

# **Отчёт по лабораторной работе №7**

**Модель “Эффективность рекламы”**

**Виктория Михайловна Шутенко**

# **Содержание**

<b>Цель работы</b>	<b>5</b>
<b>Теоретические сведения</b>	<b>6</b>
<b>Задание</b>	<b>7</b>
Вариант 16 . . . . .	7
<b>Ход работы</b>	<b>8</b>
<b>Выводы</b>	<b>16</b>
<b>Библиография</b>	<b>17</b>

# Список иллюстраций

0.1	Выполнение проверки для 1 случая. . . . .	9
0.2	Установка Симуляции. . . . .	9
0.3	График распространения рекламы для случая модели $\frac{dn}{dt} = (0.7 + 0.00002n(t))(N - n(t))$ . . . . .	10
0.4	Выполнение проверки для 2 случая. . . . .	11
0.5	Установка Симуляции. . . . .	11
0.6	График распространения рекламы для 2 случая модели $\frac{dn}{dt} = (0.7 + 0.00002n(t))(N - n(t))$ . . . . .	12
0.7	Выполнение проверки для 3 случая. . . . .	13
0.8	Установка Симуляции. . . . .	14
0.9	График распространения рекламы для случая 3 модели $\frac{dn}{dt} = (0.7 + 0.00002n(t))(N - n(t))$ . . . . .	15

# **Список таблиц**

## **Цель работы**

Приобрести практические навыки при работе с моделью “Эффективность рекламы”.

# Теоретические сведения

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 знающие.

Математическая модель распространения рекламы описывается уравнением:

$$\frac{dn}{dt} = (\alpha_1(t) + \alpha_2(t)n(t))(N - n(t))$$

Возможны 2 случая

- $\alpha_1(t) \gg \alpha_2(t)$
- $\alpha_1(t) \ll \alpha_2(t)$

# **Задание**

## **Вариант 16**

Постройте график распространения рекламы, математическая модель которой описывается следующим уравнением:

$$\frac{dn}{dt} = (0.7 + 0.00002n(t))(N - n(t))$$

$$\frac{dn}{dt} = (0.00008 + 0.9n(t))(N - n(t))$$

$$\frac{dn}{dt} = (0.9\cos(t) + 0.9\cos(t)n(t))(N - n(t))$$

При этом объем аудитории  $N = 1111$ , в начальный момент о товаре знает 11 человек. Для случая 2 определите в какой момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение.

# Ход работы

Для 1 случая я написала следующий код:

```
model Advertisement

parameter Real N = 1111; // максимальное количество людей, которых может заинтересовать товар
parameter Real n0 = 11; // количество людей, знающих о товаре в начальный момент времени
parameter Real alpha1 = 0.7; // сарафанное радио
parameter Real alpha2 = 0.00002; // реклама

Real n(start=n0);

equation
der(n)=(alpha1+alpha2*n)*(N-n); // случай 1
end Advertisement
```

Я выполнила проверку кода.

