

# Цель работы

Построить график распространения рекламы.

## Задание

### Вариант 22

Задача: постройте график распространения рекламы, математическая модель которой описывается следующим уравнением:

1.  $\frac{\partial n}{\partial t} = (0.68 + 0.00018 \cdot n(t))(N - n(t))$
2.  $\frac{\partial n}{\partial t} = (0.00001 + 0.35 \cdot n(t))(N - n(t))$
3.  $\frac{\partial n}{\partial t} = (0.51 \sin(5t) + 0.37 \cos(3t) \cdot n(t))(N - n(t))$

При этом объем аудитории  $N = 963$ , в начальный момент о товаре знает 12 человек. Для случая 2 определите в какой момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение.

## Выполнение лабораторной работы

### 1. Теоритические сведения

Организуется рекламная кампания нового товара или услуги. Необходимо, чтобы прибыль будущих продаж с избытком покрывала издержки на рекламу. Вначале расходы могут превышать прибыль, поскольку лишь малая часть потенциальных покупателей будет информирована о новинке. Затем, при увеличении числа продаж, возрастает и прибыль, и, наконец, наступит момент, когда рынок насытится, и рекламировать товар станет бесполезным.

Предположим, что торговыми учреждениями реализуется некоторая продукция, о которой в момент времени  $t$  из числа потенциальных покупателей  $N$  знает лишь  $n$  покупателей. Для ускорения сбыта продукции запускается реклама по радио, телевидению и других средств массовой информации. После запуска рекламной кампании информация о продукции начнет распространяться среди потенциальных покупателей путем общения друг с другом. Таким образом, после запуска рекламных объявлений скорость изменения числа знающих о продукции людей пропорциональна как числу знающих о товаре покупателей, так и числу покупателей о нем не знающих.

Модель рекламной кампании описывается следующими величинами. Считаем, что  $\frac{\partial n}{\partial t}$  - скорость изменения со временем числа потребителей, узнавших о товаре и готовых его купить,  $t$  - время, прошедшее с начала рекламной кампании,  $n(t)$  - число уже информированных клиентов. Эта величина пропорциональна числу покупателей, еще не знающих о нем, это описывается следующим образом:  $a_1(t)(N - n(t))$ , где  $N$  - общее число потенциальных платежеспособных покупателей,  $a_1(t) > 0$  - характеризует интенсивность рекламной кампании (зависит от затрат на рекламу в данный момент времени). Помимо этого, узнавшие о товаре потребители также распространяют полученную

