

(1987). Khraneniye nefteproduktov. Problemy zaschyty okruzhaiuschej sredy [Storage of petroleum products. Environmental issues]. Moscow: Khymyia, 152. [in Russian]. 7. *Ivasenko, V. M., Prymis'kyj, V. P.* (2012). Osoblyvosti inventaryzatsii i vymiru vykydiv AZS [Specifics of inventory and measurement of emissions of petrol stations] XI Mizhnarodna naukovo-tekhnichna konferentsiia «Pryladobuduvannia: stan i perspektyvy»: Tez. Dop. Kyiv, 142–143. [in Ukrainian]. 8. Sbornyk metodyk po raschetu vybrosov v atmosferu zahriazniaiushchykh veschestv ot razlychnykh proyzvodstv (1986). [Methods collection for calculation of emissions of air pollutants from various industries]. Leningrad, 196. [in Russian]. 9. HSTU 320.00149943.016-2000. Hazy vuhlevodnevi skrapleni. Metodyka rozrakhunku vtrat (2000). [Liquefied hydrocarbon gases. The method of calculation of losses]. Na zaminu rozdilu 8 HSTU 320.24370569.009-98; vved. 2000-12-01. Kyiv: Derzhnaftohazprom, 9. [in Ukrainian]. 10. *Terrés, I. M., Miñarro, M. D., Ferradas, E. G., Caracena, A. B., Rico, J. B.* (2010). Assessing the impact of petrol stations on their immediate surroundings. Journal of Environmental Management, 91, 2754–2762. [in English]. 11. Obschesoiuznyj normatyvnyj dokument Hoskomhydrometa SSSR (OND-86) (1987). Metodyka rascheta kontsentratsyj v atmosfernom vozdukke vrednykh veschestv sodержaschykhisia v vybrosakh predpriyatij [All-Union normative document State Committee for Hydrometeorology of USSR (AND -86) Method of calculating the concentrations in the air of harmful substances contained in industrial emissions]. Leningrad: Hydrometeoyzdat, 93. [in Russian]. 12. Zbirnyk "Hranychno dopustymi kontsentratsii /HDK/ ta oriiantovni bezpechni rivni diiannia /OBRD/ zabrudniuiuchykh rehovyn v atmosfernomu povitri naselenykh mistiv" (2006). [Collection of "maximum permissible concentration / MPC / or estimated safe level action / OBRD / pollutants in ambient air of places"]. Donetsk: Ukrains'kyj naukovyj tsentr tekhnichnoi ekolohii OAO "UkrNTEK", 133. [in Ukrainian]. 13. Derzhavni budivel'ni normy Ukrainy DNB 360-92\*\* «Mistobuduvannia (2006). Planuvannia ta zabudova mis'kykh i sil's'kykh poselen'» [State Construction Standard of Ukraine DNB 360-92 \*\*"Urban Planning. The planning and development of urban and rural settlements " Order of the State Construction Committee of Ukraine of 19 February 2002]. Collection of legal acts and judicial records. Kyiv, 187–206. [in Ukrainian]. 14. Rehulyrovanye vybrosov pry neblahopryiatnykh meteorolohycheskykh uslovyiakh RD 52-04-52-85 (1987). [Emission control under adverse weather conditions GD 52-04-52-85]. Moscow: Hydrometeoyzdat, 52.

*Надійшла (received) 25.08.2014*

**УДК 656.222.3:658.5**

**О. В. ЛАВРУХІН**, д-р техн. наук, доц., УкрДАЗТ, Харків

## **ФОРМУВАННЯ КРИТЕРІЮ БЕЗПЕЧНОГО УПРАВЛІННЯ ПОЇЗНОЮ РОБОТОЮ НА ЗАЛІЗНИЧНІЙ СТАНЦІЇ**

Роботу присвячено формуванню критерію безпечного управління поїзною роботою на залізничній станції, який надає можливість якісно оцінити рівень безпеки виконання експлуатаційної роботи оперативним персоналом при управлінні поїзними пересуваннями без застосування автоматизованих робочих місць на протязі робочої зміни. В процесі виконання наукової роботи було розраховано критерій безпечної експлуатації  $K_6$ , сортувальної позакласної станції Харківської дирекції залізничних перевезень Південної залізниці Основа, за результатами якого станцію було віднесено до 4 рівня безпеки.

