

В докладе мы пробуем дать анализ путей развития ИТ с точки зрения СПО и дать ответ на вопрос, насколько можно говорить сейчас о самостоятельном движении СПО в рамках ИТ-мира.

Щодо особливостей аналітичного інтегрування лінійних систем диференціальних рівнянь першого порядку зі сталими коефіцієнтами у відкритих системах комп'ютерної алгебри

Періг О.В., Литвинов М.Г., Дериглазов О.І.

*Донбаська державна машинобудівна академія, м. Краматорськ
olexander.perig@gmail.com, alexander.perig@dgma.donetsk.ua*

This article is focused on the educational application of open source math software like GPL CAS Maxima, GPL Sage and GNU GPL Giac/Xcas to the analytical integration of first-order differential equation linear systems with constant coefficients in ecological dynamics education.

Нині має місце стійка тенденція щодо підвищення рівня викладання загальних і спеціалізованих курсів екології для студентів природничих та технічних вишів шляхом широкого застосування математичних методів у екології [1]. Водночас подальша математизація екологічної освіти стримується внаслідок обмеженої кількості годин, що відводиться на викладання курсу, відсутності у обчислювальних центрах вітчизняних вишів високовартісного спеціалізованого програмного забезпечення та різного рівня математичної підготовки студентів. Зазначені чинники зумовлюють нагальну необхідність розвитку нового підходу до викладання обчислювальних дисциплін шляхом впровадження вільного безкоштовного програмного забезпечення [2-7], що і визначає актуальність даної роботи.

Метою представленої роботи є порівняльний методичний аналіз можливостей відкритих систем комп'ютерної алгебри до розв'язання найпростіших задач математичної екології, які зводяться до лінійних систем звичайних диференціальних рівнянь I порядку зі сталими коефіцієнтами.

У практичному викладенні методів математичного моделювання при викладанні курсу екології у технічному виші доцільно використовувати добірку задач зі збірника Семенової О.Є. [1]. Розглянемо методику проведення лабораторного заняття на прикладі розв'язання задач 7-9, розділ 1.2 на стр. 4-5 щодо моделі забруднення води екологічними відходами, яка зводиться до наступної системи диференціальних рівнянь I порядку:

$$\frac{dL(t)}{dt} = -k_1 \cdot L(t); \frac{dD(t)}{dt} = k_1 \cdot L(t) - k_2 \cdot D(t); D(0) = D_0; L(0) = L_0,$$

де

$L(t)$ – біохімічна потреба кисню, яка визначає концентрацію відходів; k_1 – коефіцієнт споживання кисню, 1/день; $D(t)$ – дефіцит кисню; k_2 –

коефіцієнт реакції, 1/день; D_0 і L_0 – дефіцит кисню і концентрація відходів у початковий момент часу $t=0$ [1]. При організації лабораторної роботи у обчислювальному центрі вишу зробимо акцент винятково на застосуванні відкритого програмного забезпечення [2-7]. Із застосуванням відкритої системи GPL CAS Maxima, розробленої проф. W. Schelter [5], синтаксис аналітичного розв'язку визначається наступним чином:

```
(%i1) eq1: 'diff(L(t),t)=(-k1)*L(t);
(%o1) 'diff(L(t),t,1)=-k1*L(t)
(%i2) eq2: 'diff(D(t),t)=(+k1)*L(t)-k2*D(t);
(%o2) 'diff(D(t),t,1)=k1*L(t)-k2*D(t)
(%i3) atvalue(L(t),t=0,L0);atvalue(D(t),t=0,D0);
(%o3) L0
(%o4) D0
(%i5) solve([eq1,eq2],[L(t),D(t)]);
(%o5) [L(t)=%e^(-k1*t)*L0,D(t)=(k1*%e^(-k1*t)*L0)/(k2-k1)-
(%e^(-k2*t)*(k1*L0+(k1-k2)*D0))/(k2-k1)]
```

Відзначимо, що одержаний аналітичний Maxima-розв'язок цілком збігається із наведеною відповіддю у збірнику (1.4) [1].

