



Every Supply Chain is Unique,
Capture Yours!

any restrictions

any behavior

any dynamics

any supply chain



© The AnyLogic Company | www.anylogic.com

Проблемы цепей поставок

Где разместить склады, РЦ и производства?

Сколько производить и где хранить?

Как организовать перевозки?

Какие ресурсы потребуются?

Что будет, если появятся новые продукты?

Насколько устойчива цепочка поставок к рискам?

Какой уровень сервиса мы можем гарантировать клиентам?

Есть ли риск эффекта хлыста?

Какие бизнес-процессы надо реализовать, чтобы достичь результат?



Что будет, если рабочие устроят забастовку?

Какие складские мощности потребуются?

Какие производственные мощности нам нужны?

Что случится если поставщик уйдет с рынка?

Что будет, если изменить политики снабжения, закупки, управления транспортом?

Производить самому или купить?

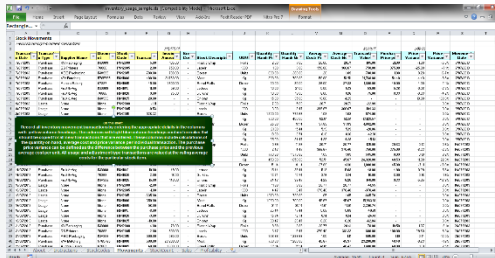
Как улучшить существующую цепочку поставок?

Задачи цепей поставок и уровень абстракции



Основные методы решения задач ЦП

Таблицы



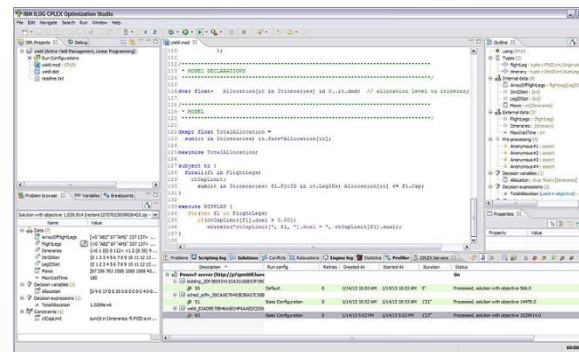
Преимущества:

Все знакомы с Excel

Недостатки:

Область применения ограничена

Аналитическая оптимизация



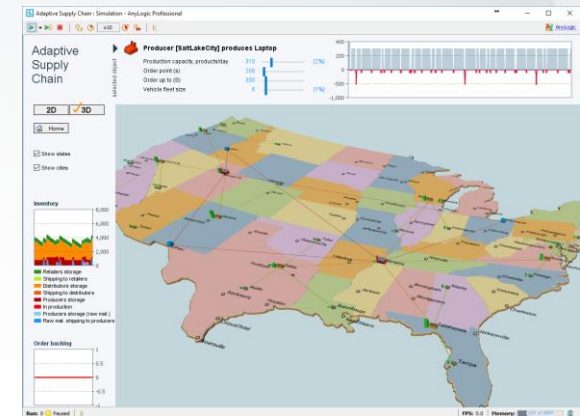
Преимущества:

Применим к задачам, которые могут быть описаны системой линейных уравнений

Недостатки:

- Упрощение логики операций
- Представляет ЦП как непрерывную потоковую модель
- Сложно использовать без спец. интерфейса

Динамическое моделирование



Преимущества:

Описывает ЦП на любом уровне детальности. Учитывает динамику, специфическую логику и случайные события

Недостатки:

- Оптимизация на основе симуляции может занять существенное время
- Сложно использовать без спец. интерфейса

Аналитические методы: решаемые задачи

- Дизайн цепей поставок
 - Где расположить узлы ЦП?
 - Определить пропускную способность узлов
 - Определить потоки между узлами
- Мастер-планирование:
 - Где производить и хранить товар
 - Определение оптимальной партии для производства или заказа
 - Потребность в ресурсах на период
- Перевозки
 - Оценка размера парка ТС

Отвечает на
вопрос:
“Какой план?”

