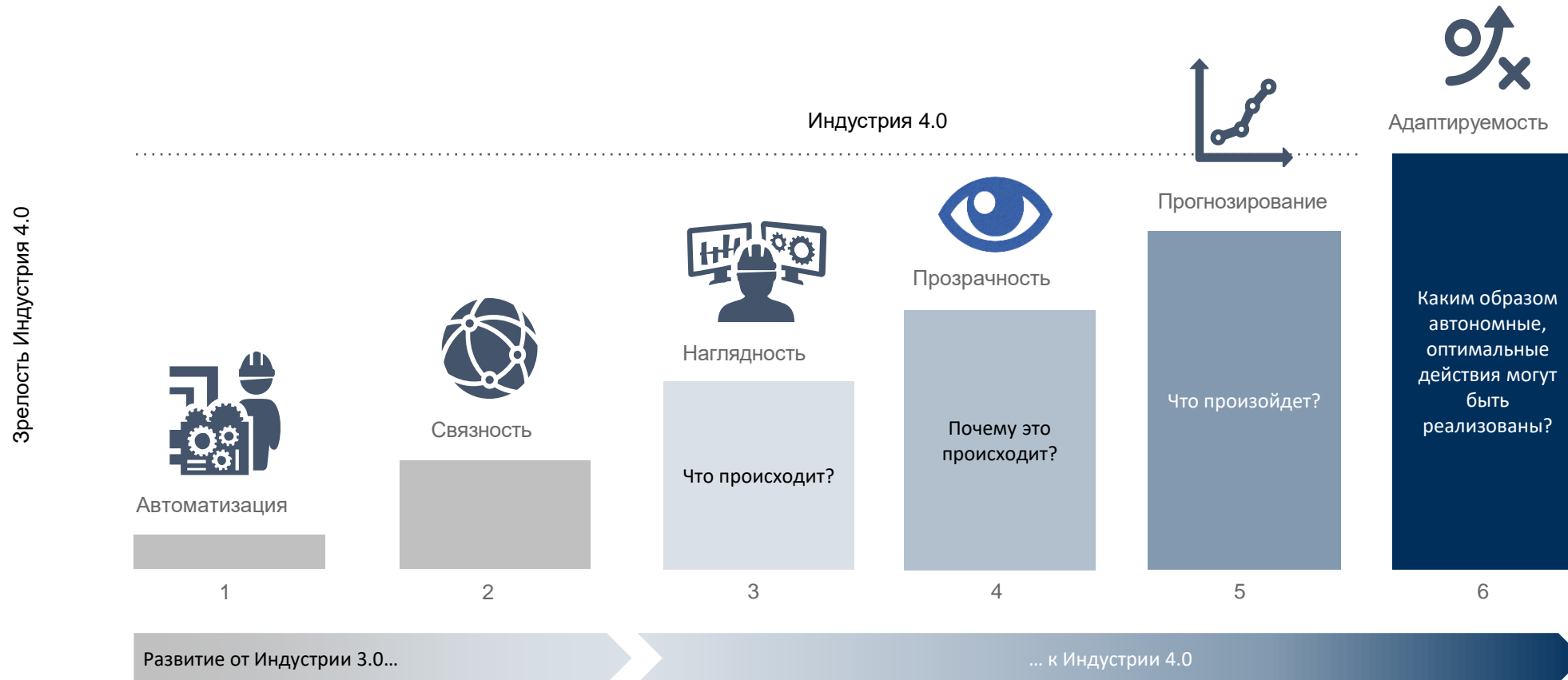


# Цифровые двойники

*Зарина Кажмаганбетова, менеджер,  
Группа консультирования в области информационных технологий,  
KPMG в Казахстане и Центральной Азии*

# Прогнозирование и адаптируемость – этапы для перехода к Индустрии 4.0



Слайд адаптирован из исследования Рейнско-Вестфальский технический университет г. Ахена

# Индустрия 4.0

Индустрия 4.0 –  
что можно  
привнести в  
процессы  
промышленности?



