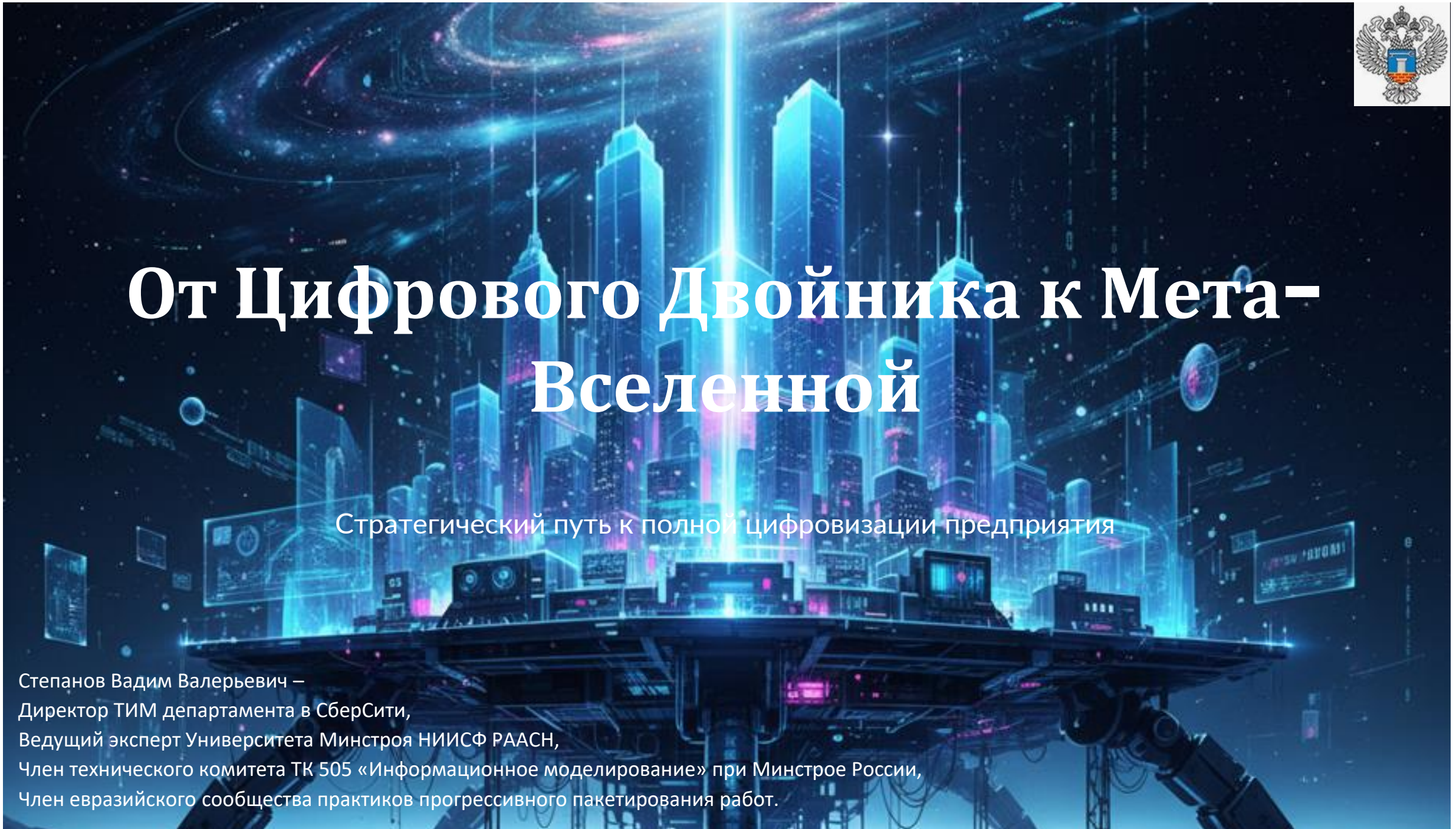


От Цифрового Двойника к Мета-Вселенной

Стратегический путь к полной цифровизации предприятия

Степанов Вадим Валерьевич –
Директор ТИМ департамента в СберСити,
Ведущий эксперт Университета Минстроя НИИСФ РААСН,
Член технического комитета ТК 505 «Информационное моделирование» при Минстрое России,
Член евразийского сообщества практиков прогрессивного пакетирования работ.