Також звертаємо увагу цільової аудиторії на перспективні можливості відкритого інтегрованого середовища GPL Sage, розробленого проф. W. A. Stein, яке об'єднує у собі більшість відкритих CAS [6]. Sage-синтаксис розв'язку (1) має наступний вигляд:

```
t = var('t')
L = function('L', t)
D = function('D', t)
k1,k2=var('k1 k2')
eq1 = diff(L,t)==(-k1)*L
eq2 = diff(D,t)==(+k1)*L-k2*D
desolve_system([eq1, eq2], [L,D], ivar=t)
У результаті розрахунків одержуємо шуканий Sage-розв'язок:
[L(t) == e^(-k1*t)*L(0), D(t) == -k1*e^(-k1*t)*L(0)/(k1 - k2) +
((L(0) + D(0))*k1 - k2*D(0))*e^(-k2*t)/(k1 - k2)]
```

Відзначимо, що має місце хороша узгодженість між одержаними в Maxima і Sage результатами аналітичного інтегрування задачі.

Також необхідно звернути увагу на широкі можливості системи GNU GPL Giac/Xcas, розробленої проф. B. Parisse [7]. За допомогою системи GNU GPL Giac/Xcas можна розв'язати досліджувану систему лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами із застосуванням наступного перетворення Лапласа:

```
A:=[[-k1,0],[k1,-k2]] ;
[[-k1,0],[k1,-k2]]
v:=inv(A-p*identity(A))*[L0,D0] ;
[L0*1/(-k1*p-k1*k2-p^2-p*k2)*(p+k2),(L0*k1)/(-k1*p-k1*k2-p^2-
p*k2)+D0*1/(-k1*p-k1*k2-p^2-p*k2)*(k1+p)]
L:=ilaplace(v[0],p,x) ;
L0*(-exp(-k1*x))
D:=ilaplace(v[1],p,x) ;
L0*k1*((-1/(-k1+k2))*exp(-k1*x)+(-1/(k1-k2))*exp(-k2*x))
+D0*(-exp(-k2*x))
```

Виконаємо перевірку одержаного Giac/Xcas-розв'язку:

```
normal(L'+k1*L) ;  
0  
normal(D'-k1*L+k2*D) ;  
0
```

Наразі шляхом застосування безкоштовного вільного програмного забезпечення GPL CAS Maxima, GPL Sage і GNU GPL Giac/Xcas одержані аналітичні розв'язки задач 7-9, розділ 1.2 на стр. 4-5 збірника задач Семенової О.Є. щодо динаміки системи, що складається із води і розчиненого у ній кисню та органічних відходів [1]. Запропонована методика побудови лабораторних робіт за відповідними дисциплінами екологічного циклу дає змогу більш раціонально використовувати навчальний аудиторний час, а загальнодоступність та відкритість рекомендованого програмного забезпечення полегшує організацію самостійної науково-дослідницької студентської роботи на робочих та домашніх комп'ютерах студентів.

Джерела:

- 1) Математические методы в экологии: Сб. Зад. и упраж. / Е. Е. Семенова, Е. В. Кудрявцева. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ. – 2005. – 130 с.
- 2) Щодо можливостей застосування відкритих систем комп'ютерної алгебри до інтегрування рівнянь згасаючих коливань / О. В. Періг, Л. І. Зав'ялова, І. А. Матвеев, А. В. Кисіль // 36. наук. пр. ПНТУ. Серія: галузеве машинобуд., будівництво. – 2012. – т.1. – №2(32). – С.242 –250.
- 3) Матвеев И. А. О возможности решения задач Коши в открытых системах компьютерной алгебры / И. А. Матвеев, А. В. Периг // НТК IMA 2012: (Суми, 16-21.04.2012 р.). – Суми: СДУ. – 2012. – С. 209.
- 4) Застосування вільних математичних пакетів до розв'язання задач теоретичної механіки / О. В. Періг, А. В. Кисіль, І. А. Матвеев, Д. Ю. Міхєєнко // FOSS Lviv 2012 (Львів, 26-28.04.2012 року): Друга МНПК FOSS Lviv 2012: Збірник наукових праць. – Львів: ЛНУ. – 2012. – С. 86-89.
- 5) <http://maxima.sourceforge.net/>
- 6) <http://www.sagemath.org/>
- 7) <http://www-fourier.ujf-grenoble.fr/~parisse/giac.html>

Використання вільного та відкритого програмного забезпечення для тестування на проникнення в комп'ютерні мережі та системи **Піскозуб А.З.**

Національний університет «Львівська політехніка», azpiskozub@gmail.com

This paper comprises information about penetration testing methodology and ethical hacking. Also The BackTrack testing methodology incorporating the ten consecutive steps of penetration testing process is given.

Питання захисту інформації є надзвичайно важливими та актуальними сьогодні, оскільки вже давно вийшли на одне з перших місць серед інших завдань, що вирішуються в процесі проектування, створення та