Аналитические модели

Цепь поставок - РЕАЛЬНОСТЬ



Цепь поставок - МОДЕЛЬ



Время (динамика)

Продукты

Заказы

Перевозки

Ресурсы

Узлы сети

Неопределённость

Логика на уровне сети/Процессы

Логика внутри узлов/Процессы

Консультант



Процесс
моделирования

Время = **Период**

Продукты = **Поток** за Период

Заказы = Агрегированный спрос за период

Ресурсы = **Поток** за Период

Перевозки = Стоимость за Период

Узлы сети = **Пропускная способность**

~~Неопределённость~~

~~Логика на уровне сети/Процессы~~

~~Логика внутри узлов/Процессы~~

Аналитические модели: ключевые моменты

- Аналитическая оптимизация хорошо справляется с задачами большой размерности
- Аналитические модели не могут в полной мере описать реальную цепочку поставок. Данный подход предполагает значительное количество упрощений и обобщений:
 - Пример: Данный подход предполагает, что все события равномерно распределены внутри периода
- За рамками рассмотрения данного подхода остаются:
 - Динамика (Время)
 - Неопределённость: случайные события, величины
 - Логика/правила работы цепи поставок
- Данный подход - “чёрный ящик”
 - Неизвестно как работает решатель
 - Неизвестно, что могло привести к недостижимому результату

Почему динамическое моделирование?

“Simulation is especially useful, when the underlying system is assumed to be too complex to be examined by mathematical-analytical methods. Such complexity arises due to time-dependent, random, and interacting effects within the system”

– “Towards Supply Chain Risk Analytics: Fundamentals, Simulation, Optimization”, Iris Heckmann, 2016.

Наблюдения во времени

Возможность наблюдать, как цепочка поставок работает в динамике

Динамическое взаимодействие

Задайте правила взаимодействия элементов цепи поставок, и наблюдайте динамику их взаимодействия

Вариативность

Вносит меру неопределённости, присущую реальному миру, в модель цепочки поставок

Реальное поведение

Определите и поймите поведение цепи поставок в реальном мире

Динамическое моделирование: задачи

- Проверка\реализация цепи поставок
 - Выполним ли план, полученный с помощью оптимизации, на практике?
 - Как «перенести» план на цепочку поставок? Что нужно сделать с ЦП, чтобы выполнить план?
- Понимание как работает цепь поставок
 - Чтобы эффективно управлять цепочкой поставок надо понимать как она работает в динамике, определять узкие места и экспериментировать с ЦП
- Модификации/улучшения ЦП
 - Что если у вас есть цепочка поставок, все объекты зафиксированы, потоки определены, может ли она работать лучше?
 - Какие инновации дадут результат?
- Оценка рисков
 - Какие риски связаны с ЦП?
 - Насколько устойчива ЦП к различным случайным событиям?

Отвечает на вопрос:
“Как цепь поставок
должна работать?”

Динамическая имитационная модель

Цепь поставок - РЕАЛЬНОСТЬ



Цепь поставок - МОДЕЛЬ



Время (динамика)

Продукты

Заказы

Перевозки

Ресурсы

Узлы сети

Неопределённость

Логика на уровне сети/Процессы

Логика внутри узлов/Процессы

Консультант



Процесс
моделирования

Время = **Реальное время**

Продукты = Продукты и Параметры

Заказы = Заказы и Параметры

Ресурсы = **Любые** с Любой логикой

Перевозка = **Любые** Правила

Узлы сети = Расположение, **Вместимость**

Неопределённость = **любая**

Логика на уровне сети/Процессы

Логика внутри узлов/Процессы

Динамическое моделирование: ключевые особенности

- Динамическое моделирование дает возможность описать цепочку поставок с необходимым уровнем деталей, включая моделирование объектов сети (inside 4 walls)
- Оптимизация над имитационными моделями кардинально отличается от аналитической оптимизации
 - Оптимизационный «движок» для имитационных моделей, это отдельная программа, работающая независимо от модели – он измеряет результат работы модели и генерирует следующий набор входных параметров
- Надо тщательно подбирать уровень деталей, необходимый для решения задачи, т.к. слишком много деталей может привести к медленной работе имитации

Задачи цепей поставок и уровень абстракции



Задачи цепей поставок и уровень абстракции



Чем более LEAN вы стараетесь стать, тем больше будет потребность в ДИНАМИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ

Пример 1: Дизайн цепи поставок



Пример 2: Бюджетирование



Пример 3: Многоканальная цепь поставок



Пример 4: Уровень сервиса и эффект хлыста



Пример 5: Анализ рисков

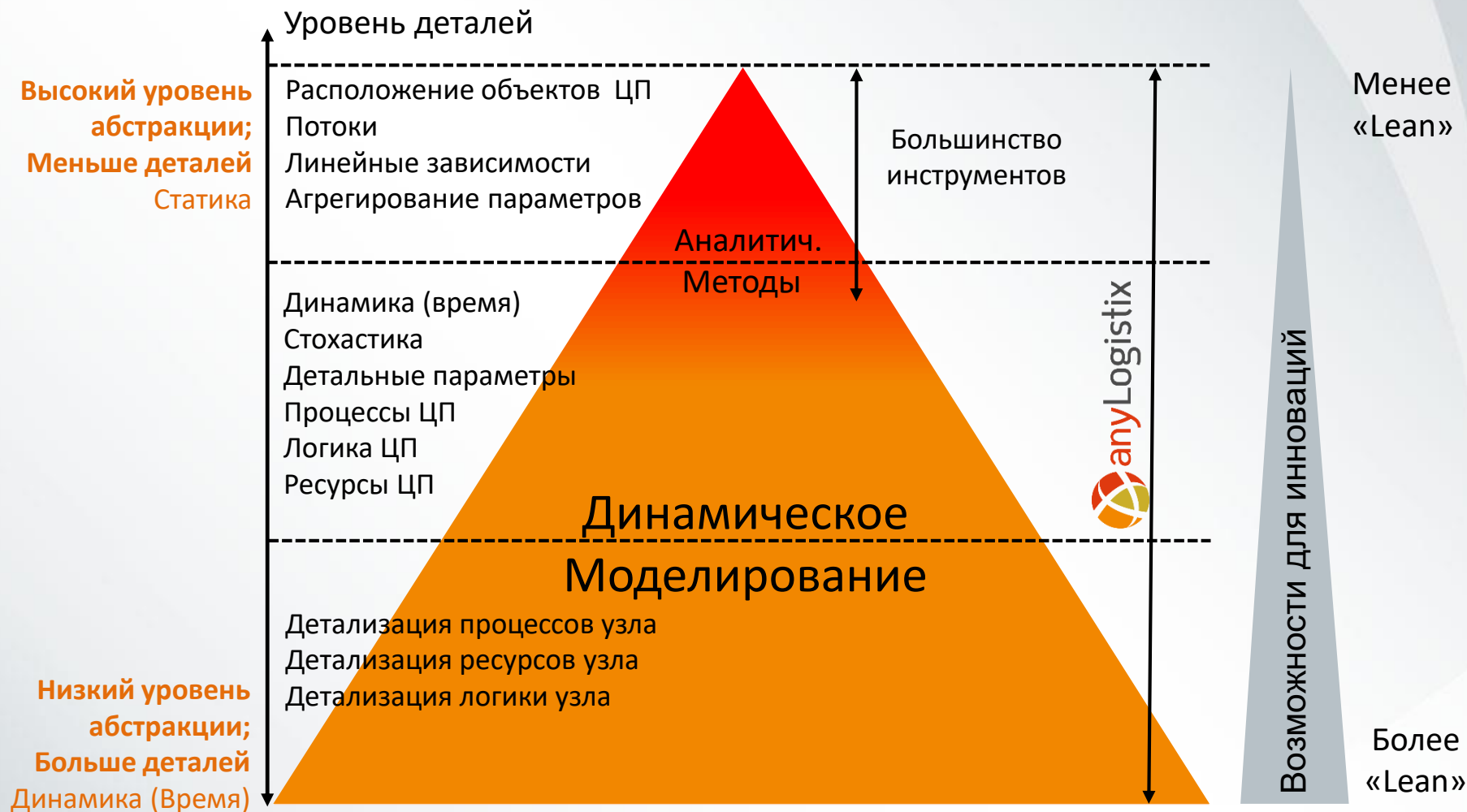


anyLogistix – дизайн, оптимизация, аналитика ЦП

- Предназначен для дизайна, оптимизации, анализа и экспериментирования с ЦП
- Интегрирует аналитическую оптимизацию и динамическое моделирование, которые взаимно дополняют друг друга
- Позволяет расширять predetermined поведение узлов цепи поставок, например, как пополняется ТЗ, как организована транспортировка, как работает производство.
- Предоставляет мощные возможности визуализации, которые позволяют наблюдать за работой системы в динамике, визуально проверить модель
- Имеет удобный интерфейс, ориентированный на предметную область



