

*природокористування — К., 2012. — Вип. 10. — С. 176—181. 4. Hasko R.T. Creation of third generation e-learning systems using telepresence robot and specialized visual programming language / Yaroslav Matvijchuk, Roman Hasko, Oleksandra Hasko // *Nierówności społeczne a wzrost gospodarcz*. 2013. - Т.36, pp. 327-332. 5. Попова М. А. Онтологический интерфейс как средство представления информационных ресурсов в ГИС-среде / М.А. Попова, А.Е. Стрижак // *Ученые записки Таврического национального университета имени В.И. Вернадского. Серия: География*. – 2013. – Т. 26 (65). – № 1– С. 127-135.*

## **СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО СИНТЕЗУ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ОЦІНЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ КОМФОРТУ НА ОСНОВІ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ**

**Машевська М.В.**

*Національний університет "Львівська політехніка"*

Дослідження якості житлового середовища передбачає врахування параметрів теплового мікроклімату, психологічного комфорту та показників впливу конструкції будинку на організм людини. Оцінювання рівня комфорту людини залежить також від суб'єктивних факторів та нечітких характеристик зовнішніх чинників.

Аналіз сучасних підходів до вирішення задач моделювання [1] дозволив виявити важливі аспекти, що ускладнюють розроблення математичних залежностей на основі різномірної вибірки даних за допомогою традиційних підходів математичного, інформаційного або нейронечіткого моделювання.

Вибірка вхідних даних для розроблення моделі формується на основі даних прямих вимірювань, результатів математичного моделювання та якісних оцінок характеристик параметрів комфорту. Висновки експертів якісно розширюють можливості оцінювання параметрів та використовуються за основу для побудови правил логічного виведення на етапі розроблення моделі нечіткої логіки [2,3].

Розроблення моделі виконується за допомогою нейронечіткого Т-контролера для передбачення оцінок параметрів та нейромережевого генератора формул для побудови емпіричних залежностей [2].

Т-контролер забезпечує нейромережевий метод дефазифікації, який реалізується за допомогою каскаду двох нейромереж моделі геометричних перетворень (МГП) (рис.1.) [4]. Такий підхід є більш

універсальним і забезпечує вищу точність та швидкодію, порівняно з традиційними нейромережевими засобами.



Рис.1. Каскад нейромереж для методу дефазичікації

Побудова математичної моделі для оцінювання параметрів комфорту передбачає представлення числових залежностей, отриманих за допомогою Т-контролера [2], у вигляді емпіричних функцій.

Нейромережвий генератор формул (ліцензований програмний продукт Sapientware.Equo 2.1) забезпечує достатньо точні логічні наближення коефіцієнтів моделі завдяки застосуванню нейромереж. Для навчання нейроподібної моделі функцією активації вибрано дробово-раціональний поліном Паде [2]. Остаточні значення коефіцієнтів визначаються оптимізаційним методом «імітації відпалу».

**Висновки.** Розроблення математичних залежностей за допомогою описаного методу дозволяє використовувати різномірну вибірку даних, що значно розширює межі врахування параметрів досліджуваного об'єкта. Використання висновків експертів для побудови нечіткої системи дає можливість об'єднання різнотипних даних в єдиній моделі.

1. Рассел С. Искусственный интеллект: современный подход / С. Рассел, П. Норвиг; [пер. с англ.]. – [2-е изд.]. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2006. – 1408 с.
2. Машевська М.В. Нейронечітке моделювання в задачах оцінювання якості житла на основі показника рівня біокомфорту / М.В. Машевська // Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України: збірник науково-технічних праць. – Львів: РВВ НЛТУ України, 2012. – Вип. 22.2. – С. 342–348.
3. Ткаченко Р. Інтелектуалізована система оцінювання параметрів біокомфорту приміщення / Р. Ткаченко, М. Машевська // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка»: Комп'ютерні науки та інформаційні технології. – Львів: Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2010. – № 710. – С. 133–138.
4. Rule-based fuzzy system of improved accuracy / [O. Tkachenko, R. Tkachenko, Yu. Hirniak and other] // Materials of 56th International scientific colloquium (IImenau University of Technology, 16 September 2011). [Режим доступу до матеріалів: <http://dc434.4shared.com/doc/F5FN-JGW/preview.html>]