

ОТ ЦИФРОВОГО ФУНДАМЕНТА К ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОМУ ПРЕДПРИЯТИЮ:

поэтапный путь к AI и цифровому двойнику
в горном производстве

На 2026–2029 годы



ДАННЫЕ



ИНТЕГРАЦИЯ



АНАЛИТИКА



AI



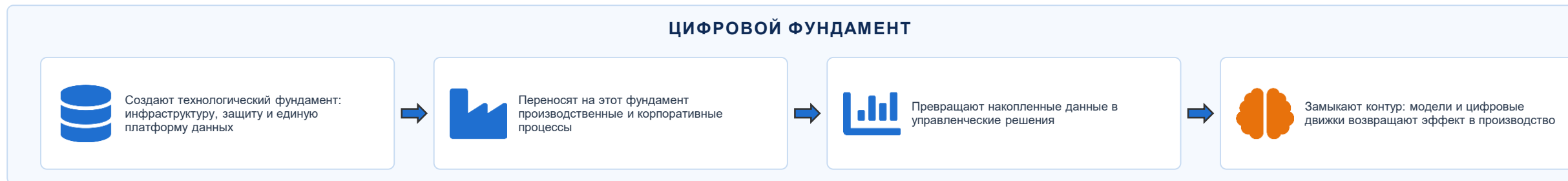
ЦИФРОВОЙ
ДВОЙНИК



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ
ПРЕДПРИЯТИЕ



ОТ ЦИФРОВОГО ФУНДАМЕНТА К ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОМУ ПРЕДПРИЯТИЮ



ДАННЫЕ • ТЕХНОЛОГИИ • ПРОЦЕССЫ • ЛЮДИ = УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ И КОНКУРЕНТНОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО

СУЩЕСТВУЮЩАЯ СИТУАЦИЯ

Данные разрозненные, процессы не связаны, источники не интегрированы



ДАННЫЕ РАЗРОЗНЕННЫЕ

Информация хранится в разных системах и источниках



ГЕОЛОГОРАЗВЕДКА И ДАННЫЕ ПО СКВАЖИНАМ НЕ ЦЕНТРАЛИЗОВАНЫ

Данные по скважинам, керну, опробованию в локальных БД и файлах



ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПЛАНИРОВАНИЕ НА РАЗНЫХ ИСТОЧНИКАХ И СИСТЕМАХ

Модели, расчеты и планы хранятся в разных форматах и системах



ФАКТ ИСПОЛНЕНИЕ ПЛАНА ОТДЕЛЬНО В ДРУГОЙ СИСТЕМЕ

Данные о добыче, переработке и извлечении не связаны с плановыми



СПРАВОЧНИКИ ДУБЛИРУЮТСЯ

Номенклатуры, классификаторы и справочники ведутся в разных системах



НЕТ ЕДИНОГО ИСТОЧНИКА ПРАВДЫ

Сложно получить актуальные и достоверные данные для принятия решений

РАЗРОЗНЕННЫЕ СИСТЕМЫ И ИСТОЧНИКИ ДАННЫХ



- Локальные БД
- Файлы (Excel, Access)
- Отчеты (PDF)

