Введение

Экономико-математические модели управления

Геннадий Смородин

gsmorodin@gmail.com

“Математизация экономики – объективный процесс развития общественных отношений на современном этапе научно-технического прогресса”

Цель занятия

- Формирование траектории освоения учебного курса

- Задачи
  - Основные понятия теории и практики управления
  - Назначение и возможности математического моделирования в управлении
  - Виды математических моделей и методов управления
  - Тематическая и организационная структура учебного курса

Управление

Управление в экономике

- **Управление в экономике - руководство деятельностью экономического субъекта**
  - **государства / региона**
  - **хозяйствующего субъекта**
  - **домашнего хозяйства**
- **Управление в экономике - искусство принятия решений**
- Тематические направления управления
  - Управление проектами / портфелями проектов / программами
  - Управление рисками
  - Управление персоналом

Интуиция vice versa логика

Невысокая эффективность управленческих решений, сделанных на основе интуиции, объясняется тем, что причины и следствия в сложных системах разнесены во времени и пространстве, поэтому человеку трудно предсказать, какие последствия вызовет то или иное решение. В тех случаях, когда для оценки принимаемых решений эксперимент с реальными системами невозможен либо слишком дорог, используется моделирование.

Уровни зрелости (совершенства) управления

0. Отсутствующий
1. Начальный
2. Управляемый («Повторяемый»)
3. Определяемый (Стандартизуемый)
4. Измеряемый
5. Оптимизируемый (Улучшаемый)

Модели / уровни зрелости управления Modeling Maturity Levels

- Универсальные модели:
  - CMMI — Capability Maturity Model Integration — набор моделей (методологий) совершенствования процессов в организациях разных размеров и видов деятельности
  - «20 ключей»
- Управление проектами:
  - P3M3 — Portfolio, Programme and Project Management Maturity Model — Модель зрелости управления портфелями, программами и проектами
  - OPM3 — Organizational Project Management Maturity Model — Модель зрелости организационного управления проектами
- Управление проектами в информационных технологиях:
  - CMM — Capability Maturity Model — модель зрелости возможностей создания программного обеспечения
  - ГОСТ Р ИСО/МЭК 15504-xx Информационные технологии. Оценка процесса[1] [2] [3][4] [5] (англ.: ISO/IEC 15504 [1]),
  - Серия стандартов на базе ГОСТ Р ИСО/МЭК 33001 "Информационные технологии - оценка Процесса" [6][7][8][9] (англ.: ISO/IEC 33001 [2]),