**Ключові слова:** безпека, критерій безпечного управління, функція приналежності, негабаритний вантаж, спеціалізована колія

**Вступ.** Залізничний транспорт – динамічна система, яка вимагає високих стандартів щодо забезпечення безпечного виконання експлуатаційної роботи. Відповідно до цього на залізницях України розробляються та впроваджуються техніко-технологічні заходи спрямовані на досягнення максимального рівня

© О. В. ЛАВРУХІН, 2014

безпеки при виконанні усіх видів робіт, приділяючи особливої уваги виконанню поїзної та маневрової роботи. Однак слід зауважити, що незважаючи на позитивні аспекти в галузі безпеки руху на залізничному транспорті є певні недоліки, які негативно впливають на покращення виконання одного з важливіших якісних показників до яких можливо віднести: порівняно низький рівень автоматизації експлуатаційних процесів та автоматизованого контролю за їх виконанням, практична відсутність систем підтримки прийняття рішень оперативного персоналу. Такий стан на залізницях обумовлений тим, що при впровадженні нових інноваційних техніко-технологічних рішень в першу чергу виходять з підрахунку економічного ефекту, а безпеку експлуатаційної діяльності фактично можливо оцінити тільки за наслідками. Логічним є припущення, що настав час коли необхідно створити інструмент, який дозволить обґрунтовано приймати рішення щодо необхідності впровадження передових техніко-технологічних інструментів для безпечної експлуатації залізниць.

**Мета і задача дослідження.** Як було зазначено безпека експлуатаційної роботи є одним з найважливіших якісних показників на залізничному транспорті [1], але в силу своєї природи даний показник складно описати математично. Відповідно до цього постає задача наукового дослідження – розробити критерій, який буде характеризувати рівень безпечної експлуатації протягом визначеного інтервалу (в даному випадку його доцільно визначати в межах робочої зміни, яка у оперативних робітників триває 12 годин). В аспекті вирішення поставленої задачі слід зазначити, що безпечну експлуатацію на залізничному транспорті регламентують відповідні документи мережного або місцевого значення.

**Матеріали і методи дослідження щодо формування критерію безпечного управління експлуатаційною роботою.** Даний критерій повинен в першу чергу ґрунтуватися на відношенні кількості випадків, які мали місце в результаті невиконання відповідних інструкцій і могли призвести до транспортних подій з різними наслідками до загальної кількості випадків, які виникали протягом визначеного інтервалу, в даному випадку зміни [2]

$$K_o = \frac{\sum z_{неб}}{\sum z_{заг}} \rightarrow 0, \quad (1)$$

де  $\sum z_{неб}$  – кількість експлуатаційних подій, які мали місце в результаті невиконання відповідних інструкцій при виконанні поїзної роботи і могли призвести до транспортних подій (на протязі зміни);  $\sum z_{заг}$  – загальна кількість експлуатаційних подій, які могли виникнути протягом зміни на станції в поїзній роботі у випадку ігнорування відповідних інструкцій.

Таким чином запропонований критерій характеризує відношення кількості випадків, які мали місце в результаті невиконання відповідних інструкцій і могли призвести до транспортних подій з різними наслідками до загальної кількості випадків, які виникали протягом визначеного інтервалу. Рівність даного відношення значенню „0” означає, що на протязі зміни оперативний працівник виконував всі операції, пов’язані з поїзною роботою відповідно до діючих інструкцій та вказівок. Відповідно до цього доцільно деталізувати параметр  $\sum z_{неб}$ , який в свою чергу містить в собі наступний набір складових: кількість поїздів, які було прийнято на зайняту колію (у більшості випадків дана подія може виникати у

