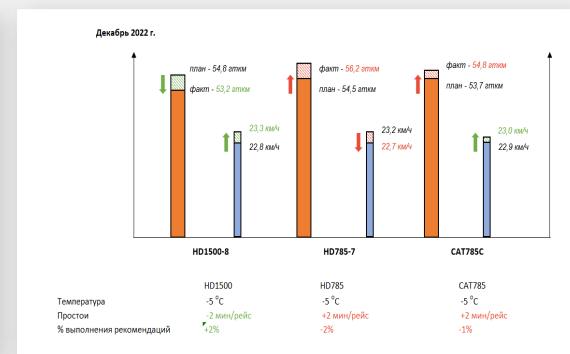
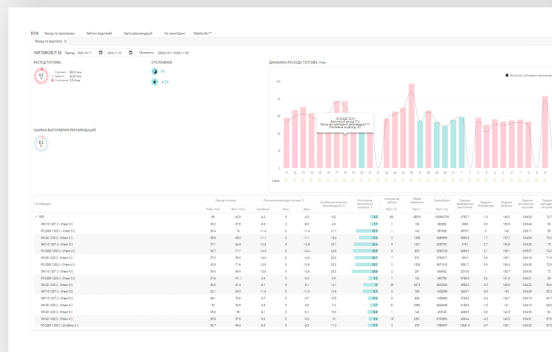
-2...7%

Ходимость шин

+5...10%

КТГ

+1...4%



* На основе референс данных по работе систем за более чем 3 года на 100+ самосвалах и 500+ водителях.

DRIVER ASSISTANT: ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ



Виртуальный ассистент: голосовой и визуальный советчик водителю в режиме реального времени, дающий оптимальные рекомендации во время движения по дорогам.

Пользователи: водители самосвалов, отчеты для менеджера по перевозке.

Факторы, определяющие эффективность: KPI и мотивация водителя



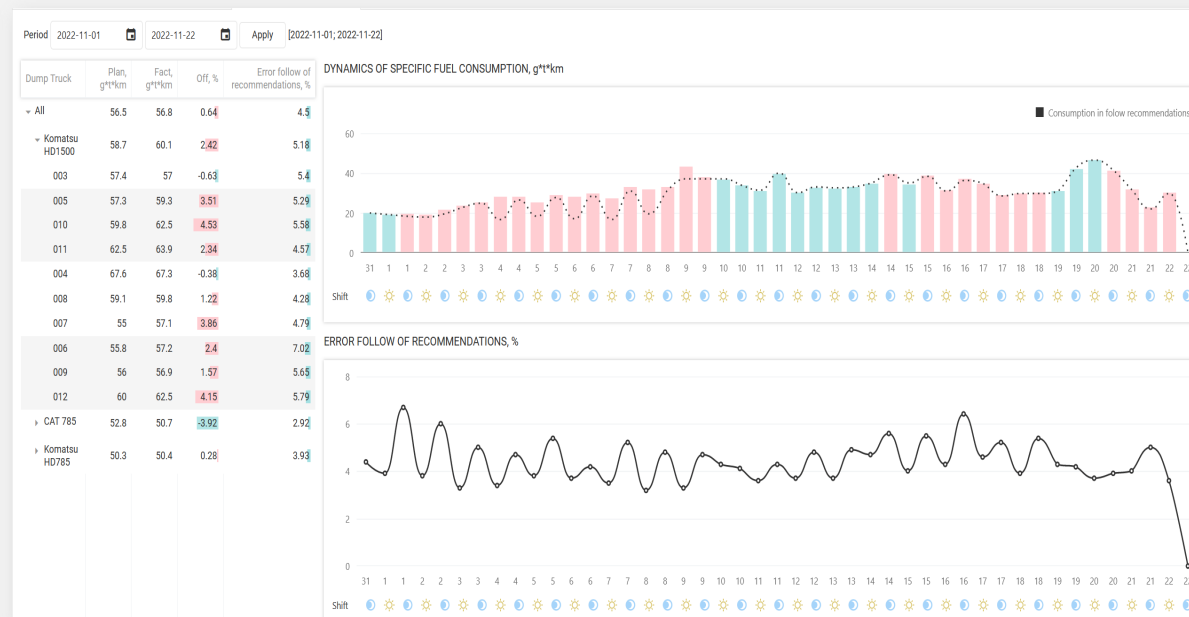
Отчет о состоянии самосвала:

В отчете сравниваются экономия топлива и средняя скорость одинаковых моделей самосвала.

Пользователи: техническое обслуживание самосвалов, руководители АТЦ

Факторы, определяющие эффективность: дополнительная проверка и ремонт самосвалов.

Отчет может быть дополнен программным обеспечением удаленной диагностики и прогнозирования выхода из строя.