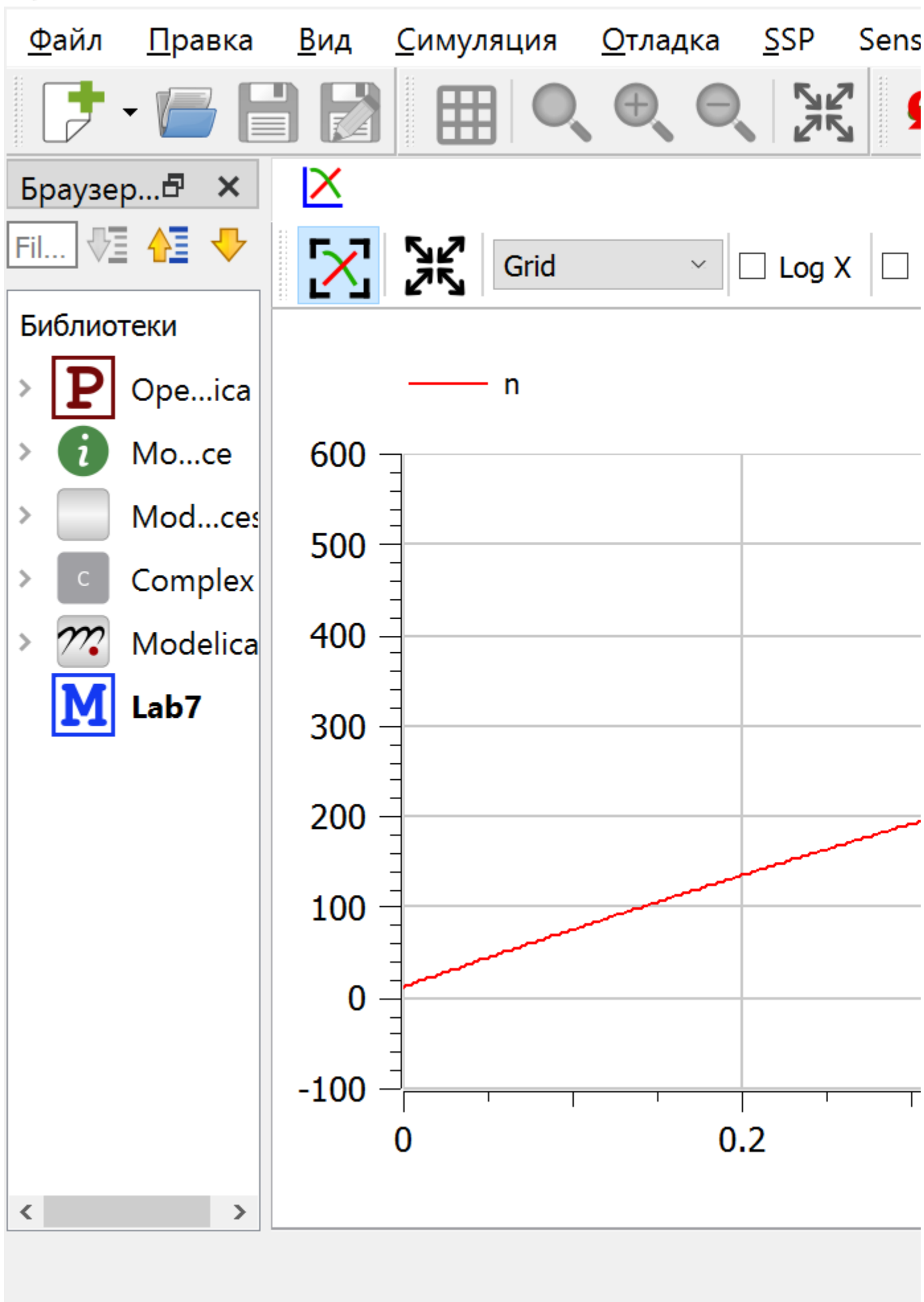
информацию среди потенциальных покупателей, не знающих о нем (в этом случае работает т.н. сарафанное радио). Этот вклад в рекламу описывается величиной  $a_2(t)n(t)(N-n(t))$ , эта величина увеличивается с увеличением потребителей узнавших о товаре. Математическая модель распространения рекламы описывается уравнением:  $\frac{\partial n}{\partial t} = (0.91 + 0.00005 * n(t))(N - n(t))$

## 2. Построение графиков

2.1 Написала программу на OpenModelica:

```
model Lab7
  parameter Real a=0.68;
  parameter Real b=0.00018;
  parameter Real N=963;
  parameter Real n0=12;
  Real n(start=n0);
equation
  der(n)=(a+b*n)*(N-n);
end Lab7;
```