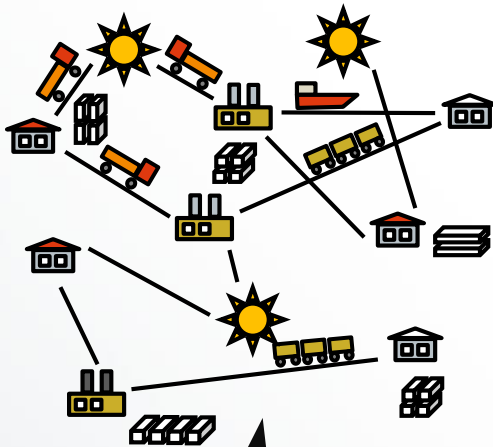
Задачи цепей поставок и уровень абстракции



Чем более LEAN вы стараетесь стать, тем больше будет потребность в ДИНАМИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ

Сценарий использования ALX

Модель цепочки поставок



Виртуальная,
безрисковая
среда

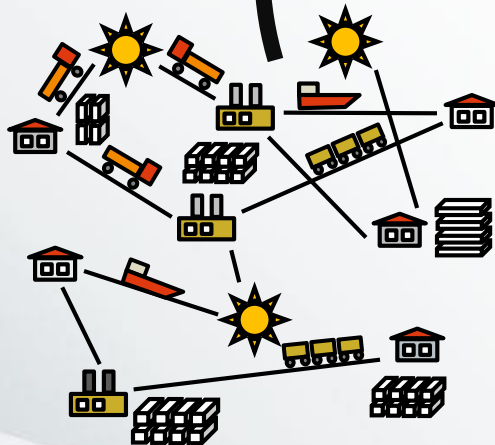


Решения



Политика пополнения запасов
Транспортная политика
Местоположение
Производственные мощности
Планирование ресурсов
Оценка рисков
Бюджетирование
...