.xls

.csv

.pdf

НЕТ ИНТЕГРАЦИИ



- Локальные БД
- Файлы (Excel, csv)
- Специализированные программы

.dat

.csv

.xlsx

НЕТ ИНТЕГРАЦИИ



- Micromine / Surpac
- Визекс / Vulcan
- AutoCAD, ГИС
- Файлы и макросы

.mpf

.dxf

.xlsx

НЕТ ИНТЕГРАЦИИ



- Excel
- MS Project
- Локальные БД

.xlsx

.db

.csv

НЕТ ИНТЕГРАЦИИ



- АСУТП / MES
- 1C / SAP (частично)
- Локальные БД
- Excel отчеты

.xlsx

.pdf

.csv

НЕТ ИНТЕГРАЦИИ



- Разные системы
- Дублирование данных
- Разные форматы и версии

ПОСЛЕДСТВИЯ



БОЛЬШИЕ ЗАТРАТЫ ВРЕМЕНИ

На сбор, сверку и подготовку данных



ВЫСОКИЙ РИСК ОШИБОК

Неверные или устаревшие данные приводят к ошибочным решениям



НИЗКАЯ ПРОЗРАЧНОСТЬ

Сложно отследить фактическое исполнение и отклонения от планов



СЛОЖНОСТЬ АНАЛИЗА И МОДЕЛИРОВАНИЯ

Нет единой базы для сценариев и прогнозов



ПОТЕРЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Упущенные возможности для оптимизации и роста производительности



СЛОЖНО СОБЛЮДАТЬ ТРЕБОВАНИЯ

Невозможно обеспечить единую отчетность и прослеживаемость



ИТОГ:

Отсутствие интеграции и единых стандартов данных не позволяет эффективно управлять процессами и принимать обоснованные решения на основе достоверной и актуальной информации.



ИТ-ИНФРАСТРУКТУРА: ТЕКУЩАЯ СИТУАЦИЯ

Инфраструктура не соответствует современным требованиям и ограничивает развитие бизнеса



ЦОД НЕ СООТВЕТСТВУЕТ СТАНДАРТАМ
Ограничения по отказоустойчивости, резервированию, энергоэффективности и масштабированию



РАЗРОЗНЕННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА
Оборудование разных поколений и производителей, высокая сложность сопровождения



ОГРАНИЧЕННЫЕ МОЩНОСТИ
Недостаточно ресурсов для аналитики больших данных, AI/ML и цифровых двойников



УСТАРЕВШЕЕ СЕТЕВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
Ограниченная пропускная способность и отсутствие единой современной сетевой архитектуры



НЕДОСТАТОЧНАЯ РЕЗЕРВИРУЕМОСТЬ
Единые точки отказа и неполное резервирование критичных систем архитектуры



СЛАБАЯ EDGE-ИНФРАСТРУКТУРА
Недостаток вычислительных ресурсов на рудниках, фабриках и промышленных площадках

ТЕКУЩАЯ АРХИТЕКТУРА ИНФРАСТРУКТУРЫ



ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ БИЗНЕСА



ПРОСТОИ И РИСКИ ДЛЯ БИЗНЕСА
Высокий риск сбоев, длительные простои при авариях



ВЫСОКАЯ СТОИМОСТЬ ВЛАДЕНИЯ
Устаревшее оборудование требует дорогого обслуживания и замены



НИЗКАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ
Ограниченные ресурсы сдерживают развитие и внедрение новых решений



РИСКИ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ
Устаревшие системы и разрозненная инфраструктура увеличивают риски



СЛОЖНОСТЬ ИНТЕГРАЦИИ
Трудно интегрировать новые технологии и цифровые инициативы



ИТОГ
Устаевающая, разрозненная и слабо зарезервированная ИТ-инфраструктура **не обеспечивает надежность, масштабируемость и производительность**, необходимые для цифровой трансформации и роста бизнеса.



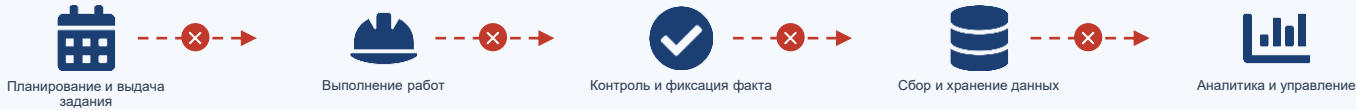
СТАТУС ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ЦИФРОВИЗАЦИИ

ТЕКУЩАЯ СИТУАЦИЯ



БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ НЕ АВТОМАТИЗИРОВАНЫ. ДАННЫЕ СОБИРАЮТСЯ ВРУЧНУЮ НА БУМАЖНЫХ НОСИТЕЛЯХ И ВНОСЯТСЯ В СИСТЕМЫ С ЗАДЕРЖКОЙ

РАЗРЫВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОНТУРА ДАННЫХ



НАРЯДЫ-ЗАДАНИЯ



- Наряды-задания выдаются на бумажных носителях
- Нет единого цифрового контура постановки и контроля заданий



ЧЕК-ЛИСТЫ И ОЦЕНКА РАБОЧЕГО МЕСТА



- Чек-листы по оценке рабочего места заполняются вручную на бумаге
- Данные не доступны в реальном времени



ПРИЕМ-ПЕРЕДАЧА ГШО



- Фиксация состояния оборудования и результатов приема-передачи выполняется на бумаге
- Сложно отследить историю и состояние



НЕИСПРАВНОСТИ И ДЕФЕКТЫ



- Неисправности и дефекты регистрируются в бумажных журналах
- Информация не поступает оперативно ответственным службам



ИСПОЛНЕНИЕ НАРЯД-ЗАДАНИЙ



- Факт выполнения наряд-заданий фиксируется вручную
- Данные вводятся в системы с задержкой и с риском ошибок



ИСПОЛНЕНИЕ ПЛАНА ГОРНЫХ РАБОТ



- Факт исполнения плана собирается вручную из разных источников
- Нет оперативной связи факта с планом



ПРОСТОИ ОБОРУДОВАНИЯ



- Причины и продолжительность простоев фиксируются вручную
- Нет единой классификации и аналитики причин простоев



ПЕРВИЧНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ АНАЛИТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ



- Большая часть первичных данных собирается вручную
- Требуется дополнительная обработка и сведение в Excel



ОБОРУДОВАНИЕ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ



- Параметры стационарного оборудования (вентиляция, водоотлив, электроснабжение и др.) не передаются удаленно
- Нет централизованного мониторинга и оповещений



АСУТП ОТСУТСТВУЕТ / НЕДОСТАТОЧНО РАЗВИТА



- Значительная часть технологических процессов не имеет систем АСУТП
- Отсутствует автоматизированный сбор и управление параметрами процессов



НЕТ ЕДИНОГО ЦИФРОВОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОНТУРА



- Данные разрознены в журналах, Excel, локальных системах и отдельных решениях
- Нет единого источника правды

ПОСЛЕДСТВИЯ ТЕКУЩЕЙ СИТУАЦИИ



НИЗКАЯ ОПЕРАТИВНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ

Данные поступают с задержкой, решения принимаются не вовремя



ОШИБКИ РУЧНОГО ВВОДА

Неточности и потери данных при переносе и сводке вручную



ОТСУТСТВИЕ ПОЛНОЙ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ

Сложно отследить историю событий и ответственность



СЛОЖНОСТЬ АНАЛИЗА ПРИЧИН ОТКЛОНЕНИЙ И ПРОСТОЕВ

Недостаток качественных данных для анализа и выявления причин



ОГРАНИЧЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ AI И ПРЕДИКТИВНОЙ АНАЛИТИКИ

Невозможно построить модели и прогнозы



КЛЮЧЕВАЯ ПРОБЛЕМА

Факт производства формируется вручную, поэтому предприятие получает данные с задержкой, а не в момент возникновения события.



СТАТУС КОРПОРАТИВНЫХ СИСТЕМ

ТЕКУЩАЯ СИТУАЦИЯ – РАЗРОЗНЕННЫЙ ИТ-ЛАНДШАФТ БЕЗ ЕДИНОГО СКВОЗНОГО КОНТУРА УПРАВЛЕНИЯ

1. РАЗНЫЕ ERP-СИСТЕМЫ

ERP A

ERP B

ERP C

- Используются различные ERP-решения на предприятиях и в бизнес-единицах
- Разные версии, справочники, настройки и модели данных
- Сложность консолидации информации на уровне группы

2. НЕТ ЕДИНОЙ СКВОЗНОЙ СИСТЕМЫ

Планирование → Производство → Факт → Экономика → Отчетность

- Нет единого цифрового процесса «планирование → производство → факт → экономика → отчетность»
- Информация передается между системами вручную или через промежуточные файлы

