потенциальности построенных УКФП и приводится их аналитическое решение в случае потенциальности. Это освобождает исследователя от проведения рутинных, трудоемких и чреватых ошибками преобразований.

При реализации данных процедур в системе компьютерной алгебры MATHEMATICA использовались помимо стандартных функций преобразования многочленов такие средства этого пакета, как глобальные и локальные правила преобразований, шаблоны.

## АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ ЛИНЕЙНОЙ ГАМИЛЬТОНОВОЙ СИСТЕМЫ С ПЕРИОДИЧЕСКИМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ

*А.Н. Прокопеня (г. Брест, Беларусь)*

Рассмотрим линейную гамильтонову систему дифференциальных уравнений:

$$\frac{dx}{dt} = JH \cdot x, \qquad (1)$$

где $x^T = (q_1, q_2, p_1, p_2)$, $q_i, p_i \ (i = 1,2)$ – канонически сопряженные переменные, а $J$ и $H$ – квадратные матрицы четвертого порядка вида:

$$J = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \quad H = \begin{pmatrix} \dfrac{1-2a+b+4e\cos t}{1+e\cos t} & 0 & 0 & -2 \\ 0 & \dfrac{a-b}{1+e\cos t} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ -2 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Здесь $a$, $b$, $e$ – некоторые положительные параметры. Уравнения вида (1) возникают при исследовании устойчивости равновесных решений в эллиптических ограниченных задачах многих тел [1]. И задача состоит в том, чтобы найти фундаментальную матрицу решений $X(t)$ для системы (1) и определить те значения параметров, при которых ее характеристическое уравнение имеет корни с модулями, меньшими или равными единице. Легко видеть, что в области $|e| < 1$ матрица $H$ представима в виде сходящегося ряда по степеням $e$: $H = \sum_{k=0}^{\infty} H_k e^k$, где $H_k$ – квадратные матрицы четвертого порядка, причем $H_0$ – постоянная матрица, а элементы матриц $H_k \ (k > 0)$ являются непрерывными периодическими функциями $t$ с периодом $2\pi$. В этом случае фундаментальная матрица также может быть найдена в виде сходящегося ряда [2]: $X(t) = \sum_{k=0}^{\infty} X_k(t) e^k$.

В данной работе с помощью системы *Mathematica* фундаментальная матрица $X(t)$ вычислена с точностью до второго порядка по $e$ и найдены области устойчивости системы (1) в пространстве параметров.

*Литература*

1. E.A.Grebenikov, A.N.Prokopenya. Studying stability of the equilibrium solutions in the restricted Newton's problem of four bodies // Buletinul Academiei De Stiinte A Republicii Moldova, Matematica, No. 2(42), 28-36.
2. Н.П.Еругин. Линейные системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Мн.: АН БССР, 1963. – 272 с.

## ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ MAPLE ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ВЕРОЯТНОСТНОЙ МОДЕЛИ ОБРАБОТКИ ИСКОВ В СТРАХОВОЙ КОМПАНИИ

*Т.В. Романюк (г. Гродно, Беларусь)*

Рассматривается система дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} \dfrac{dn_1(t)}{dt} = -\mu_1 n_1(t) + \mu_{01}(t)(1+\varepsilon(t) - \sum\limits_{i=1}^{n} n_i(t)), \\ \dfrac{dn_2(t)}{dt} = -\mu_2 n_2(t) + \mu_{02}(t)(1+\varepsilon(t) - \sum\limits_{i=1}^{n} n_i(t)), \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ \dfrac{dn_{n-1}(t)}{dt} = -\mu_{n-1} n_{n-1}(t) + \mu_{0n-1}(t)(1+\varepsilon(t) - \sum\limits_{i=1}^{n} n_i(t)), \\ \dfrac{dn_n(t)}{dt} = \mu_1 n_1(t) + \mu_2 n_2(t) + \ldots + \mu_{n-1} n_{n-1}(t) - \mu_n n_n(t). \end{cases} \qquad (1)$$

Данная система имеет приложение при исследовании сетевой вероятностной модели обработки разнотипных исков в страховой компании. В частности, она позволяет найти вектор среднего относительного числа исков каждого из $n-1$ типов, находящихся в состоянии оценки и выплаты $n(t) = (n_1(t), ..., n_n(t))$. Периодические функции $\mu_{0i}(t)$, $i = \overline{1, n-1}$, задают интенсивность предъявления исков каждого из $n-1$ типов; $\mu_i$ – интенсивность обслуживания исков типа $i$, $i = \overline{1, n-1}$, на стадии оценки, $\mu_n$ – выплаты; $K(t) = 1/\varepsilon(t)$ – общее число заключенных компанией со страхователями договоров в момент времени $t$, $t \in [0, T]$.

В случае, когда интенсивности подачи исков задаются кусочно-постоянными функциями времени и заключаются договора не более чем двух типов, можно найти аналитическое решение рассматриваемой системы. При увеличении числа $n$ и произвольных функциях $\mu_{0i}(t)$, $i = \overline{1, n-1}$, единственным практически целесообразным способом решения системы ДУ такого вида является численное интегрирование. Для численного решения системы ДУ (1) удобно применять компьютерную