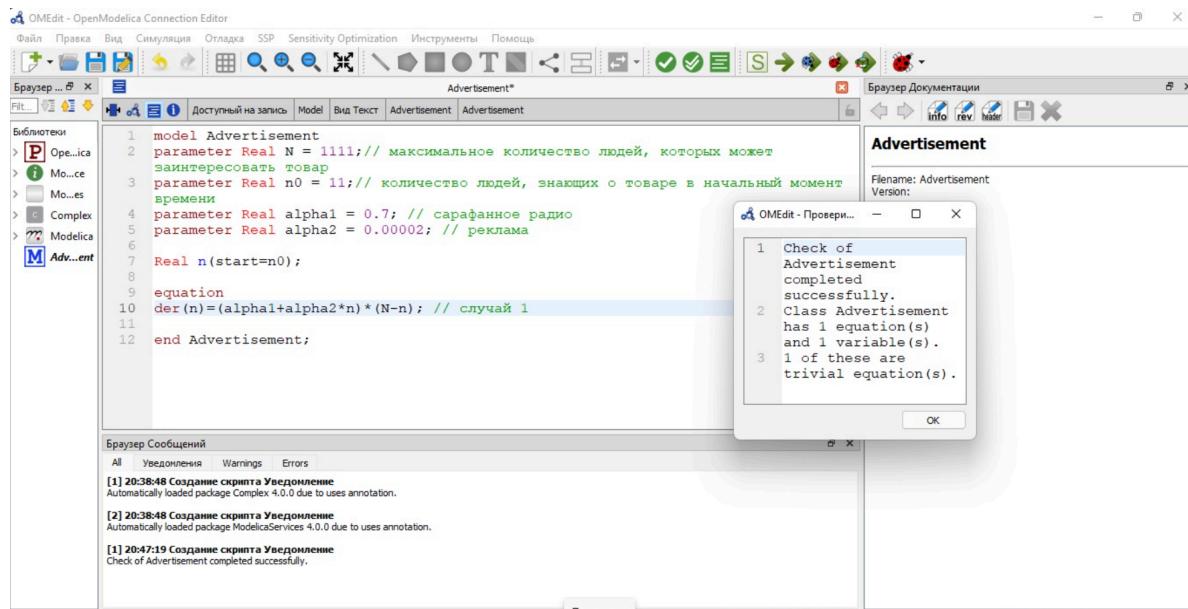


Рис. 0.1: Выполнение проверки для 1 случая.

После я делала установку симуляции.

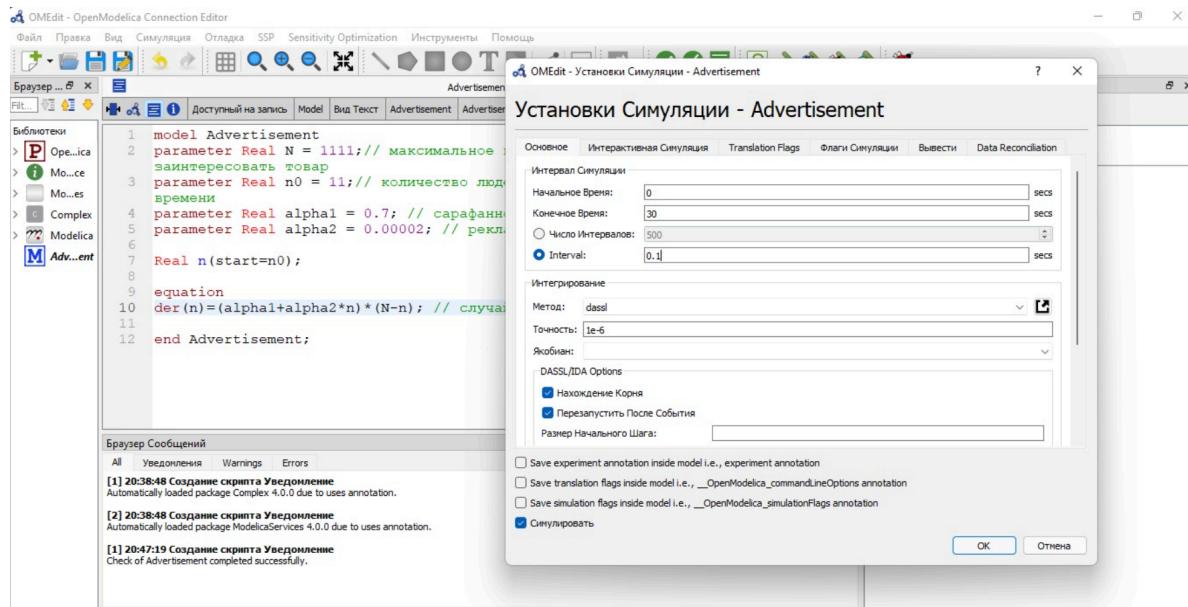


Рис. 0.2: Установка Симуляции.

