

Нижче в табл. 2 наведено приклад обчислення фактору впевненості для ситуації коли показники датчику відстані  $r=86\text{см}$  для напрямку платформи  $\gamma=+45^\circ$ .

Таблиця 2

Приклад обчислення фактору впевненості для  $r=86\text{см}$ ,  $\gamma=+45^\circ$ .

№ сектору	$\alpha_\gamma$	$\alpha_r$	$\alpha$
1	-1.0	-1.0	-1.0
2	-1.0	-1.0	-1.0
3	-1.0	-1.0	-1.0
4	-1.0	-1.0	-1.0
5	+1.0	-0.17	-0.17
6	+1.0	+0.6	+0.6
7	+1.0	-1.0	-1.0
8	+1.0	-1.0	-1.0
9	-1.0	-1.0	-1.0

Якщо потрібні дані що до впевненості знаходження об'єкту в певній точці оточення РМ, наприклад,  $r=86\text{см}$ ,  $\gamma=+38^\circ$  то з (1)  $\alpha=0.67$ .

#### Список використаних джерел

1. Kargin, A., Petrenko, T. Planning and Control Method Based on Fuzzy Logic for Intelligent Machine. In: Sharonova, N. (ed.) Proceedings of the 5th International Conference on Computational Linguistics and Intelligent Systems (COLINS 2021), vol. 2870, pp. 1716-1730. CEUR Workshop Proceedings, Lviv, Ukraine, (2021).
2. A. Kargin, T. Petrenko, "Spatio-Temporal Data Interpretation Based on Perceptual Model," in *Advances in Spatio-Temporal Segmentation of Visual Data. Studies in Computational Intelligence*, V. Mashtalir, I. Ruban, V. Levashenko, Eds., vol. 876, Springer, Cham, 2020, pp. 101-159.
3. A. Kargin, O. Ivaniuk, G. Galych, A. Panchenko, "Polygon for smart machine application", in 2018 IEEE 9th Inter. Conf. Depend. Sys., Serv. and Technol. DESSERT'2018, Kyiv, Ukraine, May 24-27, 2018, pp. 489-494.

Лазарєва Н. М., інженер,

Лазарєв О. В., ст. викладач (УкрДУЗТ)

УДК 004.8

### ПРИНЦИПИ НАВЧАННЯ ПРИ НЕЙРО-НЕЧІТКОМУ КЕРУВАННІ ФАКТИЧНИМ СТАНОМ ОБ'ЄКТА

При нечіткому керуванні на основі емпіричних знань про об'єкти керування, набувають актуальності методи і моделі, що становлять основу системи технічної підтримки при вирішенні практичних задач ефективної експлуатації технічних засобів.

Метою керування фактичним станом є передбачення результату за вхідними поточними даними, що надходять від об'єктів. Використання можливостей теорії нечітких множин та математичного апарату адаптивного короткострокового прогнозування дає можливість прийняття оперативних рішень на основі достовірності прогнозних оцінок значень параметрів, що характеризують роботу обладнання.

Основна проблема, що виникає при створенні нечітких систем полягає в класифікації ситуацій за потоком подій, що надходить від датчиків в реальному часі у вигляді вектора ознак. Для прийняття рішення щодо стану об'єкта необхідні дані про поточні параметри та динаміку їх зміни як потік подій за певний проміжок часу. Керуюче рішення відповідає поточній ситуації, виведеній з інформаційних подій на вході з використанням створеної бази нечітких правил, що адаптуються в процесі роботи з урахуванням динаміки процесу. Виходячи з цього, для навчання мережі потрібні три базові речі:

- дані про об'єкт;
- характерні ознаки;
- алгоритм навчання.

Чим різноманітніше вхідні дані, тим більше закономірностей може бути знайдено нейронною мережею і тим точніше прогнозування стану контрольованого об'єкта. Облік певних інформаційних подій ґрунтується на базі сучасних методів неруйнівного контролю значень різноманітних технічних параметрів, а також емпіричних даних, які можуть носити характер невизначених, пов'язаних з браком інформації та її нечіткістю. При цьому також враховуються певні обмеження, пов'язані з необхідністю обробки різномірної статистичної інформації, знання законів розподілу характеристик обладнання, що ускладнює процес формування адекватних оперативних рішень.