випадку хибної вільності колії приймання); кількість поїздів, які прибувають на станцію з негабаритним вантажем на неспеціалізовану колію; кількість довгосоставних поїздів, що прибувають на станцію на неспеціалізовану колію; кількість схрещень пасажирських поїздів з вантажними із порушенням вимог техніко-розпорядчого акту станції; кількість поїздів, які надходять на станцію при заборонному сигналі світлофора (у більшості випадків дана подія може виникати у випадку хибної зайнятості колії приймання); кількість поїздів, які відправляються зі станції при заборонному показанні вихідного світлофора (в наслідку реалізації даної дії поїзд може бути відправлений на фактично зайнятий перегін).

Таким чином, критерій (1) прийме наступний вигляд [2]

$$K_{\sigma} = \frac{z_{зан} + z_{не} + z_{\sigma c} + z_{nac}^{cx} + z_3 + z_3^{\sigma id}}{\sum z_{заг}} \rightarrow 0, \quad (2)$$

де  $z_{зан}$  – параметр, який відповідає за кількість поїздів, які було прийнято на зайняту колію протягом зміни;  $z_{не}$  – параметр, який відповідає за кількість поїздів, які прибувають на станцію з негабаритним вантажем на неспеціалізовану колію, протягом зміни;  $z_{\sigma c}$  – параметр, який відповідає за кількість довгосоставних поїздів, що прибувають на станцію на неспеціалізовану колію, протягом зміни;  $z_{nac}^{cx}$  – параметр, який відповідає за кількість схрещень пасажирських поїздів з вантажними порушенням вимог технічно-розпорядчого акта (ТРА) станції, протягом зміни;  $z_3$  – параметр, який відповідає за кількість поїздів, які надходять на станцію при заборонному сигналі світлофора, протягом зміни;  $z_3^{\sigma id}$  – параметр, який відповідає за кількість поїздів, які відправляються зі станції при заборонному показанні вихідного світлофора (в наслідку реалізації даної дії поїзд може бути відправлений на фактично зайнятий перегін), протягом зміни.

Запропонований критерій  $K_{\sigma}$  в такому вигляді, як його було визначено у виразах (1) і (2) не дозволяє адекватно оцінювати безпеку при виконанні експлуатаційної роботи. Відповідно до цього постає задача трансформування критерію  $K_{\sigma}$  в такий вигляд, який дозволить найбільш об'єктивно оцінювати ступень безпеки з урахуванням перелічених факторів згідно наведених раніше параметрів.

Оскільки задача формування критерію безпечної експлуатації  $K_{\sigma}$  слабо структурована по своїй сутності і вирішення її буде ґрунтуватися на узагальненні ряду незалежних та різних, а в деяких випадках і зовсім безрозмірних параметрів та факторів. Відповідно до цього найбільш доцільним в даному випадку є застосування теорії нечіткої логіки, яка дозволяє адекватно вирішувати задачі таких класів [3–6].

Вирішення задачі трансформації критерію безпечної експлуатації в даному випадку буде ґрунтуватися на формуванні ряду функцій приналежності, призначенням яких є відтворення та врахування набору наступних факторів та параметрів [2]:

1. Функції приналежності  $\mu_{\alpha_w}(z)$  описують параметр, який відповідає за прийняття поїзду на зайняту колію;

2. Функції приналежності  $\mu_{\alpha_q}(d)$  описують параметр, який відповідає за прийняття або пропуск поїзду з негабаритним вантажем залізничною станцією по неспеціалізованій колії;

3. Функції приналежності  $\mu_{\alpha_e}(f)$  описують параметр, який відповідає за прийняття або пропуск довгосоставного поїзду залізничною станцією по неспеціалізованій колії;

4. Функції приналежності  $\mu_{\alpha_r}(g)$  описують параметр, який відповідає за приймання пасажирського поїзду на станцію та пропуску по суміжній колії вантажного поїзду під час висадки пасажирів;

