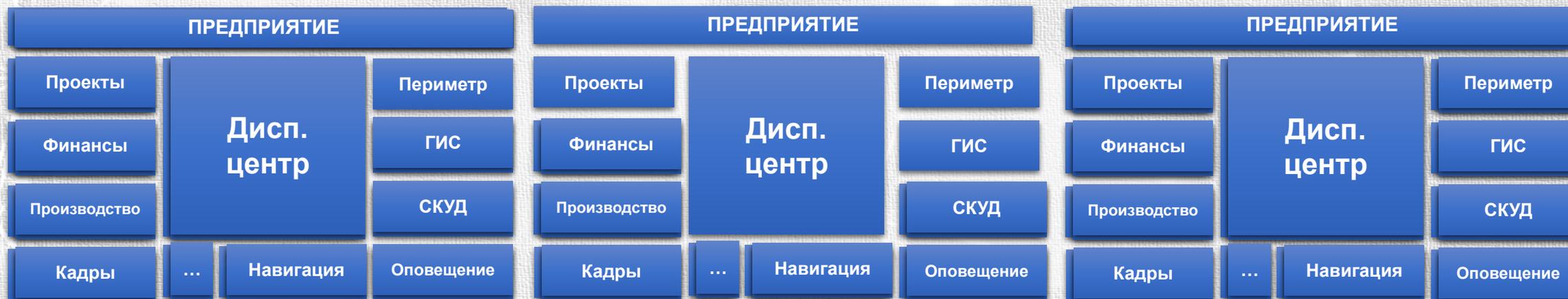


# Цифровизация производства

# Схема цифровизации



СЦ Организации



Цифровой динамический паспорт  
Опыт интеграции более 100 информационных систем

# Комплекс задач управления



## МОНИТОРИНГ

- Система наблюдений и нормализация показателей, проводимых регулярно, по определенной программе для оценки состояния экономических показателей предприятия, технического состояния оборудования, оценки происходящих процессов и своевременного выявления тенденций их изменения

## АНАЛИЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ

- Создание системы предиктивного анализа процессов развития Объекта управления.
- Анализ и оценка комплексных критерий эффективности, производительности, безопасности труда

