

Лекция 6
**Информационные системы
моделирования логистических
бизнес-процессов**

Подготовил: доцент Слепухина
А.С.

План

- 1. Аналитические и имитационные модели в логистике**
- 2. Классификация моделей логистических систем**
- 3. Этапы моделирования логистических процессов**

1. Аналитические и имитационные модели в логистике

Аналитическая модель

Процессы функционирования элементов системы записываются в виде алгебраических, интегральных, дифференциальных, конечно-разностных и иных соотношений и логических условий

Представление в виде аналитической зависимости Y как функции от X и Q для системы в целом, а также аналитическое разрешение этого уравнения

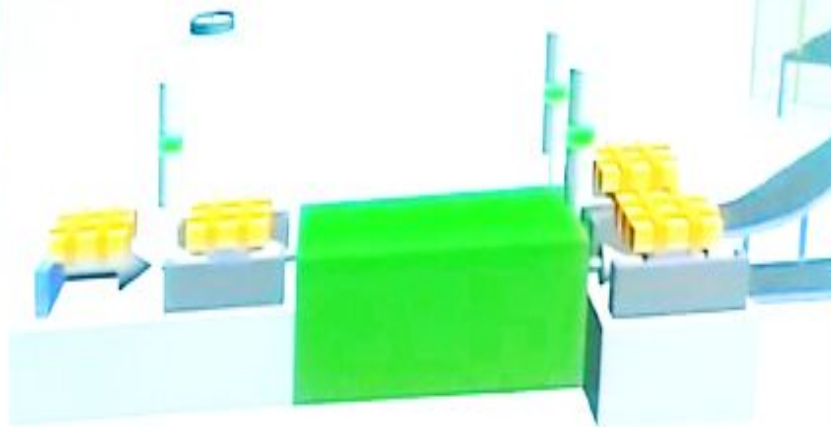
Процесс обслуживания начинается при отсутствии заявок в очереди.

Тогда состояние СМО описывается системой уравнений:

$$\begin{cases} \dot{P}_0 = \lambda - \mu P_0 \\ \dot{P}_1 = \lambda P_0 - \mu P_1 \\ \dot{P}_2 = \lambda P_1 - \mu P_2 \\ \dots \\ \dot{P}_n = \lambda P_{n-1} - \mu P_n \end{cases}$$

Имитационная модель

Исследуемая система заменяется моделью, с достаточной точностью, описывающей реальную систему и с ней проводятся эксперименты с целью получения информации об исследуемой логистической системе



ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ПРИНЦИПЫ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Имитационное моделирование является многоэтапным процессом и связано с оценкой полученных результатов, изменением структуры модели, целей и критериев моделирования

Устанавливаются взаимосвязи между переменными на входе и переменными на выходе в виде мат.уравнения или неравенства

Задаются законы распределения вероятностей для входных параметров модели

Проводится компьютерная имитация значений входных параметров модели

Рассчитываются основные характеристики распределений переменных на входе и переменных на выходе

Проводится анализ полученных решений. Результаты подвергаются проверке на достоверность

2. Классификация моделей логистических систем



Аналитические математические модели

Аналитические модели представляют собой явно выраженные зависимости выходных параметров от входных или внутренних параметров.

Пример линеаризованной аналитической математической модели:

$$\text{MM} = \begin{cases} L_1(x_1, x_2, \dots, x_n, y_1) \leq b_1 \\ L_2(x_1, x_2, \dots, x_n, y_2) \geq b_2 \\ L_3(x_1, x_2, \dots, x_n, y_3) > b_3 \\ \dots \\ G(x_1, x_2, \dots, y_1, y_2, \dots) \rightarrow \text{opt} \end{cases}$$