Конечная Цель: Мета-Вселенная Предприятия

Мы движемся к миру, где стираются границы между физической и цифровой средой.

Мета-вселенная предприятия — это иммерсивная среда, которая тиражирует и **связывает каждый аспект** организации для оптимизации опыта и принятия решений.

Это позволяет тестировать, обучать, проектировать и управлять в цифровом мире, *прежде* чем делать это в физическом.



Путь к Мета-Вселенной: Наша Программа

Шаг 1: Начать с Одного

Создать первый Двойник, в основе которого лежит "Продукт Данных".

Шаг 2: Эволюция

Развивать Двойник для получения предиктивных и перспективных возможностей.

Шаг 3: Объединение

Соединить несколько Двойников в сеть для открытия новых сценариев.

Шаг 4: Трансформация

Добавить технологии (AR/VR) для создания Мета-вселенной.

Что такое Цифровой Двойник? (Определение)

ЭТО ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК

Виртуальное представление физического **актива, человека или процесса**.

Включает в себя:

- Данные из нескольких источников (IoT, ERP, CRM).
- Слой поведенческих инсайтов (аналитика).
- Визуализации (дашборды, 3D-модели).

ЭТО НЕ ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК

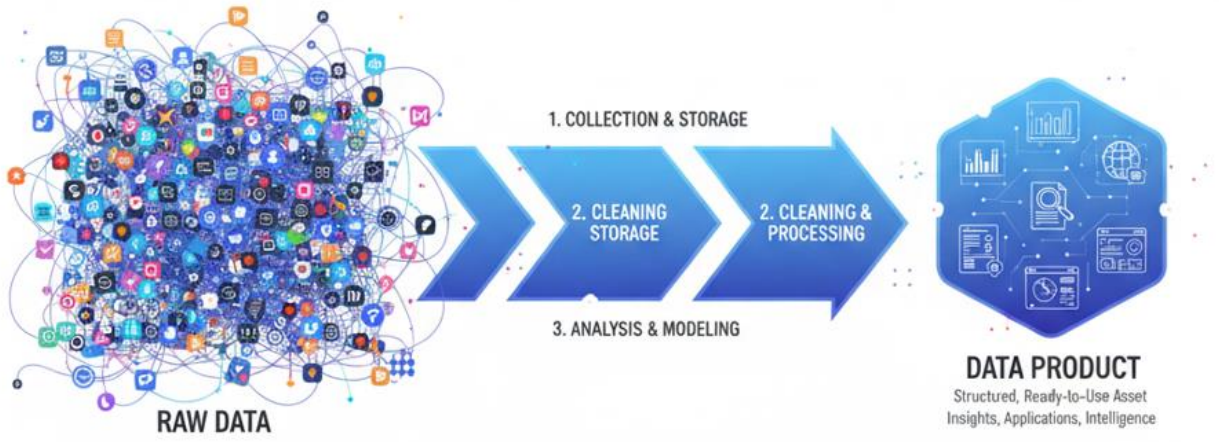
- Простая 3D-визуализация (BIM/CAD).
- Автономная симуляция (без реальных данных).
- Статический дашборд.

Двойник — это "живая" система, а не статичная модель.

Основа: Двойник как "Продукт Данных"

Двойник — это не просто модель. Его ядро — это **Продукт Данных**.

Это означает, что он собирает, очищает и структурирует необработанные данные (например, с датчиков завода или кликов клиента) в готовый к использованию, многоразовый актив.



Ценность: Разработчикам больше не нужно тратить 80% времени на очистку данных. Они могут сразу создавать:

- Модели оттока клиентов.
- Системы предиктивного обслуживания.
- Оптимизаторы цепочки поставок.

Зачем это нужно? Измеримая Ценность

60%

Сокращение времени на развертывание AI-решений

Ускорение Инноваций

Поскольку "Продукт Данных" уже готов, команды могут развертывать новые AI-возможности и приложения на 60% быстрее.

15%

Сокращение CapEx и OpEx

Оптимизация Ресурсов

Двойники позволяют оптимизировать капитальные (CapEx) и операционные (OpEx) затраты, находя скрытые неэффективности.

Шаг 1 и 2: Создание и Эволюция Двойника

От "Что есть?" до "Что делать?"

