

## **МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ФУНКЦІЙ ПЕРЕТВОРЕННЯ, ЩО ПОВ'ЯЗУЮТЬ ЗМІННІ ЛІНІЙНОЇ І НЕЛІНІЙНОЇ МОДЕЛЕЙ ГТУ**

**Дмитрієнко В.Д., Леонов С.Ю., Главчев Д.М.**

*Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»,  
м. Харків*

Геометрична теорія управління (ГТУ), будучи перспективним методом теорії автоматичного управління, має все ж вузьку сферу застосування. Більш широко впроваджувати ГТУ заважають складні аналітичні обчислення при визначенні функцій перетворення, що встановлюють зв'язки між змінними лінійних моделей в формі Бруновського зі змінними у вихідних нелінійних моделях об'єктів управління. Фактор, який заважає розширити області застосування ГТУ – це необхідність для визначення функцій перетворення вирішувати систему диференціальних рівнянь в частинних похідних при обмеженні у вигляді диференціальних нерівностей. Вирішення цієї системи рівнянь в загальному випадку не є тривіальним завданням. При цьому, складність її вирішення істотно залежить від складності правих частин диференціальних рівнянь, що описують вихідний нелінійний об'єкт управління. У зв'язку з цим автори, які використовують ГТУ, прагнуть описати вихідний об'єкт таким чином, щоб праві частини диференціальних рівнянь містили мінімальне число одночленів і тільки потім модель перетворити до лінійної форми Бруновського. Звідси можна зробити висновок про те, що зменшення числа одночленів в правих частинах диференціальних рівнянь має велике значення для подальшого пошуку функцій перетворень.

У зв'язку з цим актуально дослідження методу отримання рішень системи диференціальних рівнянь в частинних похідних при обмеженнях у вигляді диференціальних нерівностей при різній складності правих частин системи звичайних диференціальних рівнянь, що описують нелінійні об'єкти.

Аналіз розглянутих прикладів показує, що найбільш критично збільшення числа одночленів в рівняннях, в які входять управління, оскільки навіть один одночлен може збільшувати число ненульових компонент в похідних Лі першого і другого порядку і може призводити до чисельних методів рішення системи рівнянь в частинних похідних. Збільшення числа одночленів в рівняннях, в які управління не входять, в більшості випадків не ускладнюють пошук функцій перетворення.

Якщо функцію перетворення не вдається отримати як функцію однієї змінної, тоді перспективним виглядає автоматичний перебір функцій перетворення за допомогою спеціалізованої нейронної мережі.