Экономический анализ и прогнозирование

- Получение объективной информации для принятия управленческого решения

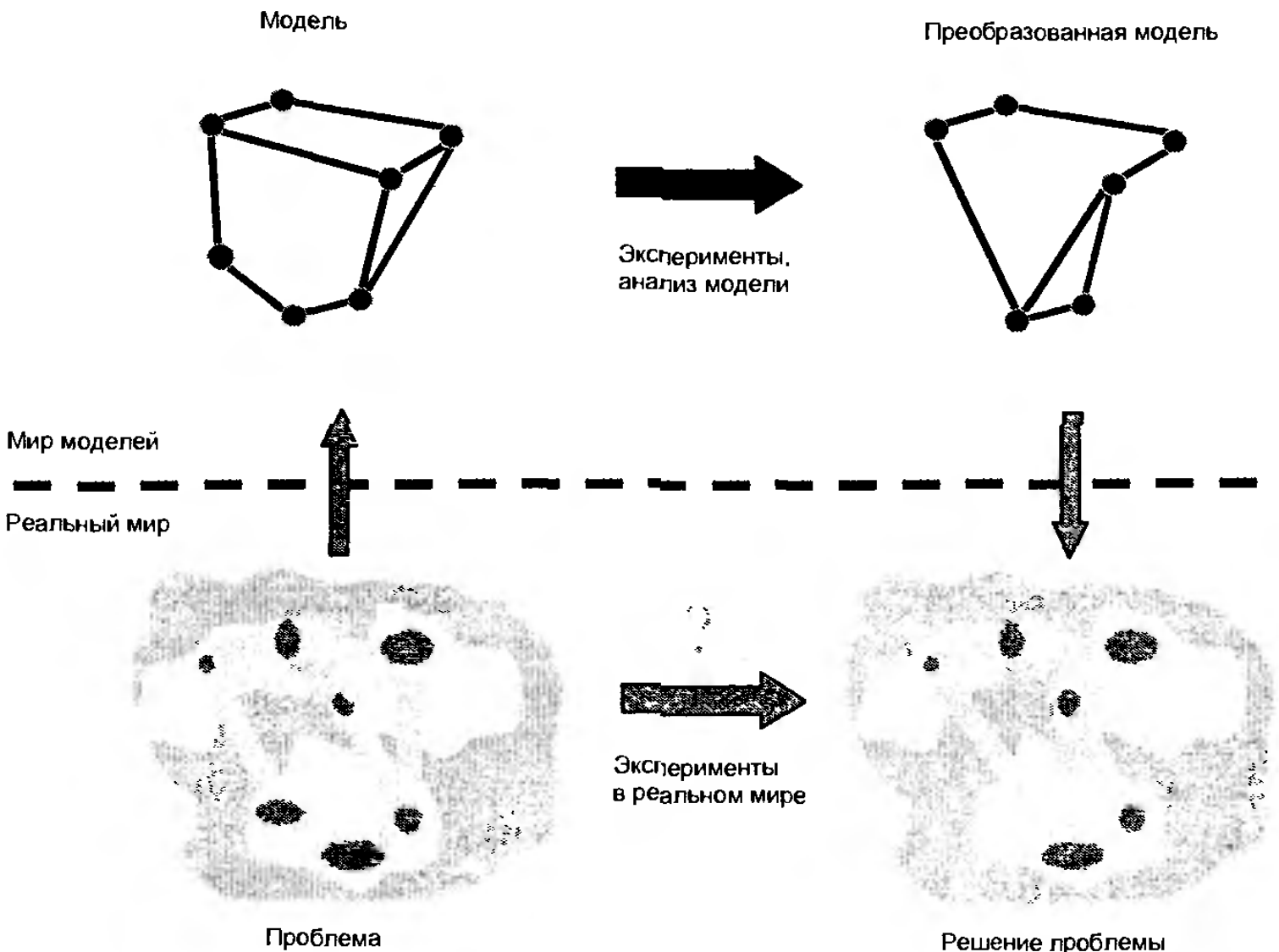
- Формирование системы количественных показателей
- Построение модели «Как было»
- Построение модели «Как есть»
- Построение модели «Как будет»

Моделирование

Модель

- Материальный или мысленно представляемый объект, который в процессе познания замещает объект-оригинал, сохраняя некоторые важные для данного исследования элементы объекта-оригинала

