

Віталій Мокін, д.т.н., проф., Тетяна Вуж, к.т.н., доц., Олена Бурдейна, здобувач
**ТЕХНОЛОГІЯ ОПТИМІЗАЦІЇ СКЛАДНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ
 КОГНІТИВНОГО МОДЕЛЮВАННЯ**

Типова складна система є системою, для якої характерна велика кількість елементів, зв'язків і взаємодій між ними [1, 2]. Для аналізу слабкоструктурованих відкритих складних систем, якою, наприклад, є навчальний процес у ЗВО, нині активно використовується когнітивний підхід [1, 3]. Але не завжди вдається синтезувати стійку когнітивну карту зв'язків у системі високої розмірності. Тому **актуальною** є задача створення технології оптимізації складних систем з можливістю синтезу стійкої когнітивної карти якомога вищої складності. Таку технологію можна застосувати для оптимізації освітньої програми ЗВО, що дозволило б підвищити успішність комплексних контрольних заходів, наприклад, у вигляді Єдиного кваліфікаційного державного іспиту, який проводиться у закладах вищої освіти медичного напрямку, а також – держіспитів в інших ЗВО.

Постановка задачі. Розробити технологію синтезу стійких когнітивних карт заданої складної системи та оптимізації цієї системи на основі когнітивного моделювання.

Для **розв'язання задачі** необхідно, передусім, розробити метод синтезу стійких когнітивних карт (далі – КК). Авторами проведено дослідження, яке показало, що за експертними оцінками зв'язків у складній системі можливо побудувати багато різних когнітивних карт, але далеко не усі вони будуть стійкими, умовою чого є вимога того, що усі власні значення матриці суміжності не перевищують 1 (рис. 1) [1]. Більше того, існують випадки, коли, навіть повний перебір усіх комбінацій значень ваг зв'язків, визначених експертами, не дозволяє побудувати стійку КК.

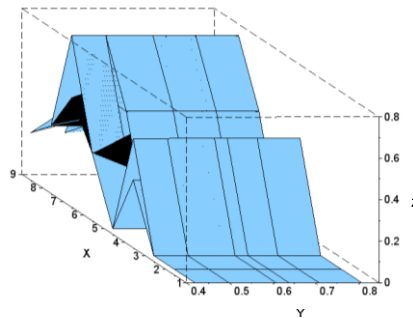


Рис. 1. Поверхня перебору комбінацій ваг

(на рис. вісь X – номери елементів матриці суміжності, Y – власні числа, Z – значення ваг)

Для усунення такої проблеми авторами розроблено метод, який дозволяє по стійких КК нижчого порядку синтезувати стійкі КК вищого порядку. Отже, поставлену задачу пропонується розв'язувати за таким алгоритмом:

1. Зібрати оцінки експертів щодо можливих вершин КК і діапазону ваг зв'язків між ними. Створити КК та перевірити на стійкість. Стійку КК найвищого порядку взяти за базову.
2. За базовою КК синтезувати ряд КК вищого порядку, ваги яких задовільняють вимоги експертів щодо їх ваг та за допомогою ряду критеріїв вибрати серед нових КК (як на рис. 1) оптимальну.
3. Провести когнітивне моделювання, наприклад, оцінити як зросте успішність контрольних заходів, у разі підвищення успішності окремих дисциплін на 10%, визначити найбільш впливові дисципліни та ін.

Висновки. Запропоновано технологію синтезу стійких когнітивних карт заданої складної системи та оптимізації цієї системи на основі когнітивного моделювання. Отримані результати можуть бути використані для оптимізації складних систем, наприклад – закладами вищої освіти для покращення освітніх програм, ефективності навчального процесу та успішності студентів.

Література

1. Обеспечение устойчивости импульсных процессов в когнитивных картах на основе моделей в пространстве состояний / В.Д. Романенко, Ю.Л. Милявский // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2014. – № 1. – С. 26-42.
2. Макарова Г. Когнітивне моделювання у прогнозуванні економічного потенціалу підприємства / Г. Макарова – Вісник КНТЕУ, 2013. – № 4, с. 81-91.
3. Мокін В. Б. Метод проектування когнітивної карти для оптимізації профорієнтаційної діяльності ЗВО / Мокін В. Б., Бурдейна О. В., Коваль К. О., Яцолт А. Р. – Вісник Вінницького політехнічного інституту – 2018. – № 3, с. 89-99.