3. ПРОИЗВОДСТВО НЕ СВЯЗАНО С КОРПОРАТИВНЫМ КОНТУРОМ

Excel

PDF

Журналы

- По ключевым производственным процессам отсутствует полноценная ERP-система
- Производственные данные находятся в локальных системах, Excel, журналах и отдельных приложениях
- Факт производства не формируется автоматически в едином контуре

4. РАЗРОЗНЕННЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ

АСУТП

MES

ДИСПЕТЧЕР

- АСУТП / MES / диспетчерские системы работают изолированно
- Нет единой интеграции производственных и корпоративных данных
- Сложно получить единую картину по добыче, переработке, запасам, оборудованию и затратам

5. ДУБЛИРОВАНИЕ ДАННЫХ

Система 1

Система 2

Система 3

- Одни и те же справочники и показатели ведутся в нескольких системах
- Различаются версии данных и классификаторы
- Требуется ручная сверка и консолидация

6. ОТСУТСТВИЕ ЕДИНОГО ИСТОЧНИКА ПРАВДЫ

Система A

Система B

Система C

- Разные системы формируют разные значения одного показателя
- Руководству сложно оперативно получить достоверную информацию

КАК ВЫГЛЯДИТ ИТ-ЛАНДШАФТ СЕЙЧАС

КОРПОРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Финансы

Закупки

HR

Док-оборот

ERP A / ERP B / ERP C

ПЛАНИРОВАНИЕ

Бюджет

План производства

Разные системы (Excel, локальные приложения)

ПРОИЗВОДСТВО (ДОБЫЧА)

Диспетчерские системы, локальные решения, Excel

ПРОИЗВОДСТВО (ПЕРЕРАБОТКА)

