

ТЕОРІЇ ЕВРИСТИЧНОЇ САМООРГАНІЗАЦІЇ В ІМІТАЦІЙНОМУ МОДЕЛЮВАННІ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ

д-р техн. наук, проф. Н.С. Равська, канд. техн. наук, доц. Є.В. Корбут, канд. техн. наук, доц. О.А. Івановський, канд. техн. наук, с.н.с. Р.П. Родин, канд. техн. наук, ст. викладач В.С. Парненко, Національний технічний університет України "КПІ ім. І. Сікорського", м. Київ, д-р техн. наук, проф. О.Ю. Заковоронний, д-р техн. наук, проф. О.О. Ключко, Національний технічний університет України "ХПІ", м. Харків, канд. техн. наук, доц. С.П. Сапон, Національний університет «Чернігівська політехніка» м. Чернігів, dr. Rolahd Loroch, Loroch GmbH, Morlenbach, Germany

Ефективність будь-якого процесу залежить від управління процесами. Імітаційне моделювання відкриває широкі можливості оптимального управління ними і забезпечує побудову моделей, описуючих діючий процес.

Серед різноманітності видів імітаційного моделювання систем і методів заслуговують методи, засновані на теорії евристичної самоорганізації. Теорія самоорганізації базується на принципах самоорганізації і масової селекції [1, 2, 4] та реалізується в алгоритмах методу групового врахування аргументів (МГВА).

Існує багато видів алгоритмів МГВА, проте всі вони характеризуються структурною спільністю на принципі самоорганізації, який в алгоритмах МГВА реалізується наступними основними положеннями:

- принцип зовнішнього доповнення;
- Геделевський підхід при самоорганізації моделей;
- зовнішні критерії селекції;
- розподіл таблиці експериментальних даних на дві частини;
- гіпотеза селекції;
- принцип збереження свободи вибору;
- застосування евристичних методів;
- одночасне моделювання на рівній спільності мови математичного моделювання.

Самоорганізація потребує незначних вимог до апріорної інформації, щоб здійснити перебір безкінечно великої кількості варіантів.

Перевагою алгоритму в порівнянні з іншими алгоритмами цього класу є: наявність можливостей розширення вектора вихідних даних, що приводить до спрощення розрахунків та одержання більш точного математичного опису. Крім того, ця особливість дозволяє більш повно враховувати накопичений досвід, заздалегідь задаючи найбільш вірогідний масштабний простір, в якому здійснюють пошук математичної моделі та наявність апарату для усунення колінеарності - прийому ортогоналізації.

Даний прийом спрощує вид опису, зводить рішення системи рівнянь Гауса (для визначення коефіцієнтів) до розрахунку оцінки одного коефіцієнта, дозволяє використовувати неоптимальні статистичні плани і дані пасивного експерименту.

Основна структура спрощеного модифікованого алгоритму МГВА характеризується блоками:

- попередня обробка спостережень з врахуванням системи вибраних опорних функцій;

- розрахунок претендентів селекції - зовнішніх доповнень та вибір моделі оптимальної складності. Для управління технологічними процесами використовують штучні нейронні мережі (ШНМ), які являють собою математичні моделі з їх програмним апаратним комплексом [5].

Слід зазначити, що побудова моделей ШНМ базується на теорії евристичної самоорганізації. В зв'язку з цим виникає можливість на основі моделей, одержаних з використанням алгоритмів МГВА створювати ШНМ з включенням цих моделей в мережу і подальшою корекцією системи управління. Так, враховуючи спільність основних положень теорії самоорганізації ШНМ та МГВА, до змінних мережі додати модель в якості змінної Z . В результаті одержимо нейронну мережу, яка списує фізичні явища, що супроводжують процес. Це дозволить значно підвищити ефективність та точність управління процесом [3, 5].

Список літератури: 1. *Ивахненко А.Г.* Системы эвристической самоорганизации в технической кибернетике / *А.Г. Ивахненко*. – К.: Техніка, 1971. – 372 с. 2. *Ковалева Л.И.* Основные положения алгоритма для моделирования процесса резания с учетом физических явлений, его сопровождающих / *Л.И. Ковалева; Л.Г. Дюбнер, П.В. Скрынник* // Надійність інструменту та оптимізація технологічних систем. ДДМА. – 2004. – № 15. – С. 241-246. 3. *Равская Н.С.* Применение методов самоорганизации для идентификации процессов и объектов / *Н.С. Равская, Л.И. Ковалева* // Lucrarile stiintifice all simpozion lui international, Universitaro Ropet. – 2002. Inginerie Mecanica, Petrosani, Focus. 4. *Джимми У.Ки.* Искусственные нейронные сети управления технологическими процессами. Часть 1, Control Engineering. - 2016. – №3 (63). – С. 62-66. 5. *Равская Н.С.* Нейронные сети, учитывающие физические явления, сопровождающие процесс резания / *Н.С. Равская, А.А. Клочко, А.Ю. Заковортный, Е.В. Корбут, Р.П. Родин* // Mechanics and Advanced Technologies. – 2020. – № 2 (89). – С. 155-162.