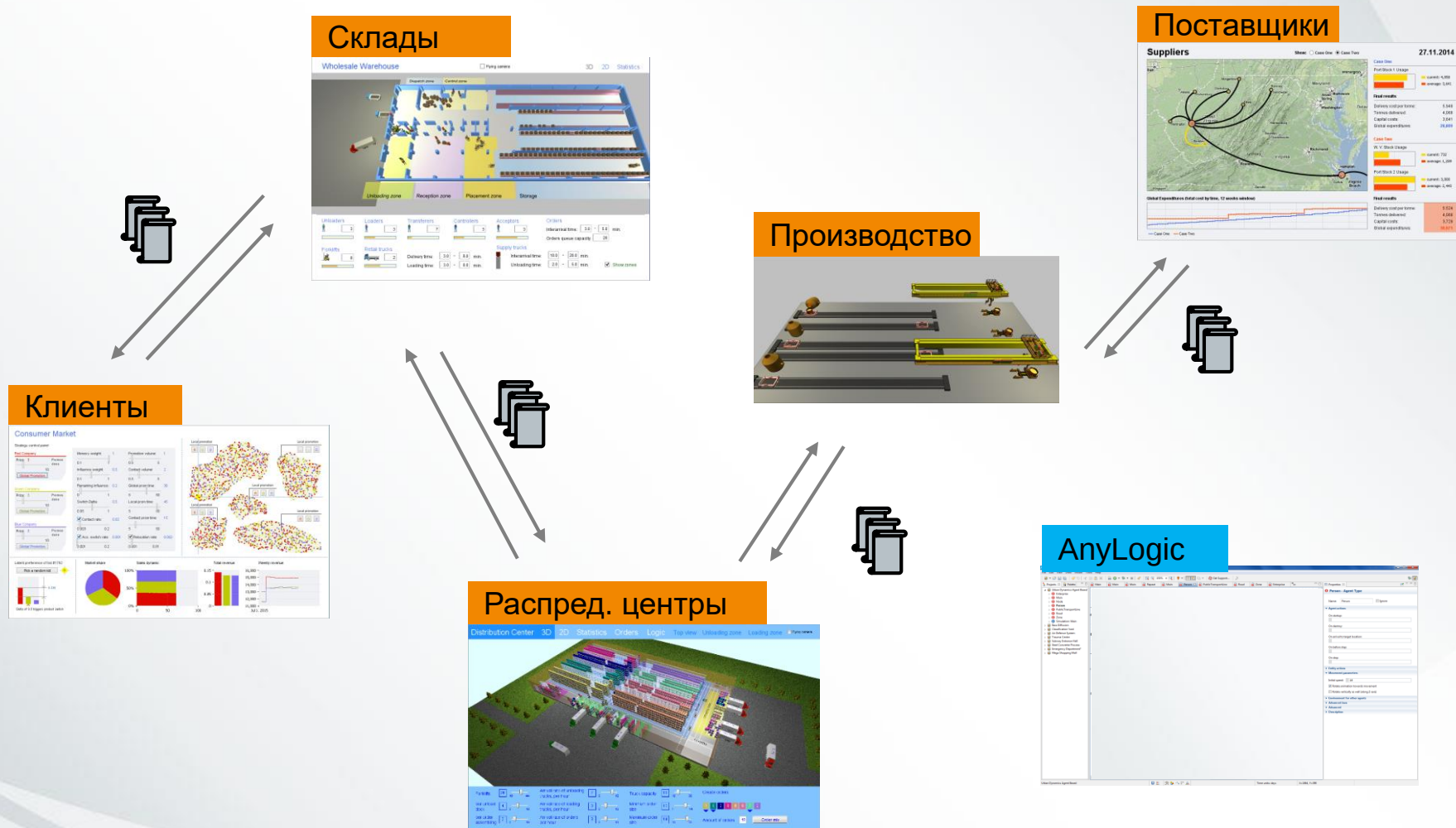
Реальный мир



Цепочка поставок



Динамическое моделирование в ALX



Интеграция с IT-инфраструктурой

Интеграция с
ERP-системами и
инструментами
управления цепочками
поставок

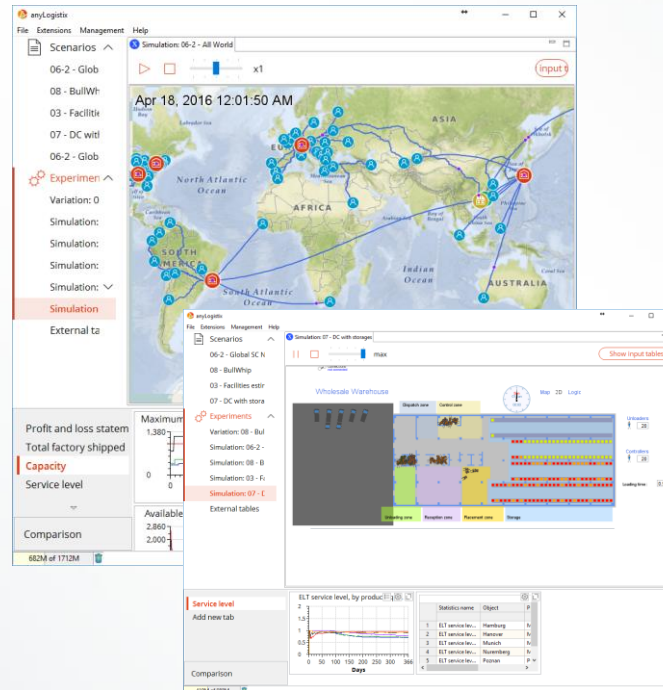
Oracle

SAP

MS Dynamics

ПО для SCM

.....



Гравитационный
анализ

Оптимизация

Имитация

«Что, если»