Как Создать Первый Двойник (McKinsey)



1. Создать "Чертеж" (Blueprint)

Согласовать видение, определить бизнес-цели (ROI), структуру управления и порядок создания ДТ для максимизации ценности.



2. Построить Базу (MVP)

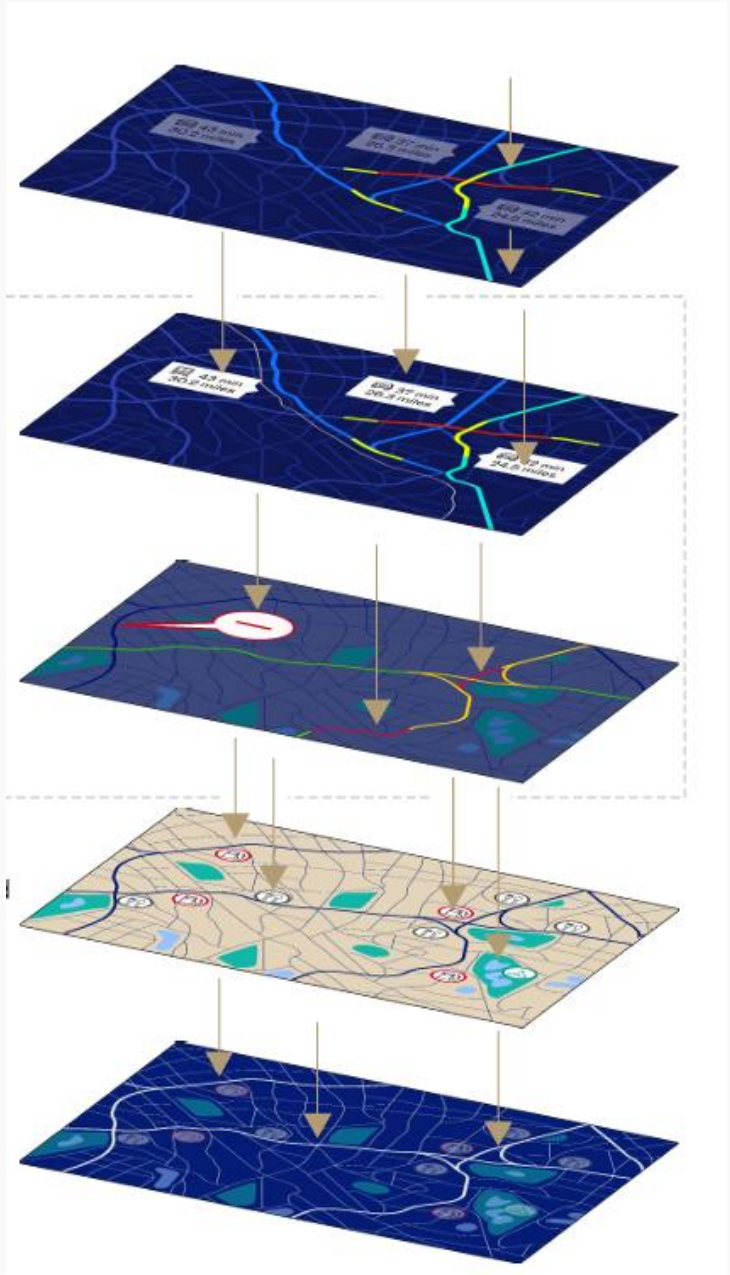
Собрать основной "Продукт Данных" и запустить 1-2 первоначальных сценария использования (use case) за 3-6 месяцев.

3. Нарастить Возможности

Добавить больше слоев данных, аналитики и ИИ. Перейти от простого представления к симуляции и предписаниям (prescriptions).

Цифровые двойники имеют несколько ключевых элементов, но, как правило, с фокусом на симуляции и эмуляции

Слои ЦД	Аналоги в картах
Оптимизация Вторичный слой поверх симуляции, который максимизирует или минимизирует требуемые показатели	Самый быстрый маршрут на основе триффика, перекрытых дорог и времени дня
Симуляция Предиктивный механизм для расчета показателей, когда данные модели связаны с процессом	Расчетное время в пути от одной точки до другой точки
Эмуляция Воссозданий поведения физических систем или процессов	Перекрытия дорог, заторы на дорогах, задерки в пути
Модели данных Абстракции типовых объектов и субпроцессов, взаимодействующих с основными процессами	Рестораны, парки, заправки и прочие точки интереса
Поток данных или процессов Фундаментальный слой или структура, за которой находятся критически важные процессв	Непосредственно дороги, дома, адреса и системные карты



Эволюция: От Эмуляции к Симуляции

Уровни 1–3: "Что есть?"

