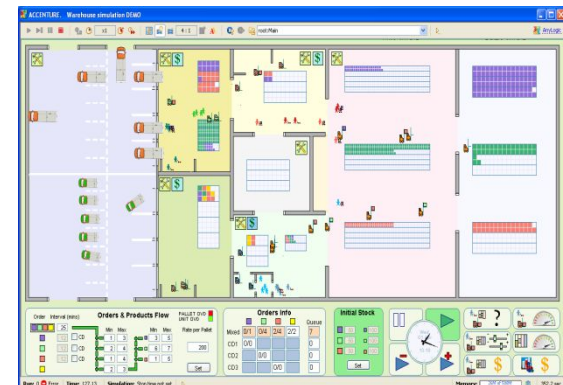
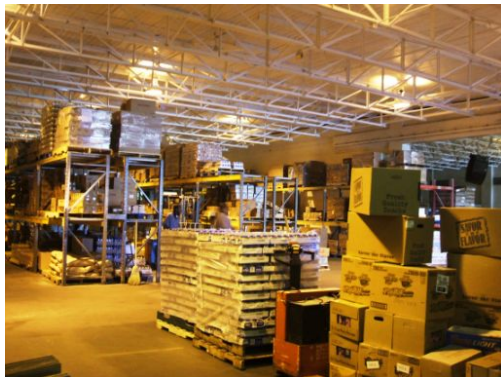


# Применение инструментов имитационного моделирования В ЛОГИСТИКЕ

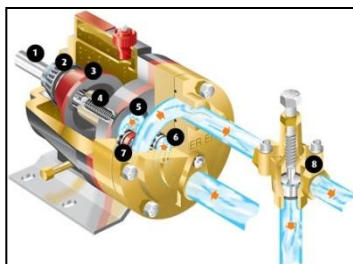
accenture

*High performance. Delivered.*

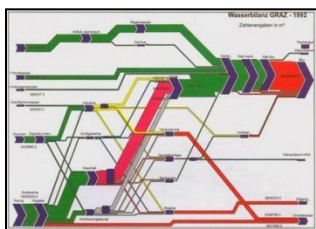


## Содержание

1. Введение в имитационное моделирование
2. Демонстрационный пример
3. Области применения
4. Разработка и внедрение
5. Приложение. Инструменты моделирования



Динамические системы



Системная динамика (высокоуровневое моделирование потоков)



Дискретно-событийное моделирование (моделирование событий системы)



Агентное моделирование (моделирование отдельных сущностей, определяющих поведение системы)



## Объект моделирования

Вымышленный дистрибьюторский центр, осуществляющий перераспределение поступающей от поставщика продукции конечным потребителям

### Процессы

1. Ярд-менеджмент
2. Разгрузка товара
3. Размещение товара
4. Хранение товара
5. Подбор товара для отгрузки
6. Сборка заказа
7. Отгрузка заказа