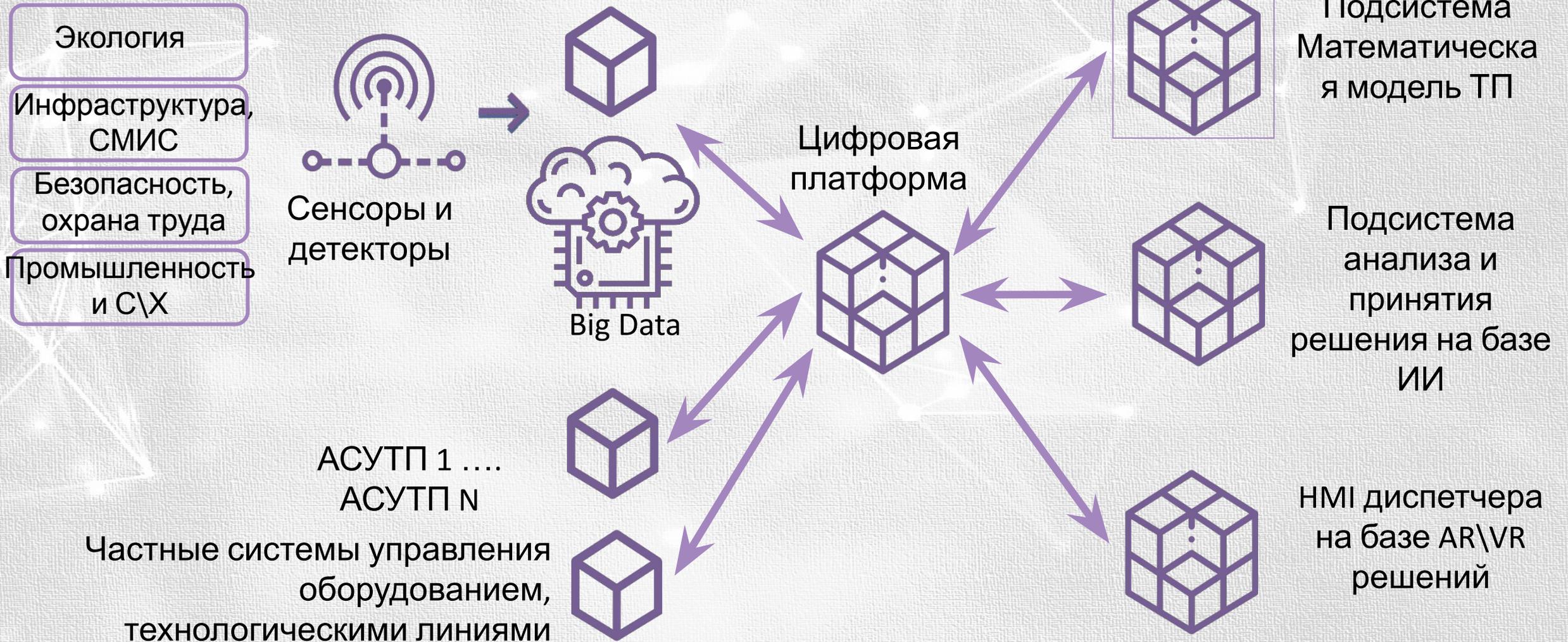
## ПЛАНИРОВАНИЕ

- Определение целевых показателей и оптимальное распределение ресурсов для достижения поставленных целей, формирование программ и проектов
- Управление проектами
- Стратегическое планирование

## РЕГУЛИРОВАНИЕ И КОНТРОЛЬ

- Создание индикативных показателей для контроля и реализации программ и проектов в целях эффективного развития Объекта управления

# Комплексная цифровая платформа

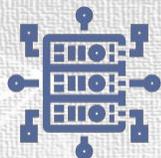


# Технологические преимущества платформы



- «Конструктор» ПО для быстрого и эффективного построения вертикальных IoT-продуктов
- Большой набор модулей и функциональных возможностей, позволяющих существенно сократить сроки разработки и ввода в промышленную эксплуатацию.
- Единая среда без использования сторонних продуктов или приложений
- Работа с большими облаками датчиков и контроллеров
- Реализация диспетчеризации ответственных процессов
- Возможность реализации сквозных рабочих процессов и Human-Machine интерфейсов
- Полностью Российский продукт

# Уникальные возможности платформы



Обеспечение централизованного мониторинга, контроля и конфигурирования различных электронных устройств, сетевой инфраструктуры и бизнес-сервисов, станков на производстве и сложных систем контроля и управления



Интеграция с другими системами предприятия для экспортирования в них данных, собранных с устройств



Быстрая разработка и внедрение вертикальных IoT-приложений



Реализация сложных и многоэтапных кросс системных бизнес процессов



Всесторонний мониторинг, контроль и управление

Применение алгоритмов компьютерного зрения для автоматизации функций контроля.

Применение алгоритмов машинного обучения

# Протоколы и Драйверы



Платформа поддерживает множество протоколов, как стандартных, так и отраслевых – IoT, IT, и пр.:



И другие, всего более **100**

# Quick WIN – реальность !!!



Быстрая разработка полноценных приложений, в том числе с Web интерфейсом



Легкая интеграция в ИТ инфраструктуру/ландшафт предприятия



Масштабируемая архитектура и высокая надежность



Визуальная разработка в редакторах интерфейсов



Интегрированная модель безопасности с ролевым контролем доступа



Готовый шаблоны виджетов и функциональные модели



Инструменты для моделирования сервисов



# Производительность



100 тысяч устройств  
на сервер



До 5-10 миллионов  
показателей на сервер



10 миллиардов обновлений  
событий/значений на  
сервер ежедневно



100-500 тысяч  
сохранённых событий  
в секунду на сервер



Неограниченное количество  
серверов в распределенной  
инсталляции



Неограниченная  
расширяемость с помощью  
многоуровневой  
распределенной  
архитектуры

# Модель безопасности



Журналы аудита для всех важных событий



Журналирование событий с настраиваемыми правилами маршрутизации и местом хранения



