
Front matter

title: "Лабораторная работа 7" author: "Попова Юлия Дмитриевна, НФИбд-03-19"

Generic options

lang: ru-RU toc-title: "Содержание"

Bibliography

bibliography: bib/cite.bib csl: pandoc/csl/gost-r-7-0-5-2008-numeric.csl

Pdf output format

toc: true # Table of contents toc_depth: 2 lof: true # List of figures lot: true # List of tables fontsize: 12pt
linestretch: 1.5 papersize: a4 documentclass: scrreprt

I18n

polyglossia-lang: name: russian options: - spelling=modern - babelshorthands=true polyglossia-otherlangs:
name: english

Fonts

mainfont: PT Serif romanfont: PT Serif sansfont: PT Sans monofont: PT Mono mainfontoptions: Ligatures=TeX
romanfontoptions: Ligatures=TeX sansfontoptions: Ligatures=TeX,Scale=MatchLowercase monofontoptions:
Scale=MatchLowercase,Scale=0.9

Biblatex

biblatex: true biblio-style: "gost-numeric" biblatexoptions:

- parenttracker=true
- backend=biber
- hyperref=auto
- language=auto
- autolang=other*
- citestyle=gost-numeric

Misc options

indent: true header-includes:

- \linepenalty=10 # the penalty added to the badness of each line within a paragraph (no associated penalty node) Increasing the value makes tex try to have fewer lines in the paragraph.

- `\interlinepenalty=0` # value of the penalty (node) added after each line of a paragraph.
 - `\hyphenpenalty=50` # the penalty for line breaking at an automatically inserted hyphen
 - `\exhyphenpenalty=50` # the penalty for line breaking at an explicit hyphen
 - `\binoppenalty=700` # the penalty for breaking a line at a binary operator
 - `\relpenalty=500` # the penalty for breaking a line at a relation
 - `\clubpenalty=150` # extra penalty for breaking after first line of a paragraph
 - `\widowpenalty=150` # extra penalty for breaking before last line of a paragraph
 - `\displaywidowpenalty=50` # extra penalty for breaking before last line before a display math
 - `\brokenpenalty=100` # extra penalty for page breaking after a hyphenated line
 - `\predisplaypenalty=10000` # penalty for breaking before a display
 - `\postdisplaypenalty=0` # penalty for breaking after a display
 - `\floatingpenalty = 20000` # penalty for splitting an insertion (can only be split footnote in standard LaTeX)
 - `\raggedbottom` # or `\flushbottom`
 - `\usepackage{float}` # keep figures where there are in the text marp: false
 - `\floatplacement{figure}{H}` # keep figures where there are in the text
-

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №7

дисциплина: Математическое моделирование

Преподаватель: Кулябов Дмитрий Сергеевич

Студент: Попова Юлия Дмитриевна

Группа: НФИбд-03-19

МОСКВА

2022 г.

Цель работы

Построение модели эффективности рекламы.

Теоретическое введение

Для продажи своей продукции компания запускает рекламную кампанию по радио, телевидению и другим средствам массовой информации. После запуска рекламной кампании информация о продукции начнет распространяться среди потенциальных покупателей путем общения друг с другом.

Математическая модель распространения рекламы описывается уравнением:

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

где $\frac{dn}{dt}$ - 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, N - общее число потенциальных платежеспособных покупателей, $\alpha_1(t) > 0$ - 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 $\alpha_2(t)n(t)(N - n(t))$.

При $\alpha_1(t) \geq \alpha_2(t)$ получается модель типа модели Мальтуса. В обратном случае, получаем уравнение логистической кривой.

Условия задачи

Вариант 37

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

1. $\frac{dn}{dt} = (0.13 + 0.000013n(t))(N - n(t))$
2. $\frac{dn}{dt} = (0.000031 + 0.31n(t))(N - n(t))$
3. $\frac{dn}{dt} = (0.13 \cdot t + 0.31 \cos(t)n(t))(N - n(t))$

Для уравнений эффективности рекламы:

Постройте графики распространения рекламы. При этом объем аудитории $N = 1140$, в начальный момент о товаре знает 10 человек. Для случая 2 определите в какой момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение.