5. Функції приналежності  $\mu_{\alpha_{sc}}(h)$  описують параметр, який відповідає за прийняття поїзду на залізничну станцію при заборонному показанні вхідного сигналу;

6. Функції приналежності  $\mu_{\alpha_p}(j)$  описують параметр, який відповідає за відправлення поїзду з залізничної станції при заборонному показанні вхідного сигналу;

7. Функції приналежності  $\mu_{\alpha_s}(k)$  описують  $d_{\min}, d_{\max}$  параметр, який відповідає за стаж роботи на посаді оперативного працівника;

8. Функції приналежності  $\mu_{\alpha_z}(t)$  описують параметр, який відповідає за рівень уваги оперативного працівника (ДСП, ДНЦ) протягом робочої зміни (12 годин). Причому при формуванні зазначеної функції приналежності слід врахувати той факт, що згідно досліджень наведених в [7] рівень уваги працівника в денну зміну і нічну в ті ж самі проміжки часу відрізняються в силу природних особливостей людського організму;

9. Функції приналежності  $\mu_{\alpha_{sc}}(v)$  описують параметр, який відповідає за рівень завантаження оперативного персоналу поїзною роботою (мається на увазі кількість прийнятих, відправлених та пропущених поїздів по станції за робочу зміну).

В даній науковій роботі визначення терм-множин відповідних лінгвістичних змінних буде виконано на прикладі функції приналежності  $\mu_{\alpha_q}(d)$ . Відповідно до цього терм-множина та додаткові умови у спрощеній формі, які складаються з трьох параметрів функції приналежності  $\mu_{\alpha_q}(d)$  можуть бути сформовані в наступному вигляді [8, 9]:

$$\langle \tilde{\alpha}_q^n, T_2, D \rangle \rightarrow \langle \text{"негабаритний поїзд"}, T_2, [d_{\min}, d_{\max}] \rangle, \quad (3)$$

де  $T_2 = \{\text{"порушення"}, \text{"інцидент"}, \text{"сер. інцидент"}\}$ , – область визначення базової множини  $D = \{d\}$ , яка характеризує кількість випадків прийняття або пропуску поїзду з негабаритним вантажем по неспеціалізованій колії і представляє собою область визначення нечіткої змінної  $\tilde{\alpha}_q^n$ .

$$\tilde{\alpha}_q^n = \left\{ \left\langle \mu_{\alpha_q}(d) / (d) \right\rangle \right\}, \quad (d \in D). \quad (4)$$

В даному випадку значення лінгвістичної змінної "негабаритний поїзд" з терм-множиною  $T_2$  будуть описуватися нечіткими змінними з відповідними обмеженнями на можливі значення, а саме:

$$\begin{aligned} & \langle \text{"порушення"}, [d_{\min}, d_{\max}], \tilde{\alpha}_1^n \rangle, \\ & \langle \text{"інцидент"}, [d_{\min}, d_{\max}], \tilde{\alpha}_2^n \rangle, \\ & \langle \text{"сер. інцидент"}, [d_{\min}, d_{\max}], \tilde{\alpha}_3^n \rangle. \end{aligned} \quad (5)$$

Відповідно до сформованої методики побудови функцій відображення, яку викладено в роботі [2] та раніше визначеним функціям приналежності побудуємо функцію приналежності  $\mu_{\alpha_q^n}(d)$ , яка характеризується ступенем небезпечності при прийнятті негабаритного поїзду на неспеціалізовану колію зі значеннями термів  $T_2 = \{\text{"порушення"}, \text{"інцидент"}, \text{"сер. інцидент"}\}$  та функцію приналежності  $\mu_{\alpha_q^n}(d)$ , яка буде

відповідати значенням  $\tilde{\alpha}_q^n$  на універсальній шкалі (рис. 1).