### Ресурсы

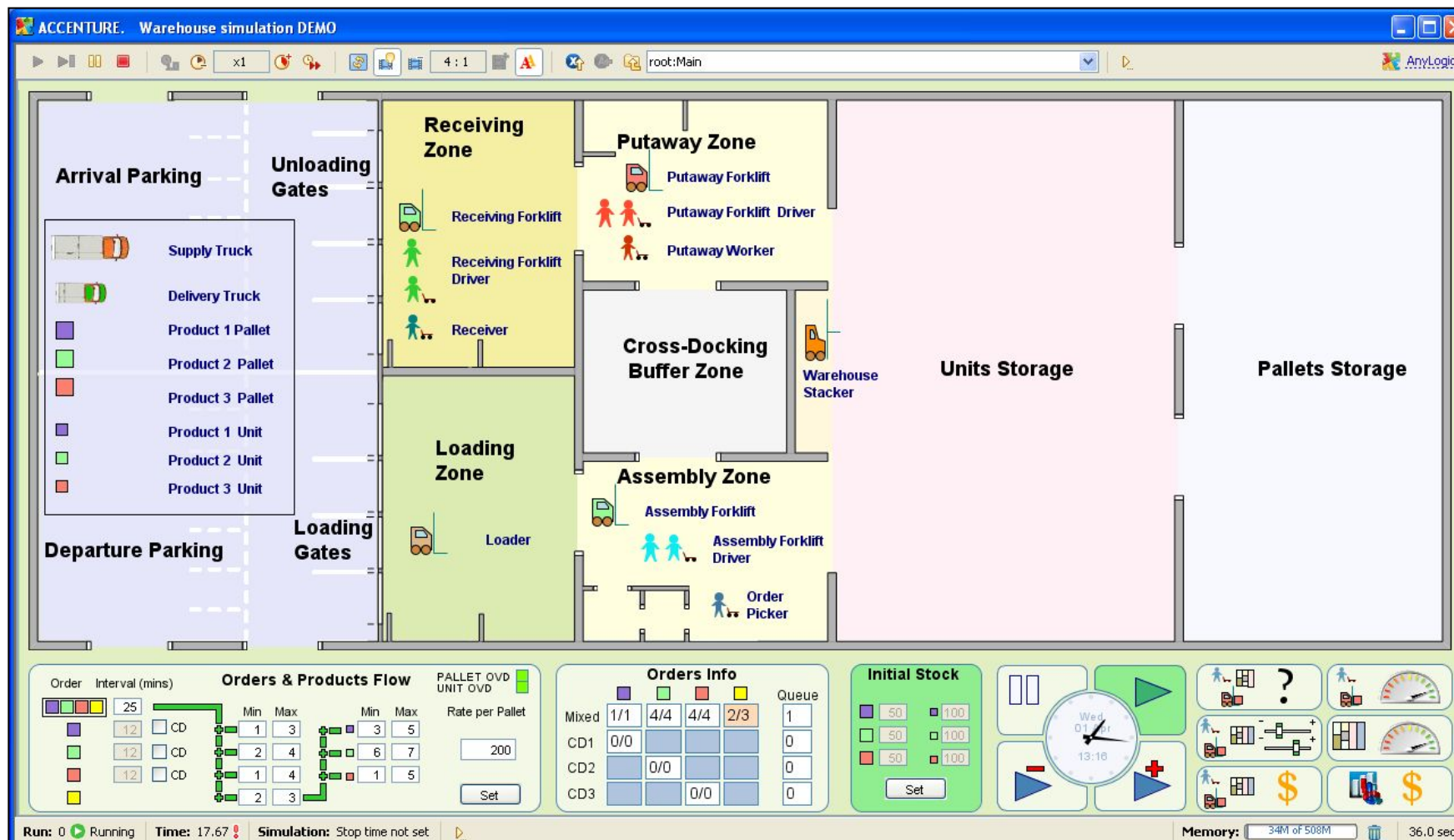
1. Парковка и разгрузочные ворота
2. Площади для хранения продукции
3. Персонал и оборудование склада

### Входные параметры

1. Поток продукции
2. Поток заказов
3. Количество ресурсов
4. Емкости хранилищ
5. Стоимости операций
6. Тарифы