В итоге, я получила следующие график:

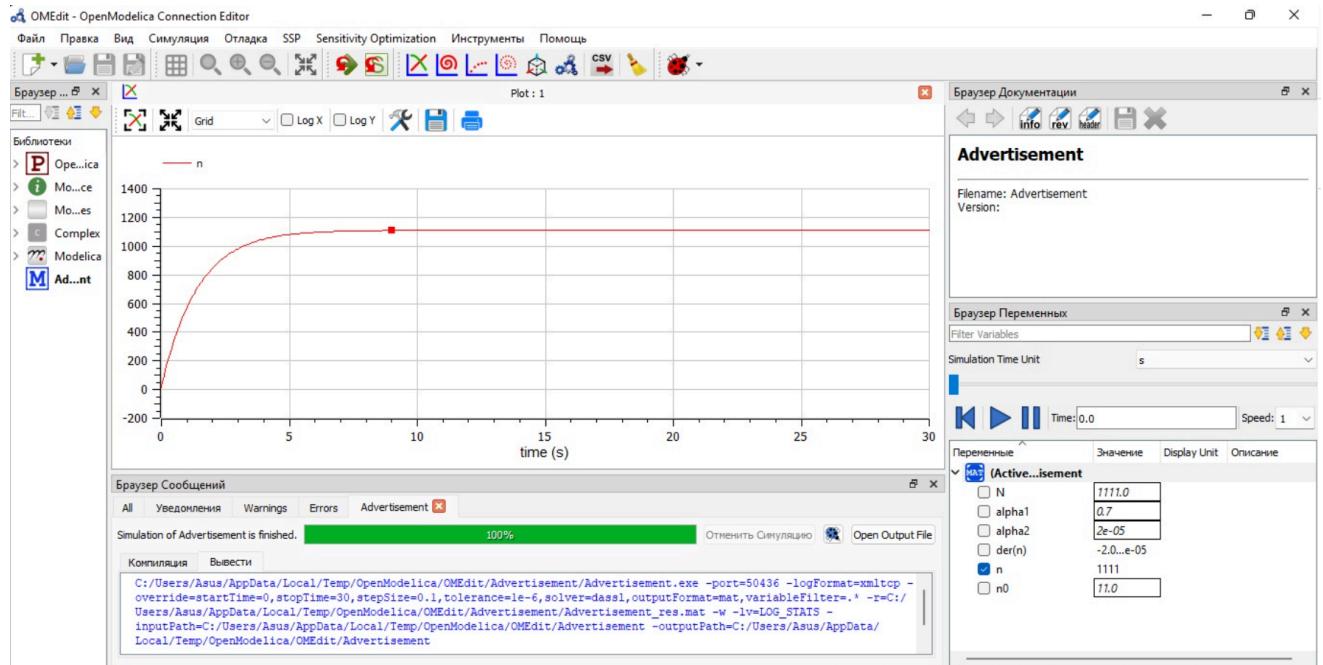


Рис. 0.3: График распространения рекламы для случая модели  $\frac{dn}{dt} = (0.7 + 0.00002n(t))(N - n(t))$ .

Для 2 случая я написала следующий код:

```
model Advertisement
parameter Real N = 1111; // максимальное количество людей, которых может заинтересовать
parameter Real n0 = 11; // количество людей, знающих о товаре в начальный момент времени
parameter Real alpha1 = 0.00008; // сарафанное радио
parameter Real alpha2 = 0.9; // реклама
Real n(start=n0);
equation
der(n)=(alpha2+alpha1*n)*(N-n); // случай 2
end Advertisement
```

Я выполнила проверку кода.

