

⚡ Profit Industry & Energy Day 2026

Цифровая трансформация промышленных предприятий

От базовой автоматизации к автономным цифровым двойникам

Докладчик: Заиниддин Абдужабаров,
руководитель дирекции цифровизации и трансформации АО «КЦИЭ «QazIndustry»

ЭВОЛЮЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

⚙️ Автоматизация (Индустрия 3.0)

Фокус: Локальное управление машинами и агрегатами.

- Изолированные системы PLC, SCADA, MES
- Данные закрыты в пределах цеха ("лоскутная" цифра)
- Реактивное обслуживание по факту поломки
- Ручной анализ исторических данных

>80%
предприятий
промышленности находится
на этапе к связанным
данным

🏭 Цифровизация (Индустрия 4.0)

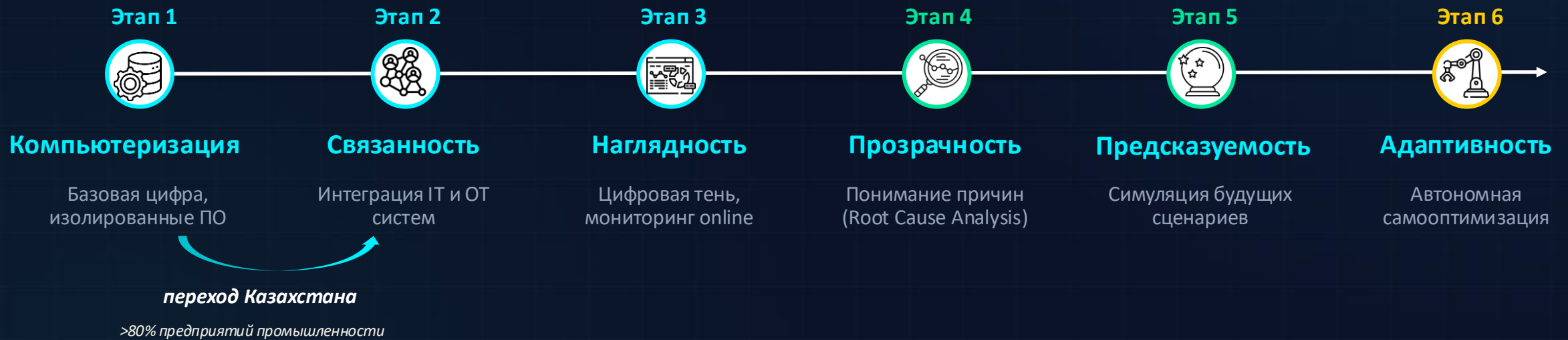
Фокус: Сквозная интеграция всей цепочки создания стоимости.

- Промышленный IIoT и единые пространства данных
- Непрерывный поток данных IT / OT в реальном времени
- Предиктивная аналитика (ТОиР) и ИИ
- Киберфизические системы и цифровые двойники

3%
предприятий имеют технологическую,
организационную и кадровую базу для
цифровой трансформации

ШЕСТЬ ЭТАПОВ ЗРЕЛОСТИ ACATECH

Международная методология оценки цифровой зрелости предприятия:



Виртуальная копия реального актива

Она позволяет прогнозировать износ оборудования, проводить виртуальное опробование (Virtual Commissioning) и симулировать технологические изменения без риска для производства.



БАЗОВЫЙ СТЕК ИНДУСТРИИ 4.0



1. IIoT & Сенсорика

Низкоуровневый сбор данных: вибрация, температура, давление, энергопотребление. Формирование первичного потока "живых" метрик.



2. Cloud & Edge Computing

Локальная первичная обработка данных на Edge-устройствах для быстрой реакции и передача массивов в гибридное облако.



3. Industrial Data Lake

Централизованные платформы для очистки, нормализации и контекстуализации информации.



4. AI & Predictive Analytics

Машинное обучение для распознавания аномалий, предиктивного обслуживания (Predictive Maintenance) и оптимизации режимов.

БИЗНЕС-ЭФФЕКТЫ ТРАНСФОРМАЦИИ

-100%

Внеплановых простоев

Измеримая экономическая выгода



Снижение ОРЕХ: Сокращение операционных расходов на 10–15%.



Оптимизация ТОиР: Переход от планово-предупредительных ремонтов к ремонтам по техническому состоянию.



Рост производительности: Повышение эффективности оборудования (ОЕЕ) на 12–18%.

ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИИ В ДЕЙСТВИИ

Реальные кейсы предприятий Казахстана (2025–2026)

В рамках реализации дорожной карты по внедрению практических решений ИИ в производственные процессы крупных предприятий на 2025–2026 годы:

- **Astana Motors Manufacturing:** Цифровой двойник цеха окраски (автоадаптация роботов под модель авто), система CMM-аналитики кузовов, автоматический расчет OEE, логистика на AGV-роботах AE Corporation.
- **Solidcore Resources (Бакырчик, Комарово, Варваринка):** АСМО (медосмотр за 1 мин без бумаги); позиционирование персонала (UWB RTLS / Private LTE); цифровые ассистенты диспетчера и машиниста; CV-контроль флотации.
- **ERG (BTS):** Высokоточное позиционирование ковша на карьере «Качары Руда» (эффект $\$ > 250\$$ млн тг); ERG Vision (контроль тормозов самосвалов на 5 эстакадах Донского ГОК ТНК «Казхром»); цифровые ассистенты «MES Alina», «Шихтовальщик» и платформа FAIR (ERGiz).
- **KAZ Minerals:** Внедрение Industrial AI Assistant (CONNECT / AVEVA) на базе PI System (ускорение инженерного анализа в 11 раз), проект «Mine to Mill Harmony».



