

О.О. Клочко, д.т.н., проф. ¹,
С.В. Корбут, к.т.н., доц. ²,
Н.С. Равська, д.т.н., проф. ²,
Р.П. Родін, к.т.н. ²,
В.С. Парненко, к.т.н., ст. викл.,
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут» ¹,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» ²

ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ АЛГОРИТМІВ МЕТОДА ГРУПОВОГО ВРАХУВАННЯ АРГУМЕНТІВ

В основі створення штучного інтелекту, розробки складних систем, об'єктів та процесів, їх прогнозування та управління ними в будь-якій діяльності суспільства лежать методи математичного моделювання. При математичному моделюванні існує два різних підходи, коли структура моделі задається та метод заснований на евристичній самоорганізації.

В роботі розглядається метод математичного моделювання, призначений для побудови моделей технічних систем, об'єктів та процесів, заснований на принципі евристичної самоорганізації за неповними і неточними даними. Теорія самоорганізації моделей реалізована в алгоритмах групового врахування аргументів МГВА. Особливості алгоритмів МГВА полягають в тому, що вид опорної функції, клас рівнянь та структура моделей встановлюється за допомогою перебору варіантів по доцільно вибраним критеріям (індуктивний метод). Основний принцип самоорганізації моделей, сформульований А.Г.Івахненко, передбачає при поступовому збільшенні складності моделі в процесі її селекції значення критерія спочатку падає, досягаючи мінімуму, а потім залишається постійним або збільшується [1].

Алгоритми МГВА характеризуються структурною спільністю, в яких принцип самоорганізації забезпечується восьми принципами побудови алгоритмів МГВА, а саме:

- принципи зовнішнього критерія;
- Геделівський підхід при самоорганізації моделей;
- критерії селекції;
- розподіл таблиць експериментальних даних (спост.... на дві частини)
- гіпотеза селекції;
- принципи збереження свободи вибору;
- застосування евристичних критеріїв;
- одночасне моделювання на різних рівнях спільності мови математичного моделювання.

Основна структура алгоритмів МГВА може бути представлена наступними блоками [2]:

- попередня обробка спостережень з врахуванням системи вибраних опорних претендентів – БЛОК 1
- генерація множини моделей претендентів БЛОК 2
- розрахунок критеріїв селекції (зовнішніх та внутрішніх) БЛОК 3

При будь-якому дослідженні в період постановки задач, збору даних і т.п. завжди присутня дія евристичних методів самоорганізації. З цього принципу розглядається побудова алгоритмів МГВА [3].

В найбільшій мірі основний принцип побудови алгоритмів МГВА проявляється у другому структурному блоці.

В залежності від апріорних знань в алгоритмах МГВА використовуються різні опорні функції. Багаторядні алгоритми розрізняються за видом опорних функцій.

Використання алгоритмів здійснюється за певними правилами. Чим складніше задача селекції, тим більше необхідно рядів для одержання необхідної складності моделі.

Багаторядні структури МГВА базуються на основі селекції і свободи вибору рішень та здійснюється за допомогою критеріїв селекції.

Особливості побудови алгоритмів МГВА розглянемо на прикладі моделювання процесів різання [4].

В науці про різання моделі описується ступеневими функціями. Цим пояснюється вибір класу ступеневих поліномів для побудови алгоритмів, призначених для одержання моделей процесів різання. Загальна схема побудови алгоритмів наведена на рис. 1.

Робота алгоритму починається зі вводу вихідних даних. Наступним етапом є поділ вихідних даних на навчальну (НЧ) на перевірочну послідовність (ПР).

Для цього застосовуються вторинні критерії.

У модифікованому спрощеному алгоритмі, призначеному для моделювання процесів різання таким критерієм є мінімум рядів селекції. При цьому виконується ряд процедур.

Спочатку здійснюється нормування змінних тобто вираховують координати «центральної точки» масиву вихідних даних. Розраховується квадрат середньозваженої відстані ρ^2 по всім вхідним змінним. По параметру ρ^2 ранжуються вузли інтерполяції і поділяються на дві послідовності.

Розширюють простір змінних і задається масштабність «вихідних» величин.