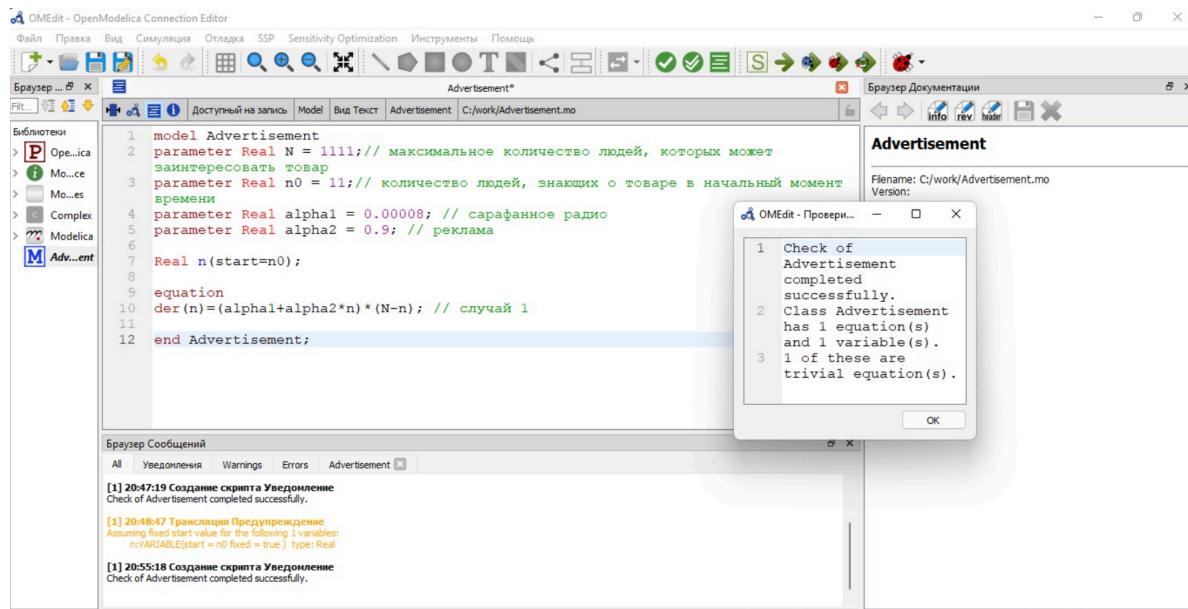


Рис. 0.4: Выполнение проверки для 2 случая.

После я делала установку симуляции.

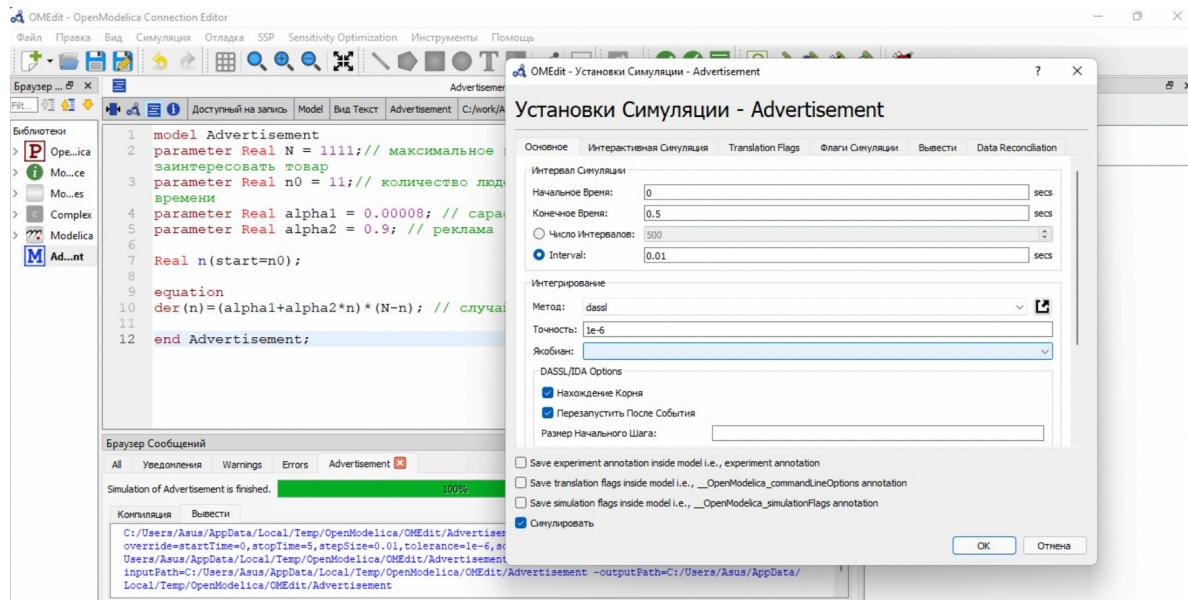


Рис. 0.5: Установка Симуляции.

