

Министерство образования и науки РФ Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего профессионального образования

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

Кафедра автоматизированных систем управления (АСУ)

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ МНОГОУРОВНЕВОГО МАРКЕТИНГА

Выпускная квалификационная работа по направлению 01.03.02
– Прикладная математика и информатика

Руководитель
доцент каф. АСУ ТУСУР
М.В. Григорьева

Выполнил
студент гр.492
А.А. Горбатов

Томск 2016

АКТУАЛЬНОСТЬ

Страны с миллиардным товарооборотом
в МЛМ



\$185
Миллиардов
долларов

Количество
дистрибуторов

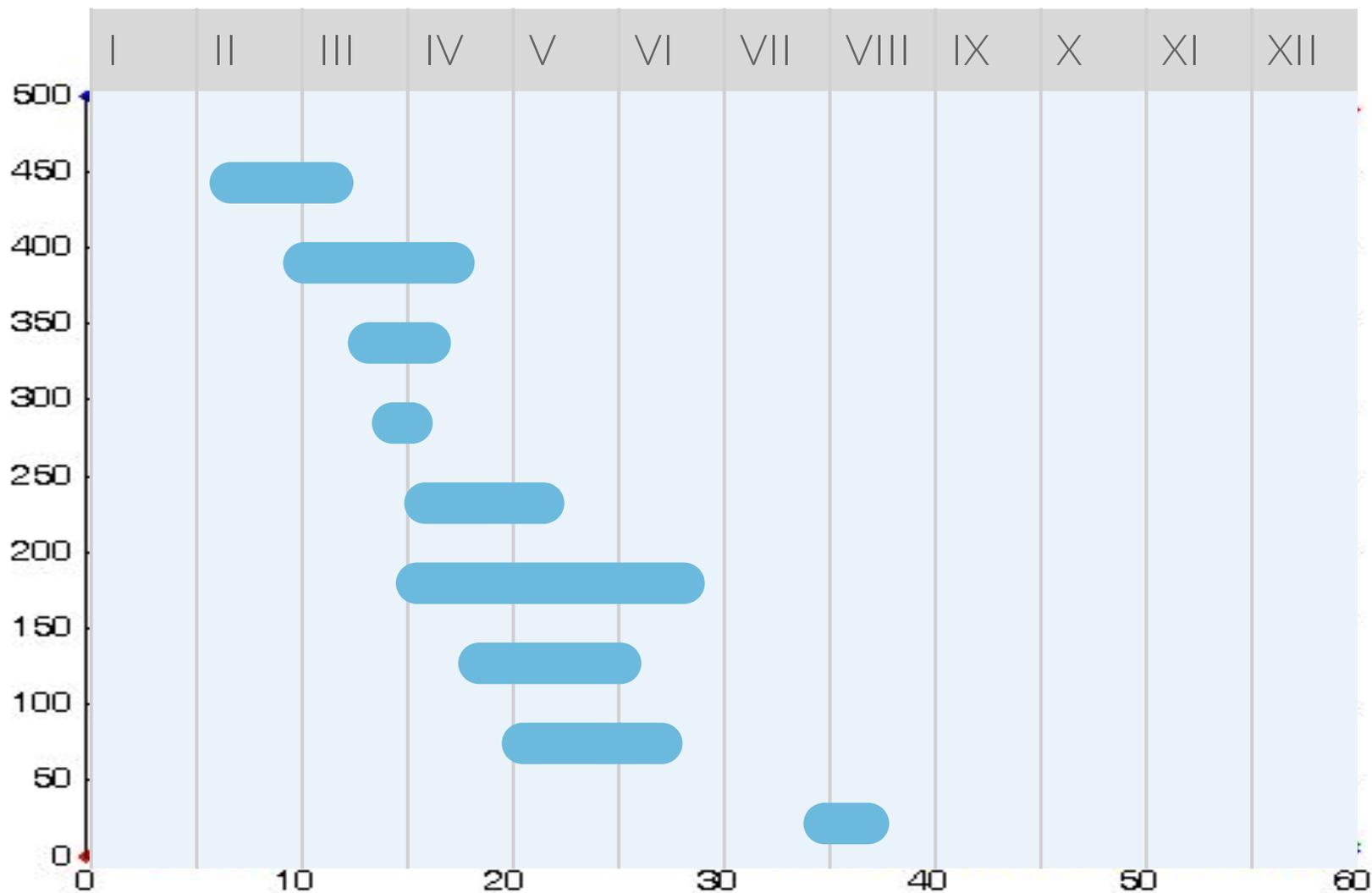
103

во всем мире

МЛН

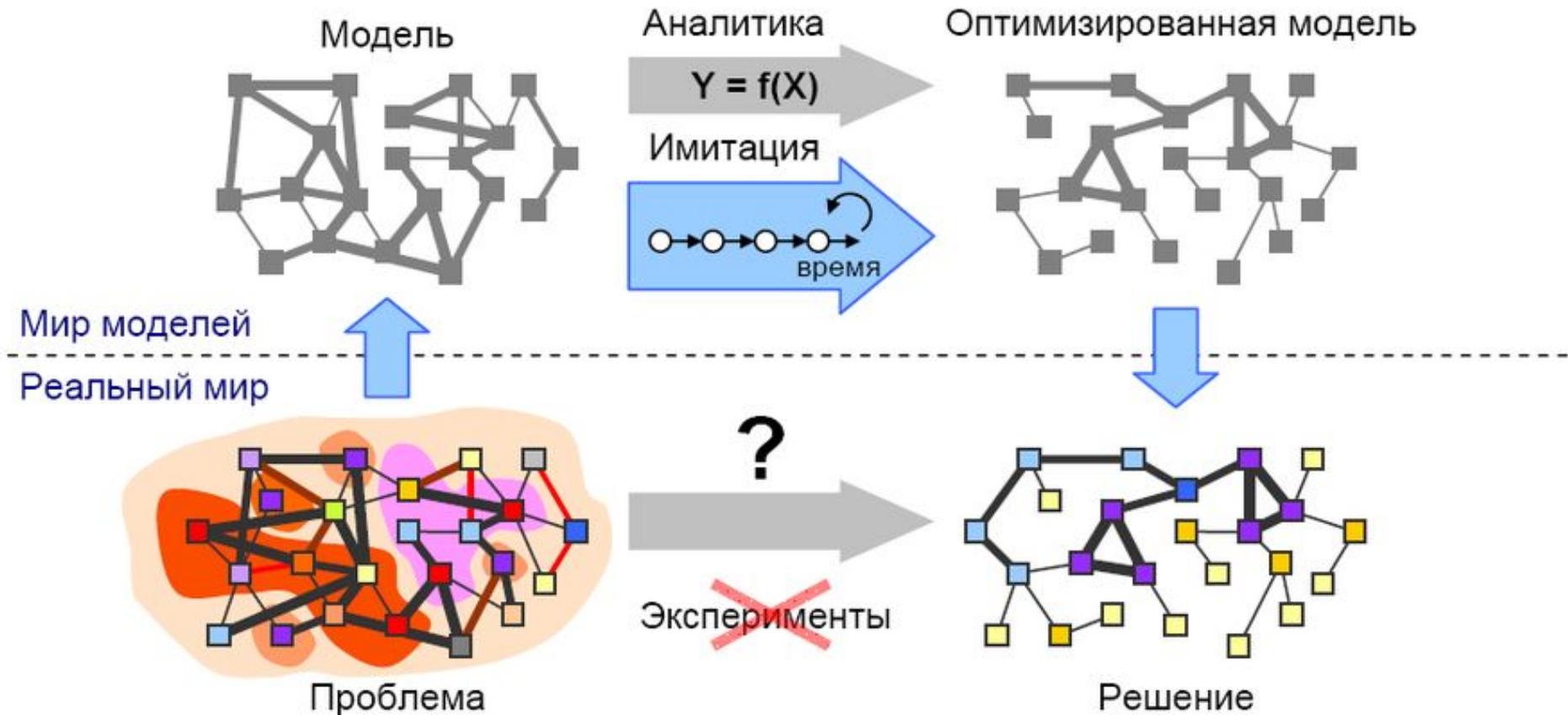
ПРИМЕР SIR МОДЕЛИ

Модель распространения инфекционных заболеваний



ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

- один из методов математического моделирования



ЦЕЛЬ: СПРОЕКТИРОВАТЬ ИМИТАЦИОННУЮ АГЕНТНУЮ МОДЕЛЬ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ КОМПАНИИ, ИСПОЛЬЗУЮЩУЮ КОНЦЕПЦИЮ СЕТЕВОГО МНОГОУРОВНЕВОВОГО МАРКЕТИНГА



Гипотеза: Мы предполагаем, что с помощью полученной модели можно будет, во-первых, оценить динамику роста компании и ее прибыли, во-вторых выявить зависимости между микроуровнем (параметры одного дистрибьютора) и макроуровнем (международная компания в целом), в-третьих, над полученной моделью можно будет ставить эксперименты по оптимизации бизнес-процессов.