Прямого доступа к базе данных не требуется, все попытки получения доступа проходят через ядро платформы



Доступ к базам данных сервера авторизуется, как и любая другая операция



Защищённая связь между серверами, клиентами и агентами по протоколам SSL/TLS



Драйверы устройств поддерживают большинство настроек безопасности и шифрования, предоставляемых коммуникационными протоколами



- ✓ Серверное кэширование настроек сетевых устройств и метаданных
- ✓ Запатентованная единая модель данных
- ✓ Нормализация данных
- ✓ Групповые операции
- ✓ Предметно-ориентированные внутренние языки описания объектов
- ✓ контроля и мониторинга
- ✓ Отказоустойчивая кластеризация с распределением \ параллельной
- ✓ обработкой в рамках единого бизнес процесса
- ✓ Территориально - распределенная архитектура
- ✓ NoSQL базы, в том числе графовые
- ✓ Встроенные механизмы Machine Learning

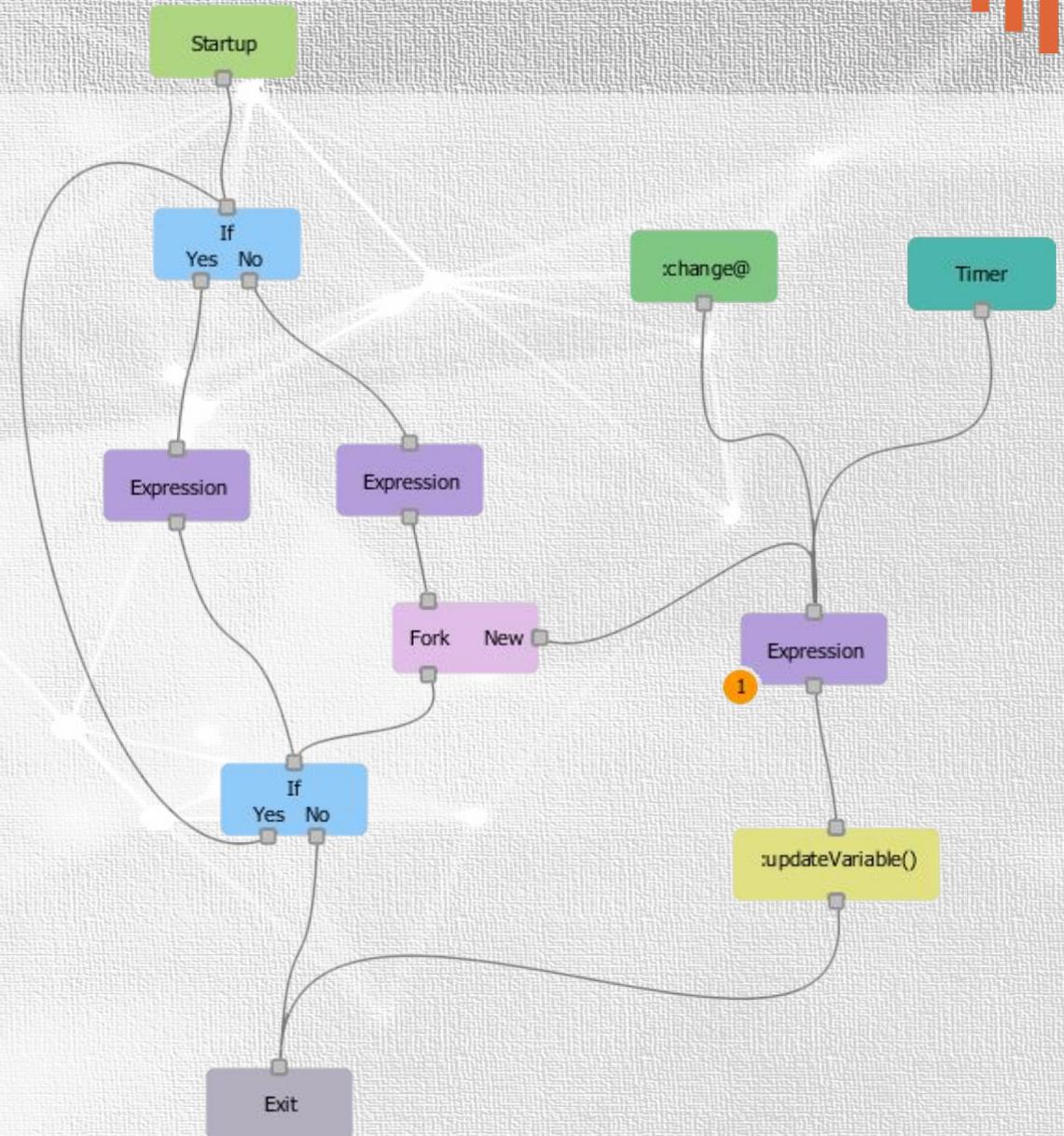
# Рабочий процесс



Workflow – описание процессов на языке диаграмм в визуальном редакторе.

Позволяет реализовать сложные процессы с широким применением Human-Machine Interface при автоматизации работы персонала, в том числе мобильных рабочих групп.

Позволяет реализовать элементы Product Life circle Management (PLM) и значительно упрощает интеграцию с CRM \ PRM, Service и Incident Management системами.





**В состав набора алгоритмов машинного обучения входят следующие:**

- ✓ Алгоритм машинного обучения на базе обучающей размеченной выборки Supervised Learning
- ✓ Алгоритм машинного обучения для предсказания значения параметра по совокупности данных
- ✓ Regression
