

Висновок Розроблена maple-програма дозволяє ілюструвати за допомогою анімаційного фільму процес обертання твердого тіла з врахуванням ефекту Джанібекова. Є можливість спостерігати і аналізувати траєкторію переміщення сигнальної точки з одного крайнього нестійкого положення до іншого залежно від значень початкових швидкостей обертання навколо відповідних осей. Показано, що ефект Джанібекова виникає тоді, коли обертання відбувається навколо осі із середнім значенням моменту інерції тіла.

1. Притыкин В. Магия тензорной алгебры: Часть 18 — Математическое моделирование эффекта Джанибекова. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://habrahabr.ru/post/264381/>

О.М. ЛЕНЮК¹, О.М. НІКІТИНА², М.І. ШИНКАРИК³

¹ Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

² Чернівецький факультет Національного технічного університету
«Харківський політехнічний інститут»

³ Тернопільський національний економічний університет

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ДИНАМІКИ МЕТОДОМ СКІНЧЕННОГО ГІБРИДНОГО ІНТЕГРАЛЬНОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ ТИПУ ЛЕЖАНДРА-БЕССЕЛЯ-ФУР'Є НА СЕГМЕНТІ

На сучасному етапі науково-технічного прогресу, особливо у зв'язку із широким застосуванням композитних матеріалів, виникає гостра потреба у вивченні фізико-технічних характеристик даних матеріалів, які знаходяться в різних умовах експлуатації, що математично приводить до задач інтегрування сепаратної системи диференціальних рівнянь другого порядку на кусково-однорідному інтервалі з відповідними початковими та крайовими умовами, зокрема задача динаміки математично приводить до побудови розв'язку системи рівнянь з частинними похідними гіперболічного типу.

Одним із ефективних методів побудови інтегральних зображень аналітичних розв'язків алгоритмічного характеру задач математичної фізики є метод гібридних інтегральних перетворень.

В [1] побудовано скінченне гібридне інтегральне перетворення (СГП), породжене на сегменті $(0, R_3]$ з двома точками спряження гібридним диференціальним оператором (ГДО) Лежандра-Бесселя-Фур'є.

У даній роботі побудовано розв'язок задачі динаміки на трискладовому сегменті $(0, R_3]$ з двома точками спряження за допомогою СГП типу Лежандра-Бесселя-Фур'є.

Задача динаміки на трискладовому сегменті математично приводить до побудови обмеженого розв'язку системи рівнянь гіперболічного типу за відповідними початковими умовами, умовами спряження та крайовими умовами.

Застосувавши до даної крайової задач СГП типу Лежандра-Бесселя-Фур'є, ми одержуємо задачі Коші.

Знайшовши розв'язок задачі Коші, застосовуємо до нього обернене СГП типу Лежандра-Бесселя-Фур'є. Виконавши певні перетворення, одержуємо єдиний розв'язок вихідної задачі.

Побудовані розв'язки крайових задач мають алгоритмічний характер, що дозволяє використовувати їх як в теоретичних дослідженнях, так і в числових розрахунках.

1. Нікітіна О.М., Шинкарик М.І. Скінченне гібридне інтегральне перетворення типу Лежандра-Бесселя-фур'є на сегменті з двома точками спряження / О.М. Нікітіна, М.І.

В.Ф. МИРГОРОД¹, І.М. ГВОЗДЕВА²

¹ Військова академія (м. Одеса)

² Національний університет “Одеська морська академія”

ПІДХІД ДО ВСТАНОВЛЕННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ РІШЕНЬ СИСТЕМ ІНТЕГРАЛЬНИХ РІВНЯНЬ ВОЛЬТЕРРИ З СЕПАРАБЕЛЬНИМИ ЯДРАМИ

Вирішення прикладних завдань дослідження процесів керованої зміни стану складних динамічних систем (ДС) здійснюється на основі створення адекватних математичних моделей (ММ) у вигляді диференціальних рівнянь простору стану. Проте далеко не усі процеси в реальних ДС можуть бути описані вказаними ММ простору стану, а обчислювальна реалізація таких ММ вимагає значних обчислювальних ресурсів, що перешкоджає їх застосуванню в системах управління реального часу.

Важливе науково-прикладне завдання полягає у відшукуванні таких ММ, для яких, за умови збереження високої міри адекватності реальним процесам, може бути здійснена їх обчислювальна реалізація в реальному часі. Відомі переваги з даної точки зору мають моделі у вигляді інтегральних рівнянь Вольтерри II -го роду, теорія яких розглянута у ряді фундаментальних робіт [1–3]. Довідкова література [3] присвячена методам і алгоритмам їх обчислювального рішення. Для окремих випадків інтегральних рівнянь Вольтерри II-го роду в [4,5] пропонуються деякі аналітичні рішення для ряду важливих прикладних завдань.

Метою роботи є розробка підходу до аналітичного і обчислювального рішення ряду класів дискретних аналогів систем інтегральних рівнянь Вольтерри II-го роду на основі відшукування рішень відповідних рівнянь, що зв'язують ядро і резольвенту

В роботі розглядається система інтегральних рівнянь Вольтерри II роду [3] з сепарабельними ядрами, що описує зміни стану динамічної системи з векторним входом і векторним виходом, здійснюється перетворення вказаної ММ до систем еквівалентних диференціальних та різницевих рівнянь, встановлена взаємозалежність резольвентних рішень інтегральних рівнянь і фундаментальних рішень еквівалентних диференціальних і різницевих рівнянь. Запропонована модифікація операційного методу рішення дискретних аналогів систем інтегральних рівнянь Вольтерри II роду може використовуватися як ММ процесів в системах з дискретними станами, наприклад, в цифрових системах управління. Знаходження аналітичного рішення дозволяє уникнути проблем обчислювального рішення рівнянь зі змінною верхньою межею інтегрування.

Висновки. Пропонований підхід до встановлення рішень систем інтегральних рівнянь Вольтерри II-го роду дає можливість досліджувати нові класи рішень таких рівнянь з різною правою частиною і спростити алгоритми обчислювальної реалізації при таблично заданих вихідних даних, що визначає істотні переваги пропонованих моделей при дослідженні зміни станів складних динамічних систем.

1. Gorenflo, R. and Vessella, S., Abel Integral Equations: Analysis and Applications, SpringerVerlag, Berlin–New York, 1991. – 215 p.
2. Polyanin, A. D. and Manzhirov, A. V. Handbook of Integral Equations, Boca Raton: Chapman & Hall/CRC, 2008. – 1108 p.