MLM / Сетевой маркетинг

концепция реализации товаров и услуг, основанная на создании сети независимых дистрибьюторов (сбытовых агентов), каждый из которых, помимо сбыта продукции, также обладает правом на привлечение партнёров, имеющих аналогичные права



ДОЛЖНОСТНЫЕ ОБЯЗАННОСТИ ДИСТРИБЬЮТЕРА



- ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ПРОДАЖИ ПРОДУКЦИИ
- РЕКЛАМА ПРОДУКЦИИ КОМПАНИИ
- ПРИВЛЕЧЕНИЕ НОВЫХ СОТРУДНИКОВ
- САМООБУЧЕНИЕ И ОБУЧЕНИЕ ПРИВЛЕЧЕННЫХ СОТРУДНИКОВ



ФОРМУЛЫ РАСЧЕТА ВЫПЛАТ В ОБЩЕМ ВИДЕ

$$Q=f(ms)*ms+g(ss)*ss+N$$

$$ss = Net(person) = \sum_{i=0..n} Net(contact_i)+ms_i$$

ms – объем личных продаж

f(ms) – комиссионные от личных продаж

ss- групповой объем сбыта

g(ss) – комиссионные для группового объема

N – прочие стимулы и льготы по акциям

рекурсивная функция расчёта группового объема сбыта

contact – список дистрибьютеров даунлайна

n – их количество

ПРИМЕР ТАБЛИЦЫ ВЫПЛАТ В КОМПАНИИ ORIFLAME

Объём продаж	% от объёма продаж	ББ (бонусные баллы)	Доход	Звание
3000 руб	3%	200 ББ	150 руб	консультант
9000 руб	6%	450 ББ	540 руб	консультант
18000 руб	9%	900 ББ	1620 руб	консультант
36000 руб	12%	1800 ББ	4320 руб	младший менеджер
60000 руб	15%	3000 ББ	9000 руб	менеджер
100000 руб	18%	5000 ББ	18000 руб	менеджер
150 000 руб	22%	7500 ББ	31 500 руб	старший менеджер/директор

* ББ – внутренняя валюта компании, 1 ББ ~ 20 руб объема продаж. ** Красным выделены специальные условия

ПРОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ MLM КОМПАНИИ

Характеристики сети

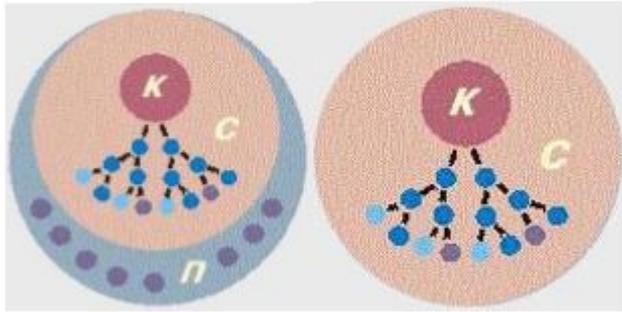


Рисунок 2.3 – Открытая и замкнутая система

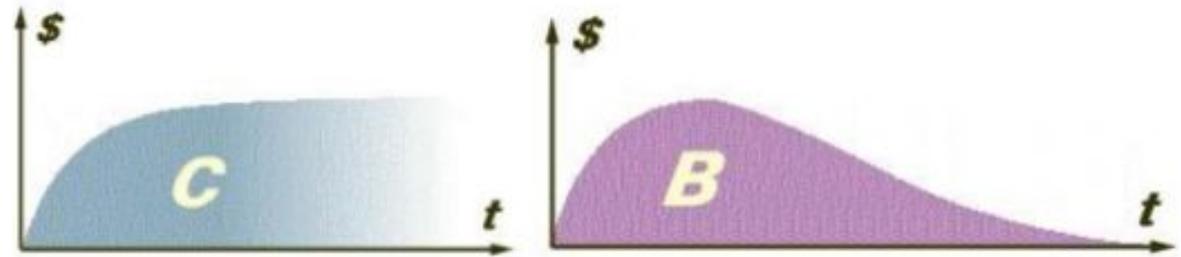


Рисунок 2.4 – Стабильная и нестабильная системы

МОШЕННИЧЕСТВО

Сетевой маркетинг часто критикуют за сходства с финансовыми пирамидами

тест КОСКОТ:

- Большой денежный взнос за вступление
- Дистрибьютор заинтересован (материально) не столько в продажах, сколько в привлечении новых дистрибьюторов.
- Стимулирование или вынуждение дистрибьюторов накапливать большие складские запасы продукции.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ

Целью проектирования имитационной модели сетевого маркетинга является создание инструмента для проведения экспериментов, по оценке экономической эффективности компаний сетевого маркетинга



