

**Шаронова Н.В., Козуля М.М.**

*Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”, Харків, Україна*

## **Інформаційне забезпечення комплексної екологічної оцінки якості довкілля**

**Актуальність дослідження.** Розробка концепції вирішення екологічних проблем на глобальному рівні пов'язана з розробкою методичних засад щодо формування інформаційної підтримки впровадження новітніх технологій оцінки якості об'єктів навколишнього середовища в сучасних умовах інноваційного розвитку науково-технічного прогресу.

**Мета дослідження.** Головна ідея дослідження визначається створенням методичної бази для обробки інформації щодо стану складних об'єктів природно-техногенного змісту і надання комплексної оцінки екологічності складових систем [1–3] з обґрунтуванням прийняття оптимального управлінського рішення. У ході попереднього теоретичного аналізу підходів з досягнення мети у роботі поставлені такі задачі:

1. Обґрунтування доцільності системного рівня моделей техногенно-екологічних комплексів з визначенням їх термодинамічної природи.
2. Визначення методичних засад з надання оцінки екологічності природно-техногенних об'єктів у вигляді ентропійної функції стану і процесів.
3. Запровадження методу компараторної ідентифікації як функції відношення між ентропійними характеристиками стану різнорідних систем об'єкта дослідження і визначення факторів екологічного регулювання.

**Методика дослідження і аналіз результатів.** Для встановлення об'єктивної комплексної оцінки екологічності систем (КЕС) запропоновано запровадити структурну і параметричну ідентифікацію рівноваги систем і необоротних процесів, визначених самоорганізацією об'єкта [4]. Складний природно-техногенний об'єкт дослідження визначається у вигляді системної моделі – обов'язкове виділення економічного, екологічного і соціального аспектів аналізу, для якої передбачається перехід від системного аналізу стану мікрооб'єкту до визначення перебігу процесів на основі використання положень теорії ентропії, синергетики та негентропії. Таким чином, гомеостаз внутрішнього середовища інтегративної системи і рівновага «об'єкт – навколишнє середовище» – зовнішній гомеостаз характеризується ентропійною функцією відповідності. Остаточний висновок про реальний ступінь напруженості екологічної ситуації, пов'язаної із забрудненням довкілля, складається з урахуванням міграції шкідливих хімічних речовин по ланцюжку «довкілля – вода – людина, довкілля – атмосфера – людина, довкілля – сільгосппродукція – людина» [3].

Для комплексної оцінки екологічності територіально-об'єктових систем компараторна ідентифікація більш об'єктивна і достовірна ніж експертне оцінювання в балах: вона надає кількісне значення у двох параметрах – 0 і 1, що дозволяє поєднати у загальній оцінці зміни у стані систем і об'єкта за порушенням упорядкованості, тобто ентропії ( $\Delta S$ ), та імовірність порушення зв'язків у середовищі ( $P$ ) з ентропійною їх характеристикою [4, 5].

Компараторна ідентифікація стану територіально-об'єктових систем надана оцінкою оператора  $P_M$  (структурна ідентифікація) і значення  $A_M$  (параметрична ідентифікація):

$$P(x_s) > (\geq) P(x_1), x_s, x_i \in X, s = \overline{2, n}, P(x_2) < (\leq) P(x_1), P(x_3) < (\leq) P(x_1) \quad (1)$$

описують реальні фізичні, фізіологічні, біохімічні процеси за функцією  $S$ , порушення екологічності у системах через негативну дію.

При вивченні територіально-об'єктових екосистем поряд із варіантами поведінки  $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$  для  $x_i \in X, i = \overline{1, n}$  розглядаються поодинокі кількісні вимірювання для систем (наприклад, при дослідженні стану екосистеми ґрунт – вимірювання фізичних параметрів і хімічного складу як індикаторів їх екологічності і відповідності гомеостазу):

$$K(x_i) = \langle k_1(x_i), k_2(x_i), \dots, k_m(x_i) \rangle. \quad (2)$$

За даними моніторингу для системного об'єкта визначають функцію

$$Y(x_i) = F(K(x_i)), \quad (3)$$

де  $Y(x_i)$  – скалярна багатофакторна оцінка станів чи змін у складових і об'єкті,  $x_i \in X$ ;  $K(x_i) = \{k_1(x_i), k_2(x_i), \dots, k_m(x_i)\}$ ,  $i = \overline{1, n}$  – фактори оцінювання  $x_i$ , для яких вводиться коефіцієнт ізоморфізму з метою досягнення однорідності  $K(x_i) - A = \langle a_1, a_2, \dots, a_r \rangle$ .