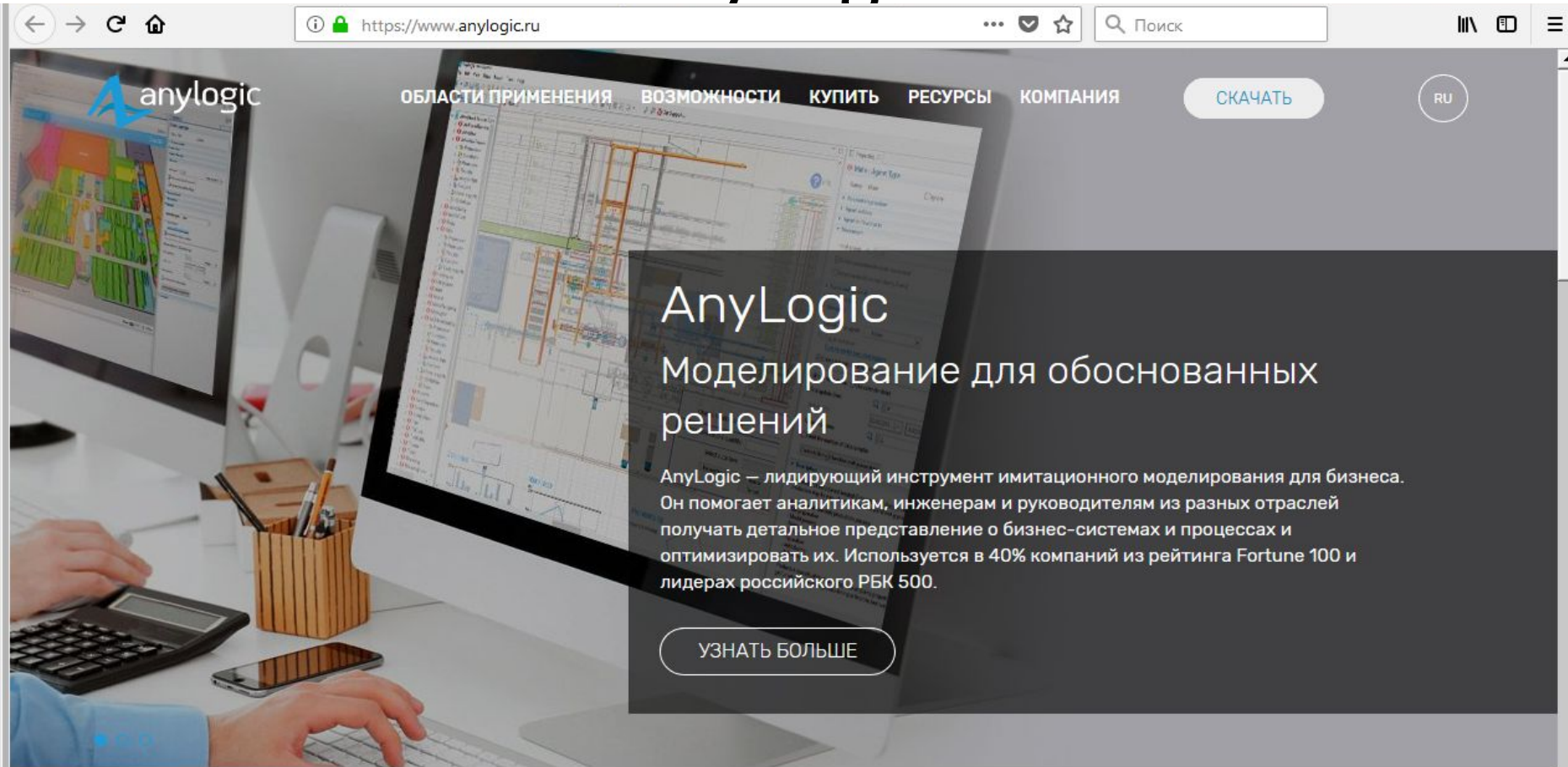
где

$x_1, x_2, \dots, x_n, y_1, y_2, \dots, y_m$ – параметры моделируемого объекта;

b_1, b_2, \dots, b_k – ограничения, накладываемые на функционирование объекта окружающей средой;

$G(x_1, x_2, \dots, y_1, y_2, \dots)$ – целевая функция моделирования.

