

## **Інтеграція системи LATEX із математичним пакетом MAXIMA** **Баранецький В.І., Кобильник Т.П.**

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,  
bvologi@gmail.com*

We describe the possibility of combined usage of typesetting system LaTeX and one of the best computer algebra systems, Maxima, for preparation of scientific publications in technical, physical and mathematical fields of research.

У багатьох наукових роботах з технічних, фізико-математичних наук, як правило, використовуються певні системи комп'ютерної математики (СКМ). Зрозуміло, що вибір СКМ залежить від кількох факторів, серед яких варто виокремити наступні:

- для яких потреб необхідна СКМ (для наукових досліджень чи для супроводу навчального процесу);
- вартість, якщо система є комерційною;
- можливості використання СКМ щодо типу розв'язуваних задач, виду отримання результату (чисельного, аналітичного, табличного, графічного) тощо.

Для наукових цілей вибір СКМ залежить від вхідних даних та результату, який необхідно отримати. Наприклад, фізику-теоретику більш цікава аналітична модель досліджуваного об'єкта чи явища, тому доцільніше використовувати такі пакети як Mathematica, Maple, Maxima. Для опрацювання великих масивів даних науковці-експериментатори часто користуються системою Matlab.

Для досліджень пропонується обрати систему Maxima, яка володіє рядом переваг:

- є вільно поширюваною;
- легка для опанування (Maxima оснащена системою меню, присутній україномовний інтерфейс);
- СКМ Maxima є однією з кращих для виконання як чисельних розрахунків так і символічних перетворень;
- кросплатформність.

Система Maxima серед математичних пакетів володіє досить широкими можливостями у разі виконання символічних обчислень. Це по суті єдина з вільнопоширюваних відкритих систем, яка може конкурувати з такими комерційними продуктами як Mathematica чи Maple. Вона розповсюджується під ліцензією GPL і є доступною користувачам операційних систем Linux, Android, MacOS та Windows. Для системи Maxima розроблено кілька графічних інтерфейсів: xmaxima, emaxima, imaxima, wxMaxima та інші.

Кінцевим результатом будь-якого дослідження є публікація. Як правило, більшість журналів з технічних та фізико-математичних наук приймають

статті до публікації виключно у tex-форматі. TeX — спеціальна мова розмітки даних, яка використовується, зокрема, для набору математичних чи технічних текстів. Одним із найвідоміших пакетів, створених на її базі є LaTeX. Основне призначення – підготовка наукових документів (тези доповідей, статті, посібники, автореферати, дисертації тощо).

Наведемо деякі переваги системи LaTeX:

- зручні засоби відтворення алфавітного покажчика, списку використаних джерел, графічних об'єктів і таблиць, автоматична нумерація математичних формул, посилань та інших, подібних об'єктів поряд із ефективним механізмом перехресного цитування;
- безкоштовне розповсюдження;
- можливість набору вхідного файлу у будь-якому текстовому редакторі;
- невеликий об'єм файлу;
- кросплатформовість.

До недоліків LaTeX можна віднести те, що вона не є системою типу WYSIWYG: створення tex-документу та перегляд того, як він виглядає після друку, є різними операціями. Проте використання візуального редактора LuX дещо нівелює цей недолік.

Під час підготовки публікації чи різноманітних звітів часто буває необхідним використання різноманітних формул, таблиць, малюнків, що отримані в СКМ. Такі дані, отримані в Maxima, можуть бути використані в документі LaTeX.

Наведемо можливості використання результатів обчислень системи Maxima у LaTeX. Першим способом отримання запису математичного виразу у tex-форматі є вибір у контекстному меню пункту Copy LaTeX (рис.1).

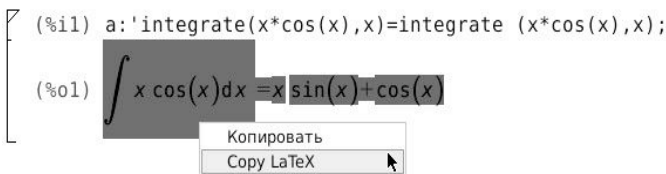


Рис. 1

Ця операція повертає tex-нотацію отриманого у системі Maxima результату обчислення первісної:

`\[\int x \cos(x) dx = x \sin(x) + \cos(x) \]`

Іншим способом є використання функції tex (рис.2).

```

(%i2) a:'integrate(x*cos(x),x)=integrate (x*cos(x),x);
      tex(a)$

(%o2)  $\int x \cos(x) dx = x \sin(x) + \cos(x)$ 

$$$$\int {x|,\cos x}\{|\;dx\}=x|\,|\sin x+|\cos x$$$$

```

Рис. 2

Незручність полягає в тому, що за необхідності зміни вхідних даних змінюються і результати обчислень, що вже містяться в документі. Отже, автору роботи потрібно переносити в документ нові результати. Такої рутинної роботи можна уникнути в результаті спільного використання систем Махіма та LaTeX. Ідея полягає у використанні конструкцій з Махіма-кодом безпосередньо в tex-документі, де, на відміну від описаних вище способів, не використовуються операції копіювання-вставки. Для цього необхідно задати оточення, в якому буде виконуватися Махіма-код:

```

\[
\begin{maxima}
f: x*cos(x),
tex ('integrate (f, x)),
print ("="),
tex (integrate (f, x)),
print ("+ C")
\end{maxima}
\].

```

У результаті трансляції tex-файлу в тексті буде міститись вже обчислений інтеграл (рис.3).

$$\int x \cos x dx = x \sin x + \cos x + C$$

Рис. 3

Таким чином у tex-документі можна отримувати результати обчислень математичних формул, побудови графічних об'єктів, отриманих з використанням системи Махіма.

### Література

1. Maxiplot: Maxima and Gnuplot in LATEX. – Режим доступу: [http://maxima.sourceforge.net/contrib/maxiplot/maxiplot\\_en.pdf](http://maxima.sourceforge.net/contrib/maxiplot/maxiplot_en.pdf).