**Аналитика:** решение сложных комплексных проблем для оптимизации качества, производства и логистики

**Big data:** сбор и обработка данных на уровне предприятия, блока и группы



ФИНАНСЫ и СБЫТ



ПБОТ и  
КОМПЛАЕНС

**Smart PPE:** измерение выбросов в окружающую среду и состояния здоровья персонала



ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ  
ТРУДА

**Мобильные и носимые устройства:** задачи обслуживания, безопасности и производства

**Дроны и робототехника:** для использования в опасных условиях

**Виртуальная реальность:** обучение людей, оптимизация дизайна инструментов

**Цифровые двойники:** для моделирования, удаленного управления, контроля качества сырья, продукции и технологических процессов

**Internet of Things:** измерение, отслеживание технологических процессов и персонала

**Умные камеры:** использование камер для бесконтактных измерений



УПРАВЛЕНИЕ  
АКТИВАМИ

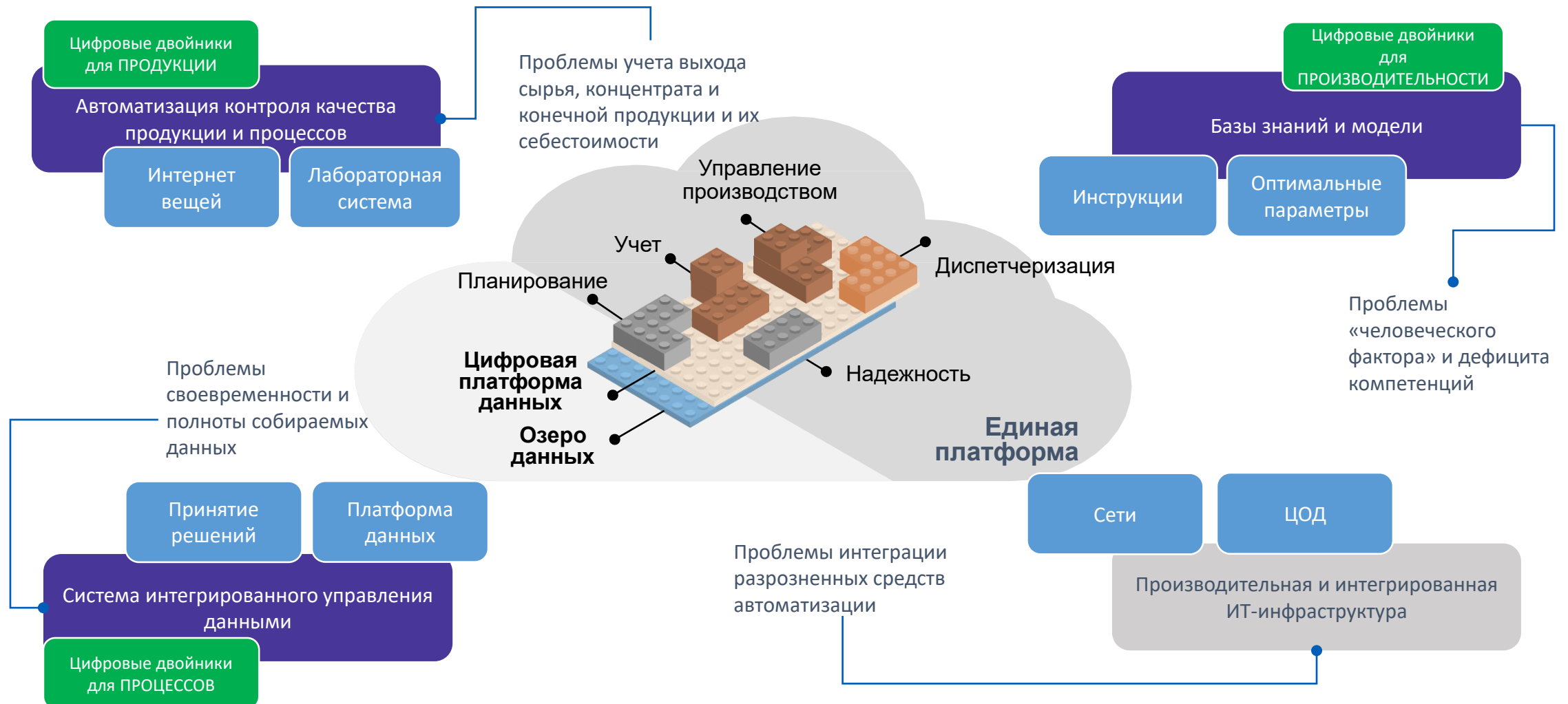
# Определение цифрового двойника



Цифровой двойник с максимальной точностью представляет в цифровом формате конфигурацию, состояние продукта, процесса, актива и т.д. на протяжении его полного жизненного цикла: проектирование, производство, внедрение или обработка, тестирование, реализация или эксплуатация.