**СРАВНЕНИЕ
ЭКОНОМИЧЕСКОЙ
ЭФФЕКТИВНОСТИ
БИЗНЕС-ПЛАНОВ
РАЗНЫХ КОМПАНИЙ**

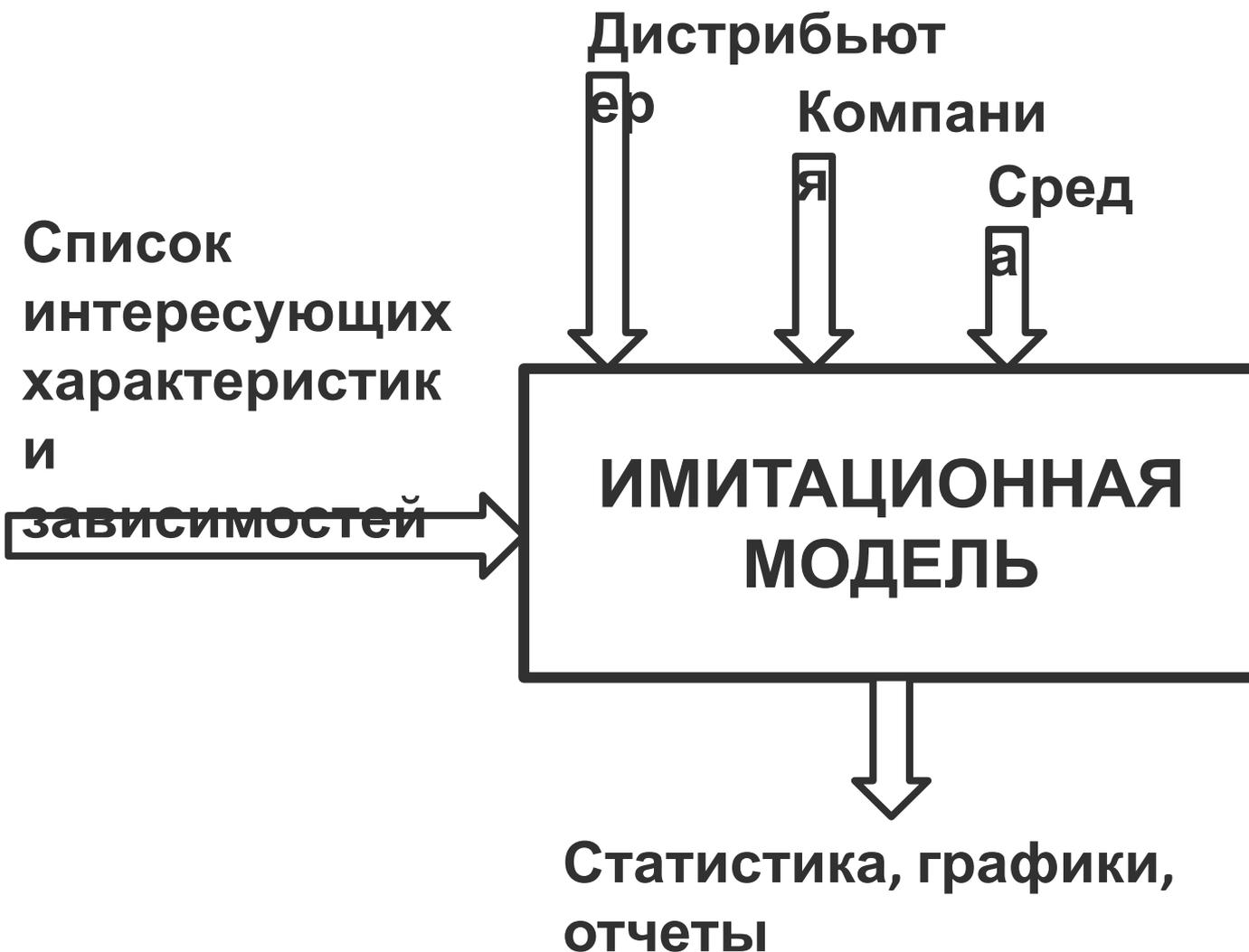


**ОПТИМИЗАЦИЯ
ПАРАМЕТРОВ
ВЫПЛАТ
ВОЗНАГРАЖДЕНИЙ
АГЕНТАМ**



**ВЫЯВЛЕНИЕ
ВЛИЯНИЯ
ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО
ФАКТОРА НА
РАЗВИТИЕ
КОМПАНИИ В ЦЕЛОМ**

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ

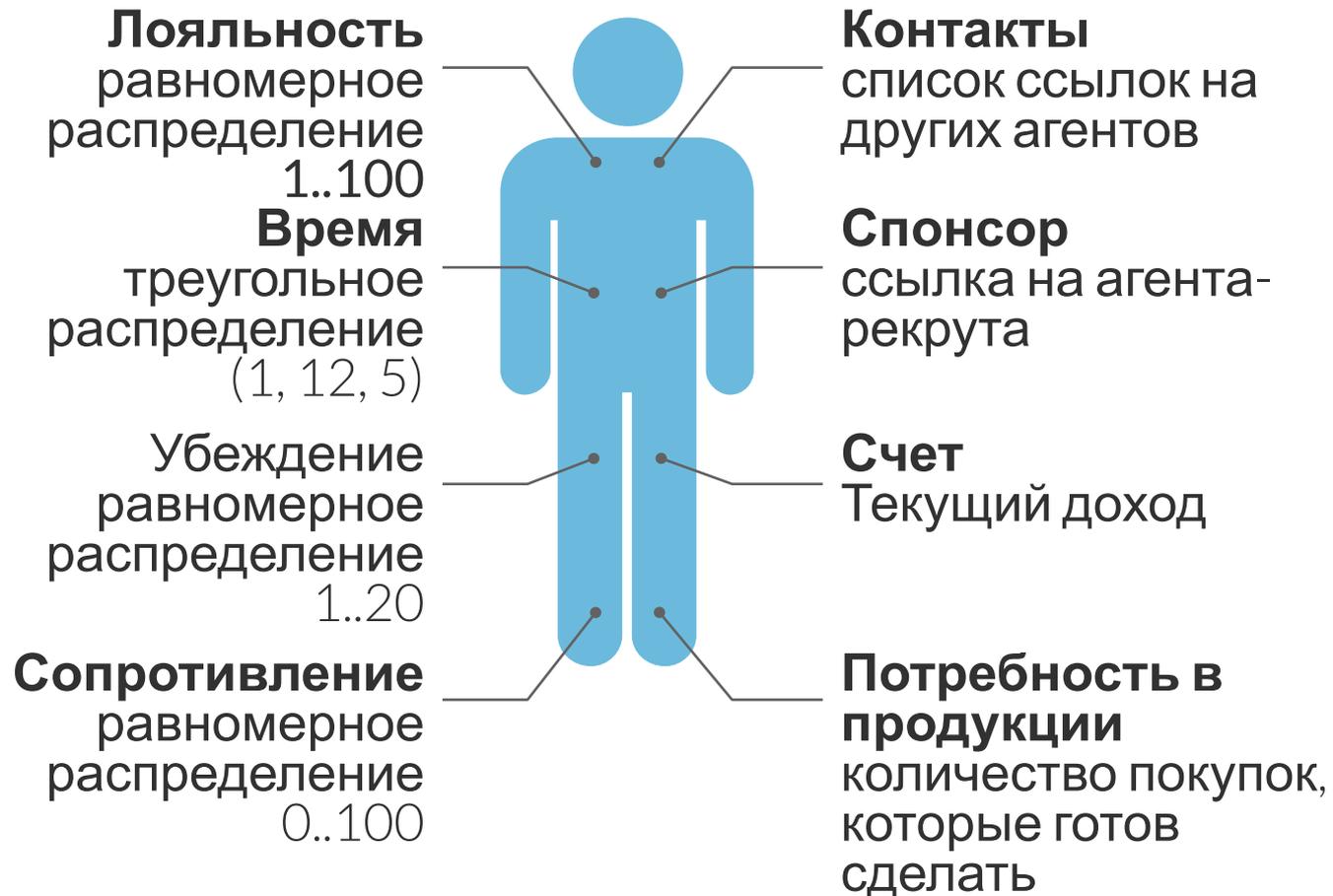


AnyLogic - программное обеспечение для имитационного моделирования, обладает удобным графическим интерфейсом и позволяет использовать язык Java для разработки моделей

АГЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ



ПАРАМЕТРЫ АГЕНТА (ДИСТРИБЬЮТОРА)



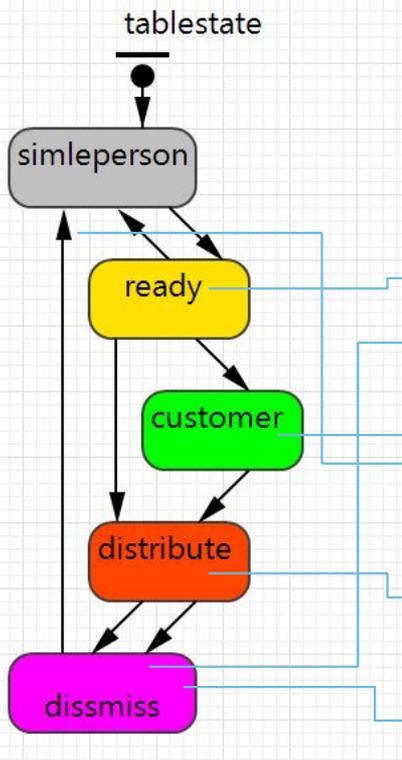
ПАРАМЕТРЫ СРЕДЫ И КОМПАНИИ

В век социальных сетей расположение агента не играет роли



- Все агенты синхронизированы: модельное время 1 год
- Параметры среды опускаем в соответствии с уровнем абстракции
- В качестве функции выплат оставляем постоянный коэффициент компенсации 10%
- Период выплат – 1 месяц