- ✓ Алгоритм машинного обучения для классификации входящих данных Classification
- ✓ Алгоритм машинного обучения для определения аномалий Anomaly detection

**Появляется возможность для прикладной реализации:**

- ✓ Краткосрочного прогнозирования поведения контролируемых параметров в изменяющихся условиях.
- ✓ Аппроксимации поведения контролируемого параметра по нескольким измеренным величинам.
- ✓ Предиктивного расчета требуемых вычислительных и сетевых ресурсов в случае соблюдения тренда роста нагрузки на систему
- ✓ Выявление аномальных значений отслеживаемых параметров



Собственные экспертизы в области разработки алгоритмов машинного обучения и разработки аппаратно-программных комплексов для промышленности, взаимодействие с ключевыми производителями в этой области.

## **Реализация алгоритмов:**

- Детектирование объекта и его сопровождение (люди, машины, детали и пр)
- Классификация и распознавание объекта (люди, машины, детали и пр.)
- Прогнозирование кинетической модели поведения объекта (траектория движения, движения человека в кадре и пр)
- Оценка качества поверхности и качества соединений (качество обработки поверхности, качество сварного шва, качество клеевого шва)
- Оценка целостности детали и соответствия образцу
- Работа с мультисенсорными системами (оптика, IR, лазерное сканирование)
- Контроль наличия людей в опасной зоне
- Считывание номеров и маркеров с изделий, документов и пр.

Работа с «обычным» оборудованием видеонаблюдения и специализированным, обеспечивающим изображение в высоком разрешении при большой частоте кадров для замедленной съемки быстрых производственных процессов.