АСУТП, MES, локальные системы

РЕМОНТ И ОБСЛУЖИВАНИЕ

CMMS, локальные системы, Excel, журналы

ЛОГИСТИКА И СКЛАДЫ

WMS, TMS, локальные системы, Excel

АНАЛИТИКА И ОТЧЕТНОСТЬ

Ручной сбор данных, сводные файлы, Excel

⚠ НЕ АВТОМАТИЗИРОВАНЫ СКВОЗНЫЕ ПРОЦЕССЫ. ДАННЫЕ ПЕРЕДАЮТСЯ ВРУЧНУЮ. НЕТ ЕДИНОГО ЦИФРОВОГО КОНТУРА. ⚠

ПОСЛЕДСТВИЯ ТЕКУЩЕЙ СИТУАЦИИ

РУЧНАЯ КОНСОЛИДАЦИЯ

Длительный процесс сбора, сверки и подготовки данных

ОШИБКИ И ИСКАЖЕНИЯ

Высокий риск ошибок ручного ввода и потери данных

ЗАДЕРЖКА ОТЧЕТНОСТИ

Данные поступают с задержкой, нет оперативной картины

НИЗКАЯ ПРОЗРАЧНОСТЬ

Сложно отследить причины отклонений и фактическое исполнение

СЛОЖНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ

Отсутствие единой картины затрудняет принятие решений

ОГРАНИЧЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ АНАЛИТИКИ И AI

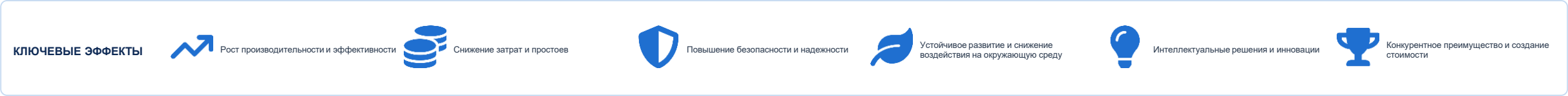
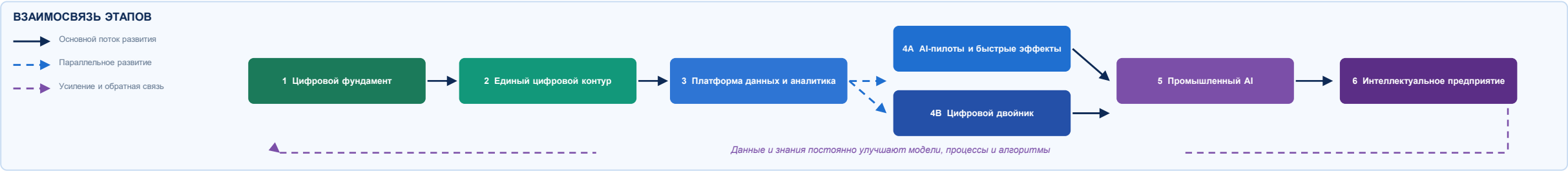
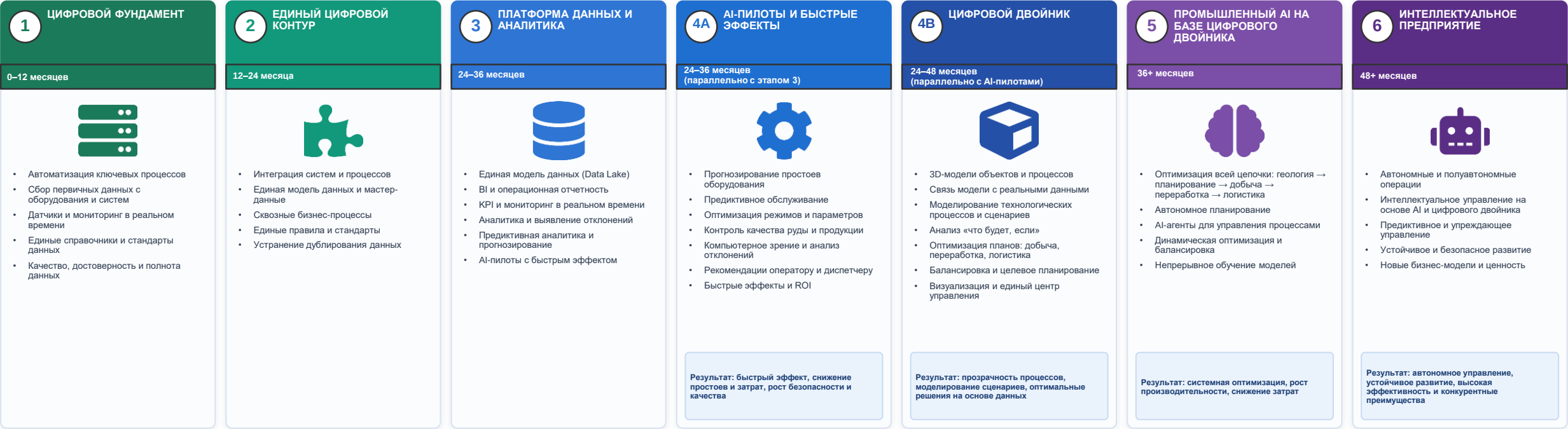
Нет качественных данных для аналитики, прогнозирования и оптимизации

КЛЮЧЕВОЙ ВЫВОД

Корпоративный ИТ-ландшафт представляет собой набор разрозненных систем, а не единый цифровой контур предприятия. Это ограничивает сквозное управление производством и создание единой модели данных для AI и цифрового двойника.

ДОРОЖНАЯ КАРТА: ОТ ЦИФРОВОГО ФУНДАМЕНТА К ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОМУ ПРЕДПРИЯТИЮ

AI-пилоты запускаются после формирования качественных данных.
Цифровой двойник усиливает AI и позволяет перейти к системной оптимизации и автономному управлению.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!



БЕЗОПАСНОСТЬ
ПРЕЖДЕ ВСЕГО



ЭФФЕКТИВНОСТЬ
И РОСТ



УСТОЙЧИВОЕ
РАЗВИТИЕ



КОМАНДА
И ЛЮДИ



ИННОВАЦИИ
И ТЕХНОЛОГИИ



НАДЕЖНОСТЬ
И ПАРТНЕРСТВО



www.kazakhmys.kz