DRIVER ASSISTANT: ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ



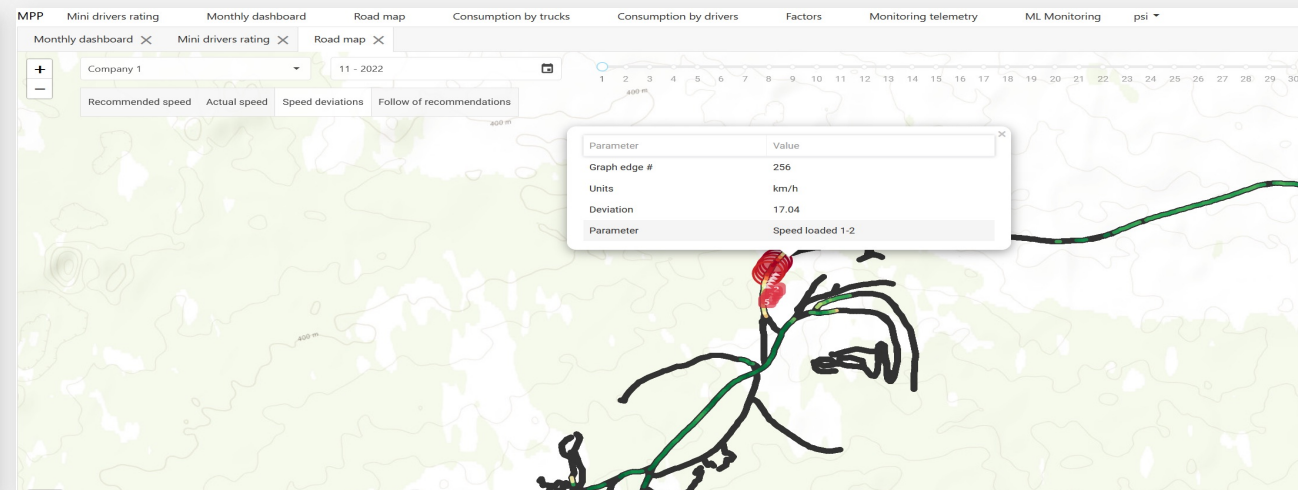
Определение отклонений в производительности и расходе топлива:

Цифровая карта дороги с неэффективными зонами, на которых происходит снижение скорости самосвала и отклонение от оптимальных параметров вождения.

Пользователи: техническое обслуживание дорог, руководители АТЦ, ПТО, опер. эффективность.

Факторы, определяющие эффективность:

уведомления для устранения проблем на дороге.



Оценка квалификации водителей:

Оперативные отчеты – рейтинг водителей, основанные на соблюдении скоростного режима, режима экономии топлива, производительности, ЭКО-режима и выбора оптимальной передачи.

Пользователи: HR, отдел обучения водителей, опер. эффективность, руководители АТЦ.

Факторы, определяющие эффективность:

Дополнительное обучение для водителей с более низкой квалификацией.

Period		2022-11-01	2022-11-15	Apply	2022-11-01; 2022-11-15														
	Overconsume fuel Save fuel	32 drivers	22 drivers	8.9%	Planned consumption Average consumption	51.7 g* ¹ /km	4.5%	Error follow of recommendations	0.5%	Planned technical speed Average technical speed	20.1 km/h	40.3%	Percentage of eco mode pressing	330.8 km	Average idle period	8.2 deg	Average temperature	5378.7 m	Average reduced distance
Full name	Trucks	Fuel consumption			Error follow of recommendations, %	Deviation, km/h			Number of trips	Haulage volume	Turnover	Average reduced distance	Average temperature	Average load	Average idle period	Average percentage of movement in eco mode			
		Plan, g* ¹ /km	Fact, g* ¹ /km	Off, %		Plan, km/h	Fact, km/h	Off, %									Fact, pcs	Fact, t	Fact, t* ¹ /km
Surname_116.F.S.	001	49	50	2	3.6	20.2	19.5	3.5	338	46703	148514945	4087.9	-8	138.2	0.0441	0			
Surname_175.F.S.	002	49.6	49.7	0.2	3.6	19.9	21.1	-6	226	31098	112941962	4594.8	-7.4	137.4	0.0540	0			
Surname_120.F.S.	001	52.3	54.3	3.8	4.4	18.4	17.7	3.8	246	34004	105514031	3961.3	-8.6	138.2	0.0447	0			
Surname_121.F.S.	002	52.4	53.8	2.7	4.4	18.8	18.4	2.1	227	31285	100914969	4310.6	-8.7	137.8	0.0502	0			
Surname_69.F.S.	018	49.4	50.7	2.6	4	19.1	18.3	4.2	259	23376	90903689	6152.2	-7.8	90.6	0.0643	0			
Surname_93.F.S.	016	54.7	50.4	-7.9	1.7	18.1	19.6	-8.3	210	19005	86224194	8310.6	-7.5	90.4	0.0643	0			
Surname_76.F.S.	017	51.5	48.5	-5.8	1.9	18	18.9	-5	213	19164	82418389	7864.3	-8.1	89.9	0.0632	0			
Surname_94.F.S.	013	55.8	52	-6.8	3.1	16.8	17.6	-4.8	220	19884	74316085	6658.8	-7.7	90.4	0.0648	0			
Surname_56.F.S.	007	49.1	61.3	24.8	3.4	21	20.8	1	298	21133	73544603	4639.3	-7.8	139.8	0.0503	24.3			
Surname_114.F.S.	001	0	0	0	0	0	0	0	157	21327	66955742	0	-8.4	0	0.0455	0			
Surname_66.F.S.	018	47.6	48.8	2.5	4.2	19.1	18.3	4.2	194	17597	62166571	5304.5	-8.9	90.8	0.0647	0			
Surname_55.F.S.	013	48.2	45	-6.6	2.7	17.9	19.2	-7.3	173	15878	61090664	6959	-8.7	91.8	0.0703	0			



Посмотреть
каталог услуг
Инжинирингового центра



Посмотреть
каталог услуг
с отечественным ПО

Для реализации инжиниринговых проектов вашего предприятия
вы можете обратиться к высококвалифицированным экспертам
направления **«Финвал-Инжиниринг»**

по указанным контактам:

телефон +7 (495) 775 44 47

электронная почта engineer@finval.ru