Функція приналежності  $\mu_{\alpha_1^n}(d)$  відображає ступень приналежності виникнення події – прийняття або безупинного пропуску

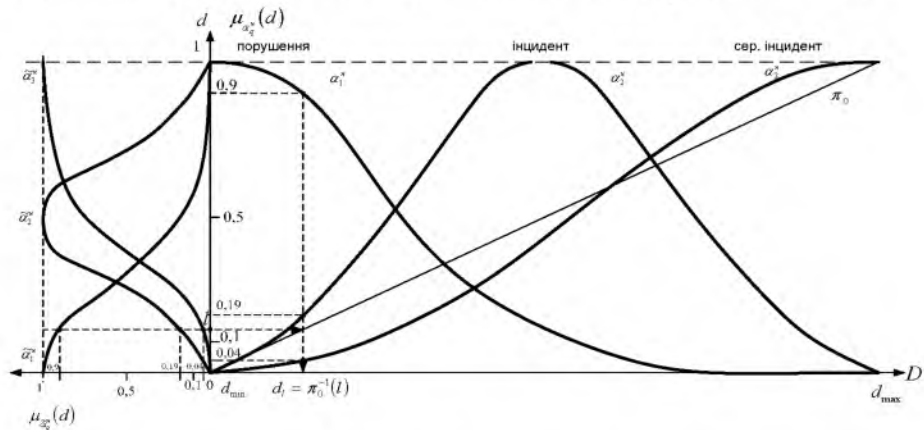


Рис. 1 - Графічна інтерпретація побудови функцій приналежності  $\mu_{\alpha_q^n}(d)$  та  $\mu_{\alpha_q^n}(d)$

негабаритного поїзда по неспеціалізованій колії терму "порушення". Графічний вид функції приналежності  $\mu_{\alpha_1^n}(d)$  характеризується тим, що на практиці доволі рідко виникають серйозні наслідки при прийнятті або безупинному пропуску негабаритного поїзда по неспеціалізованій колії настільки, що дану подію не занесено до переліку класифікації. Але в певних випадках дана подія прямо або непрямо може призвести до виникнення транспортної події, яка класифікується як „порушення”. Причому зі збільшенням таких випадків мова може вже йти не про порушення, а про виникнення більш значної транспортної події – інциденту, який в свою чергу визначається відповідним термом і описується функцією приналежності  $\mu_{\alpha_2^n}(d)$ . Функція приналежності  $\mu_{\alpha_3^n}(d)$  є протилежною по сенсу та за значеннями функції  $\mu_{\alpha_1^n}(d)$  оскільки як і у випадку визначення функцій приналежності  $\mu_{\alpha_1^n}(z)$  і  $\mu_{\alpha_3^n}(z)$  мова йде про перехід від терму "порушення" до терму "сер. інцидент" при якому транспортна подія „порушення” фактично втрачає сенс при появі транспортної події – серйозний інцидент.

При формуванні функції приналежності  $\mu_{\alpha_q^n}(d)$  за попередньою методикою точки з координатами  $(d_{\min}, 0)$  та  $(d_{\max}, 1)$  було з'єднано прямою лінією  $\pi_0$ . Далі для довільної точки  $l$  на універсальній шкалі  $\tilde{D}$  було побудовано її прообраз  $d_l = \pi_0^{-1}(l)$  на предметній шкалі  $D$ . Далі по функціям приналежності  $\mu_{\alpha_q^n}(d)$  нечітких множин, які відповідають термам  $\alpha_q^n$  ( $q \in T_2 = \{1, 2, 3\}$ ), визначаються значення  $\mu_{\alpha_q^n}(d_l)$ , які приймаються в якості значень відповідних функцій приналежності  $\mu_{\alpha_q^n}(d)$  ( $q \in T_2$ ) в

точці 1 на універсальній шкалі. Перехід здійснюється для наступних значень відповідних функцій приналежності:  $\mu_{\alpha_1^*}(d)=0,9$ ,  $\mu_{\alpha_2^*}(d)=0,19$ ,  $\mu_{\alpha_3^*}(d)=0,04$ . Відповідно методики побудови універсальних шкал [10] значення функції приналежності на універсальній шкалі у відповідних точках переходу будуть дорівнювати наступним значенням перехідних функцій приналежності:  $\mu_{\alpha_1^*}(d)=0,9$ ,  $\mu_{\alpha_2^*}(d)=0,19$ ,