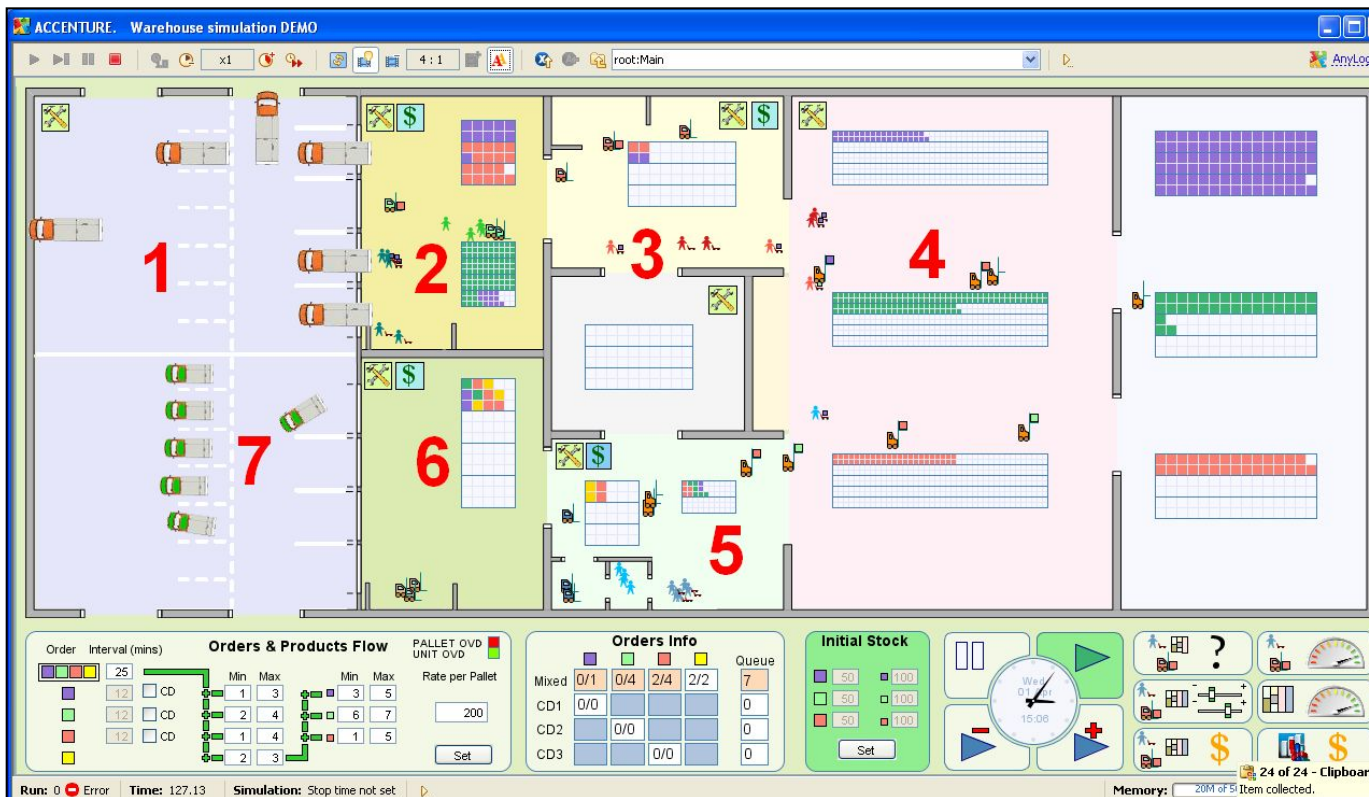
### Выходные параметры

1. Утилизация пространства
2. Утилизация ресурсов
3. Утилизация оборудования
4. Прогноз проблемных ситуаций
5. Прогноз стоимостных потоков



