

## ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ РЕГУЛЯРИЗАЦІЇ ПРОЦЕДУРИ ПОБУДОВИ ІНТЕГРАЛЬНИХ ІНДИКАТОРІВ

Любчик Л. М., Гринберг Г. Л., Ямковий К. С.

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

У задачі оцінювання якості функціонування складних техніко-економічних систем центральною є проблема побудови комплексного показника якості (інтегрального індикатора) з урахуванням агрегування окремих часткових показників. При цьому використовується експертно-статистична інформація, що включає як результати безпосередніх вимірювань або статистичного оцінювання приватних показників, так і експертні оцінки множини інтегральних індикаторів.

Методика конструювання інтегральних індикаторів на основі агрегування експертно-статистичної інформації та координації відповідних оцінок була запропонована у [1]. Цей метод отримав розвиток на основі застосування методів машинного навчання [2], що дозволило отримати нелінійні моделі інтегральних індикаторів і побудувати відповідну оптимальну процедуру координації.

Процедура побудови інтегрального індикатора включає вибір моделі індикатора і оцінювання параметрів моделі, при цьому оцінки знаходяться з умови мінімізації регуляризованого функціоналу узагальненої незв'язки між експертними оцінками інтегральних індикаторів і їх прогнозованими модельними значеннями. Регуляризація забезпечує стійкість обчислювальної процедури, як регуляризатор зазвичай використовується функція відстані між оцінками параметрів та їх апіорними значеннями.

У роботі [3] авторами запропоновано використовувати для регуляризації процедуру часткового навчання (Semi-Supervised Learning), при цьому нерозмічений набір даних з використанням графової моделі забезпечує згладжування моделі показників на хмарі даних з урахуванням відстані між її елементами. У даній роботі пропонується та обґрунтовується подальший розвиток цього підходу на основі методики регуляризації з вибором апіорних значень параметрів, що оцінюються, з використанням методу головних компонент (Principal Component Analysis). Досліджуються різні метрики для побудови регуляризуючого функціоналу та оцінюється точність алгоритмів оцінювання параметрів моделі інтегрального індикатора.

### Література:

1. V. Kuznetsov, V. Strijov. Methods of expert estimations concordance for integral quality estimation // Expert Systems with Applications. – 41 (4-2). – 2014. – Pp. 1988-1996.
2. L. Lyubchyk, G. Grinberg. Preference function reconstruction for multiple criteria decision making based on machine learning Approach // Recent developments and new directions in Soft Computing, L.A. Zadeh et al. (Eds), Springer. – 2014. – Pp. 53-63.
3. L. Lyubchyk, G. Grinberg, K. Yamkovyi. Integral Indicator for Complex System Building Based on Semi-Supervised Learning // IEEE First International Conference on System Analysis & Intelligent Computing (SAIC). – 2018. – 6 p.