

Наумейко Ігор Володимирович, к.т.н., доцент
Сова Ганна Васильовна, к.ф-м.н., професор
Харківський національний університет радіоелектроніки

ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛЕЙ ЗАХИСНИХ СИСТЕМ З РІЗНОШВИДКІСНИМИ ЗМІННИМИ

Метою роботи є дослідження проблеми і рішення задач моделювання відновлення системи і поведінки людини – оператора при наявності шкідливих і небезпечних зовнішніх впливів і техногенних катастроф.

Людино-машинні системи (ЛМС), мають також і підсистему «зовнішнє середовище», яка включає катастрофічні і шкідливі впливи середовища, прийнято називати «системою Людина-Машина-Середовище» (система Л-М-С).

За останні 10 років системи Л-М-С виділилися в особливий клас, що включає деякі важливі системи економіки, екології, військової справи і безпечної життєдіяльності. Ці елементи завжди входили в більшість кібернетичних систем, але розглядалися тільки з точки зору автоматизованого управління, із застосуванням обмеженого кола методів дослідження, наприклад, системи масового обслуговування (СМО) і теорія надійності. В даний час найбільш актуальними з ЛМС є системи з захистом. З них виділяється клас систем з марківською властивістю. Термін «захист» в рамках даної роботи розуміється в широкому сенсі, і позначає всі види технічних засобів (статичні і динамічні), а також, в першу чергу, заходи і процеси відновлення працездатності підсистеми «машина». Таким чином, побудова математичних моделей, які описують системи із захистом і процеси, які в них відбуваються, було завжди, і є на даний час актуальним завданням [1].

Досліджується система з двох диференціальних рівнянь, яка описує поведінку системи захисту від шкідливих впливів. Тут $u(t)$ - це функція шкідливості, а $z(t)$ – функція захисту, при обмеженнях $u \geq 0$, $z \geq z_c$, де z_c - величина стаціонарного захисту. У досить загальному випадку, система має вигляд:

$$\begin{cases} u'(t) = \alpha u(t) - \beta z(t)u(t), \\ z'(t) = F(u(t), z(t)). \end{cases}$$

Проводити аналіз придатності асимптотичних методів та їх точності будемо на системи диференціальних рівнянь вигляду [2]:

$$\begin{cases} u'(t) = \varepsilon \alpha u(t) - \beta z(t) u(t), \\ \varepsilon z'(t) = \gamma u(t). \end{cases}$$

де ε – малий параметр, що вказує на кратність різниці швидкодійності підсистем об'єкту та захисту [3].

Рішення системи будемо будувати при $\varepsilon=0,00001$, $\varepsilon=0,0001$, $\varepsilon=0,001$, $\varepsilon=0,01$, и $\varepsilon=0,1$.

Розкладання в асимптотичний ряд по ε для двох диференціальних рівнянь матиме вигляд для перших двох членів, тобто нехтуючи $O(\varepsilon^2)$:

$$\begin{cases} u_0'(t) + \varepsilon u_1'(t) = \varepsilon \alpha u_0 - \beta z_0 u_0 - \varepsilon \beta z_0 u_0 - \varepsilon \beta z_0 u_1, \\ z_0'(t) + \varepsilon z_1'(t) = \gamma u_0 + \varepsilon \gamma u_1. \end{cases}$$

З цієї ж точки буде проводиться розрахунок чисельного розв'язку системи методом Рунге-Кутта.

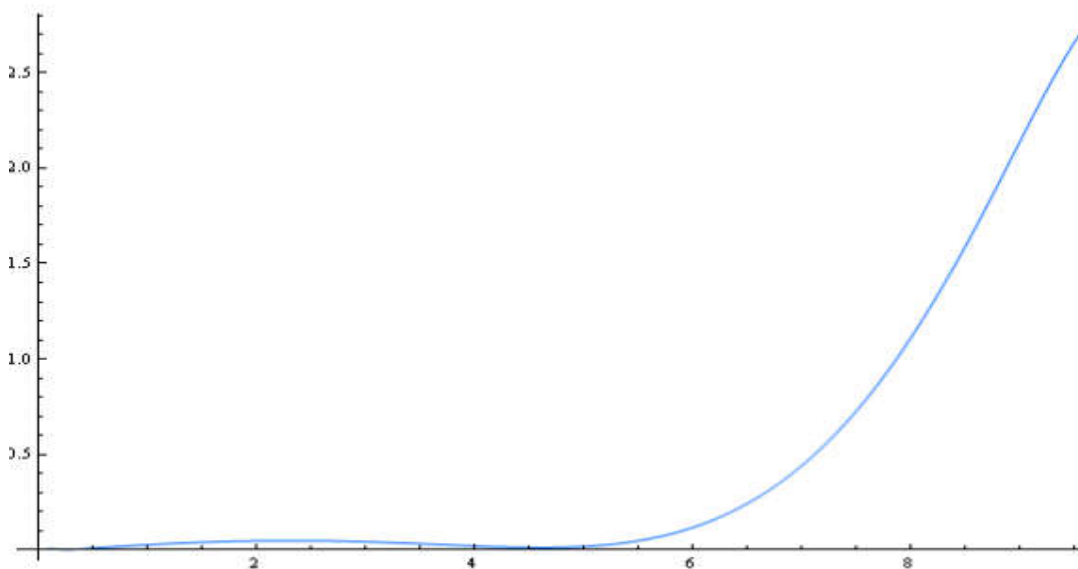


Рис. 1. – Графік похибки Паде-апроксимації z-компоненти, при $\varepsilon = 0,001$

На основі розробленої програми було проведено ряд експериментів в результаті яких вдалося показати що застосування методу Паде-апроксимації для асимптотичного ряду системи ОДУ з малим параметром [3] дозволяє поліпшити оцінку

малості параметру без істотної втрати точності рішення. У слідстві того що вихідна система ОДУ має практичне застосування можна відзначити що реалізація методу Паде-апроксимації дозволила розширити спектр допустимих частот при яких асимптотичний ряд буде збігатися до точного розв'язання системи. Отримані результати порівнювалися з розв'язками вихідної системи методом Рунге-Кутти четвертого порядку, що дозволило показати що метод Паде-апроксимації має великі переваги для побудови чисельного наближення до розв'язків вихідної системи.

Список літератури

1. Адрианов И.В. Асимптотическая математика и синергетика: путь к целостной простоте. - М.: Едиториал УРСС, 2004. – 304 с.
2. Арнольд В.И. Обыкновенные дифференциальные уравнения. – М.: Наука, 1984. – 272 с.
3. Вазов В. Асимптотические разложения решений обыкновенных дифференциальных уравнений. – М.: Мир, 1968. – 463 с.

Одаренко Оксана Васильевна,
старший преподаватель кафедры
журналистики и новых медиа
Киевский университет имени Бориса Гринченко

МИЛЛЕНИАЛЫ КАК ГЕНЕРАТОР РЕПУТАЦИОННЫХ РИСКОВ ДЛЯ КОМПАНИЙ РЫНКА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЙ

Компании рынка телекоммуникаций, ввиду высокотехнологичности, являются весьма уязвимыми для репутационных рисков. В рамках поведенческой экономики одним из источников данного вида рисков рассматривают представителей поколения миллениалов. Однако в научном контексте данный вопрос изучен недостаточно. Практически отсутствуют исследования о влиянии миллениалов как генераторов риска на бизнес телекоммуникационных компаний.

«Миллениалы или поколение Y – это люди, родившиеся в 1985–2004 годах. Но на самом деле не существует чётких