

# ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК ОРГАНИЗАЦИИ

---

*Живая модель компании, сценарная оптимизация и AI-принятие решений*

Польза · Информационная модель · Многокритериальная оптимизация · Сценарное моделирование · Как это строить



# Как компании принимают решения сегодня

Руководители принимают критичные решения на основе устаревших отчётов, разрозненных Excel-файлов и интуиции — без понимания того, как изменение одного параметра повлечёт цепную реакцию по всей организации.



## Слепые зоны

Нет единого представления о том, как на самом деле работают процессы. Реальность расходится со схемами.



## Запоздалые данные

Управленческая отчётность отражает прошлое. К моменту решения ситуация уже изменилась.



## Нет связи между параметрами

Невозможно проследить, как решение по одному отделу затронет финансы, клиентов, людей.



## Нет полигона

Любое изменение — риск. Нельзя "попробовать" стратегию до её внедрения в реальную систему.

# Цифровой двойник организации — что это?

DTO — живая цифровая копия компании: все процессы, люди, решения, данные и их взаимосвязи собраны в единую модель, которая синхронизируется в реальном времени и позволяет задавать вопрос «что будет, если...» без риска для реального бизнеса.

## ЗЕРКАЛО

*Отражает реальность*

Модель живёт синхронно с компанией. Любое изменение в процессах, структуре или данных — немедленно отражается в двойнике.



## ПАМЯТЬ

*Хранит всё знание*

Двойник содержит полную институциональную память: стратегию, процессы, метрики, решения, историю изменений. Знание не теряется при уходе людей.



## ПОЛИГОН

*Безрисковые эксперименты*

До принятия решения его можно "прогнать" в модели. Тысячи сценариев — без единого реального риска для бизнеса.

# Что знает двойник о компании



## СТРУКТУРА

Оргструктура, роли, команды, иерархии, зоны ответственности и полномочий



## ПРОЦЕССЫ

Все бизнес-процессы: от продажи до поставки. Реальные, не задокументированные



## МЕТРИКИ

KPI, финансовые показатели, операционные метрики — в динамике и в разрезах



## ЛЮДИ

Компетенции, нагрузка, продуктивность, связи, движение внутри организации



## СТРАТЕГИЯ

Цели, OKR, инициативы, дедлайны — и их связь с операционными процессами



## КОНТЕКСТ

Клиенты, поставщики, рынок, конкуренты — внешняя среда как часть модели

Все домены связаны в единый граф знаний — изменение в одном автоматически пересчитывает связанные узлы

# Как информация хранится внутри

## KNOWLEDGE GRAPH

Граф знаний организации

### ● Узлы (Nodes)

Сущности: Процесс, Роль, Метрика, Цель, Событие, Ресурс

### ● Рёбра (Edges)

Отношения: влияет\_на, выполняет, зависит\_от, оптимизирует

### ● Онтология

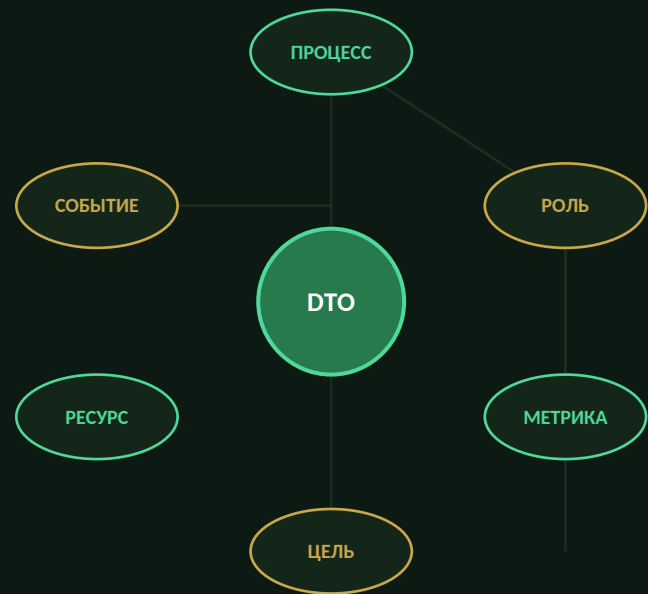
Универсальная схема, одинаковая для любого бизнеса

### ● Event Log

Поток событий из реальных систем = синхронизация двойника

### ● Семантика

LLM понимает граф и отвечает на вопросы на языке менеджера



# Что цифровой двойник даёт бизнесу

×10

**быстрее**

*принятие решений*

McKinsey: компании с DTO увеличивают скорость стратегических решений на порядок за счёт готовых сценариев.

30%

**экономия**

*операционных затрат*

Организации, внедрившие process intelligence, получают 20–30% прирост операционной эффективности.

0

**рисков**

*при тестировании стратегий*

Любое решение — найм, выход на рынок, реорг — сначала проверяется в симуляции, не в реальности.

100%

**знаний**

*сохраняется в компании*

Институциональная память не теряется при уходе ключевых людей — она встроена в граф двойника.

един.

**источник**

*правды о компании*

Все данные из CRM, ERP, таблиц и коммуникаций сведены в одну живую модель без противоречий.