AnyLogic



Используйте AnyLogic для моделирования в следующих областях:



Цепи поставок



Перевозки



Склад



Железные дороги

Используйте AnyLogic для моделирования в следующих областях:



Цепи поставок



Перевозки



Склад



Железные дороги



Горное дело



Нефть и газ



Дорожное движение



Пассажиры

ДРУГИЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Почему моделирование?

безрисковая среда

экономьте время и

визуализация

безрисковая среда

Моделирование позволяет безопасно применить и проанализировать возможные сценарии "что если". Принимайте правильные решения, прежде чем вносить реальные изменения!

понимание динамики

В отличие от аналитики на основе таблиц или линейной оптимизации, моделирование дает возможность наблюдать поведение реальной системы во времени с необходимым уровнем детальности. Например, можно проверить уровень загрузки складского помещения на заданную дату.

ЧИТАТЬ ДАЛЕЕ

экономьте время и деньги

Виртуальные эксперименты с имитационными моделями обойдутся гораздо дешевле и займут меньше времени, чем эксперименты с реальными активами.

управление неопределенностью

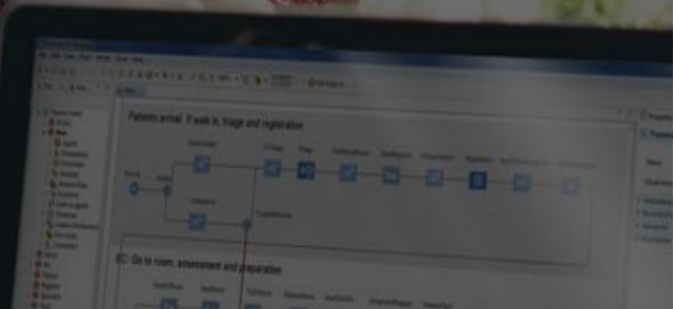
Неопределенность во времени и результатах операций легко отражается с помощью имитационной модели, что позволяет оценить степень риска и найти наиболее надежные решения.

визуализация

Возможность представления имитационных моделей в 2D и 3D сделает любые идеи и концепции более наглядными, их проще проверять и обсуждать с коллегами.

повышенная точность

Имитационная модель отображает гораздо больше деталей, чем аналитическая. Это делает имитационную модель точнее, а прогнозы на ее основе – более определенными.



Логистика и цепочки поставок

Имитационное моделирование помогает эффективно управлять цепями поставок, одновременно снижая затраты и повышая уровень сервиса. Моделируйте и изучайте в деталях сложные сети из поставщиков, перевозчиков и распределительных центров, чтобы сделать структуру своей цепи поставок оптимальной, а бизнес — конкурентоспособным.

Моделирование позволяет анализировать цепи поставок, прогнозировать их поведение, а значит — принимать взвешенные решения. С помощью имитационной модели можно отслеживать взаимосвязи, динамику и случайные события, которые оказывают влияние на ваш бизнес. Используя в цифровом двойнике своей цепочки поставок реальные оперативные данные, вы можете анализировать разные сценарии «что если», проводить стресс-тесты системы и совершенствовать существующие стратегии.

С приходом четвёртой промышленной революции цепи поставок быстро меняются становятся всё более цифровыми. Моделирование поможет оценить и спланировать эти изменения до внедрения и позволит понять, как будет выглядеть ваша цепь поставок в будущем.

