

Липецкий государственный технический университет

Кафедра прикладной математики

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Лекция 2

Модели системной динамики. Реализация в Powersim

Составитель - Сысоев А.С., к.т.н., доцент

Липецк - 2020


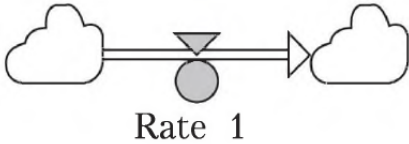


Outline

- 2.1. Введение в систему имитационного моделирования Powersim
- 2.2. Стандартные элементы, используемые при создании модели в Powersim
- 2.3. Разработка простейшей имитационной модели




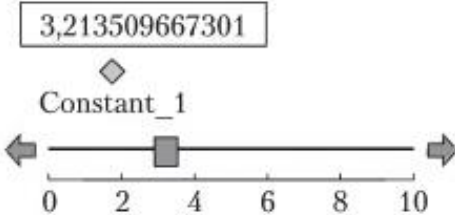
2.1. Введение в систему имитационного моделирования Powersim



2.2. Стандартные элементы, используемые при создании модели в Powersim

Условное обозначение	Описание
	Коннектор — отражает связь между отдельными элементами модели
 Rate_1	Поток — служит для передачи материала (финансовых ресурсов, сырья, компонентов и т.д.) между блоками. Вход и выход из блока — это данные. «Материал» в потоке может претерпевать требуемые преобразования (для этого в него может вводиться формула)
 Auxiliary_1	Базовый элемент — является переменной модели (значение этой переменной может меняться во времени по определенному закону, определяемому пользователем). Базовый элемент бывает трех видов: стандартный, импортируемый и экспортируемый. Стандартный базовый элемент служит только для преобразования данных (для этого в него вводится соответствующая формула)
 Auxiliary_1	Импортируемый базовый элемент — переменная модели (серия данных), импортируемая из источника данных (например, из <i>MS Excel</i> или базы данных)

2.2. Стандартные элементы, используемые при создании модели в Powersim

Условное обозначение	Описание
 Auxiliary_1	Экспортируемый базовый элемент — переменная модели (серия данных), экспортируемая во внешнее хранилище (например, в <i>MS Excel</i> или базы данных)
 Level_1	Резервуар (уровень) — получает материал из потока, накапливает его в течение заданного периода, потом выгружает. Пользователь устанавливает время работы резервуара, его максимальную загрузку, ограничения темпов загрузки (выгрузки). В процессе накопления, материал может подвергаться определённому преобразованию (для этого в резервуар должна вводиться формула)
 Constant_1	Константа — постоянная величина (например, процентная ставка, ставка налога и т.п.), которой можно управлять в процессе проведения вариационного эксперимента с помощью так называемых слайдеров: 

Элементы модели могут иметь размерность n (т.е. являться массивами), в этом случае элементы отмечаются рамкой:

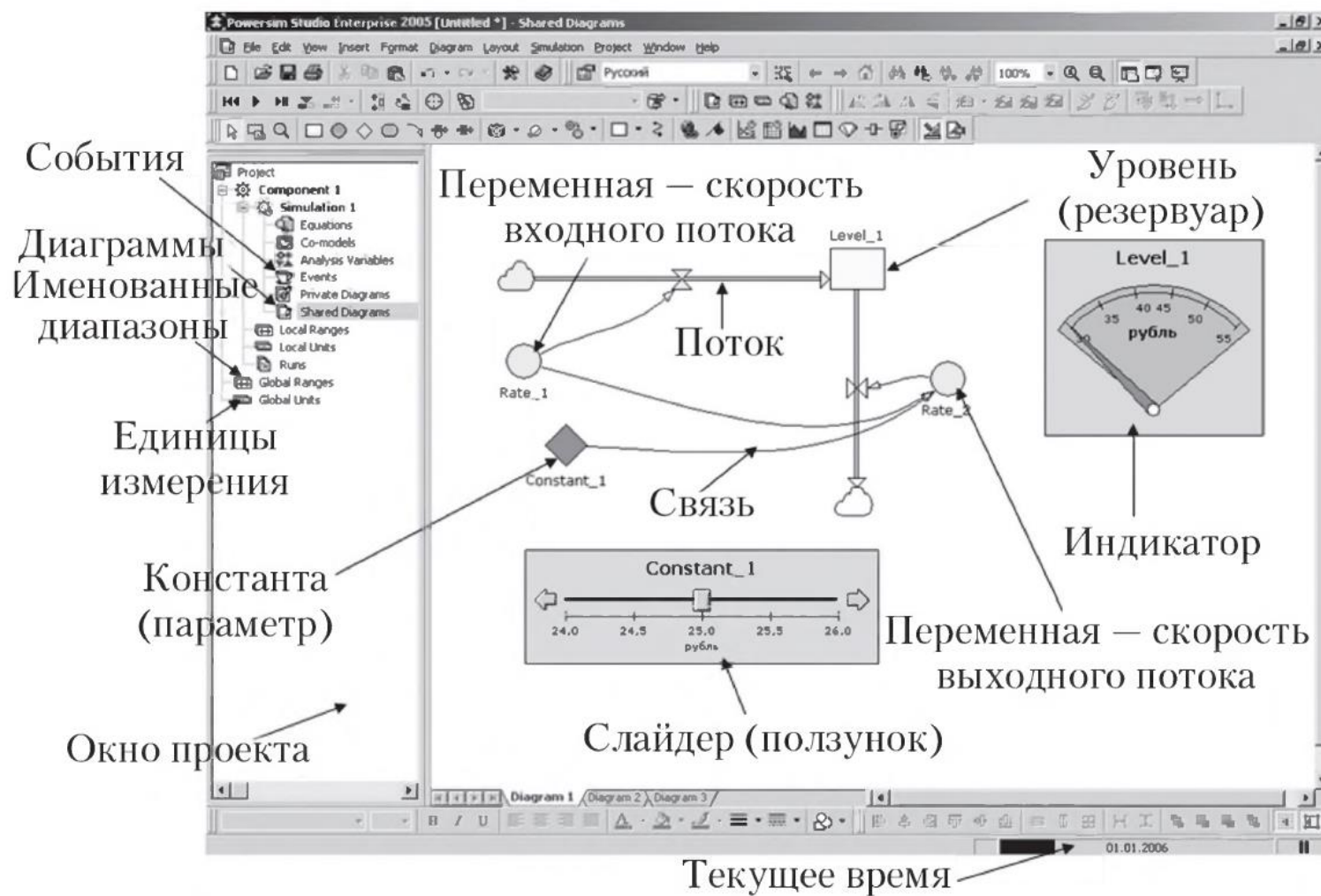


Level_1

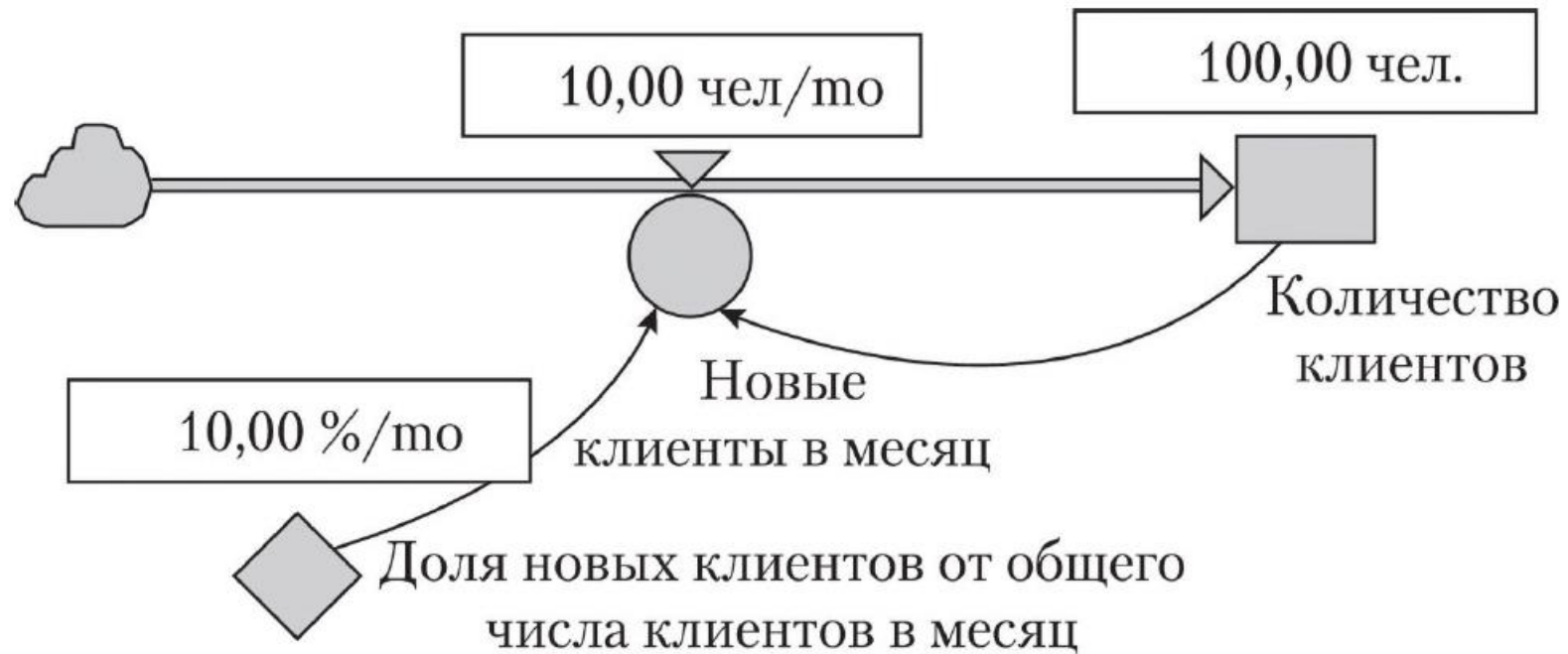


Auxiliary_1

2.2. Стандартные элементы, используемые при создании модели в Powersim



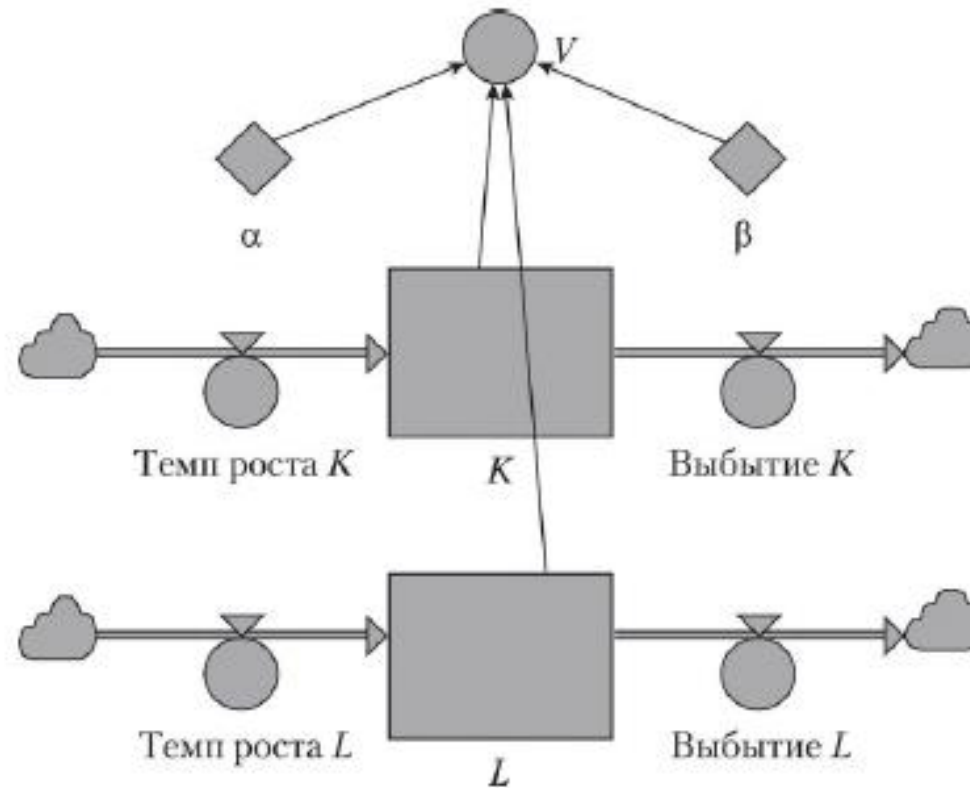
2.3. Разработка простейшей имитационной модели



Простая модель системной динамики в системе Powersim Studio

Задание 1.1. Разработать простую имитационную модель (в системе *Powersim Studio*) для расчета с использованием методов системной динамики значений производственной функции Кобба – Дугласа, заданной в виде $V(t) = K(t)^\alpha L(t)^\beta$, где $V(t)$ – объем выпуска; $K(t)$ – основные фонды предприятия; $L(t)$ – трудовые ресурсы, $\alpha + \beta = 1$ – параметры (коэффициенты производственной функции); t – время.

Приблизительный внешний вид имитационной модели



Литература

Акопов, А.С. (2019) ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, НИУ ВШЭ, г. Москва

Вьюненко, Л.Ф. (2017) Имитационное моделирование — М. : Издательство Юрайт