Практична реалізація методики комплексної оцінки екологічності систем розглянуто на прикладі дослідження екологічного стану ландшафтно-геохімічних комплексів території Зміївського району, які знаходяться під впливом промислово-енергетичного комплексу, забруднення важкими металами. За наданою методикою розрахунок показників стану ґрунтів і оцінки екологічності досліджених об'єктів проведено за програмою, розробленою в Microsoft Visual Studio 2005. Підсумкові дані виводяться у вигляді звіту (рис. 1).

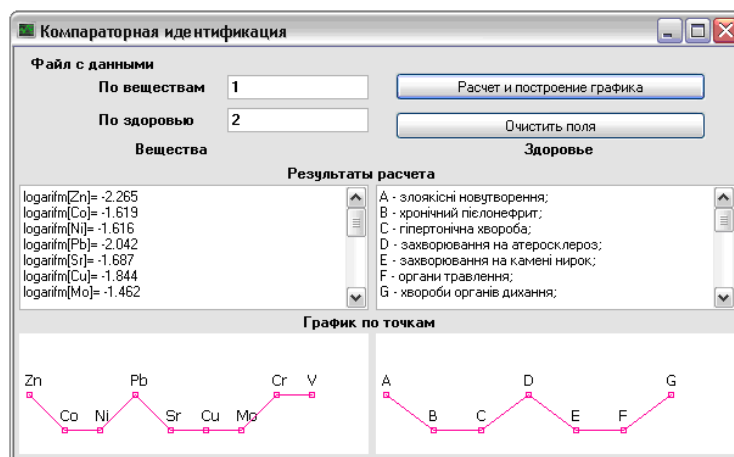


Рис. 1. Аналіз зв'язку між екологічним станом території і рівнем здоров'я населення

**Висновки.** У результаті теоретично-практичних досліджень визначено методичне забезпечення комплексної оцінки екологічності на рівні системних об'єктів, що є інформаційною основою для прийняття управлінського рішення завдяки впровадженню таких результатів даної роботи: 1) визначені положення компараторної ідентифікації характеристик стану різномірних систем об'єкта дослідження і визначення факторів регулювання екологічності систем; 2) надано методичне забезпечення компараторної оцінки екологічності природно-техногенних об'єктів за функцією ентропії стану систем і процесів у них (рівняння (1-3)); 3) надано результати компараторної ідентифікації стану важких металів і змін відповідно до можливих трансформаційних процесів за їх участю на прикладі даних Зміївського територіального комплексу (Харківська область) (рис. 1).

**Література.** 1. Козуля Т.В. Моделирование структуры и идентификация состояния корпоративной экологической системы (КЭС) /Т.В. Козуля, Н.В. Шаронова //Проблеми інформаційних технологій. – 2007. – №1 (001). – С.178-187. 2. Sharonova N. V. Entropy as Substratum of identifying the Corporative Ecological system (CES) condition /N. V. Sharonova, T. V. Kozulia //Вестник Херсонского национального технического университета. – 2008. – №2 (31). – С.518-527. 3. Козуля Т.В. Процеси екологічного регулювання. Концепція корпоративної екологічної системи: монографія /Т.В. Козуля. – Харків: НТУ «ХПИ», 2010. – 588 с. 4. Бондаренко М. Ф. Про загальну теорію компараторної ідентифікації /М. Ф. Бондаренко, С. Ю. Шабанов-Кушнарченко, Ю. П. Шабанов-Кушнарченко //Біоніка інтелекту: наук.-техн. журнал. – 2008. – №2 (69). – С.13-22. 5. Овезгельдыев А.О. Синтез и идентификация моделей многофакторного оценивания и оптимизации /Овезгельдыев А. О., Петров Э Г., Петров К. Э. – К.: Наукова Думка, 2002. – 163 с.