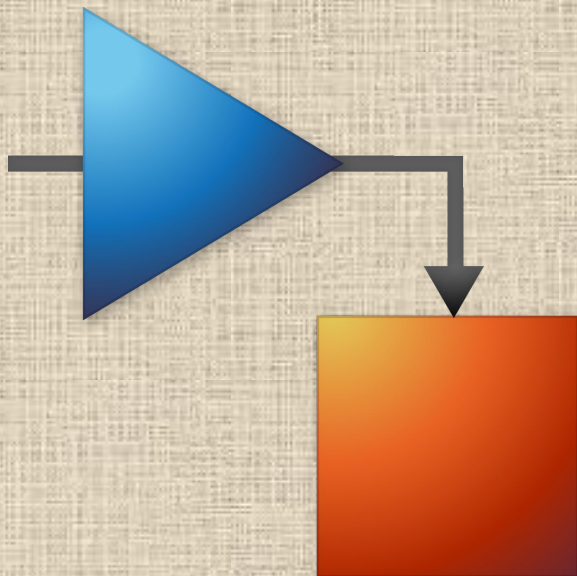
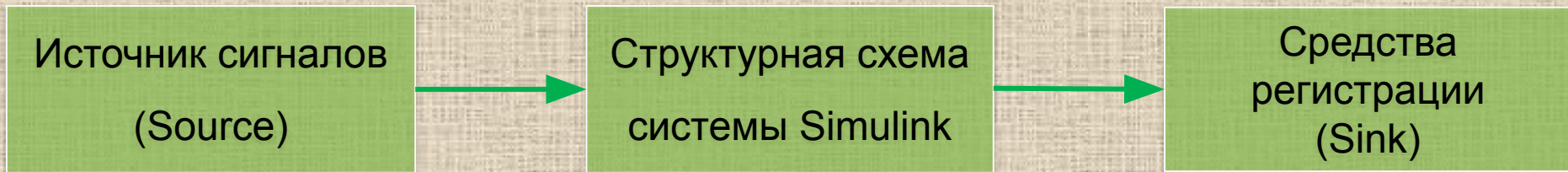

SIMULINK №2: Блоки



Будак Владимир Павлович,
Национальный исследовательский
университет «МЭИ»
кафедра светотехники



Построение модели



Для каждого типа блоков своя библиотека

Источники (Sources)

Ex_01_Mux_Demux



Constant

реализует функцию равную константе

Ex_02_delta



Step

ступенчатая функция Heaviside

Ex_03_sine



Sine Wave

синусоида: амплитуда, фаза и частота

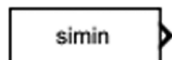
Ex_04_Signal_Generator



Signal Generator

генератор синусоиды, меандр, пила, случайные импульсы

Ex_05_FromWorkspace



From Workspace

из рабочей области, идентификатор указывает в параметрах, имеет вид двух столбцов
 $t = 0: 0.1: 10$; $u = t.^2$; $A = [t' u']$;

Ex_06_FromFile



From File

из файла, имя файла указывает в параметрах, имеет вид двух строк
 $B = A'$; `save examp.mat B`

*Не содержат входных портов и имеют один выходной.
Формируют массивы начальных данных.*

Регистраторы (Sinks)

Ex_07_sine

2 Sine Wave ($\sin t$, $0.4\sin 10t$), Sum, Scope – два окна

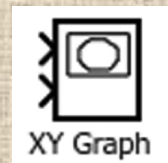


осциллоскоп: parameters – задать внешнее представление

Ex_08_sine

2 Sine Wave ($\sin 3t$, $\sin 4t$), XY Graph - Лиссажу

Ex_09_Lissajous



осциллограф

*Не содержат выходных портов и имеют только входные.
Отображение результата.*

Задание параметров моделирования (Model configuration parameters)

Solver – выбор программы решения ОДУ

Data Import/Export – обмен с Workspace

Optimization – оптимизация кода

Diagnostics – задание уровней сообщения об ошибках

Code generation – преобразование в программу на
проблемном языке

Coverage – свойства панели верификации

HDL Code Generation – Hardware Description Language

В основе алгоритма любой модели – решение ОДУ (ODE)