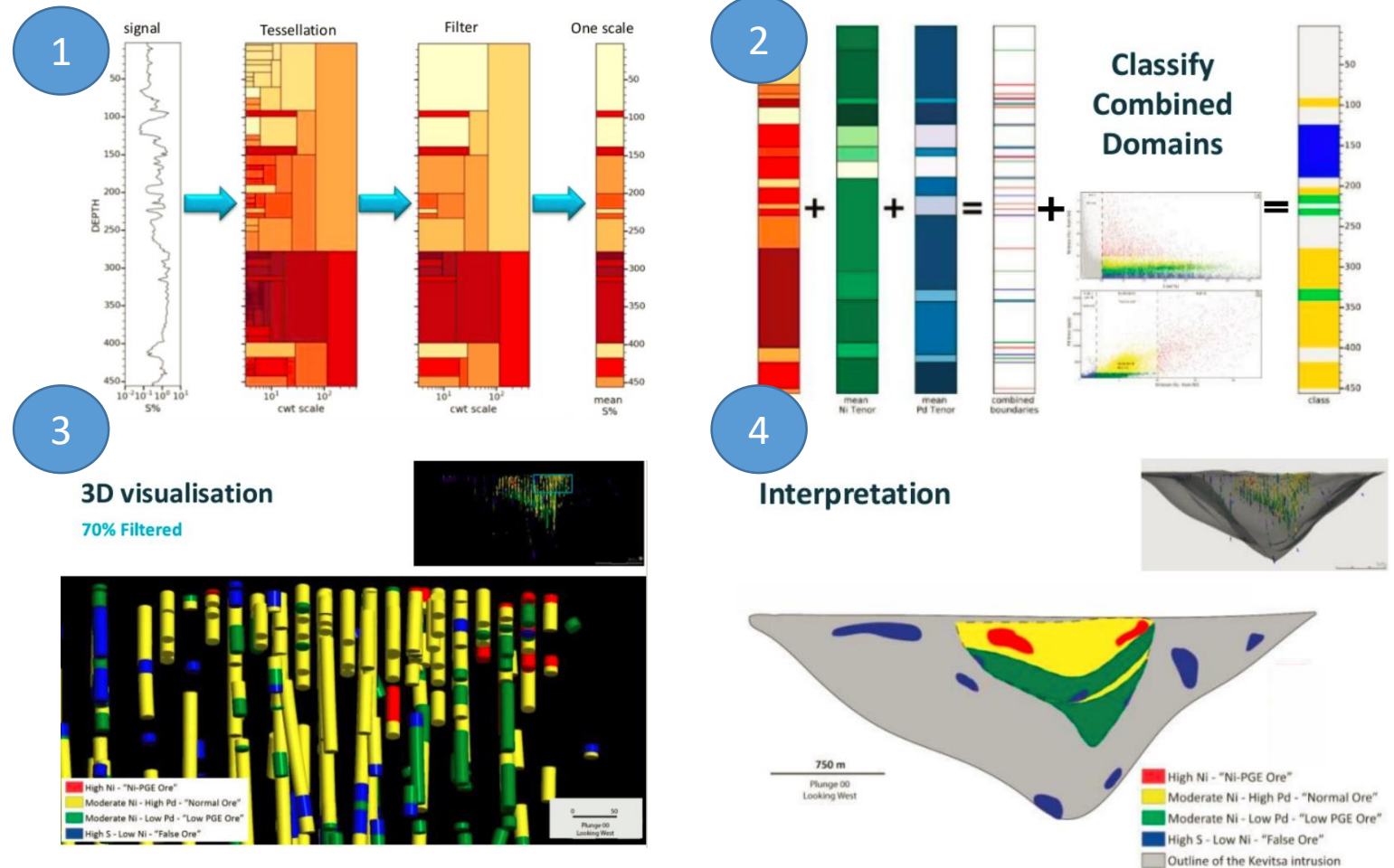
В любой момент времени идентификатор цифрового двойника коррелирует с физическим оригиналом