Принцип аналогии

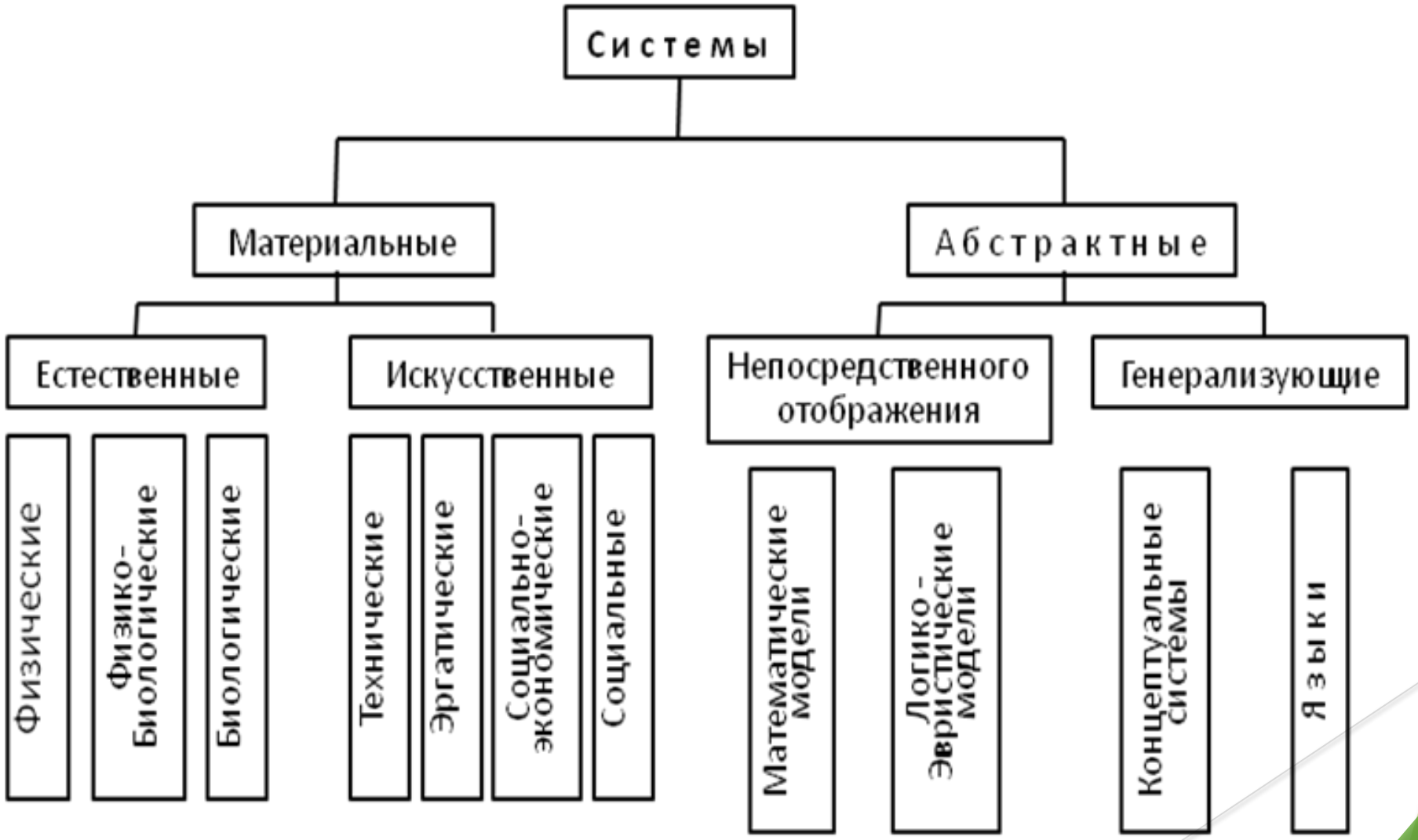


Жизненный цикл процесса моделирования моделирования

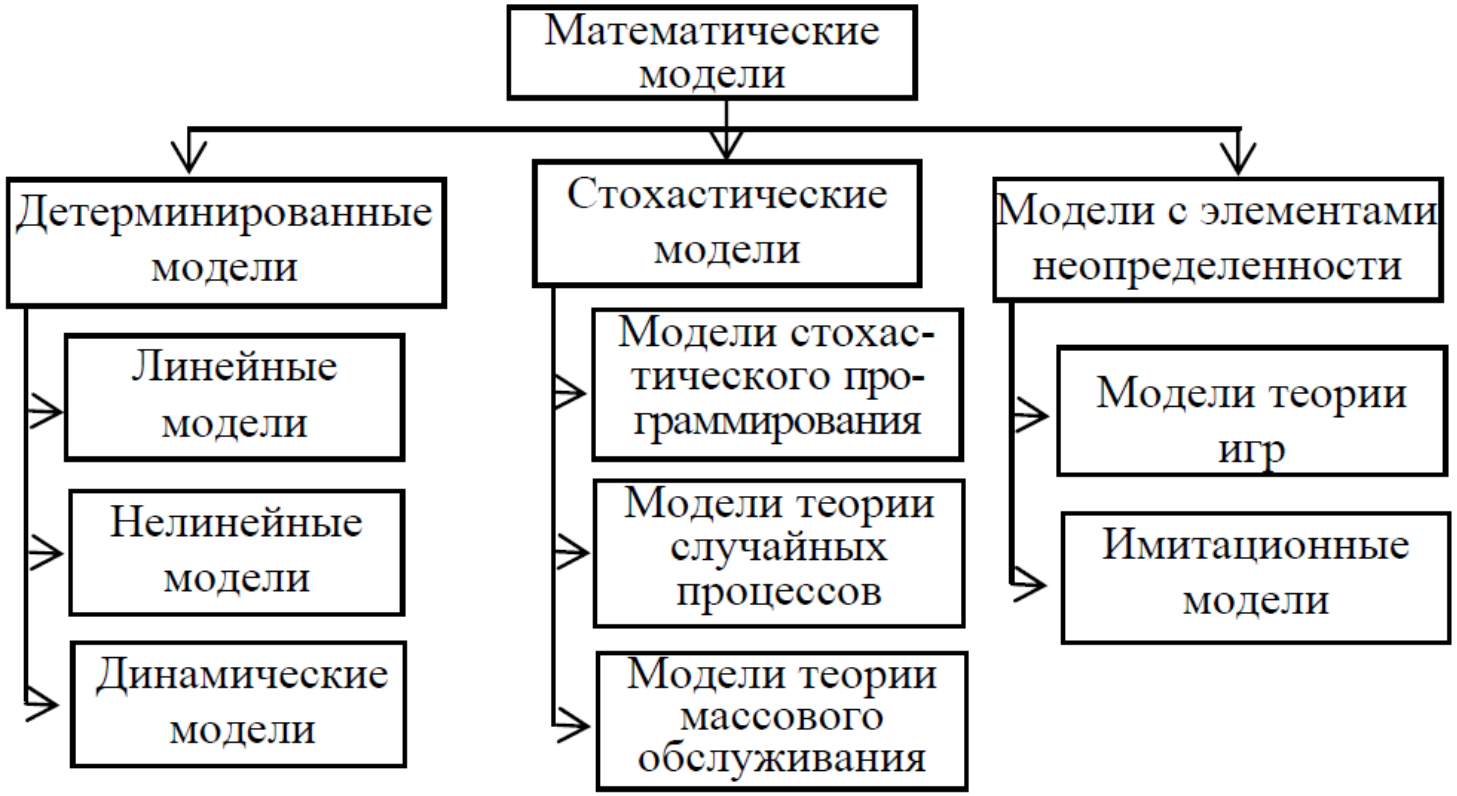
. процесс обычно повторяется многократно и с каждым циклом модель уточняется, особенно когда дело идет о модели, предназначенной для практических расчетов.

- Идентификация объекта моделирования
- Спецификация модели
- Оценка параметров модели
- Установление зависимостей между параметрами
- Проверка правильности модели

Модели


Системы
Материальные
Абстрактные
Естественные
Искусственные
Непосредственного отображения
Генерализующие
Физические
Физико-Биологические
Биологические
Технические
Эргатические
Социально-экономические
Социальные
Математические модели
Логико-Эвристические модели
Концептуальные системы
Языки

Математические модели



Математические модели управления

Временной фактор

- Статические
  - Модель управления
- Динамические
  - Модель управления дорожным движением

Дискретность

- Непрерывные
  - Модель управления автомобилем
- Дискретные
  - Модель управления проходной университета
- Гибридные
  - Модель управления производственным процессом