Выполнение лабораторной работы

Построение модели эффективности рекламы

Уравнения для модели варианта-37:

1. $\frac{dn}{dt} = (0.13 + 0.000013n(t))(N - n(t))$
2. $\frac{dn}{dt} = (0.000031 + 0.31n(t))(N - n(t))$
3. $\frac{dn}{dt} = (0.13 \cdot t + 0.31 \cos(t)n(t))(N - n(t))$

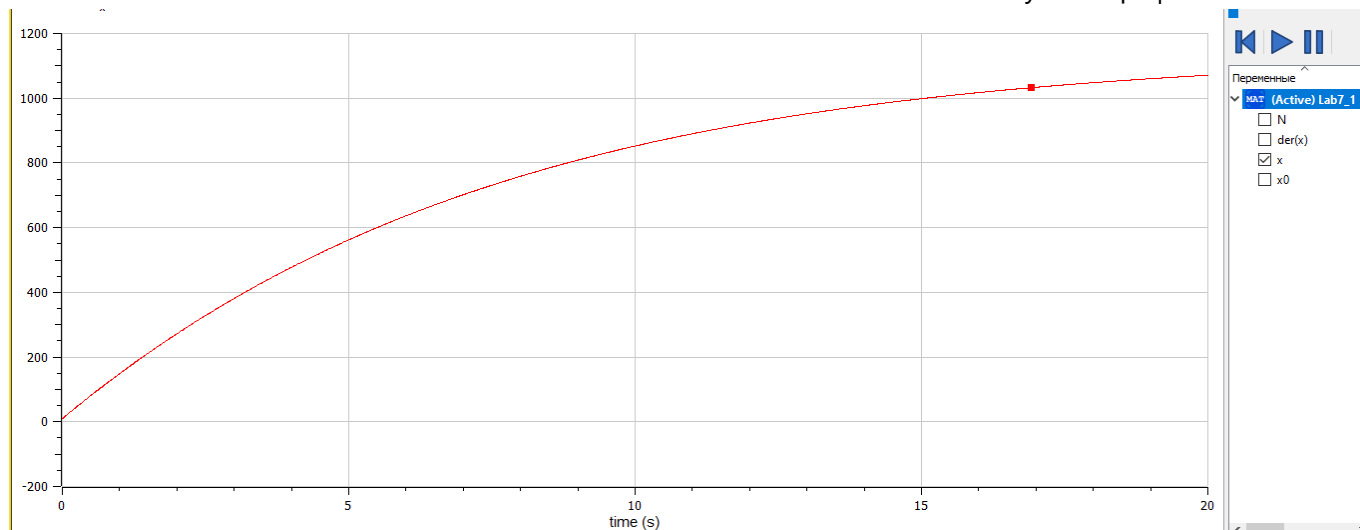
Чтобы построить график распространения информации о товаре с учетом платной рекламы и с учетом сарафанного радио для первого уравнения, написали следующий код:

```

1 model Lab7_1
2   parameter Integer x0 = 10;
3   parameter Integer N = 1140;
4   Real x(start=x0);
5 equation
6   der(x) = (0.13 + 0.000013*x) * (N-x) ;
7 end Lab7_1;
8

```

и получили график:



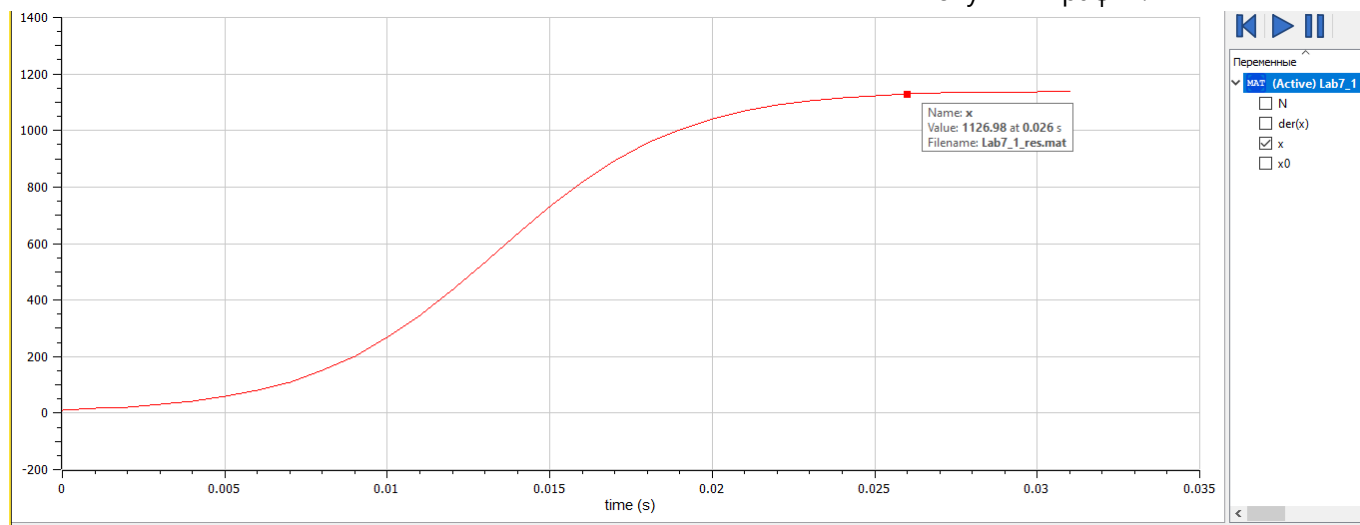
Чтобы построить график распространения информации о товаре с учетом платной рекламы и с учетом сарафанного радио для второго уравнения, написали следующий код:

```

1 model Lab7_1
2   parameter Integer x0 = 10;
3   parameter Integer N = 1140;
4   Real x(start=x0);
5 equation
6   der(x) = (0.000031 + 0.31*x) * (N-x) ;
7 end Lab7_1;
8