# Компоненты цифровой трансформации



# Цифровые двойники месторождений (1/2)

Эффективный подход к созданию 3D геологической модели в области недостаточного геологического контроля через объединение серии 2D геологических поперечных сечений, с помощью 3D-инструмента моделирования



Источник: <https://www.slideshare.net/3DIG/3d-model-of-a-nicupge-ore-body-margaux-le-vaillant-and-june-hill-csiro>

# Цифровые двойники месторождений (2/2)

Выбирается область для обследования



Определение параметров полета



Регулярный беспилотный воздушный облет области



Анализ и визуализация

Возможность использования данных, полученных с помощью UAV любого типа, а также данных из других источников, таких как стационарные камеры, инфракрасные изображения, цифровые данные и растровые / векторные изображения

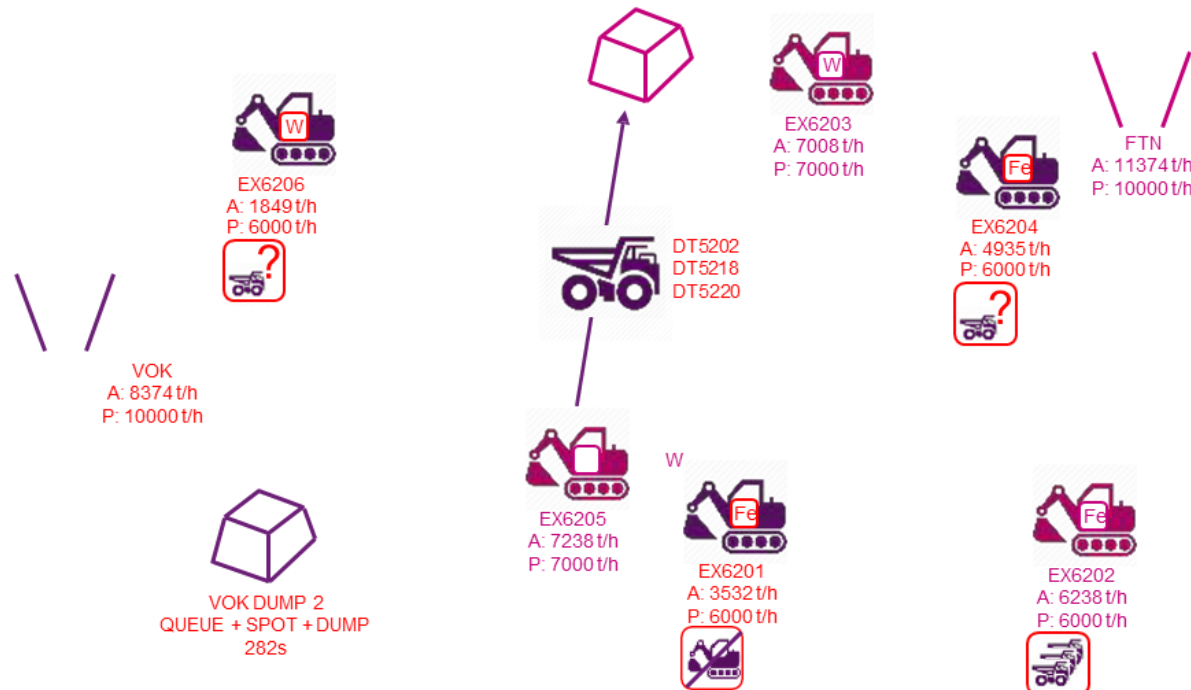
Загрузка и обновление полученных данных с использованием программного обеспечения



# Цифровые двойники производственных активов



Основная цель внедрения цифровых двойников экскаваторов - выявить проблемы с производительностью и варианты оптимизации в режиме реального времени