Непрерывные системы: Continuous и Math Operations

Ex_10_Integrator_falling

Clock, Sum (-+), Const, Integrator - falling, Mux, Scope

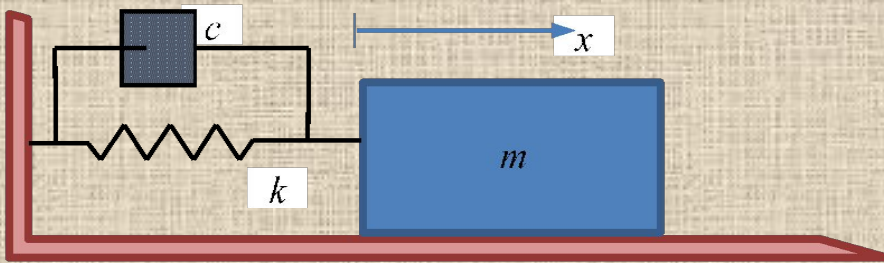


Интегрирование с ограничением:

- **External reset** = none, rising, falling, either, level
- **Limit output:** Upper (Lower) saturation level = Inf
- **Show saturation port** – значение порога
- **Show state port** – выходной сигнал состояния

Непрерывные (аналоговые) системы – основные объекты

Механическая система



$$m \frac{d^2 x}{dt^2} = -kx - c \frac{dx}{dt}$$

$$m=5 \text{ кг}, c=1 \text{ кг/с}, k=2 \text{ кг/с}^2$$

$$\ddot{x} + 0.2\dot{x} + 0.4x = 0$$

Ex_11_Trolley

2 Integrator: Velocity и Displacement

2 Gain: c/m , k/m

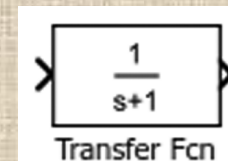
$$\ddot{m}x + \dot{c}x + kx = F$$

$$ms^2 X(s) + csX(s) + kX(s) = F(s)$$

$$G(s) = \frac{X(s)}{F(s)} = \frac{1/m}{s^2 + \frac{c}{m}s + \frac{k}{m}}$$

Ex_12_TransFcn

Step, Transfer Fcn, Scope



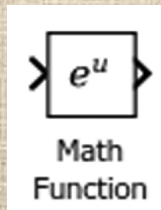
Тележка – платформа (Trolley) будет использован в дальнейшем

Произвольные функции

Math Operations

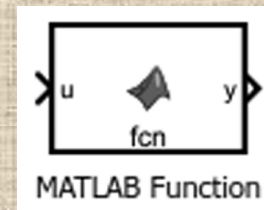
Ex_13_MathFcn

Math Function – выбор из списка



Ex_15_UDF_Matlab

User defined function – MATLAB Function
– процедура Matlab

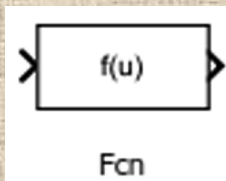


Ex_14_UDF_Fcn

User defined function – Fcn – запись по правилам Matlab,

u – входной массив, y – выходной.

Передача массивов Muх



Для ускорения можно писать функции и на проблемно-ориентированном языке – S-функция

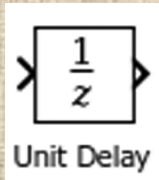
Дискретные системы

Погашение ссуды:

В конце каждого месяца k баланс ссуды $b(k)$ равен балансу ссуды в начале месяца $b(k-1)$ плюс процентная надбавка за месяц $ib(k)$ минус оплата в конце месяца $p(k)$:

$$b(k) = (1+i)b(k-1) - p(k)$$

Допустим, взяли ссуду в \$15000, процентная ставка 1% в месяц, ежемесячные выплаты \$200.



Ex_16_Loan - Блок задержки Unit Delay: $y(k) = x(k-1)$

Const (200), Sum (-+), Gain (1.01), Display, Scope

Unit Delay: Initial conditions = 15000

Sample time = 1

Model configuration parameters:

функция discrete (no continuous states)

Fixed step

Start time = 0, Stop time = 100

Блоки основной библиотеки позволяют реализовывать любые модели