Определенность / случайность

- Детерминированные
  - Модель управления станком с ЧПУ
- Стохастические модели учет вероятностного характера параметров моделируемого объекта
  - Модель курса валют

Аналитика / имитация

- Аналитические модели
  - Модель кратковременного предсказания погоды
- Имитационные модели
  - Модель долгосрочного предсказания погоды

Основные причины недостоверности модели

- Недостатки
  - Включение в модель переменных, несущественных для поставленной задачи моделирования
  - Отсутствие существенных переменных
- Недостатки
  - Неточная оценка воздействия параметров модели
  - Неправильное определение зависимостей между переменными или между переменными и целевой функцией

Математика имеет хороший инструмент.
Экономика обладает хорошим материалом.
Экономико-математические
методы — это совмещение хорошего инструмента
с хорошим исходным материалом.
Генрих Герц

Методы моделирования

Экстремальные задачи

- Поиск решений, обладающих ярко выраженными (ЭКСТРЕМАЛЬНЫМИ) отличными от других решений свойствами

- Единая математическая теория решения экстремальных задач
  - Отсутствует
- Совокупность методов для отдельных классов экстремальных задач
  - Дифференциальное исчисление
  - Вариационное исчисление
  - Линейное программирование
  - Динамическое программирование
  - Теория игр, и т.д.

Исследование операций

- дисциплина, занимающаяся разработкой и применением методов нахождения оптимальных решений на основе математического моделирования, статистического моделирования и различных эвристических подходов

- Исследование операций =
- *operations research*
- *management science*
- *decision science*

Исследование операций

экономическая кибернетика
экономико-математические методы (в менеджменте, в экономике)

- ИО - совокупность математических методов для **обоснования решений** во всех областях целенаправленной человеческой деятельности
- Цель исследования операций – количественное обоснование оптимальных решений
- Операция – последовательность действий, направленная на достижение определенной цели
- Решение – выбор из ряда возможностей
- Оптимальное решение – решение, обладающее определенными предпочтительными свойствами

Задачи моделирования

- анализ *экономических объектов*;
- экономическое *прогнозирование*, предвидение развития хозяйственных процессов;
- выработка управленческих *решений* на всех уровнях хозяйственной *иерархии*.
  - Иногда - готовые управленческие решения
  - Чаще – одним из компонентов принятия решения

Уровень сложности модели

- Упрощение

- Усложнение
- Усложняя модель, чтобы сделат ь ее более точной и подробной, необходимо знать: компенсируе т ли полученная точность резул ьтатов возросшие вычислитель ные трудности? И наоборот, ре шая исключить какой-то элемент из модели, чтобы сд елать ее проще, необходимо оц енить потери в ее достоверност и, т.е. не обойдутся ли они доро же, чем выигрыш от упрощения расчетов.

Практические подходы к моделированию

- использование готовых моделей аналогичных объектов или процессов (с необходимыми уточнениями)
- Использование отдельных блоков модели - стандартных «модулей«, совокупность которых образуе т искомую модель (модульный принцип).