$\mu_{\alpha_3^*}(d)=0,04$ . Як і у випадку побудови функції відображення  $\pi_1$  [130] функція  $\pi_0$ , яка використовується в процедурі побудови універсальної шкали, в першому наближенні описує функцію відображення  $\pi_2$ , за допомогою якої здійснюється перехід з предметної шкали на універсальну і навпаки (рис. 2). Вид функції відображення  $\pi_2$  відбиває частотну

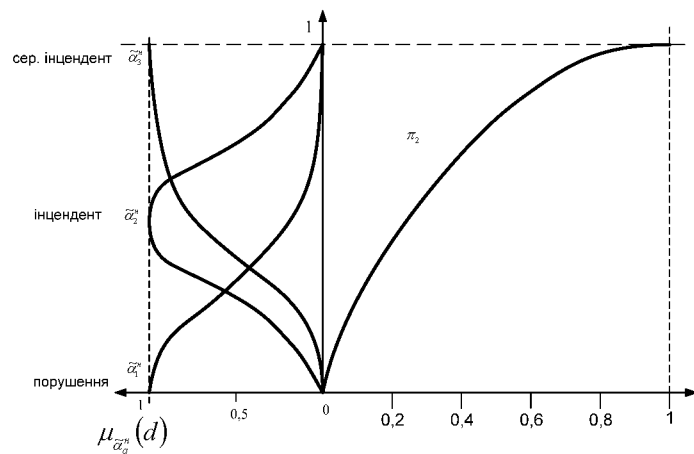


Рис. 2 - Формування функції відображення  $\pi_2$

характеристику виникнення таких транспортних подій як порушення, інцидент та серйозний інцидент при прийнятті або безупинному пропуску поїзду з негабаритним вантажем по неспеціалізованій колії. Причому як видно з графічного виду  $\pi_2$  при виникненні певної незначної кількості випадків порушення технології приймання негабаритних поїздів значення функції практично дорівнюють „0”, що свідчить про доволі низький ступень безпечності при виникненні зазначеного переліку транспортних подій, які відповідають прийняттю або безупинному пропуску поїздів з негабаритним вантажем по неспеціалізованій колії.

Після того як було сформовано всі визначені функції приналежності та функції відображення можливо виконати трансформацію критерію безпечної експлуатації  $K_6$ . Причому слід зауважити, що функції відображення  $\pi_1, \pi_2, \pi_3, \pi_4, \pi_5, \pi_6$  будуть оказувати вплив на виникнення відповідних експлуатаційних подій

$$Z_{зан}, Z_{не}, Z_{ос}, Z_{пас}^{cx}, Z_3, Z_3^{eid}.$$

$$K_6 = \frac{Z_{зан} \cdot \pi_1 + Z_{не} \cdot \pi_2 + Z_{ос} \cdot \pi_3 + Z_{пас}^{cx} \cdot \pi_4 + Z_3 \cdot \pi_5 + Z_3^{eid} \cdot \pi_6}{\sum Z_{зан}} \rightarrow 0, \quad (6)$$

де  $\pi_1$  – функція відображення параметру, який відповідає за кількість поїздів, які було прийнято на зайняту колію протягом зміни;  $\pi_2$  – функція відображення параметру, якій відповідає за кількість поїздів, які прибувають на станцію з негабаритним вантажем на неспеціалізовану колію, протягом зміни;  $\pi_3$  – функція відображення параметру, якій відповідає за кількість довгосоставних поїздів, що прибувають на станцію на неспеціалізовану колію, протягом зміни;  $\pi_4$  – функція відображення параметру, який відповідає за кількість схрещень пасажирських поїздів з вантажними порушенням вимог технічно-розпорядчого акту станції, протягом зміни;  $\pi_5$  – функція відображення параметру, якій відповідає за кількість поїздів, які надходять на станцію при заборонному сигналі світлофора, протягом

зміни;  $\pi_6$  – функція відображення параметру, якій відповідає за кількість поїздів, які відправляються зі станції при заборонному показанні вихідного світлофора (в наслідку реалізації даної дії поїзд може бути відправлений на фактично зайнятий перегін), протягом зміни.