## Зоны и ресурсы



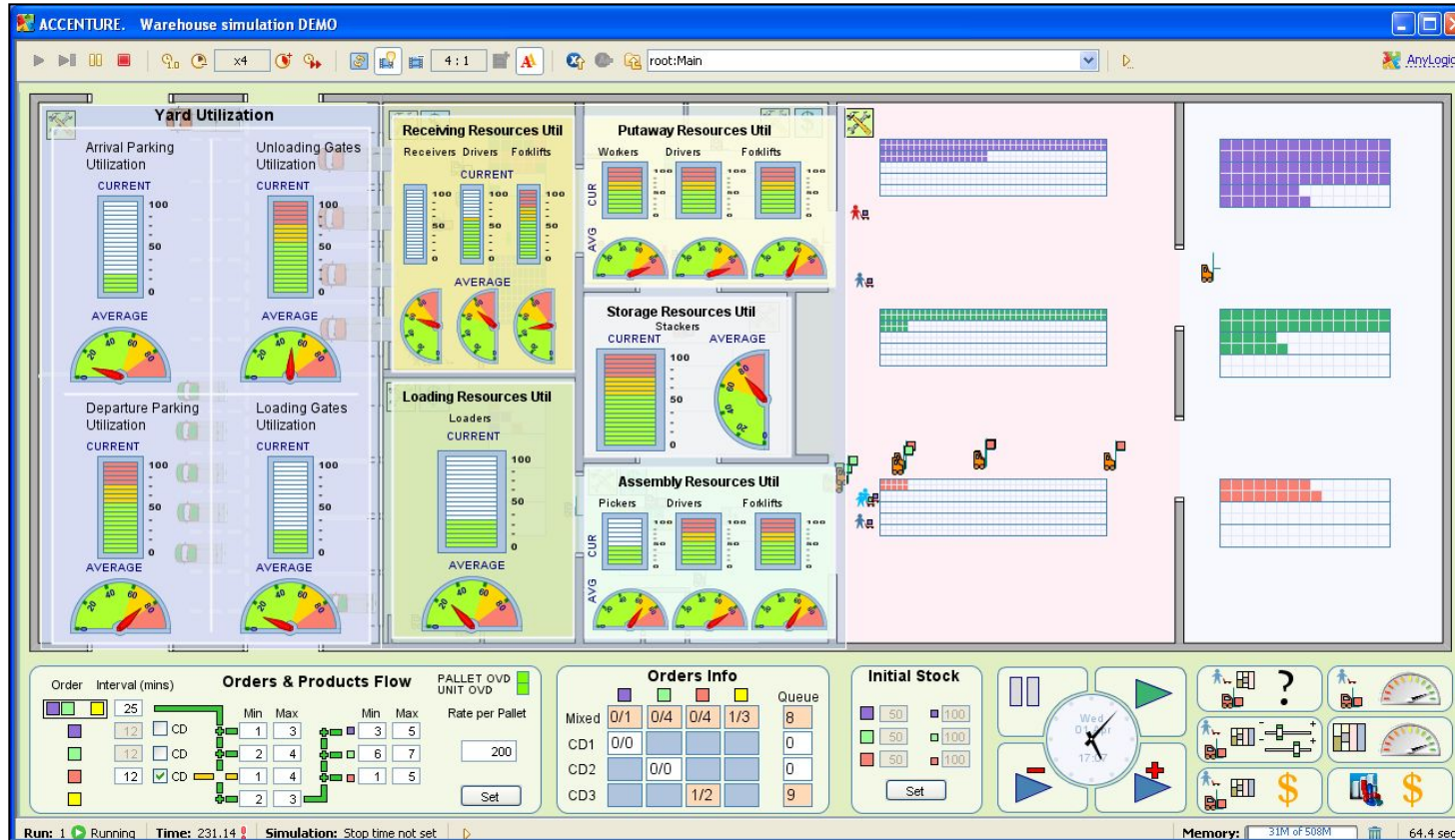


1. Прибытие грузовиков с продукцией
2. Разгрузка продукции
3. Размещение продукции в хранилища или кросс-докинг
4. В зоне хранения осуществляется хранение продукции
5. В зоне сборки осуществляется сборка заказов (mixed-заказы и кросс-докинг)
6. Собранный заказ отгружается в ритейловые грузовики

1	A	B	C	D
2		<b>RESOURCE</b>	<b>NUM</b>	
3		RCV Receivers	7	
4		RCV Drivers	5	
5		RCV Forklifts	4	
6		PAW Workers	4	
7		PAW Drivers	2	
8		PAW Forklifts	2	
9		Stackers	8	
10		ASB Transfers	5	
11		ASB Drivers	5	
12		ASB Forklifts	5	
13		Loaders	5	
14		<b>OPERATION</b>	<b>FLAG</b>	
15		Cross Docking 1	1	
16		Cross Docking 2	0	
17		Cross Docking 3	1	

- Конфигурационные данные для моделирования:
  - ручная настройка
  - загрузка из внешнего источника
  - случайные функции
- Интерактивное управление параметрами и действиями



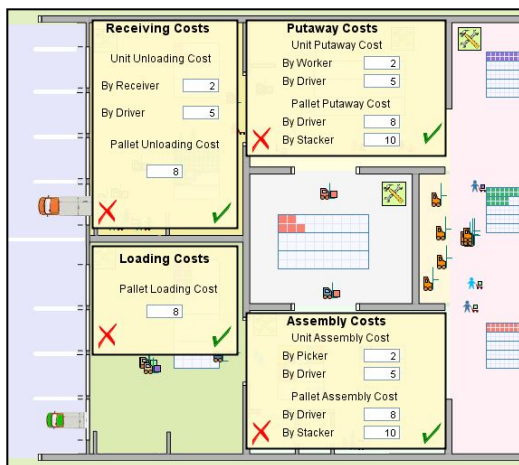


- Вертикальные индикаторы показывают текущую утилизацию ресурсов
- Круговые индикаторы отображают среднюю утилизацию за весь период моделирования