```

и получили график:



Чтобы построить график распространения информации о товаре с учетом платной рекламы и с учетом сарафанного радио для третьего уравнения, написали следующий код:

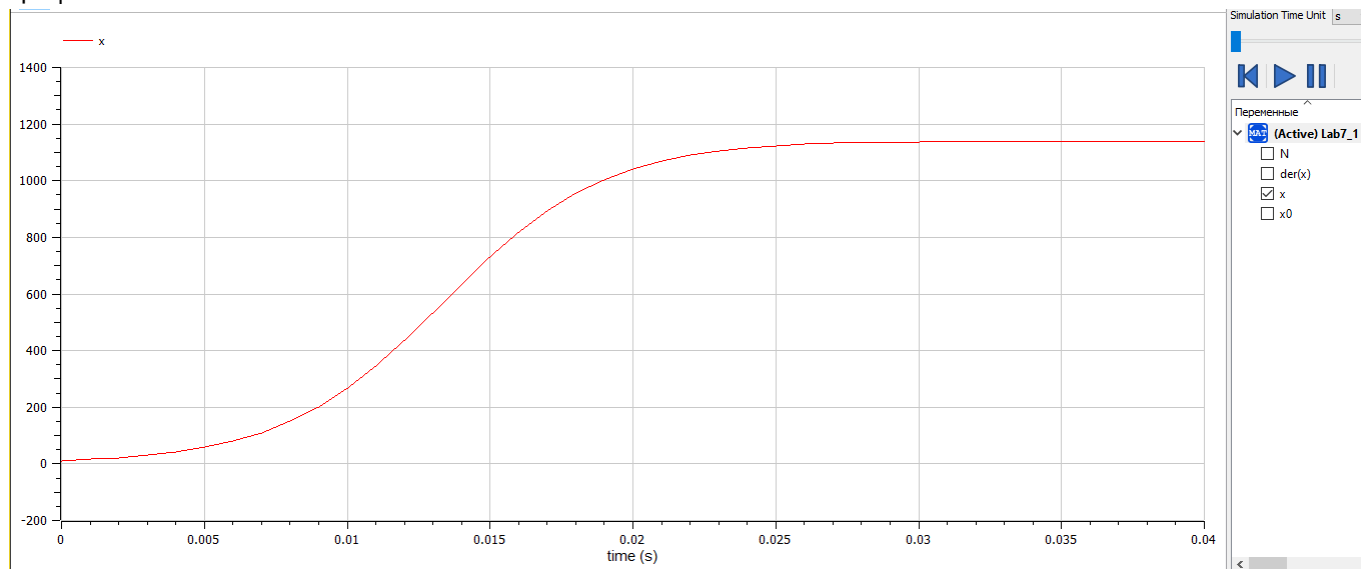
```

1 model Lab7_1
2   parameter Integer x0 = 10;
3   parameter Integer N = 1140;
4   Real x(start=x0);
5 equation
6   der(x) = (0.13*time + 0.31*x*cos(time))*(N-x);
7 end Lab7_1;
8

```

и получили

график:



**Выводы

Научились выполнять построение модели распространения информации о товаре с учетом платной рекламы и с учетом сарафанного радио в OpenModelica.

Список литературы

Кулябов, Д.С. - Эффективность рекламы

https://esystem.rudn.ru/pluginfile.php/1343893/mod_resource/content/2/Лабораторная%20работа%20№%206.pdf