ГРАФ СОСТОЯНИЙ АГЕНТА

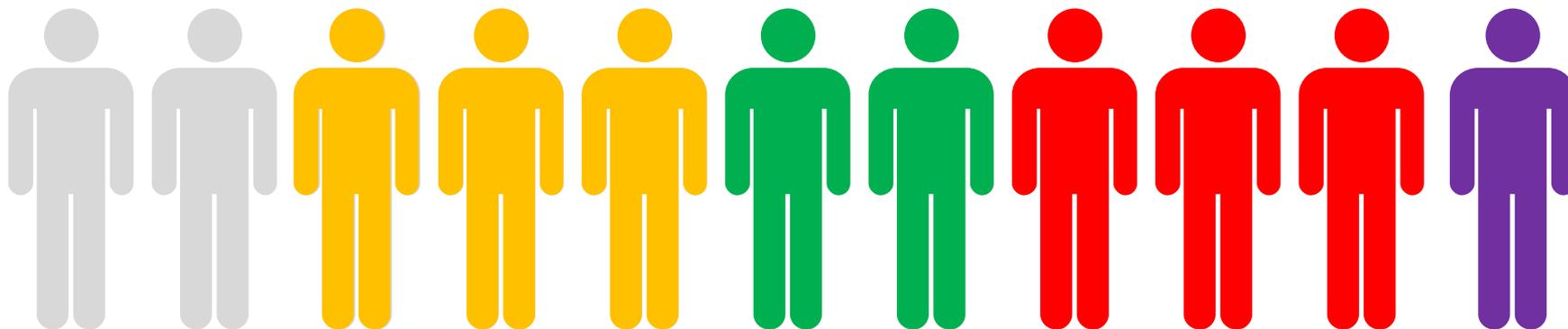


Автоматические переходы:

- Условие: лояльность=20
- Условие: (выручка за 3 месяца = 0) или ((сопротивление < 50) и (случайность 0,2))
- Тайм-аут: 60 дней (+запуск компрессии)

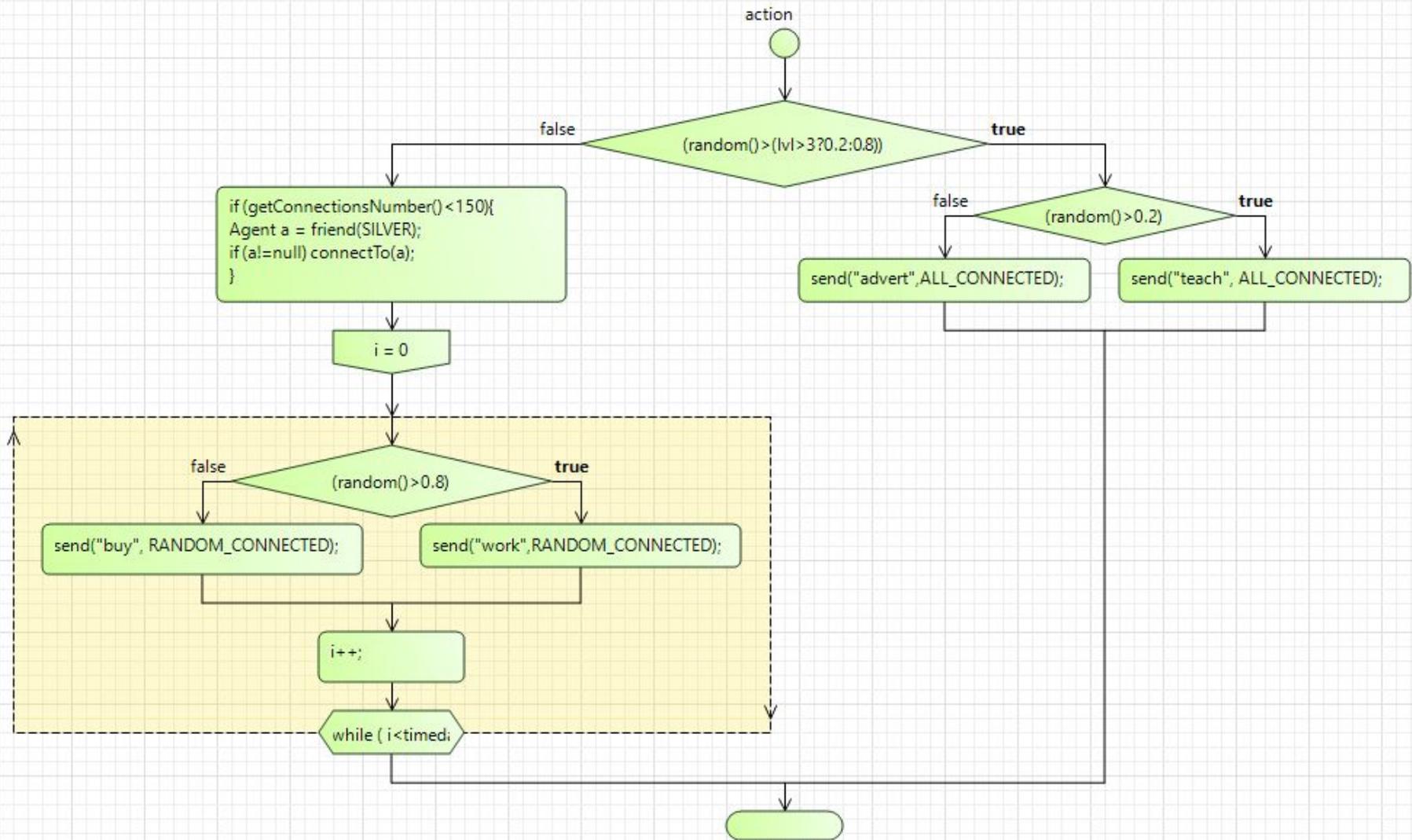
Переходы по сообщениям:

- "todistr"
- "tocust"
- "destroy"



«жизненный путь» агента

АЛГОРИТМ ЕЖЕДНЕВНЫХ ДЕЙСТВИЙ АГЕНТА



ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ АГЕНТОВ

Полученное сообщение	условие	действие
buy	Потребность в продукции >0	Подтверждение покупки – ответное сообщение “OK”; потребность--;
ok	-	Ответное сообщение “tocust”; Добавление суммы на счет; Отправка отчета в аплайн ;
work	Сопротивление $<$ убеждение отправителя	Сохранение отправителя в переменную “спонсор”; Отправка себе сообщения “todist”;
teach	-	Убеждение += (убеждение отправителя/10)
imdestroy	-	Спонсор = спонсор спонсора;
start	-	Сопротивление = 1;
advert	-	Лояльность += 5;

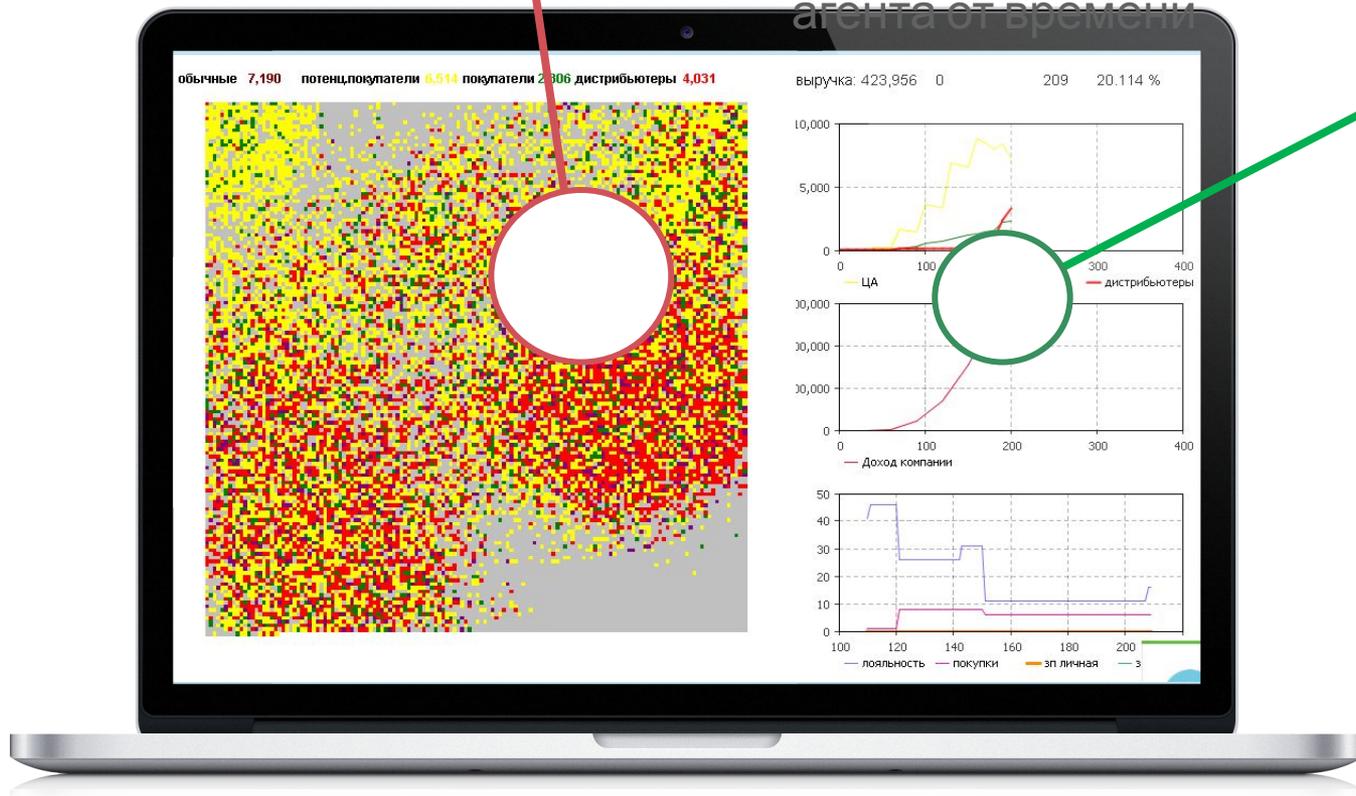
ИНТЕРФЕЙС МОДЕЛИ

Анимационное отображение модели.

Одна точка – один агент. Цвет соответствует текущему состоянию

Графики зависимости:

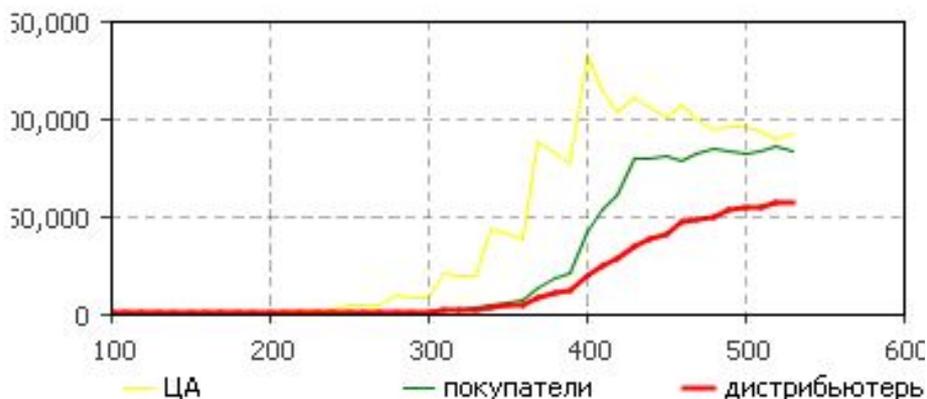
- Количество агентов в разных состояниях от времени
- Доход компании в целом от времени
- Внутренние параметры случайного агента от времени