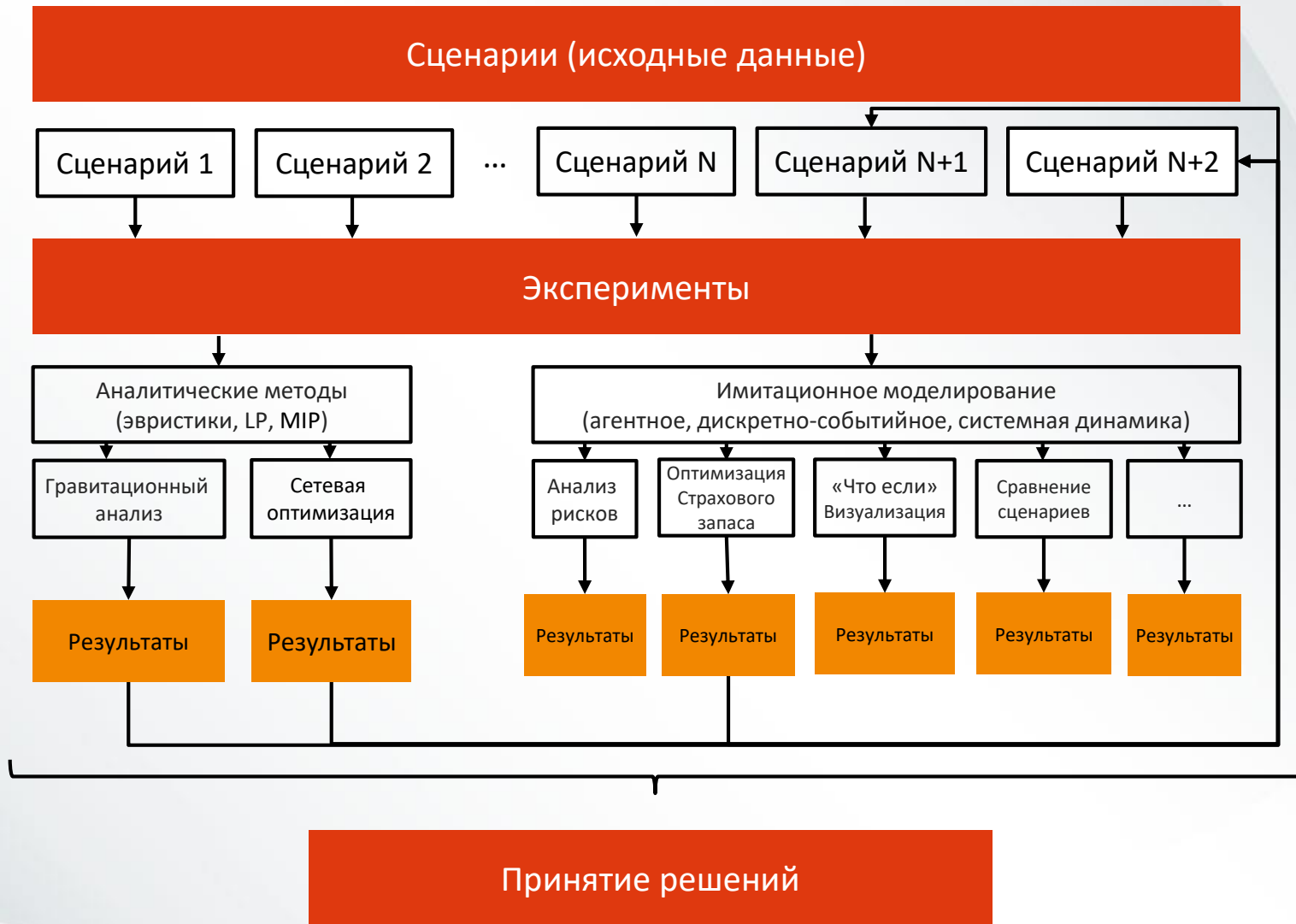
Анализ
чувствительности

Отчеты

.....