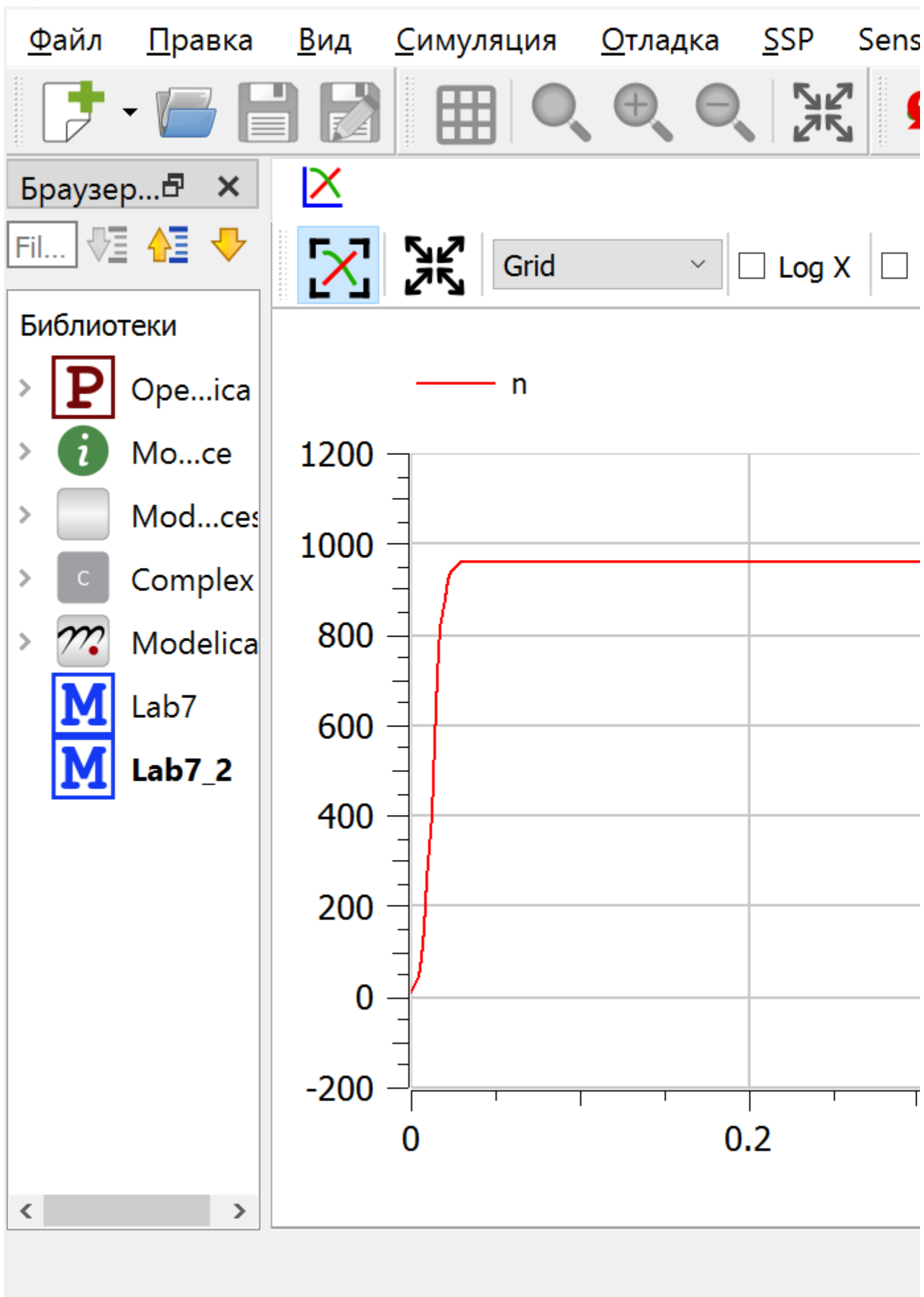
Получила следующий график (см. рис. -@fig:002).



## 2.2 Написала программу на OpenModelica:

```
model Lab7_2
  parameter Real a=0.00001;
  parameter Real b=0.35;
  parameter Real N=963;
  parameter Real n0=12;
  Real n(start=n0);
equation
  der(n)=(a+b*n)*(N-n);
end Lab7_2;
```

