

АЛГОРИТМ ДЕКОМПОЗИЦІЙНОГО КЕРУВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ТРАЄКТОРІЙ НЕЛІНІЙНИХ СТОХАСТИЧНИХ СИСТЕМ ЗА НАЯВНОСТІ РІЗНОШВИДКІСНИХ ПРОЦЕСІВ У ЇХНІЙ ДИНАМІЦІ

Анотація. Запропоновано декомпозиційний алгоритм прогнозування траєкторій нелінійних стохастичних систем, у динаміці яких присутні субпроцеси, що значно відрізняються за швидкістю. Алгоритм спрямований на скорочення часу отримання прогнозних результатів для суттєво нелінійних об'єктів і систем, коли розрахунки за їхніми повними математичними моделями пов'язані з великим обсягом обчислень та складнощами тимчасового корегування параметрів.

Ключові слова: нелінійні стохастичні системи, математичне моделювання та прогнозування динаміки, керування динамічними системами, декомпозиція моделей.

Для істотно нелінійних об'єктів та систем прогнозування динаміки за їхніми повними математичними моделями пов'язане, зазвичай, з великим обсягом обчислень та значними часовими витратами [1–4]. Наявність параметричних невизначеностей [5], необхідність корегування моделей з урахуванням особливостей часового інтервалу тощо вимагає значного часу для отримання прогнозних даних та додаткового уточнення адекватності моделі.

Для розв'язання цієї задачі актуальним є розроблення евристичних алгоритмів, що дають змогу за допомогою певних спрощень, що не порушують адекватності моделей, які використовуються, і відповідно не порушують працездатності систем керування, скоротити час обчислення прогнозних показників [6]. Своєчасне виявлення у режимі реального часу розбіжностей між прогнозним впливом випадкових чинників і фактичними даними стану системи забезпечить адекватне реагування системи керування щодо недопущення виходу параметрів об'єкта керування (системи) за межі допустимого діапазону.

У багатьох прикладних задачах для забезпечення роботи систем керування використовують «швидкі» прогнозні дані, отримані з урахуванням декомпозиційних моделей. У цьому разі скорочення часу щодо отримання прогнозу дає змогу мінімізувати подальші відхилення бажаної траєкторії. Декомпозиційні моделі використовуються з метою:

а) скорочення часу циклу: прогноз траєкторії у наступній часовій точці, тобто на кінці наступного інтервалу дискретизації — корегування керувальних впливів — отримання фактичних значень параметрів системи (зняття даних із датчиків);

б) оптимізації інтервалу дискретизації роботи системи керування.

Побудова декомпозиційних моделей складних нелінійних систем також являє собою трудомістку задачу [7], розв'язання якої ускладнюється наявністю стохастичних факторів [8], а також присутністю в динаміці моделі