Большинство компаний начинают здесь. Мы создаем цифровую копию текущего состояния.

- **Слой 1. Карты Процессов:** Фундаментальная структура (напр., карта дорог).
- **Слой 2. Модели Данных:** Объекты поверх карты (напр., рестораны, парки).
- **Слой 3. Эмуляция:** Поведение в реальном времени (напр., пробки, перекрытия дорог).

Результат: "Птичий глаз" на то, что происходит *прямо сейчас*.



Эволюция: От Симуляции к Оптимизации



Уровни 4–5: "Что, если?" и "Что делать?"

Здесь начинается настоящая магия. Модель переходит от пассивного наблюдения к активной помощи.

- **Слой 4. Симуляция:** Предиктивная способность. "Что, если мы закроем этот мост? Какое будет время в пути?"
- **Слой 5. Оптимизация:** Предписывающая (prescriptive) способность. "Какой *самый быстрый* маршрут, учитывая пробки, время суток и перекрытия?"

Результат: Двойник рекомендует лучший курс действий.

Шаг 3: Объединение Двойников в Сеть

От одного актива ко всей цепи создания ценности

Отдельные Двойники vs. Сеть Двойников

Один Двойник = Глубина

Пример: Двойник Завода.

Он оптимизирует один актив. Он может предсказать поломку станка, но не знает, почему задерживается сырье.

Ценность: Оптимизация OpEx.

Сеть Двойников = Широта

Пример: Ритейлер.

Он соединяет Двойника **Магазина** + Двойника **Склада** + Двойника **Цепи Поставок**.

Теперь он может ответить: "Если ураган (ДТ Погоды) задержит поставку (ДТ Цепи), как нам *автоматически* перераспределить запасы со Склада Б (ДТ Склада) в Магазин А (ДТ Магазина)?"

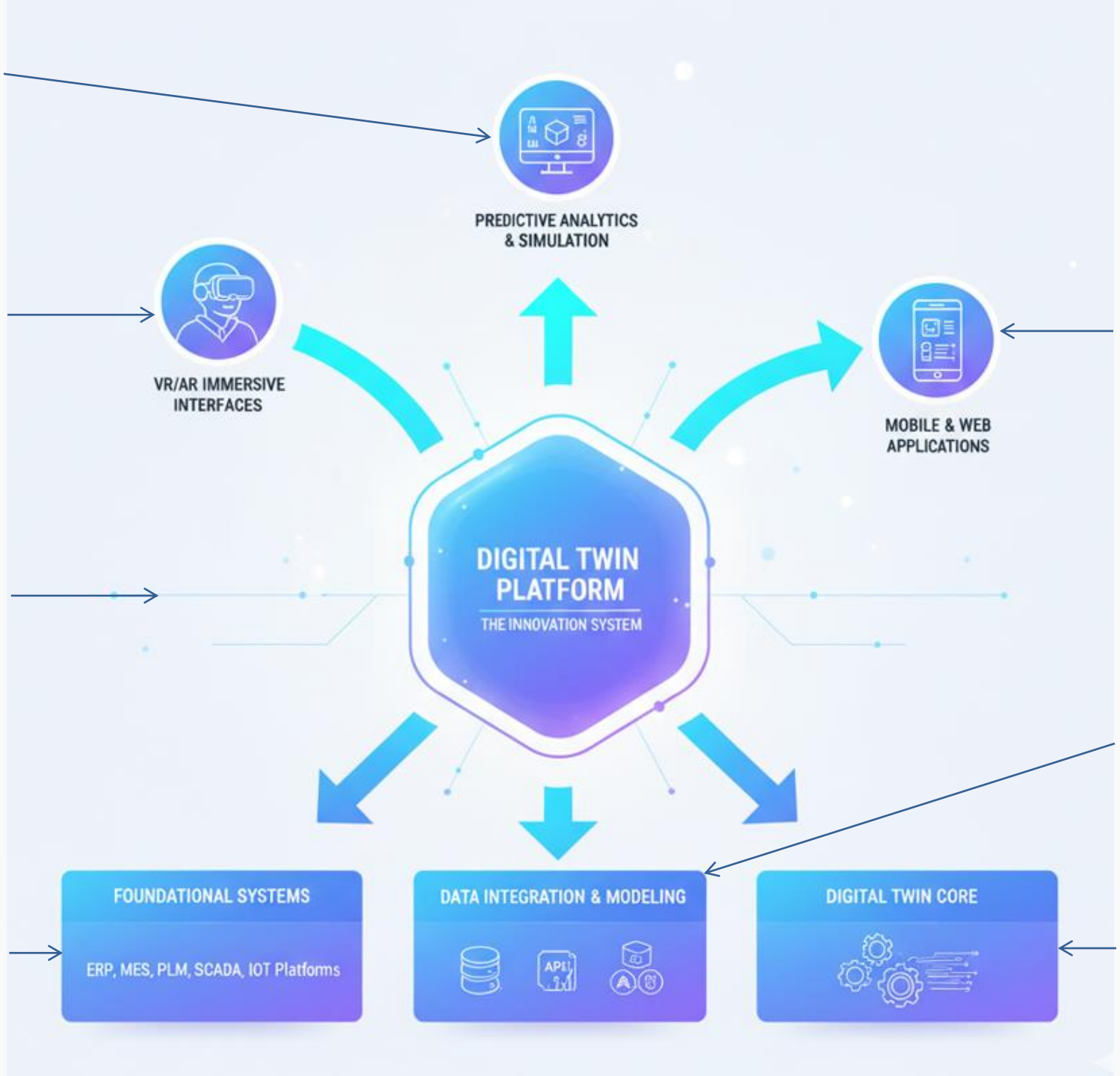
Ценность: Устойчивость и сквозная оптимизация.