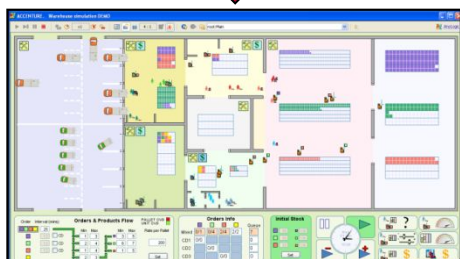


- Индикация мгновенной и средней утилизации хранилищ и зон
- Отображение статистики о времени ожидания, очередях, времени разгрузки и погрузки

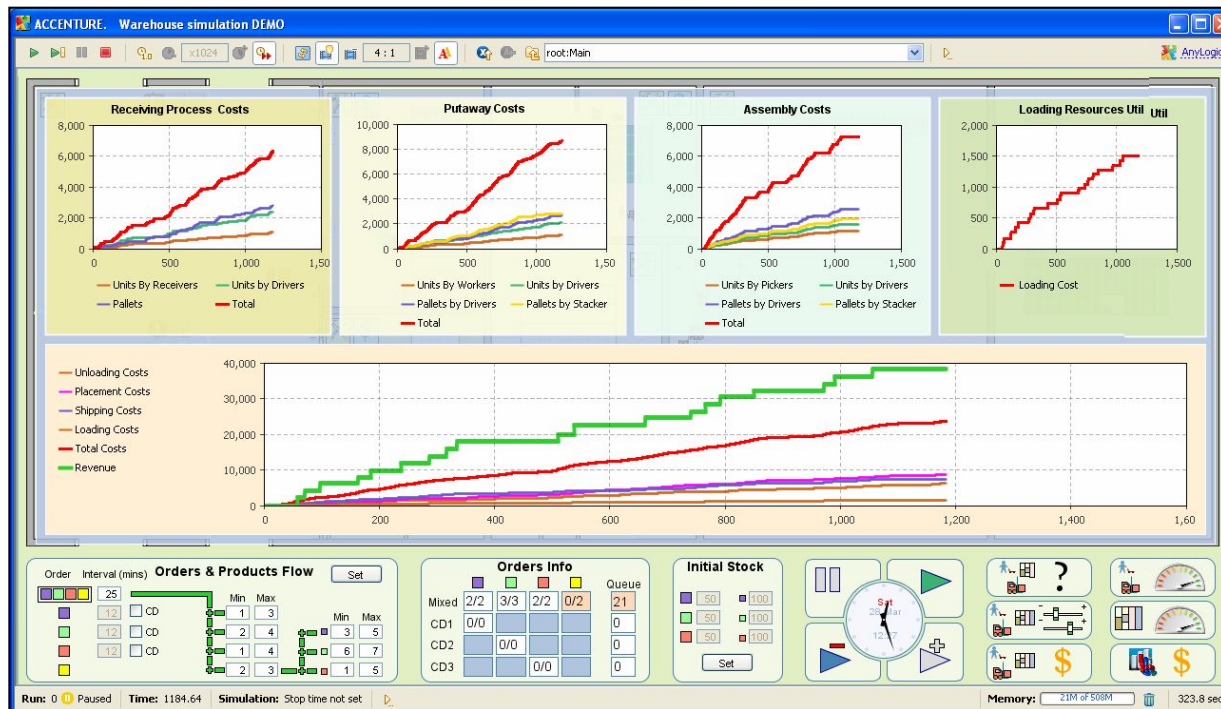
1



2



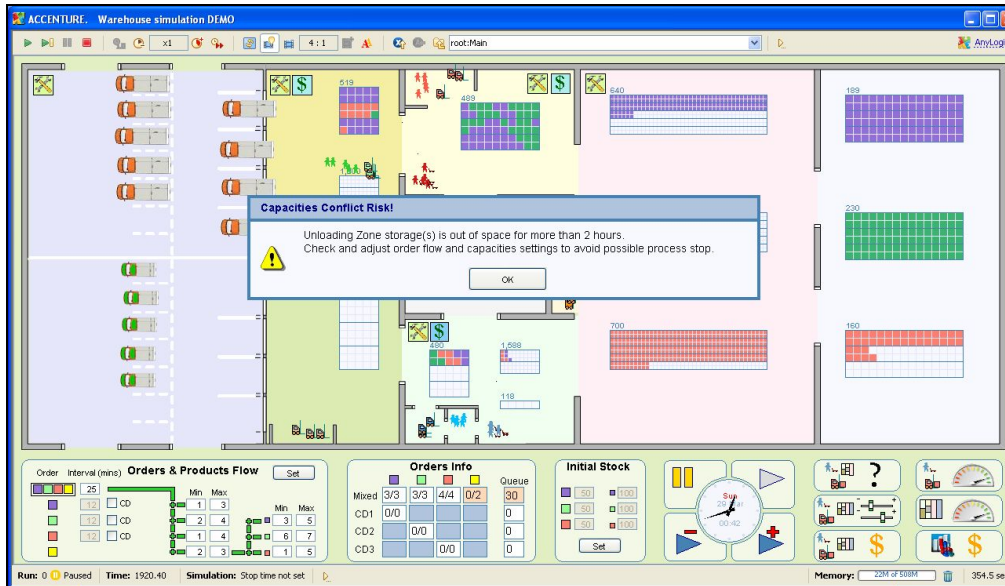
3



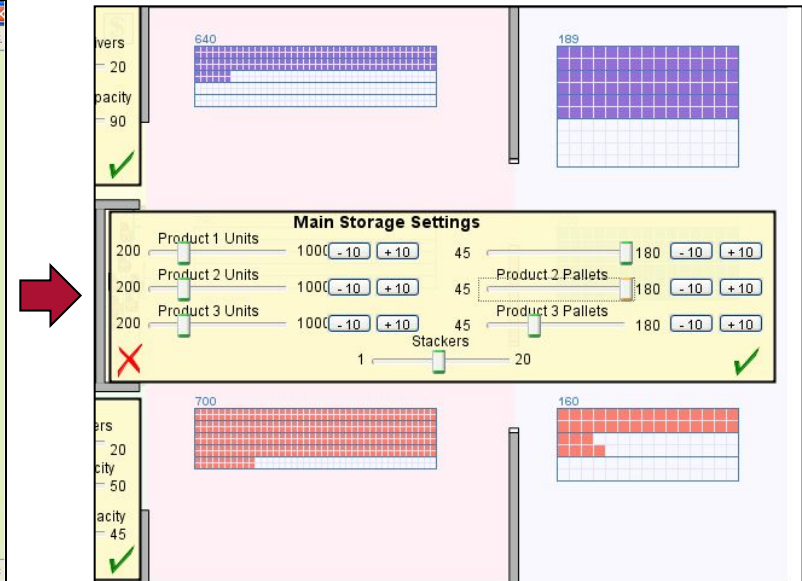
- Имеется возможность установки стоимости каждой операции ресурсов по зонам, а также стоимости простоя ресурсов
- Данные по стоимостям используются для подсчёта затрат во время имитации работы склада
- Строится детализированный отчёт расходов по каждой зоне и общий график дохода и расходов по зонам



