

Куліченко Д.В. студент гр. 124м-17-1

Науковий керівник: Ус С.А., к.ф.-м.н., професор кафедри системного аналізу
(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпро, Україна)

ЗАСТОСУВАННЯ КОГНІТИВНИХ КАРТ ДЛЯ ПОШУКУ АЛГОРИТМУ УПРАВЛІННЯ ІНВЕСТИЦІЯМИ В ПРИРОДООХОРОННУ ДІЯЛЬНІСТЬ

Розглянуто задачу пошуку оптимального алгоритму управління енергетичним підприємством із метою забезпечення заданих співвідношень показників економічної і природоохоронної діяльності. Для розв'язування застосовано моделювання на основі когнітивних карт і методи імпульсного керування. На прикладі ДТЕК було отримано алгоритм який забезпечує досягнення заданих співвідношень між основними показниками діяльності компанії.

На сучасному етапі ефективність виробничої діяльності вугледобувних підприємств та підприємств електроенергетики повинна визначатися поряд із економічною результативністю, рівнем їх впливу на навколишнє природне середовище.

Зростання негативного антропогенного тиску на довкілля відбувається в результаті впливу цілого ряду факторів, серед яких можна виділити недосконалість господарського механізму, невирішеність питань оцінки ресурсів і плати за їх використання, неефективність методів стимулювання. Багато в чому величина негативного антропогенного впливу є наслідком використання застарілого фізично і морально обладнання, низьким рівнем застосованих технологій.

У зв'язку з викладеним питання підвищення ефективності природоохоронної діяльності, вдосконалення окремих елементів господарського механізму раціонального природокористування та в першу чергу оптимізація методів планування капітальних і поточних витрат з охорони навколишнього середовища є актуальною науковою задачею.

Розглянемо цю задачу на прикладі підприємств найбільшого енергетичного холдингу України - ДТЕК.

Постановка задачі і результати дослідження. Необхідно визначити алгоритм управління енергетичним підприємством, який забезпечує досягнення визначених показників впливу на довкілля, і заданих результатів по основним показникам діяльності підприємства.

Для побудови когнітивної моделі було обрано 6 основних показників, а саме: 1 – інвестиції в природоохоронну діяльність, млн. грн; 2 – чистий грошовий потік, млн. грн; 3 – видобуток вугілля, тис. тон; 4 – вироблення електроенергії, млн. кВт*ч; 5 – питомі викиди в атмосферу = загальні викиди в атмосферу/видобуте вугілля, (тис.т./тис.т.); 6 – питомі скиди стічних вод = загальні скиди стічних вод/вироблена електроенергія, (млн. куб. м./млн. кВт*ч).

Крім того, було висунуто вимогу, що інвестиції в природоохоронну діяльність повинні бути на рівні 20% від чистого грошового потоку компанії.

Для розв'язування задачі будемо використовувати когнітивне моделювання [1]. Побудована когнітивна карта (КК) має вигляд показаний на рис.1.

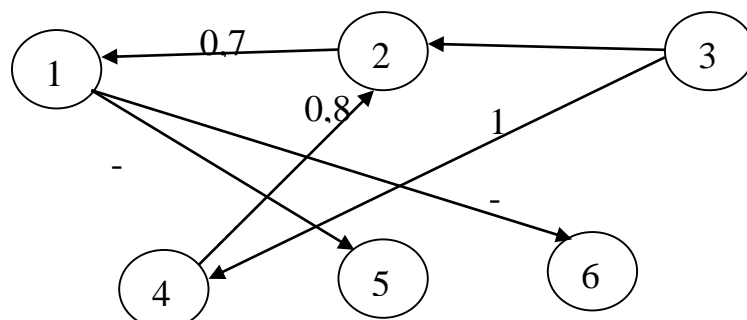


Рис. 1. Зважена КК діяльності ДТЕК

Тут вершини відповідають обраним основним показникам діяльності, ребра характеризують вплив одного показника на інший, ваги визначено за допомогою проведення кореляційного аналізу на основі даних з [2].