Предиктивная аналитика

AR VR, интерактивные интерфейсы

Платформа цифрового двоника

Основные системы (ERP, SCADA, IoT)



Мобильные и web приложения

Интеграция данных и моделирование

Ядро цифрового двойника

Шаг 4: Трансформация в Мета-Вселенную

Добавление иммерсивного слоя

Рецепт Мета-Вселенной Предприятия



1. Сеть Двойников

Фундамент, который тиражирует каждый актив, процесс и человека. Это "мозг" и источник правды.



2. Слой Приложений

API и приложения, которые "сшивают" всех двойников вместе и позволяют им обмениваться данными и инсайтами.



3. Слой Потребления

Единый, иммерсивный опыт (AR/VR), который позволяет сотрудникам и клиентам взаимодействовать с этой сетью.

Пример: Переосмысление Процессов

Текущий процесс (Физический)

Инженер по обслуживанию выезжает на объект, диагностирует проблему, заказывает деталь, возвращается для установки.

Проблема: Дорого, долго, высокий риск ошибки.

Процесс в Мета-Вселенной

Инженер (в офисе) надевает VR-очки, "телепортируется" к Двойнику станка, видит данные с датчиков (AR), симулирует 3 варианта ремонта и отправляет команду на самопочинку.

Результат: Мгновенно, дешево, безопасно.

Выводы и Следующие Шаги

Как начать этот путь

Ключевые Выводы Вебинара

- **ДТ — это не модель, а "живой" актив.** Его основа — "Продукт Данных".
- **Начните с одного (MVP),** чтобы доказать ценность за 3-6 месяцев.
- **Эволюция — это ключ.** Пройдите путь от Эмуляции ("что есть") до Оптимизации ("что делать").
- **Масштабируйте через сеть.** Реальная трансформация происходит при объединении Двойников (завод + склад + логистика).
- **Мета-вселенная — это не "игра".** Это сеть Двойников + иммерсивный AR/VR слой для нового способа работы.

Как Сделать Первый Шаг?

Не ждите идеальных данных.

Организациям не нужны идеальные данные или ультрасовременная платформа, чтобы начать. Компании с разным уровнем зрелости данных и платформ успешно строят Цифровых Двойников.

Ключи к успеху (McKinsey):

- **Создайте "Чертеж" (Blueprint):** Согласуйте четкое видение и бизнес-кейс (ROI).
- **Соберите "Продукт Данных":** Начните с очистки и структурирования данных для одного сценария.
- **Создайте MVP:** Запустите 1-2 начальных сценария, которые принесут быструю и измеримую пользу.

Вопросы?

Виртуальный Сингапур | LikeVR

How China Cloned Shanghai