1



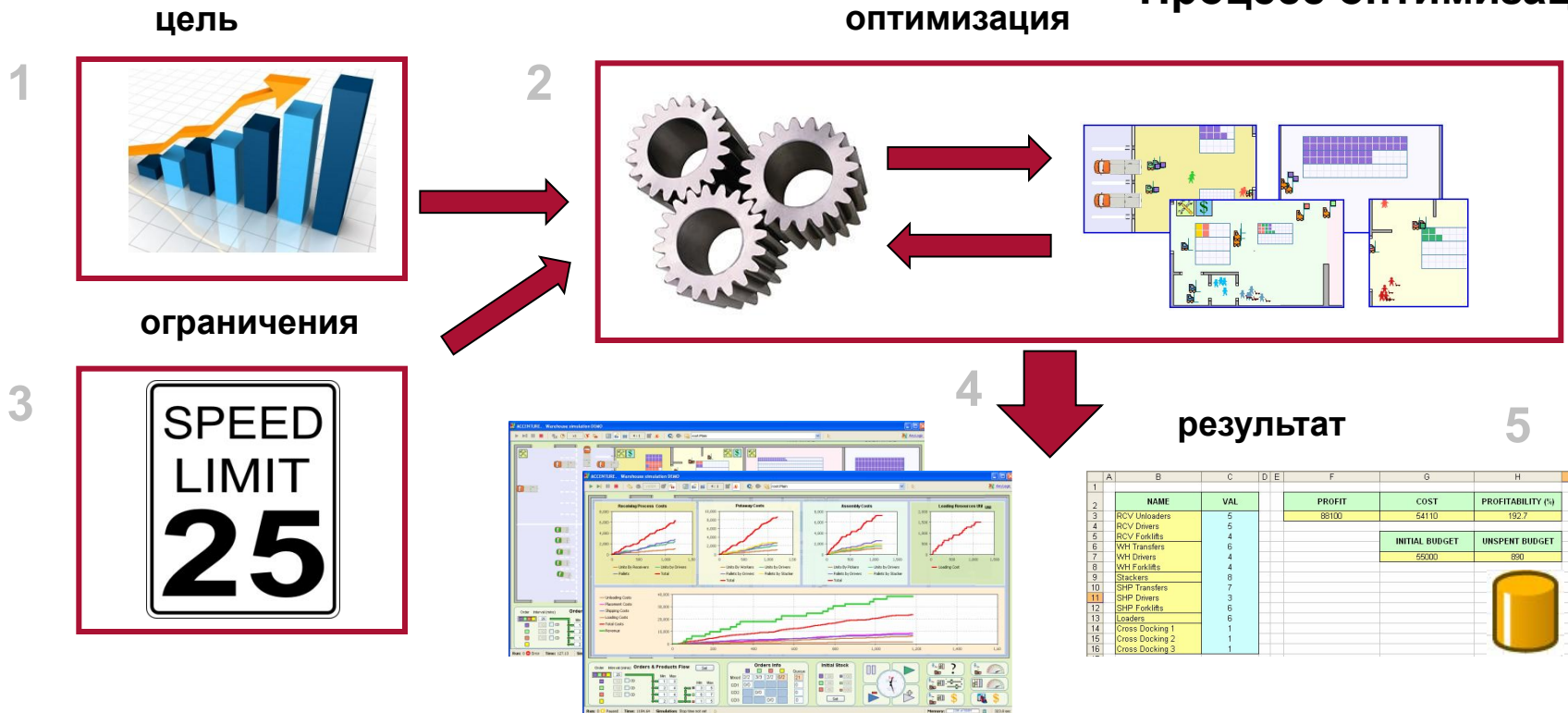
2



1. В модель заложен базовый механизм предсказания и отслеживания проблемных ситуаций

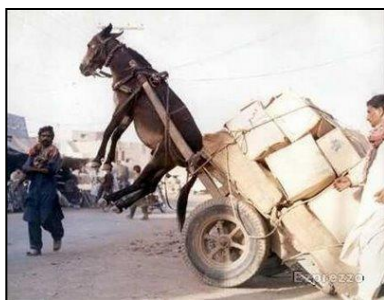
2. Модель может предлагать различные варианты решения проблем.

## Процесс оптимизации



1. Оптимизационный эксперимент осуществляет направленный поиск оптимального распределения ресурсов на складе с точки зрения целевой функции, в данном случае – утилизации персонала и оборудования.
2. Производится многократный прогон имитационного эксперимента с различными конфигурациями
3. Дополнительным ограничением задачи является бюджет, определяющий предельно допустимый уровень расходов на складские операции
4. Из множества допустимых решений выбирается решение с максимальной прибылью
5. Результаты выгружаются в виде отчёта во внешние источники данных (SQL server, Excel...).

- Оптимизация времени для проведения складских операций.
- Оптимизация использования складских помещений и объёмов
- Оптимизация запасов и управление цепочками поставок
- Оптимизация планирования перевозок
- Оптимизации потерь, связанных с критичностью сроков реализации товаров
- Оптимизация ресурсов склада
- Проектирование и строительство склада, изменение структуры существующего склада.
- Прогнозирование необходимого числа ресурсов склада с учётом нагрузки.
- Организация работы склада. Составление графика работы персонала.
- Решение проблем распределения товаров между торговыми точками





Спасибо за внимание!  
Ваши вопросы?