СРАВНЕНИЕ: ТЕНЬ VS ДВОЙНИК

Параметр	Цифровая тень (Digital Shadow)	Цифровой двойник (Digital Twin)
Поток данных	Однонаправленный (от объекта к модели)	Двунаправленный (модель может управлять объектом)
Функционал	Пассивный мониторинг и отображение KPI	Активная симуляция, оптимизация и автоуправление
Принятие решений	Человек на основе дашбордов	ИИ-алгоритмы / гибридный режим под контролем
Уровень asatech	Этап 3–4 (Наглядность и Прозрачность)	Этап 5–6 (Предсказуемость и Адаптивность)

АРХИТЕКТУРА И БЕЗОПАСНОСТЬ

-  **Стандартизация и интерфейсы (OPC-UA / RAMI 4.0):** Использование открытых промышленных протоколов обеспечивает совместимость оборудования разных вендоров (plug-and-work).
-  **Суверенитет данных (International Data Spaces - IDS):** Безопасный межкупоративный обмен данными в цепочках поставок без риска утечки коммерческой тайны.
-  **Промышленная кибербезопасность (AIoT Safety):** Защита критической инфраструктуры (КИИ), сегментация сетей OT/IT и мониторинг аномалий трафика в реальном времени.

КЛЮЧЕВЫЕ БАРЬЕРЫ И РЕШЕНИЯ

⚠ Сдерживающие факторы

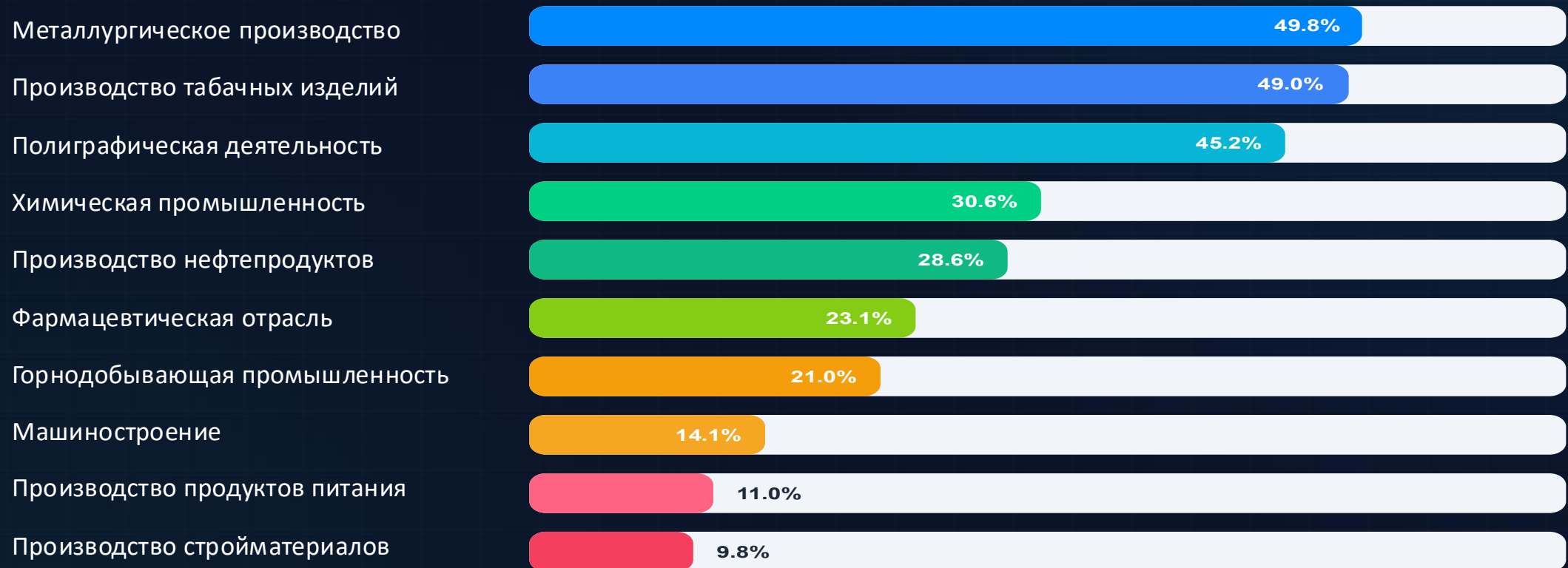
- Устаревший парк оборудования (Legacy) без датчиков
- Дефицит кадров (IT + Промышленный инжиниринг)
- Опасность "лоскутной" неинтегрированной цифровизации
- Культурное сопротивление изменениям на местах

💡 Стратегические решения

- Аудит зрелости по asatech и пошаговая Дорожная карта
- Господдержка (QazIndustry: возмещение 40-50% затрат)
- Развитие Центров компетенций и обучение персонала
- Модульный подход: от окупаемого пилота к масштабу

РОСТ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ РЕШЕНИЙ

Доля крупных и средних предприятий Казахстана, интегрирующих элементы
Индустрии 4.0 в производство



Источник: Бюро национальной статистики АСПиР РК / Национальный доклад QazIndustry

Спасибо за внимание!

Готов ответить на ваши вопросы



Конференция Profit Industry & Energy Day 2026



#ProfitIndustryDay | #QazIndustry