ПРОВЕРКА МОДЕЛИ НА АДЕКВАТНОСТЬ

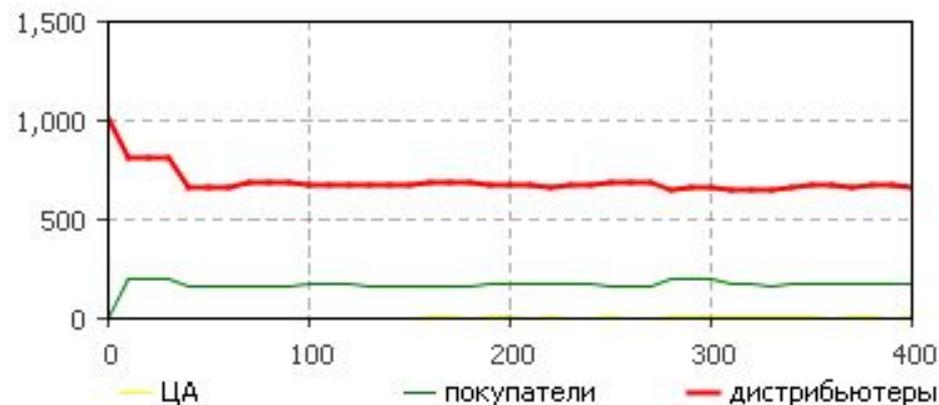
Анализ чувствительности: запуск модели с критическими параметрами:

процент дистрибьютеров в сети: 22.777 %



1 дистрибьютер на популяцию в 250000 агентов

процент дистрибьютеров в сети: 65.435 %



1000 дистрибьютеров на популяцию в 1000 агентов

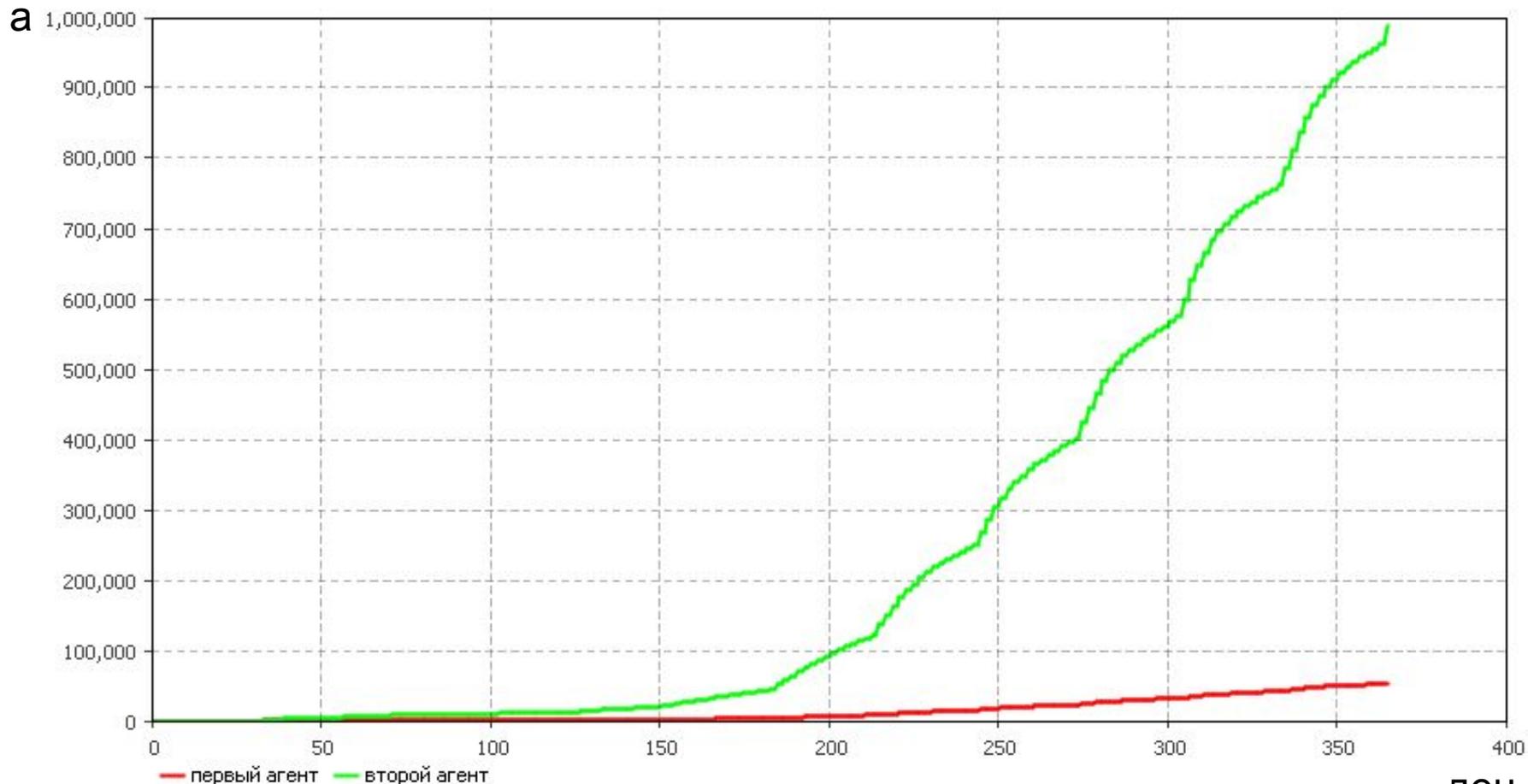
Данный вид распространения нас устраивает, т.к. основным критерием адекватности было выполнение условий:

- дистрибьютеры не будут «захватывать весь мир» за короткие сроки,
- распространение не будет иметь резких скачков
- сеть будет стабильна

ЭКСПЕРИМЕНТ №1 - ЗАВИСИМОСТЬ ПРИБЫЛИ ДИСТРИБЬЮТЕРА ОТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ РАБОЧЕГО ДНЯ

время работы в день первого агента: 2, время работы в день второго агента: 10

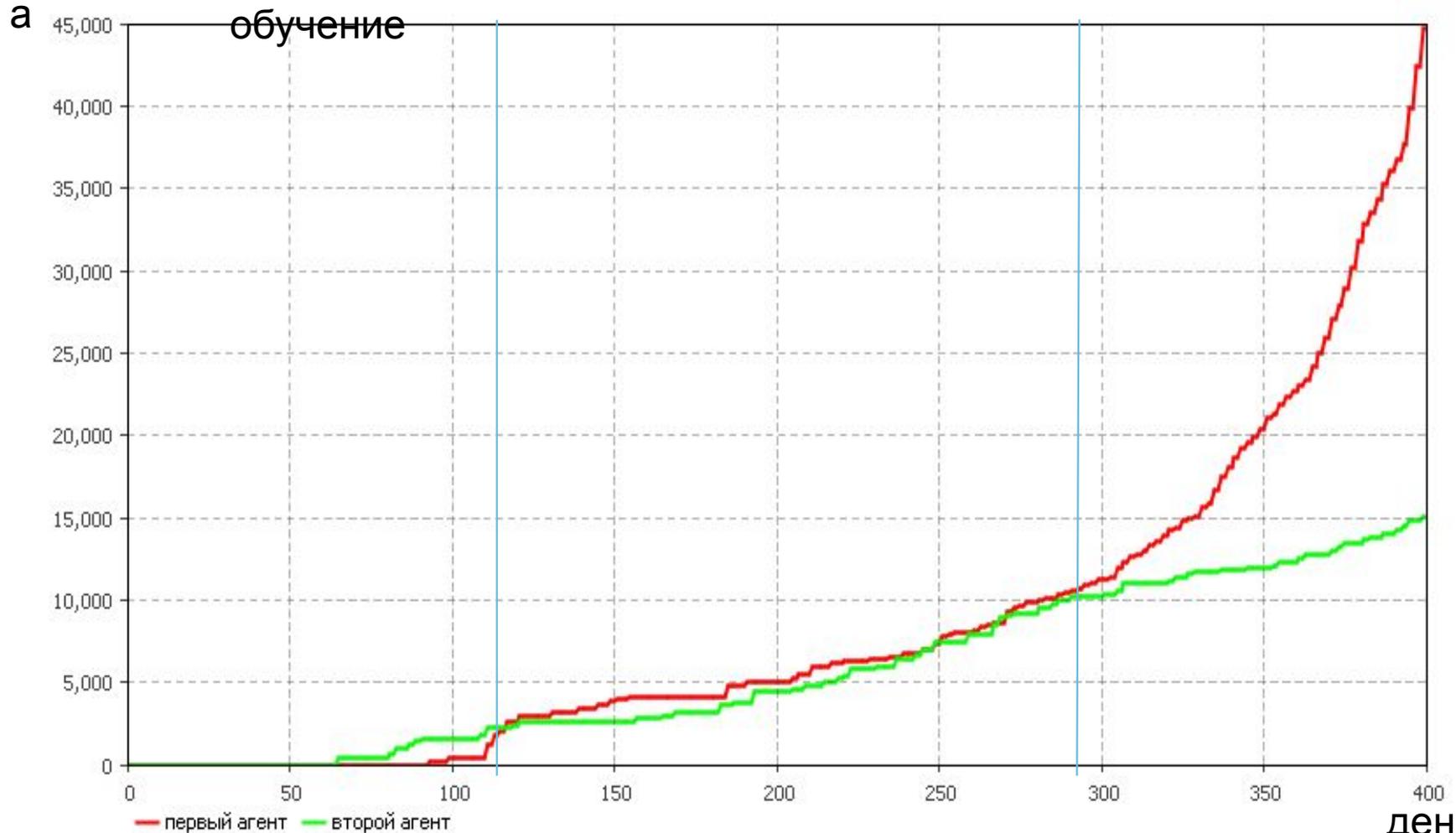
выручка



ден
ь

ЭКСПЕРИМЕНТ №2 - ВАЖНОСТЬ ОБУЧЕНИЯ СЕТИ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ УСПЕХА

Первый агент занимается обучением сети
Второй агент (как и его последователи) игнорирует обучение



ЗНАЧИМОСТЬ И УНИКАЛЬНОСТЬ РАБОТЫ

Практическая польза данной работы представляет интерес для научного подхода, т.к. с ее помощью, во-первых, можно проводить множество различных экспериментов по оптимизации процессов компании, во-вторых на ее основе можно проверять различные гипотезы о развитии сетевого маркетинга.

Данная область несет хороший экономический потенциал, однако практически не имеет в открытом доступе серьезных математических и экономических исследований, а все имеющиеся исследования проходят внутри компании и являются коммерческой тайной. Публикация результатов этого исследования поможет разрушить сложившиеся из-за мошеннических схем стереотип относительно сетевого маркетинга и поможет определиться многим людям с собственной оценкой сетевого подхода в продажах.

СПАСИБО
ЗА
ВНИМАНИЕ
!