## Предложения назначения грузовиков

Грузопод. (tkm/h)	Изменение	Описание
5030	Остановить EX6206 и направить грузовики на EX6204	Оператор освобожден, уменьшение выгрузки на 4023т.
3003	Направить 1 грузовик с EX6202 до EX6206	
624	Направить 1 грузовик с EX6202 до EX6204	

## Проблемы с подачей

Наимен.	дефицит	Причины
VOK1	1626 t/h	Загрузочное время

## Проблемы с производительностью экскаватора

Наимен.	t/h	Основная проблема
EX6206	4151	Под-грузовики
EX6201	2468	на техобслуживании
EX6204	1065	Под-грузовики

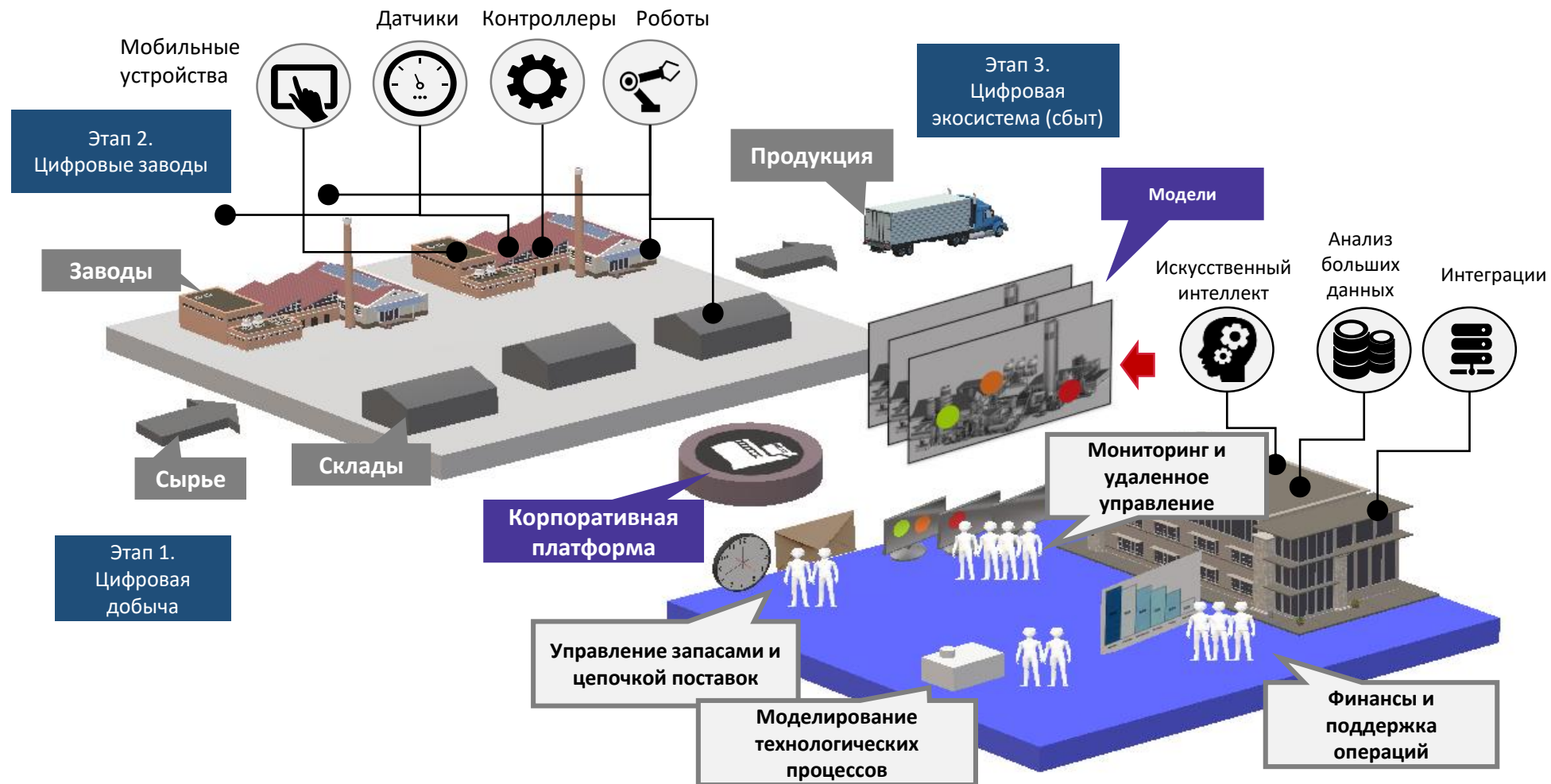
## Проблемы с производительностью грузовиков