Згідно [1] керувальні впливи та стани системи у момент часу k визначено таким чином:

$$\bar{u}(k) = (I + A + A_{M_1} + (A_{M_2} - A)q^{-1})[\bar{G} - \bar{y}(k)], \quad (1)$$

$$\bar{y}(k) = -A_{M_1}\bar{y}(k-1) - A_{M_2}\bar{y}(k-2) + (I + A_{M_1} + A_{M_2})\bar{G}, \quad (2)$$

де $\bar{y}(k)$ і $\bar{u}(k)$ координата вершини КК (стан системи) і керувальний вплив у k -ий період часу відповідно; I - одинична матриця; A - транспонована матриця вагових коефіцієнтів КК ($A = W^T$); A_{M_1} та A_{M_2} - параметри закону керування, що визначаються за допомогою еталонної моделі; q^{-1} - оператор зворотнього зсуву на один період квантування; G - бажаний стан системи.

У результаті розв'язування задачі було визначено керувальні впливи, котрі необхідно подавати на вершини КК для досягнення поставлених результатів, і при цьому буде досягнуто задане співвідношення між вершинами КК. Приклад зміни показника питомих викидів в атмосферу та управління на інвестиції в природоохоронну діяльність показано на рис. 2.

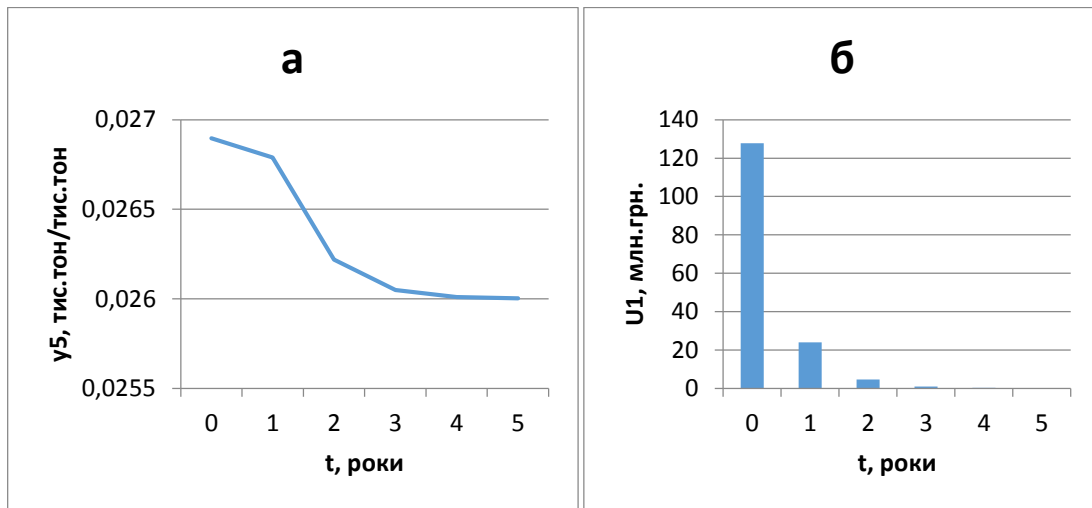


Рис.2. Графік зміни показника питомих викидів в атмосферу y_5 (а) та управління на інвестиції в природоохоронну діяльність u_1 (б)

Висновки: проведені дослідження показують можливість застосування когнітивного моделювання для планування діяльності компанії з метою досягнення поставлених наперед результатів та співвідношень. У подальшому є сенс розглянути когнітивні моделі з обмеженнями на припустимі керування, котрі виражають нестачу ресурсів компанії.

Перелік посилань

1. Управление соотношениями координат когнитивной модели сложной системы при неустойчивом импульсном процессе / В.Д. Романенко, Ю.Л. Милявский // Системні дослідження та інформаційні технології. — 2015. — № 1. — С. 121-129.
2. Річна звітність ДТЕК по результатам діяльності за 2011-2015 роки [Електронний ресурс] - Режим доступу: http://www.dtek.com/investors_and_partners/reports/ вільний.