В итоге, я получила следующие график:

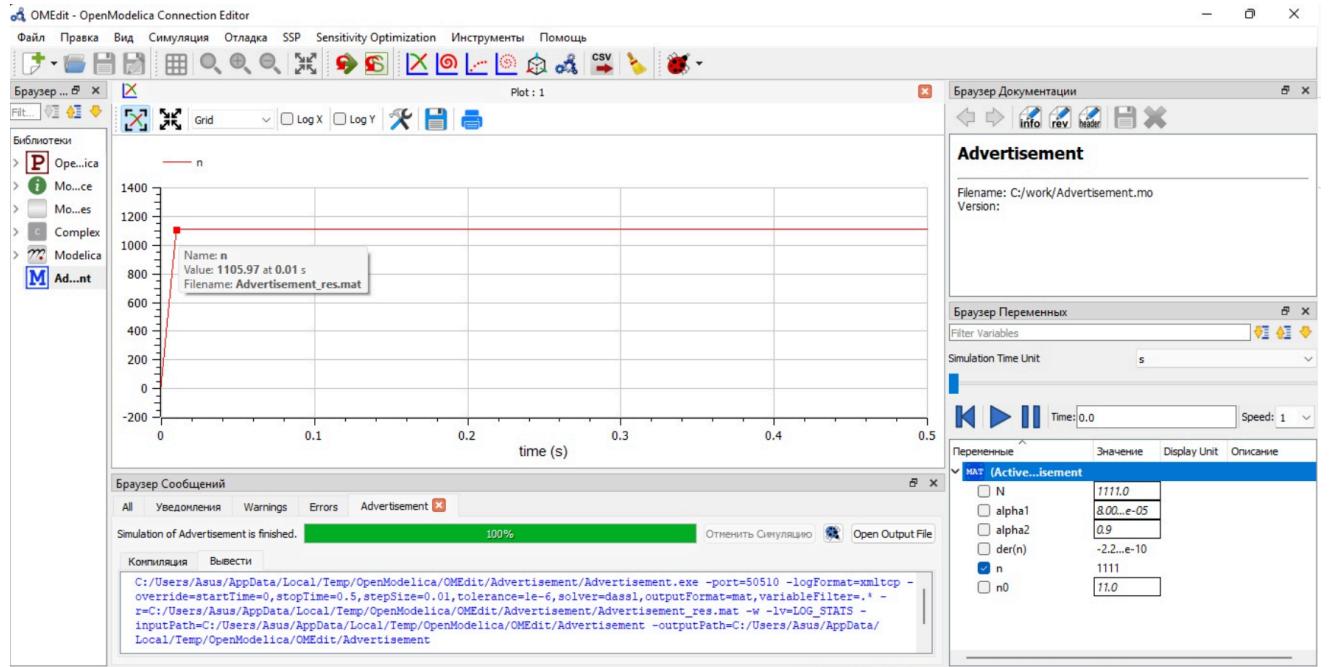


Рис. 0.6: График распространения рекламы для 2 случая модели  $\frac{dn}{dt} = (0.7 + 0.00002n(t))(N - n(t))$ .

Также во втором случае надо было определить в какой момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение. Я определила по графику, что это 0,01.

Для 3 случая я написала следующий код:

```
model Advertisement3
parameter Real N = 1111; // максимальное количество людей, которых может заинтересовать
parameter Real n0 = 11; // количество людей, знающих о товаре в начальный момент времени
parameter Real alpha1 = 0.9; // сарафанное радио
parameter Real alpha2 = 0.9; // реклама
Real n(start=n0);
equation
der(n)=(alpha1*cos(time)+alpha1*cos(time)*n)*(N-n); // случай 3
```

```
end Advertisement3
```

Я выполнила проверку кода.