На другому етапі здійснюється селекція моделей претендентів на кожній послідовності і по мінімуму коефіцієнта зміщення вибирають на основі принципу свободи вибору претенденти на кожному з рядів селекції.

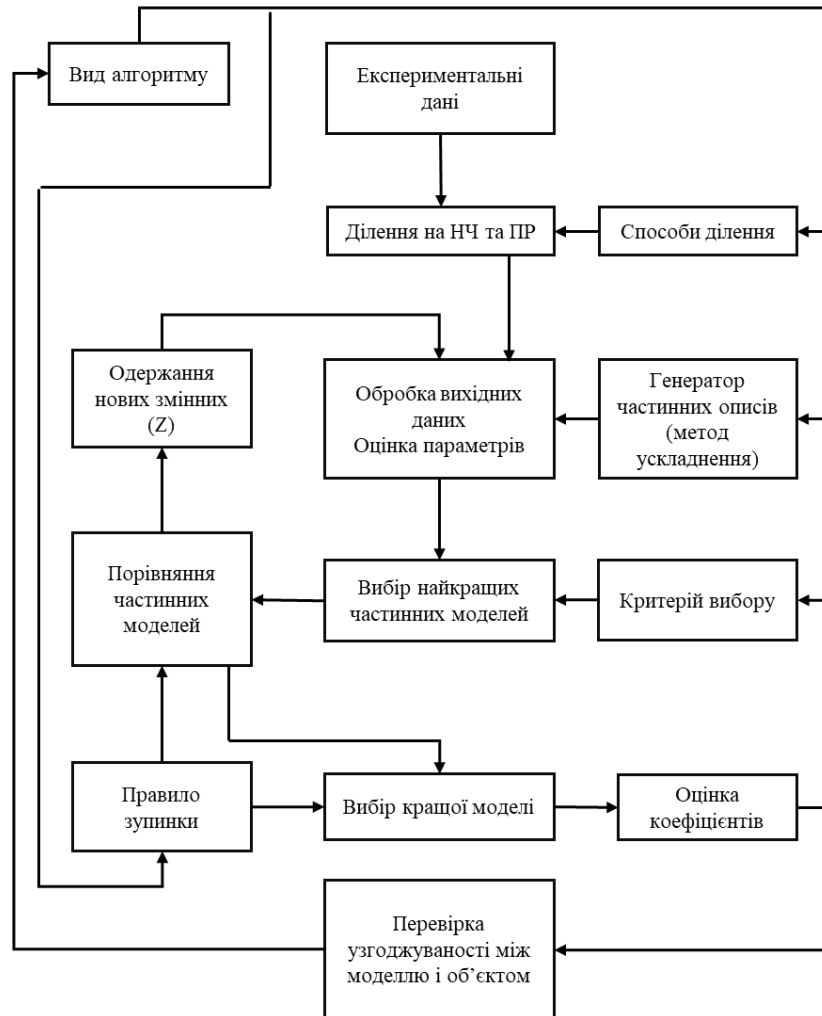


Рис. 1. Загальна схема побудови МГВА

По даним навчальної та перевірконої послідовності на кожному ряду селекції проводять контрольний розрахунок похибки апроксимації моделі. По значенню похибки апроксимації приймається рішення про зупинку многорядної процедури ускладнення моделі.

Література:

1. Ивахненко А.Г. Системы эвристической самоорганизации в технической кибернетике / А.Г. Ивахненко. – К.: Техніка, 1971. – 372 с.
2. Равская Н.С.. Разработка прогрессивных режущих инструментов на основе моделирования их работы методом самоорганизации: дисс.....доктора техн.наук 05.03.01. / Равская Наталья Сергеевна, – К.: 1991 –372 с.
3. Джимми У.К. Искусственные нейронные сети управления технологическими процессами. Часть 1, Control Engineering, – №3 (63). – 2016. – С. 62–66.
4. Равская Н.С. Нейронные сети, учитывающие физические явления, сопровождающие процесс резания / Н.С. Равская, А.А. Клочко, А.Ю. Заковоротный, Е.В. Корбут, Р. П. Родин // Mechanics and Advanced Technologies. – № 2 (89), 2020. – С. 155–162.