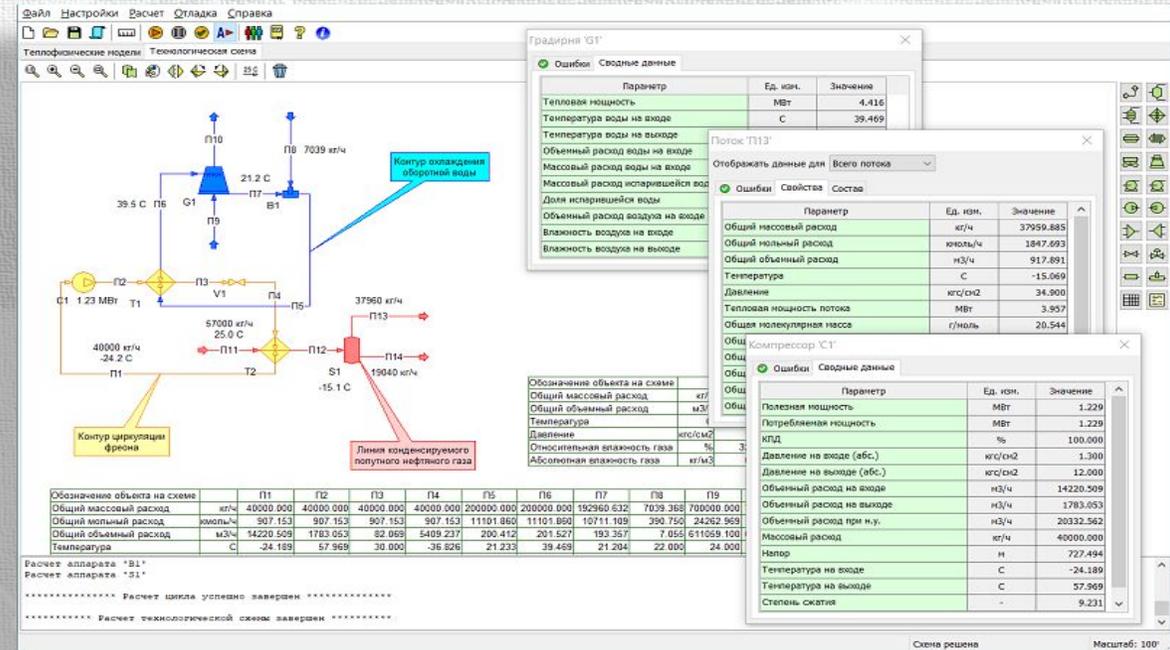


# Цифровой двойник производства – Математическая имитационная модель ТП



Модуль позволяющий создавать и модифицировать модели основных технологических процессов на базе общепринятых методов математического моделирования оборудования и технологических установок и включает следующие модели:

- расчёта теплофизических свойств индивидуальных компонентов, углеводородных фракций и их смесей;
- расчёта фазовых равновесий многокомпонентных систем при различных условиях;
- моделирования различных теплообменных и гидромеханических аппаратов;
- объединения совокупности аппаратов в комплексную модель технологической установки для прогнозирования параметров работы оборудования и свойств технологических потоков;
- обработки результатов моделирования и генерации отчётов.
- Модели разрабатываются и дополняются в соответствии с задачами заказчика