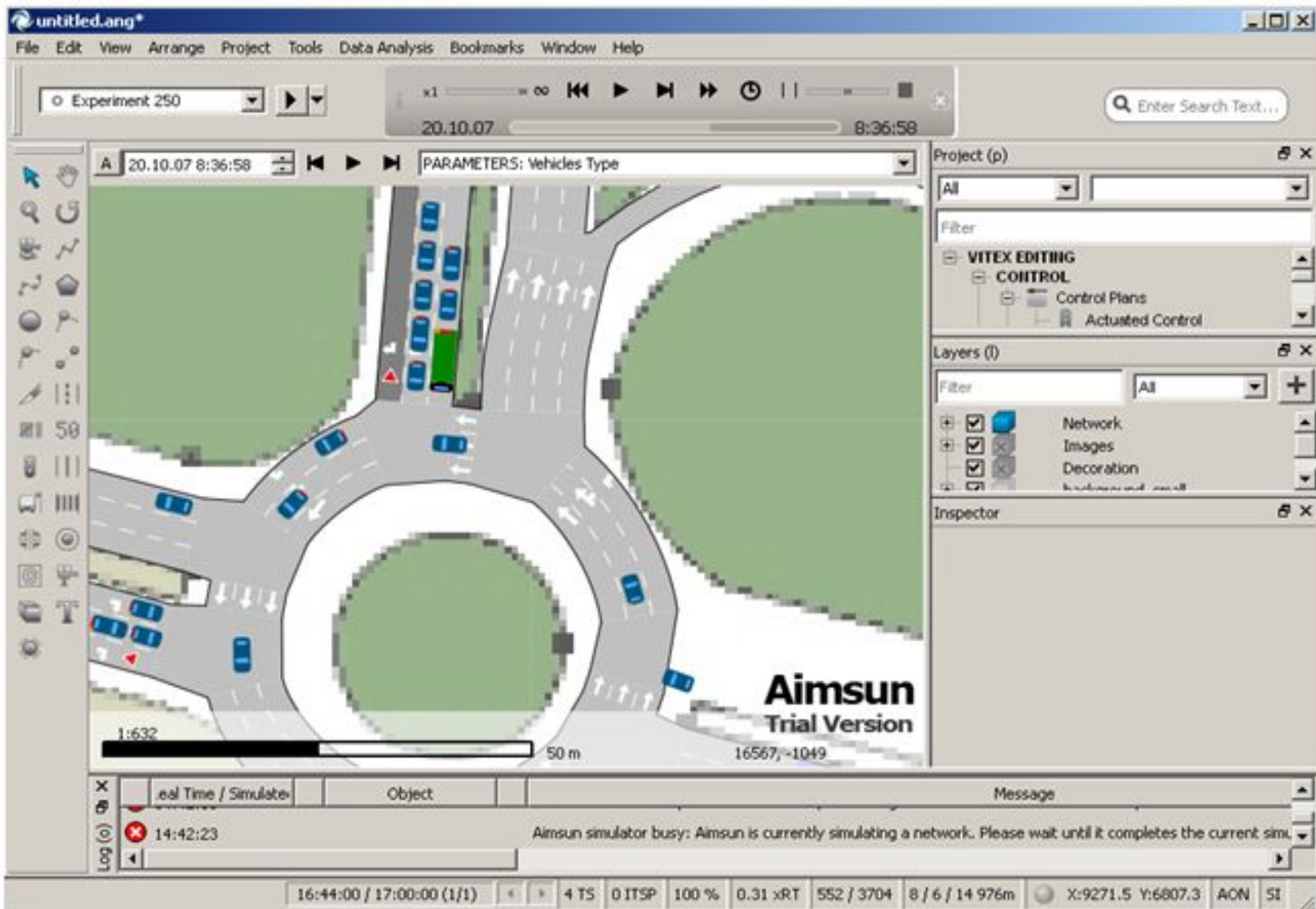
Имитационные модели помогают проникнуть в суть сложных систем и процессов и оптимизировать их. AnyLogic — это многофункциональный инструмент для моделирования цепей поставок, который интегрируется с имеющимися IT-системами управления цепями поставок.

Поддержка принятия решений в управлении цепями поставок, основанная на имитационном моделировании, повысит эффективность и маневренность бизнеса.

[ПОПРОБОВАТЬ БЕСПЛАТНО](#)

[УЗНАТЬ ЦЕНУ](#)

Моделирование транспортных потоков



Arena

Flowchart your process to understand and communicate business operations.