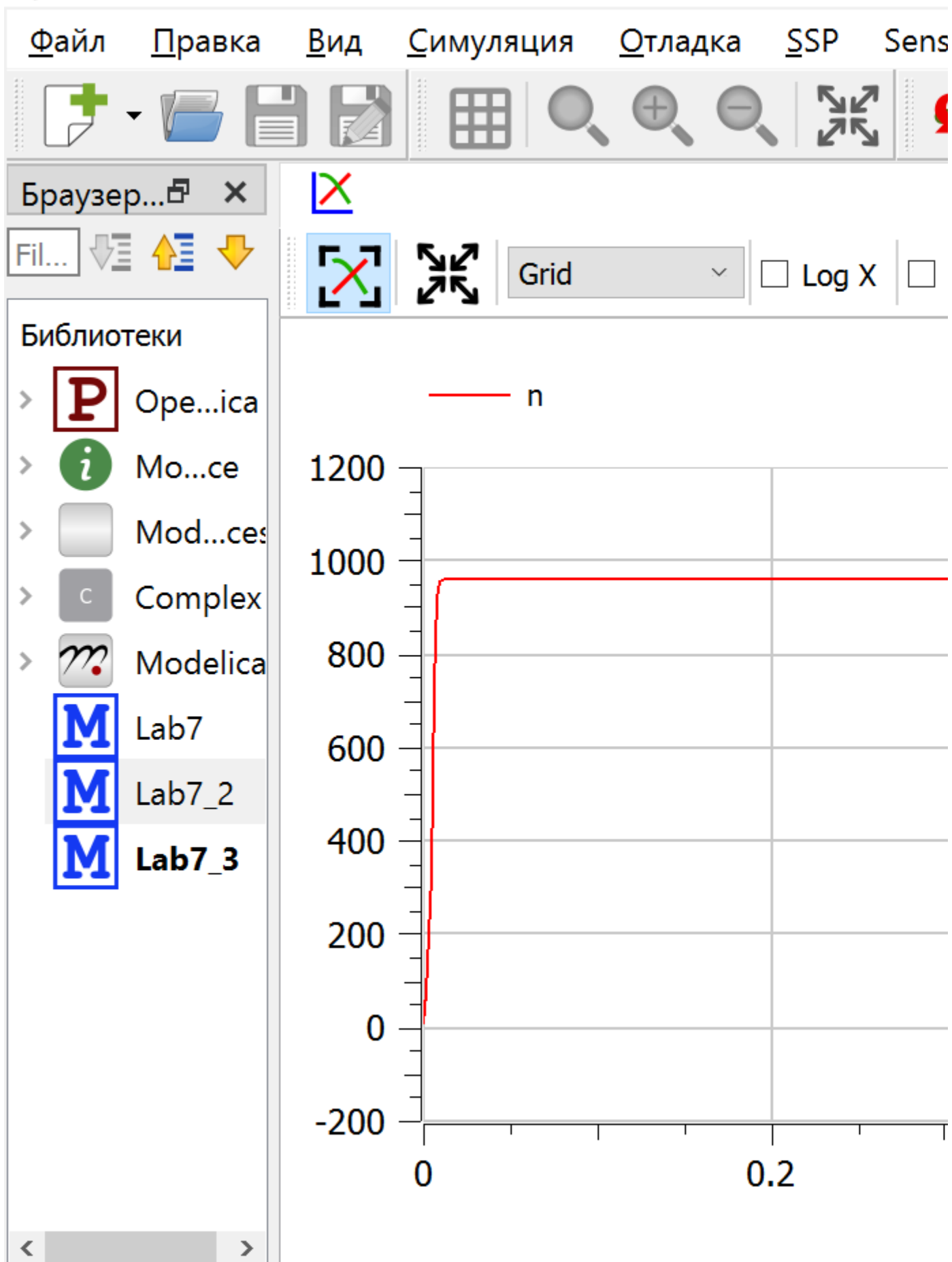
Получила следующий график (см. рис. -@fig:003).



## 2.3 Написала программу на OpenModelica:

```
model Lab7_3
  parameter Real a=0.51;
  parameter Real b=0.31;
  parameter Real N=963;
  parameter Real n0=12;
  Real n(start=n0);
equation
  der(n)=(sin(a)+cos(b)*n)*(N-n);
end Lab7_3;
```

Получила следующий график (см. рис. -@fig:003).



# Выводы

Построила график распространения рекламы.