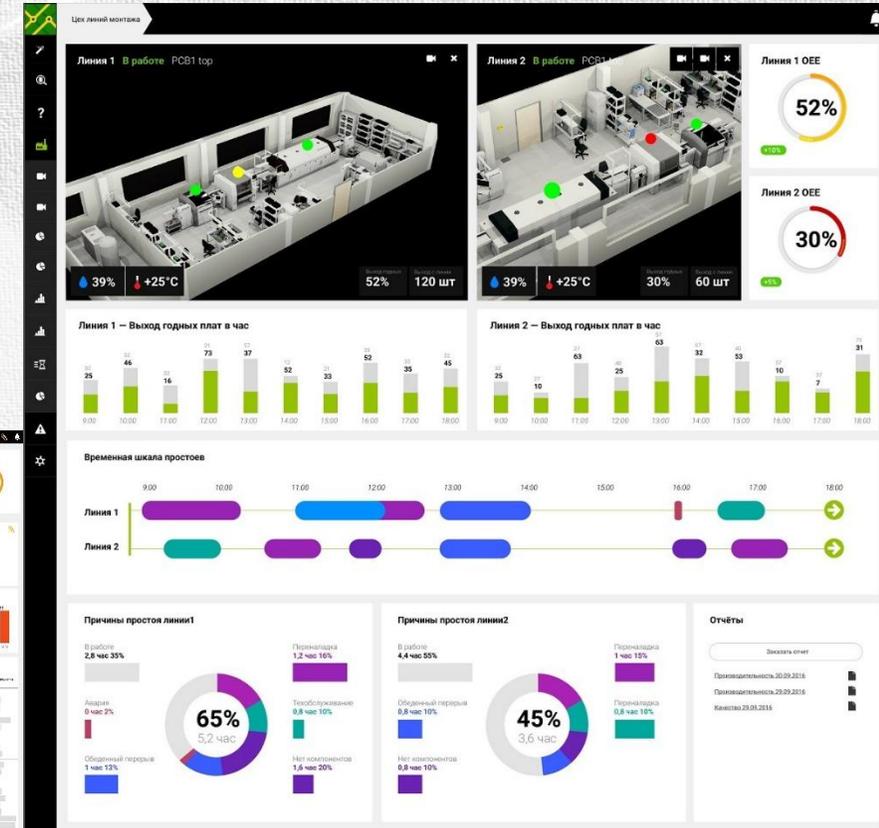
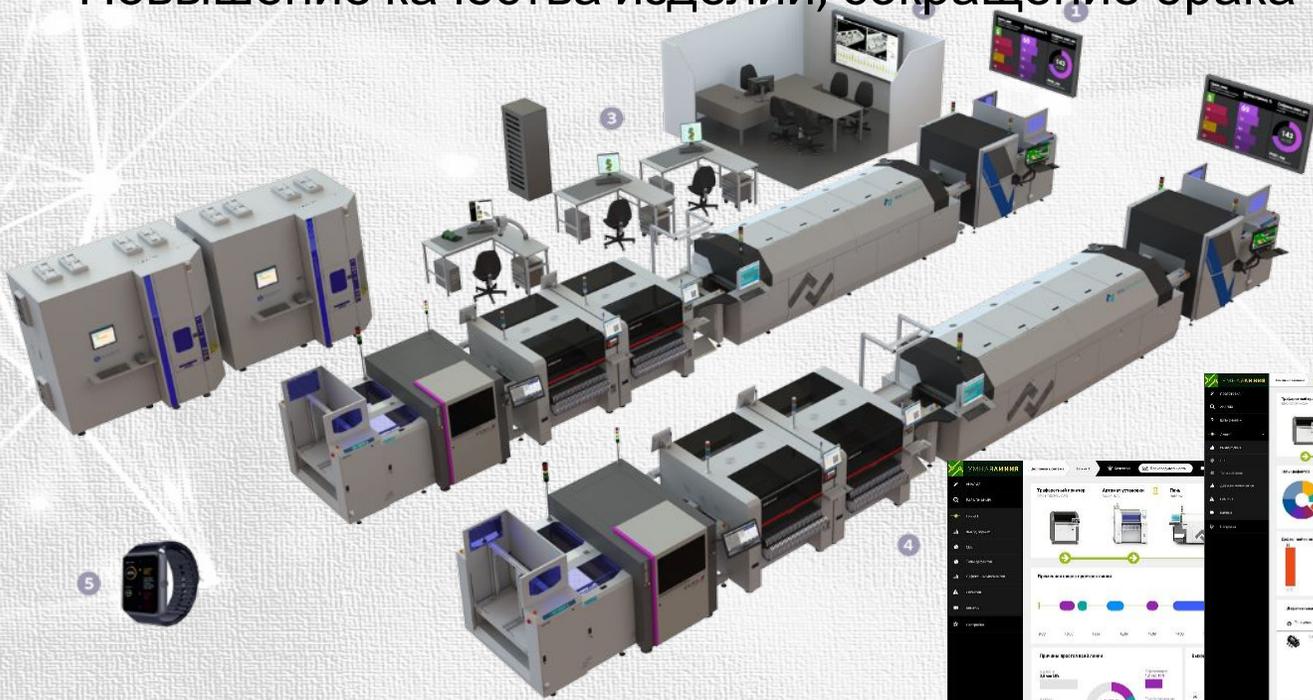




# Пример внедрения – умная линия сборки электронных схем

Полный контроль состояния сборочной линии

- ✓ Повышение общей эффективности использования оборудования на 25-30%, сокращение простоев
- ✓ Повышение качества изделий, сокращение брака





# Пример внедрения – управление инфраструктурой

- ✓ Мониторинг и контроль инфраструктуры ИТ, УСПД, АИИС КУЭ и АСТУЭ, интеграция с системами верхнего уровня ERP\BI
- ✓ Сокращение времени устранения аварий
- ✓ Сокращение количества ошибок диспетчера
- ✓ Поддержка процессов предиктивного планирования