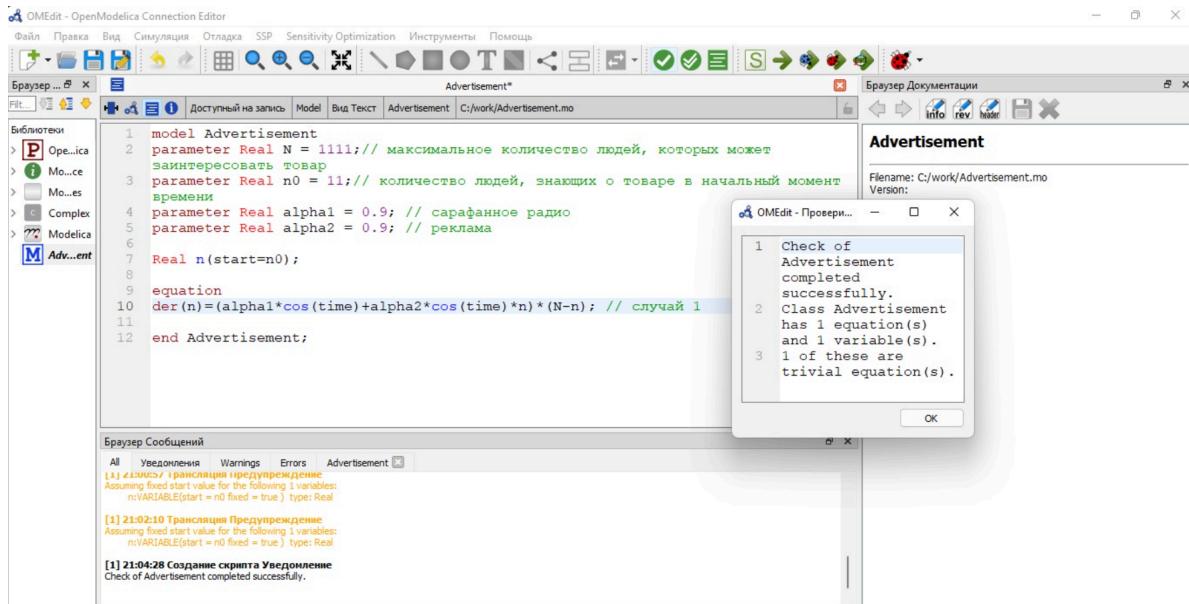


Рис. 0.7: Выполнение проверки для 3 случая.

После я делала установку симуляции.

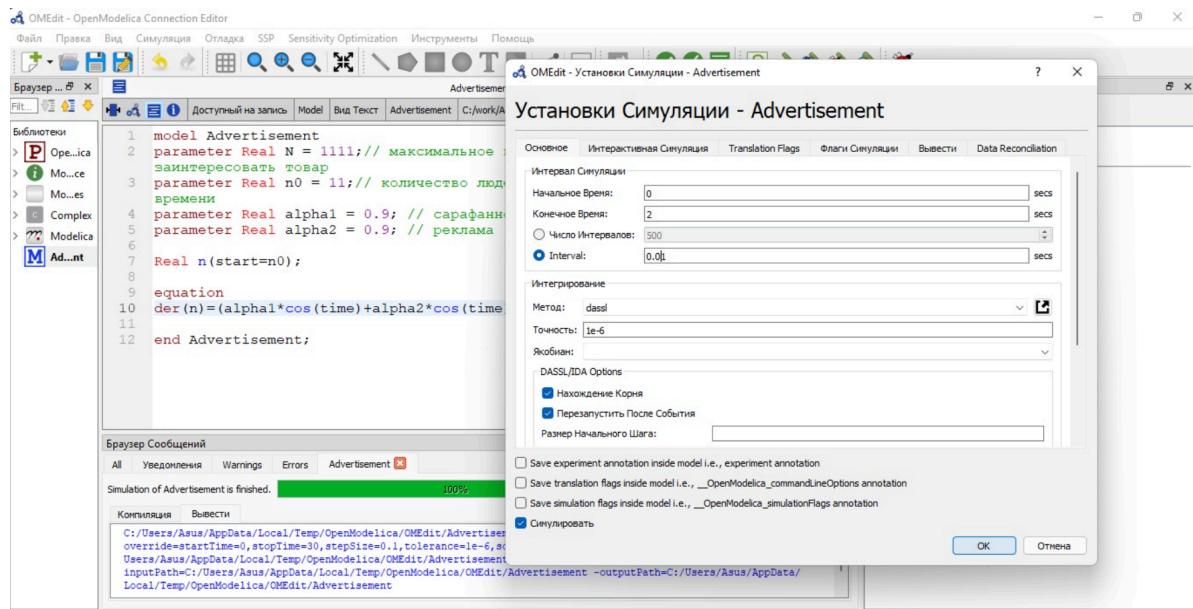


Рис. 0.8: Установка Симуляции.

