

*В.І. Різун* (Східноукраїнський національний університет ім. Володимира Даля)

## **Метод інтегральних рядів (МІР) у теорії диференціальних рівнянь (ДР), деякі його застосування**

У теорії ДР існує ряд методів (варіаційні, чисельно-аналітичні, асимптотичні та ін.) дослідження ДР (систем) зі змінними коефіцієнтами. Але деякі з них ефективні лише для відповідних класів ДР (систем) або лише для конкретних ДР (Бесселя, Гаусса, Рімана, Лежандра і т. ін.). Якщо ж у заданому ДР (системі) коефіцієнти розривні в заданому інтервалі  $I$ , то застосування існуючих методів до таких ДР (систем) або малоефективне, або зовсім немає рації.

У роботі пропонується МІР, який дає можливість досліджувати досить широкий клас ДР (систем). МІР можна успішно застосовувати до ДР (систем), у яких коефіцієнти будуть інтегровані лише за Ріманом. Цей клас ДР (систем) часто зустрічається в сучасних задачах науки і техніки [1-3].

Важливою особливістю МІР є структура інтегральних рядів (ІР):

- а) коефіцієнти ДР (системи) безпосередньо входять у структуру ІР. Це дає можливість досліджувати розв'язок ДР (системи) залежно від зміни його коефіцієнтів;
- б) на коефіцієнти ДР (системи) накладається досить загальна умова – інтегрованість лише за Ріманом;
- в) ефективність МІР зростає, якщо коефіцієнти заданого ДР (системи) становлять многочлени даної степені. Тому при застосуванні МІР в теорії ДР можна широко використовувати відомі результати теорії наближення функцій поліномами;
- г) побудовані ІР за досить загальних умов на коефіцієнти ДР (системи) рівномірно збігаються в інтервалі  $I$ ;
- д) ІР є розв'язками ДР (системи), завдяки специфічній їх структурі.

Для лінійних систем ДР другого порядку ІР є матрицантами. У дослідженні нелінійних ДР (систем), у яких нелінійні члени  $f(t, y)$  не є добутком  $\varepsilon f_1(t, y)$  ( $\varepsilon > 0$  - малий параметр), застосовують спочатку метод квазілінеаризації Беллмана-Калаби [4], а до одержаних лінеаризованих ДР (систем) застосовується – МІР. Функція  $f(t, y)$  задовольняє умовам, при виконанні яких можна застосовувати метод квазілінеаризації [4].

МІР також успішно застосовують в асимптотичних методах, коли в ДР (системі) нелінійні члени  $f(t, y)$  є добутком  $\varepsilon f_1(t, y)$ , а змінні коефіцієнти в лінійних членах ДР є функціями досить загальної природи (коли інтеграли від них мають сенс). Функція  $f_1(t, y)$  задовольняє умовам, коли можна застосовувати асимптотичні методи [5].

---

[1] Завалищин С.Т., Сесекин А.Н. Импульсные процессы. Модели и приложения. — М.: Наука, 1991. — 236 с.

[2] Михайлов Б.К. Пластины и оболочки с разрывными параметрами. — Л.: ЛГУ, 1980. — 431 с.

[3] Образцов И.Ф., Онанов Г.Г. Строительная механика скошенных тонкостенных систем. — М.: Машиностроение, 1973. — 659 с.

[4] Беллман Р. Калаба Р. Квазилинеаризация и нелинейные краевые задачи. — М.: Мир, 1968. — 416 с.

[5] Моисеев Н.Н. Асимптотические методы нелинейной механики. — М.: Наука, 1969. — 380 с.

---