

Самсонкін В. М., д.т.н., професор (ДУИТ),  
Бізюк І. Г., ст. викладач (УкрДУЗТ)

УДК 519.7

## МОДЕЛЬ САМООРГАНІЗАЦІЇ ЯК АПАРАТ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ІНФРАСТРУКТУРИ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Для прогнозування екологічної ситуації в результаті аварій та катастроф пропонується застосування імітаційної програмної моделі, побудованої на основі теорії самоорганізації.

У моделі розглянуті процеси взаємозумовлених відношень як наслідок змінення двох видів (множин) живої природи  $N_1$  і  $N_2$ , що призводять до формування певної впорядкованості цих відношень [4].

При цьому були прийняті два припущення:

- а) кожен елемент має поле взаємодії, в межах якого і вносяться зміни до системоутворюючих відношень;
- б) такі відношення постійні, для чого необхідний безперервний компенсаторний потік.

Цей процес може протікати до певної межі, із наближенням до якої відбувається обмеження активності 1-ї множини. Це пов'язано з наявністю необхідної для існування речовини та енергії у вхідному потоці середовища і станом 2-ї множини, що функціонує завдяки результатам діяльності 1-ї. Взаємодія такого роду відбувається в напрямку досягнення наявного рівноважного стану або формування нової рівноваги.

В основі процесу включення або виходу з активного стану елементів лежать конкурентні відношення, що виявляються: (а) в активізації своєї діяльності та (б) придушенні конкурентів [1].

Взаємодію двох множин можна описати системою диференціальних рівнянь щодо їхньої чисельності:

$$\begin{cases} \frac{dN_1}{dt} = (\lambda_1 - \mu_1 N_1 - \nu_1 N_2) N_1; \\ \frac{dN_2}{dt} = (\lambda_2 - \mu_2 N_2 - \nu_2 N_1) N_2, \end{cases}$$

де  $\lambda_1, \lambda_2$  – коефіцієнти, які сприяють зростанню елементів відповідно у 1-й множині елементів із попередніми властивостями  $N_1$  та у 2-й множині нових елементів  $N_2$ ;

$\mu_1, \mu_2$  – коефіцієнти, які перешкоджають зростанню собі подібних елементів відповідної множини;

$\nu_1, \nu_2$  – коефіцієнти, які перешкоджають зростанню елементів відповідної множини.

Змінюючи значення параметрів початкової сукупності елементів, усі можливі форми взаємовідношень між двома множинами можна описати дев'ятьма рівняннями, які відображають послідовність переходу від одного стану до іншого, породжуючи певний цикл у фазовому просторі.

Конкуруючі відношення були розглянуті для двох множин елементів, що перебувають в одному середовищі. Не порушуючи загальності ці міркування можна поширити на випадок  $n$  множин [3].

Обираємо реальний розслідуваний та добре описаний випадок аварії на залізничному транспорті із нанесенням шкоди природньому середовищу. Це безумовно приводить до порушення екологічної безпеки. Фіксуються наслідки цього випадку. Аномальний процес описується засобами та термінами, закладеними в систему моделювання. Розігруються прогнозовані за допомогою експертного оцінювання сценарії. Отримані результати стосовні динаміки та наслідків процесів порівнюються з реальними даними. Таким чином здійснюється наповнення бази знань певною інформацією, використання якої дозволить в подальшому запобігти непередбачених життєвих ситуацій [2].

Як висновки зазначимо:

- у процесі самоорганізації виникають умови конкуренції;
- конкурентні відношення призводять до розчленування початкового комплексу мультипараметричних системоутворюючих відношень на групи з більш спрощеною варіацією, але з більш значимою проявою в них певних показників;
- унаслідок принципу ізоморфізму збереження еквіпотенційних станів призводить до послідовної активізації елементів системи, а відтак – до безперервного змінення їх стану та меж цього змінення.

### Список використаних джерел

1. Бандурка А.М. Психологія влади / А.М. Бандурка, В. А. Друзь. – Харьков: Университет внутр. дел, 1999. – 328 с.
2. Білявський Г. О. Основи загальної екології. – Київ: Либідь, 2005. – 308с.
3. Друзь В. А., Самсонкін В. Н. Единая теория самоорганизующихся систем. – Киев: Талком, 2022. – 117с.
4. Самсонкін В. Н., Друзь В. А., Федорович Е. С., Заславский А. Н., Моделирование в самоорганизующихся системах. – Д.: 2010.–104 с.