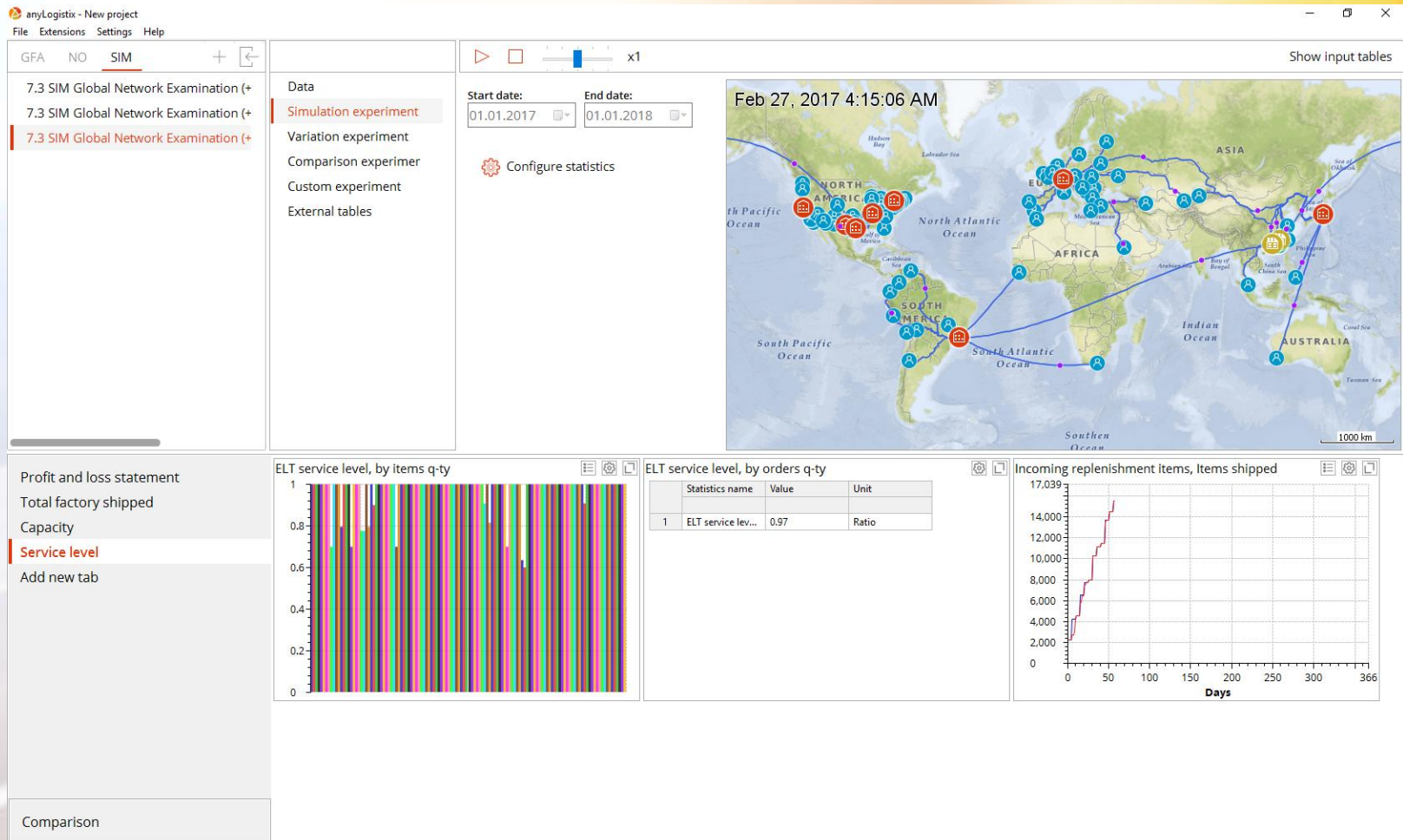
Как работает anyLogistix



Ключевые преимущества anyLogistix

- Интегрирует вместе аналитическое и динамическое моделирование для более точного анализа ЦП
 - Поддерживает все стадии анализа ЦП – от создания плана до реализации ЦП
 - Использует лидирующий оптимизатор CPLEX и лидирующий «движок» для имитационного моделирования AnyLogic
 - Позволяет решать сложные задачи и учесть индивидуальные особенности цепей поставок
- Моделирование «Inside 4 walls»
 - Не останавливайтесь на уровне ЦП, идите дальше в вашем анализе, моделируя как объекты ЦП работают внутри и влияют на ЦП
- Расширение при помощи AnyLogic Professional
 - Задайте ЛЮБОЕ поведение вашей ЦП с помощью расширений стандартной модели
- Визуализация
 - Смотрите, анализируйте, валидируйте как работает ваша ЦП поставок
 - Экспериментируйте с вашей ЦП, тестируйте ваши гипотезы и находите пути для инноваций
- Измерьте вашу цепь поставок
 - Благодаря динамическому моделированию вы можете измерить любую характеристику вашей ЦП
 - Вы можете использовать стандартную статистику или добавить свою

DEMO





www.anylogistix.ru



© The AnyLogic Company | www.anylogic.com