Программные решения для моделирования

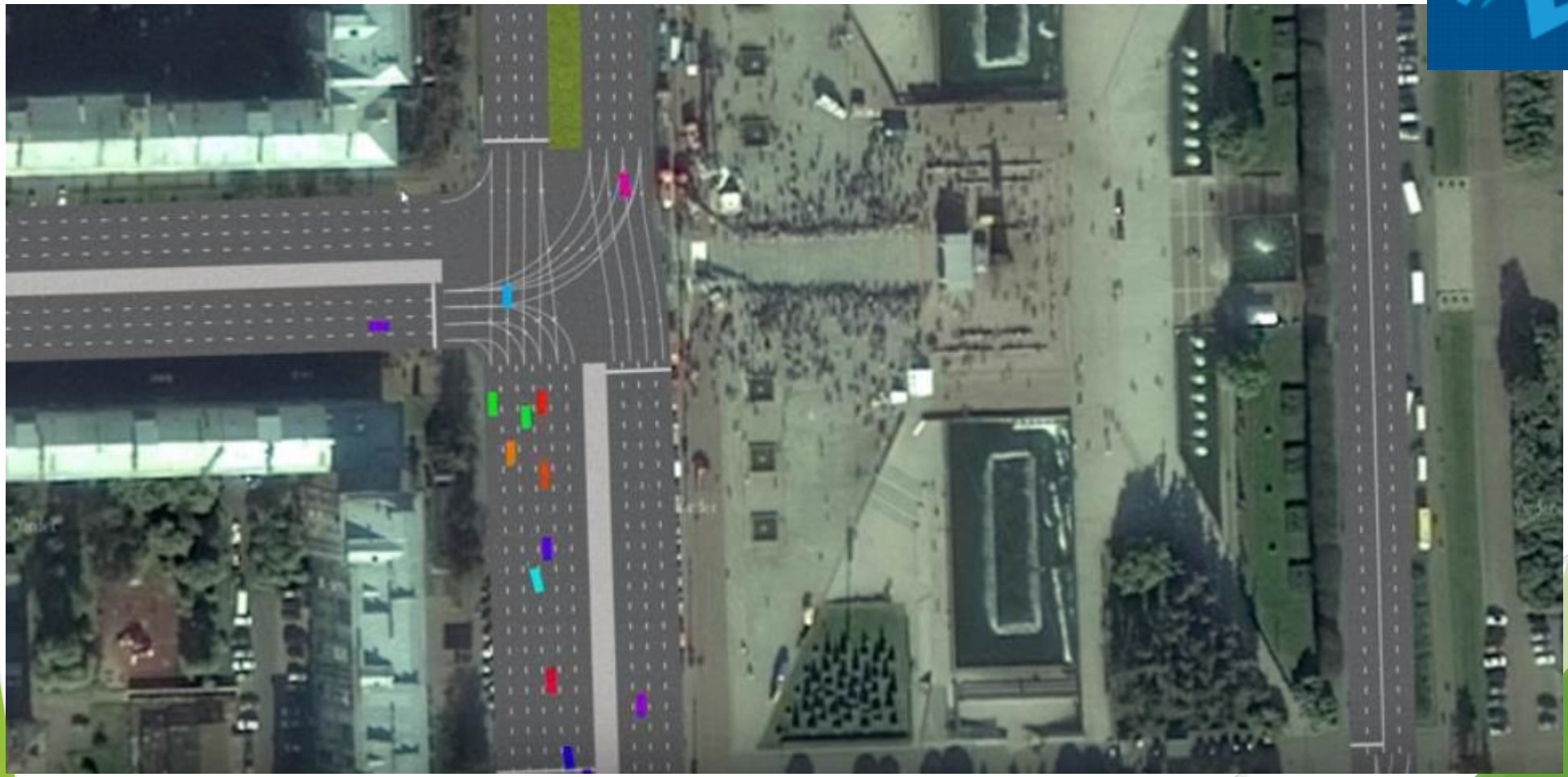
Классы программных решений

- Табличные процессоры / MS Excel +надсройка «Анализ данных»
- Эконометрические решения / Gretl
- Решения имитационного моделирования / AnyLogic

Excel

	Расчет оптимального плана						
			Печенье	Бисквиты	Необходимо	Доступно	Остаток
	План	ед. прод.	1250,00	666,67			
	Доход	руб./ед.прод.	32,00	27,00	58000,00		
Ресурсы							
Сырье	Мука	кг	0,50	0,30	825,00	825,00	0,00
	Масло	кг	0,30	0,06	415,00	480,00	65,00
	Яйцо	упаковка	0,18	0,60	625,00	720,00	95,00
	Сахар	кг	0,20	0,30	450,00	450,00	0,00

Имитационное моделирование



Thank you for your time

Спасибо за внимание