В итоге, я получила следующие график:

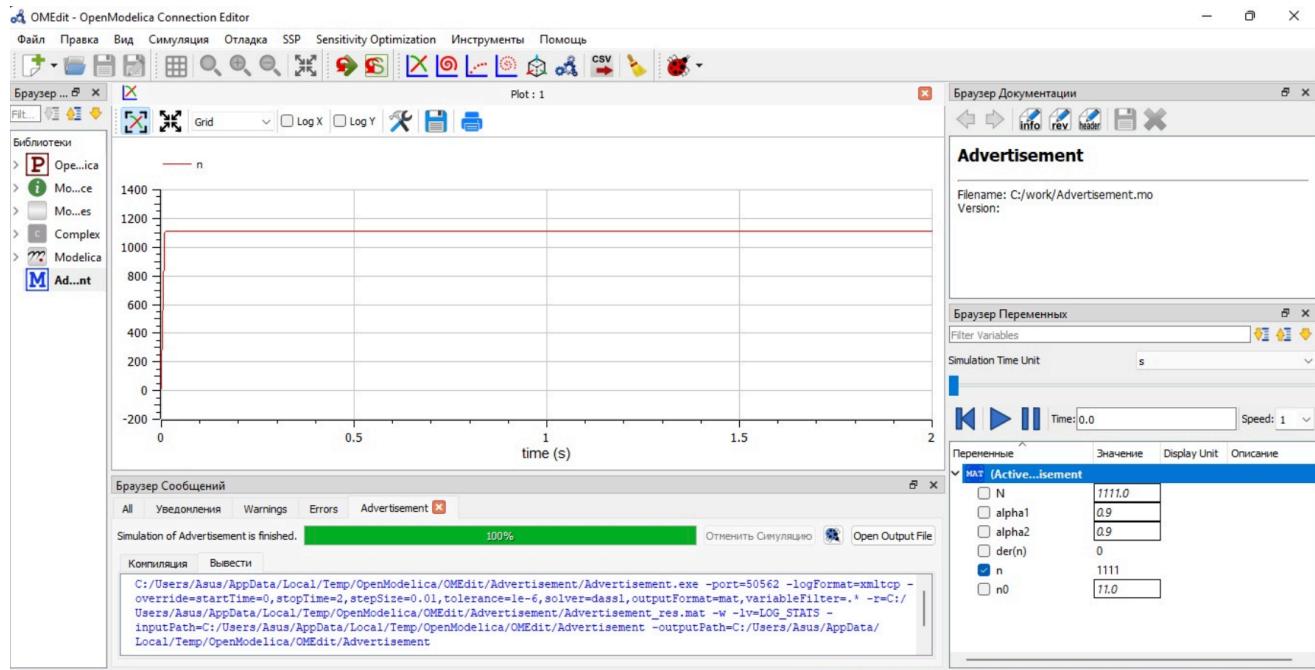


Рис. 0.9: График распространения рекламы для случая 3 модели  $\frac{dn}{dt} = (0.7 + 0.00002n(t))(N - n(t))$ .

## **Выводы**

Я приобрела практические навыки при работе с моделью “Эффективность рекламы”.

# **Библиография**

- Родионов, Ю.В. Основы математического моделирования: учебное электронное изда-ние / Ю.В. Родионов, А.Д. Науман ; Тамбовский государственный технический университе-тет. – Тамбов : Тамбовский государствен-ный технический университет (ТГТУ), 2018. – 111 с. : табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570456>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1886-1. – Текст : электронный.
- Самарский Александр Андреевич. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры [Текст] / А.А. Самарский, А.П. Михайлов. - 2-е изд., испр. - М. : Физматлит, 2002. - 320 с. : ил. - ISBN 5-92221-0120-X : 115.94. (ЕТ 20)
- Введение в математическое моделирование : учебное пособие / В.Н. Ашихмин, М.Б. Гитман, И.Э. Келлер [и др.]; Под ред. П.В. Трусова. - Электронные текстовые данные. - М. : Логос, 2015. - 440 с. : ил. - (Новая Университетская Библиотека). - ISBN 978-5-98704-637-1. URL: <http://lib.rudn.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/5847>
- Документация по системе Modelica – Режим доступа: <https://www.modelica.org/>