AI

**советник**

*на языке CEO*

LLM-агент отвечает на вопросы типа «что будет с маржой если мы потеряем 2 крупных клиента» за секунды.

# Оптимизация по нескольким целям одновременно

Реальные бизнес-решения всегда балансируют несколько противоречащих целей одновременно. Двойник позволяет найти оптимальный Парето-фронт — набор решений, в которых ни одна цель не может быть улучшена без ухудшения другой — и выбрать точку под конкретные приоритеты.

## ТИПИЧНЫЕ ЦЕЛИ

- Прибыль / маржа
- Скорость исполнения
- Качество продукта
- Удовлетворённость клиентов
- Нагрузка на команду
- Операционный риск

## ОГРАНИЧЕНИЯ

- Бюджет и cash flow
- Доступность людей и компетенций
- Регуляторные требования
- Технические зависимости
- Временные дедлайны
- Рыночные условия

## РЕЗУЛЬТАТ

- Парето-фронт решений
- Ранжированные варианты
- Sensitivity analysis
- Объяснение trade-offs
- Рекомендация под приоритет
- Обоснование для совета директоров

# Что будет, если... — безрисковый полигон

## КАК РАБОТАЕТ СИМУЛЯЦИЯ

### 1. Изменить параметр

Задать новое значение любого узла графа: цена, штат, процесс, рынок

### 2. Распространить изменения

Двойник автоматически пересчитывает все зависимые узлы по цепочке

### 3. Запустить симуляцию

ABM / System Dynamics / DES — в зависимости от типа вопроса

### 4. Получить forecast

Прогнозные метрики на горизонте: 30 дней, квартал, год

### 5. Сравнить сценарии

Параллельный запуск N сценариев — визуальное сравнение на Парето-карте

## ПРИМЕРЫ ВОПРОСОВ



Что будет с маржой если уволить 15% команды?



Сколько нужно ресурсов для  $\times 2$  по выручке?



Как изменится NPS при снижении цены на 10%?



Что если ключевой поставщик уйдёт с рынка?



Оптимальный момент для найма 5 разработчиков?



Как реорг скажется на производительности через 6м?

# Три метода — три класса задач

## SD

### System Dynamics

#### *Стратегические вопросы*

Моделирует обратные связи и динамику системы во времени. Идеален для вопросов роста, рынка, капитала.

#### Кейсы:

- Рост выручки vs инвестиции
- Динамика доли рынка
- Burnout-риск в команде
- Cash flow на 3 года

Stella, Vensim, AnyLogic, Simulink

## ABM

### Agent-Based Modeling

#### *Поведение людей и рынков*

Симулирует автономных агентов: сотрудников, клиентов, конкурентов. Показывает как локальные решения формируют глобальные паттерны.

#### Кейсы:

- Поведение клиентов при смене цены
- Принятие изменений командой
- Конкурентная динамика
- Распространение идей внутри компании

NetLogo, AnyLogic, Mesa (Python), Repast

## DES

### Discrete-Event Simulation

#### *Операционные процессы*

Моделирует процессы как последовательность событий с очередями и ресурсами. Идеален для поиска узких мест.

#### Кейсы:

- Узкие места в процессах
- Оптимум численности команды
- Throughput при изменении нагрузки
- Тестирование новых workflow

SimPy (Python), Simio, Arena

# LLM как интерфейс к двойнику



## RAG + Graph

LLM получает контекст через Retrieval Augmented Generation прямо из графа знаний — точные, актуальные ответы без галлюцинаций.

## Agentic loop

Агент сам формулирует подзапросы к симулятору, интерпретирует результаты и уточняет, пока не найдёт ответ достаточного качества.

## Explainability

Каждый ответ сопровождается объяснением: почему именно этот сценарий лучше, какие trade-offs и в чём неопределённость.

## Natural language

Менеджер задаёт вопросы на русском языке. Система переводит их в запросы к графу и симулятору — без SQL и программирования.

# Технический стек и этапы создания

L5	<b>AI AGENT</b> LLM-агент, RAG, planning loop <i>YandexGPT / Llama + LangChain</i>
L4	<b>SIMULATION</b> Движки ABM, SD, DES <i>Mesa + PySD + SimPy</i>
L3	<b>PROCESS GRAPH</b> Knowledge graph + BPMN + Ontology <i>Neo4j + Apache Jena</i>
L2	<b>DATA INTEGRATION</b> ETL, нормализация, event log <i>ClickHouse + Kafka + dbt</i>
L1	<b>DATA CAPTURE</b> Process mining, API connectors, AI onboarding <i>PM4Py + custom connectors</i>

СУТЬ

# Двойник — это не инструмент. Это новый способ думать о компании.

---

- ✓ Компания перестаёт быть чёрным ящиком — всё видно и измеримо
- ✓ Каждое решение проверяется симуляцией до его принятия
- ✓ Многокритериальная оптимизация — не теория, а ежедневный инструмент CEO
- ✓ AI работает с контекстом компании, а не в вакууме

*Начать можно с малого — онтология одного процесса. Двойник растёт вместе с пониманием.*