Визначення ознак інформаційних подій, властивостей, характеристик та динаміка їх зміни, на основі чого мережа повинна зробити висновок, є надважливим. Враховується, що процес експлуатації складних об'єктів характеризується такими особливостями, як взаємозалежність, різноманітність та багатопараметричність. При великій кількості ознак нейро-нечітка модель працює повільно і неефективно, тож підбір відповідних ознак має забезпечити якість і швидкість навчання. При цьому людина-оператор не повинна впливати та вносити суб'єктивність в модель керування.

Конструктивний алгоритм, що за кінцеве число кроків дозволив би встановити параметри керування для отримання тотожності еталонних і реальних значень, у загальному випадку відсутній. Алгоритм може бути визначений різними методами. Від вибору методу залежить точність та швидкість роботи моделі. Але якщо дані невідповідні чи в недостатній кількості, то навіть найкращий алгоритм не допоможе отримати бажану якість.

Сучасні інформаційні методи дозволяють враховувати все різноманіття ситуацій, умов експлуатації, забезпечують оперативну обробку результатів в умовах невизначеності вхідної інформації з отриманням значень показників технічного стану об'єкта. Навчена модель забезпечує повну реалізацію керування від визначення фактичного стану об'єкта до прийняття рішень без залучення експерта. Наявність комплексного підходу до узагальнення кількісних і якісних факторів впливу дозволяє штучному інтелекту дещо перевищувати людські можливості.

*Рибальченко Л. І., к.т.н., доцент,  
Антонова М. О., студент (УкрДУЗТ)*

УДК 656.223

### **ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ СТАНЦІЙ В УМОВАХ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ МІЖНАРОДНОГО СПОЛУЧЕННЯ**

Транспорт - одна з найважливіших сфер в економіці будь-якої держави. Транспортна система забезпечує виробничі зв'язки та є індикатором стану світової торгівлі. У непростих сучасних економічних умовах сформувався тренд на комплексні логістичні рішення та співпрацю з різними видами транспорту, які здатні взяти на себе виконання всіх ланок вантажоперевезень.

Перевагами залізничного транспорту в міжнародних перевезеннях є вигідні тарифи, низька вартість транспортування з розрахунку 1 тонна на 1 км та можливість застосування мультимодальних схем.

Одним з важливих питань на даний час є створення ефективної організації перевезень вантажів між різними країнами. Для виконання цих операцій необхідно приймати рішення з урахуванням багатьох факторів впливу, до яких відносяться технічно допустимі розміри потоку транзитних поїздів без переробки; пропускна спроможність ділянок, перевізних спроможностей ділянок, технічні можливості станцій та ділянок з формування, розформування, пропуску поїздів певної маси та довжини, технічної завантаженості станцій, їх розташування, режиму роботи, допустима кількість призначень поїздів на станціях, що формуються; результуюча переробна спроможність залізничних колій незагального користування та залізничних станцій примикання по заданим видам вантажів та багато інших.

Отже, підвищення ефективності роботи станції в умовах перевезення вантажів міжнародного сполучення є актуальним і необхідним у вирішенні питанням на даний час.

#### **Список використаних джерел**

1. Данько, М.І. Удосконалення процесу змінно-добового планування на основі застосування інтелектуальних методів [Текст] / М.І. Данько, О.В. Лаврухін, Л.І. Рибальченко, В.О. Романчук // 36. наук. праць. – Х.: УкрДАЗТ, 2010. – Вип. 119. – С. 7-11.
2. Рибальченко, Л.І. Автоматизація технології оперативного управління рухомим складом / Л.І. Рибальченко, Н.М. Ковтун // 36. наук. праць УкрДУЗТ. – Харків, 2015. – Вип. 156. – С. 135-139.
3. Рибальченко, Л. І., Нікора, Ю.І. Удосконалення технології вантажних перевезень залізничним транспортом у сучасних умовах // Тези доповідей II Міжнародної науково-технічної конференції ["Інтелектуальні транспортні технології"] (м. Харків, 27-29 квітня 2021р.) – Харків, 2021. – С. 49.

*Харламова О. М.,  
Харламов П. О., к.т.н., доцент (УкрДУЗТ)*

УДК 330.565.(477)

### **ВПЛИВ ІНФОРМАЦІЙНИХ І ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА МОБІЛЬНІСТЬ ПАСАЖИРІВ І ВАНТАЖІВ**

Поширення інформаційних і телекомунікаційних технологій (ІКТ) призвело до кількох економічних і соціальних наслідків. Історично інформація вимагала фізичних засобів для розповсюдження, тобто сфери транспортування та поширення інформації були подібними. Наприклад, поштові послуги потребують