Visualize your process in action! Animation brings your flowchart to life!

Measure and compare processes with ease using Arena's reports.

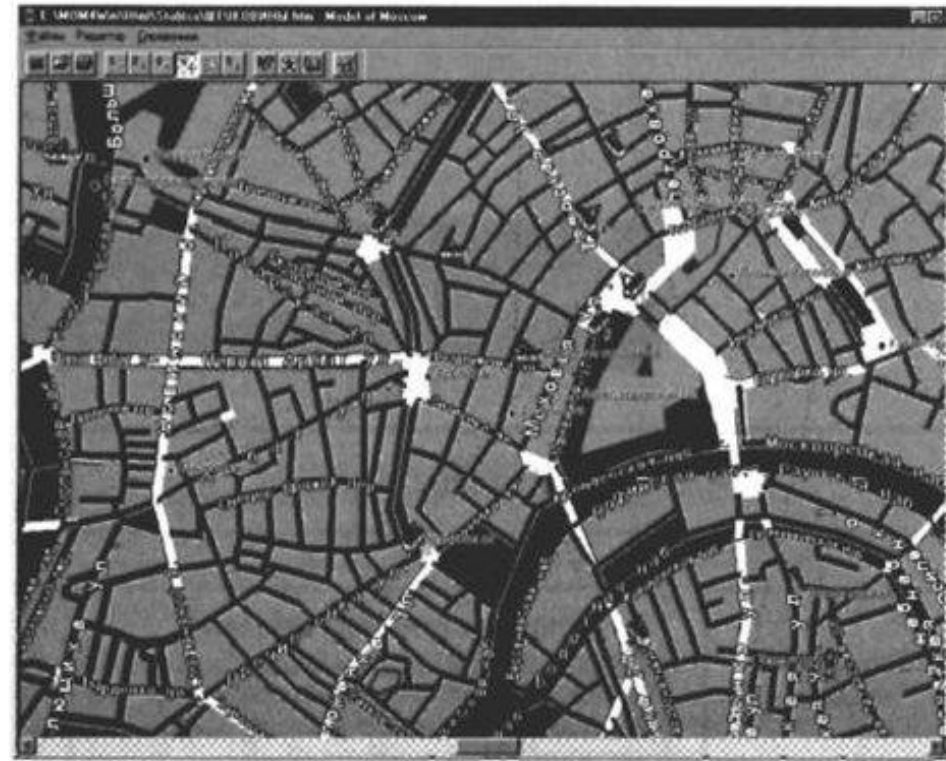


Em-Plant

Имитационное моделирование – особая разновидность моделирования на компьютере.

Имитационная модель воспроизводит поведение сложной системы, элементы которой могут вести себя случайным образом. Иначе говоря, поведение которых заранее предсказать нельзя.

Задачи, решаемые с помощью имитационных моделей систем массового обслуживания, заключается в поиске режимов работы служб сервиса (магазинов, автозаправок), уменьшающих время ожидания клиентов.



Em-Plant



Имитационное моделирование

Популярным объектом для имитационного моделирования являются транспортные системы: сеть городских дорог, перекрестки, светофоры, автомобили. Модель имитирует движение транспортных потоков по городским улицам. Работа имитационной модели всегда визуализируется на экране компьютера.



Имитационное моделирование не позволяет выяснить «как все будет происходить на самом деле», но оно помогает увидеть типичные ошибки, поставить вопросы и подготовить участников будущих событий. (Н.Н.Моисеев)



Г.К.Жуков
Участник командно-штабной игры 1940 г.



И.Ямамото
Участник командно-штабной игры 1942 г.



3. Этапы моделирования логистических процессов

1. Постановка проблемы, ее качественный анализ;
2. Построение математической модели;
3. Анализ модели; .
подготовка исходной информации;
5. численное решение;
6. анализ численных результатов и их применение.