Наимен.	tkm/h	Основная проблема
DT5202	563	Низкая скорость
DT5203	499	Очередь на дампе
DT5218	435	Низкая скорость

## Ошибки данных (последние)

Наимен.	Знач.	Описание
EX6203	3s	Время загрузки
DT5203	1830s	Время сброса
DT5203	2057s	Время сброса

# Цифровой двойник завода (производства)

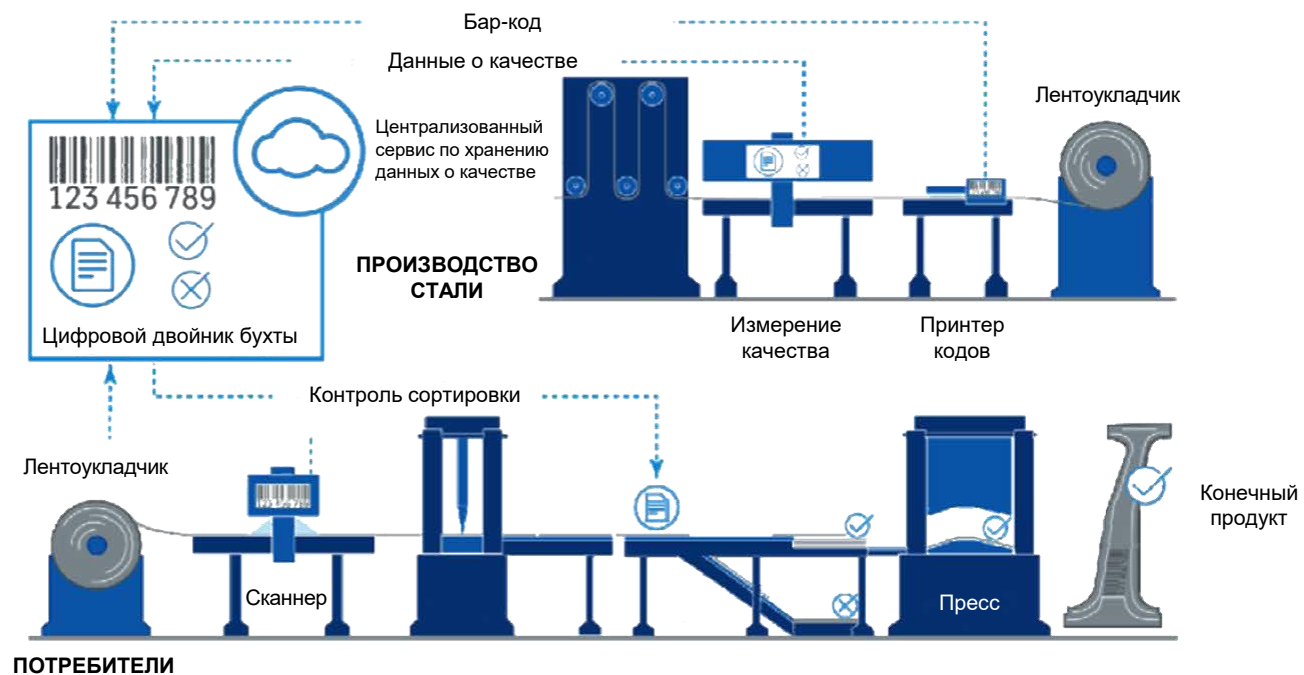


# Цифровые двойники продукции

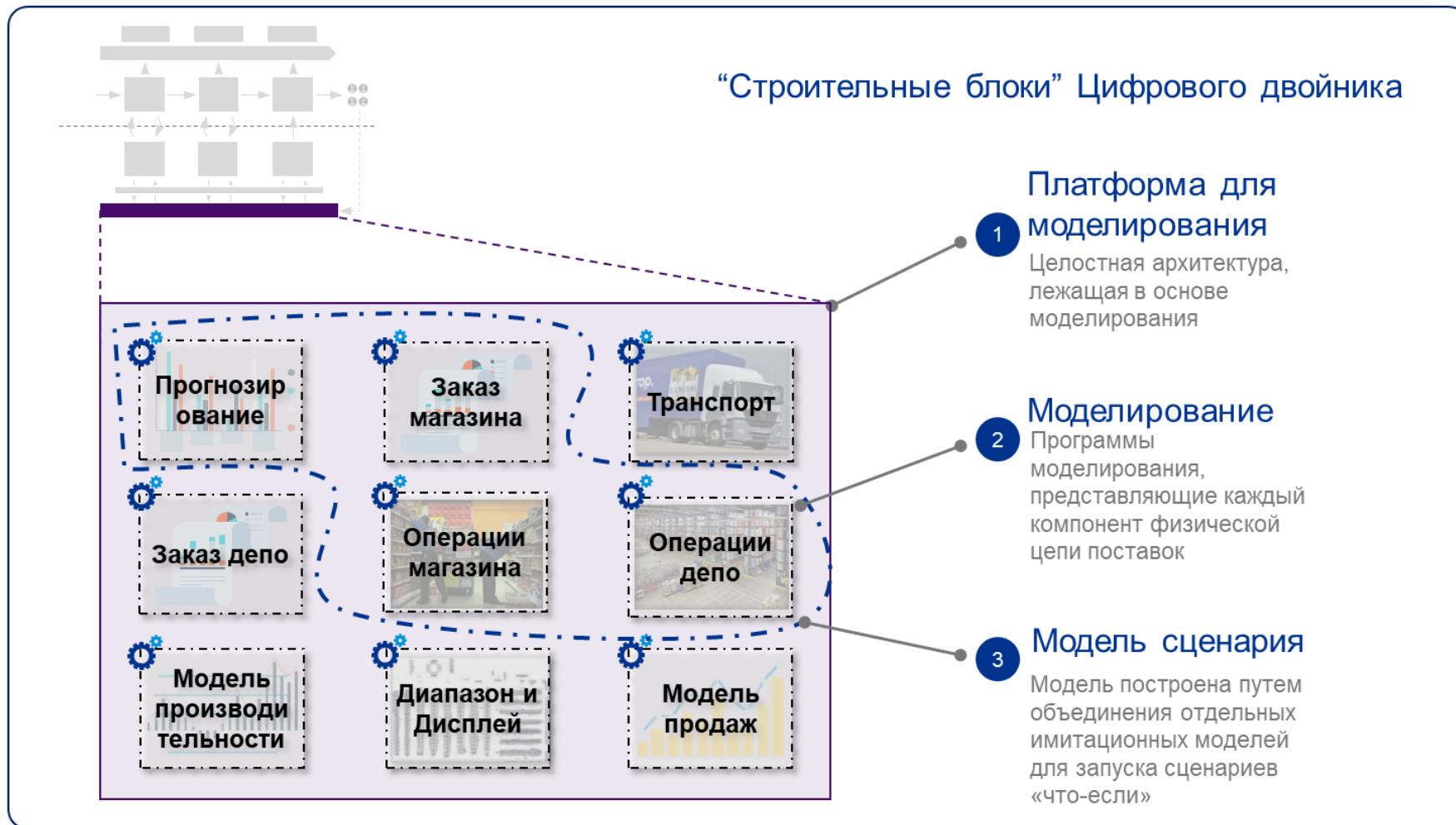
Продукция уникальным образом идентифицируется в цифровом окружении с созданием цифровых двойников, с наполнением необходимыми данными. При обмене информацией между предприятиями повышается эффективность выработки конечной продукции.

Качество определяется автоматически, бухта маркируется и данные записываются в облако с созданием «цифрового двойника» бухты

Потребители могут автоматически считывать коды маркировки, тем самым получать данные о качестве и облака и оптимизировать свои технологические процессы на основе этих данных



# Цифровой двойник в экосистеме (логистика)



Спасибо за внимание!