Оскільки функції відображення  $\pi_7, \pi_8, \pi_9, \pi_{10}$  не мають прямого впливу на конкретні поїзні ситуації і при певних умовах експлуатації можуть впливати одночасно на всі означені події то значення цих функцій будуть враховані шляхом помноження чисельника (6) на їх диз'юнкцію:

$$K_6 = \frac{(z_{зан} \cdot \pi_1 + z_{ем} \cdot \pi_2 + z_{не} \cdot \pi_3 + z_{нас}^{cx} \cdot \pi_4 + z_3 \cdot \pi_5 + z_3^{eio} \cdot \pi_6) \cdot (\pi_7 \vee \pi_8 \vee \pi_9 \vee \pi_{10})}{\sum z_{заг}} \rightarrow 0. \quad (7)$$

Загальний вигляд  $K_6$  необхідно адаптувати для денної ( $K_6^o$ ) і нічної ( $K_6^n$ ) зміни:

$$K_6^o = \frac{(z_{зан} \cdot \pi_1 + z_{ем} \cdot \pi_2 + z_{не} \cdot \pi_3 + z_{нас}^{cx} \cdot \pi_4 + z_3 \cdot \pi_5 + z_3^{eio} \cdot \pi_6) \cdot (\pi_7 \vee \pi_8 \vee \pi_{10})}{\sum z_{заг}} \rightarrow 0, \quad (8)$$

$$K_6^n = \frac{(z_{зан} \cdot \pi_1 + z_{ем} \cdot \pi_2 + z_{не} \cdot \pi_3 + z_{нас}^{cx} \cdot \pi_4 + z_3 \cdot \pi_5 + z_3^{eio} \cdot \pi_6) \cdot (\pi_7 \vee \pi_9 \vee \pi_{10})}{\sum z_{заг}} \rightarrow 0. \quad (9)$$

**Результати досліджень.** Взявши статистичні дані щодо виконання експлуатаційної роботи станції Основа Південної залізниці за один довільний робочий день отримано

$$K_6^o = \frac{(0+5 \cdot 0,4+12 \cdot 0,7+0+11 \cdot 0,3+4 \cdot 0,3) \cdot (0,6 \vee 0,5 \vee 0,9)}{0+8+19+0+11+4} = 0,35$$

Згідно виконаного розрахунку станцію Основа можливо віднести до 4 рівня безпечної експлуатації, який характеризується роботою в умовах стійкого виникнення інцидентів, які виникають по вині оперативних працівників. Отриманні значення критерію  $K_6$  свідчить про необхідність виконання заходів щодо підвищення рівня безпеки лінійного об'єкту, в основу яких можуть бути покладені технології автоматизованого управління.

### Висновки.

1. Визначено основні експлуатаційні події в поїзній роботі, виникнення яких оказує безпосередній негативний вплив на рівень безпеки в експлуатаційній роботі залізних станцій. Згідно до цього було сформовано дві групи терм-множин відповідних функцій приналежності, які безпосередньо впливають на рух поїздів та, які на рух поїздів оказують непрямий вплив.

2. На основі використання нечіткої логіки було сформовано ряд функцій приналежності, які описують рівень небезпеки при роботі ДСП в умовах відсутності відповідних АРМ та програмного забезпечення. На основі врахування відповідних функцій приналежності сформовано критерій безпечної експлуатації  $K_6$ , який надає можливість якісно оцінити рівень безпеки при виконанні експлуатаційної поїзної роботи оперативного персоналу без застосування автоматизованих робочих місць на протязі робочої зміни.

3. Розраховано критерій безпечної експлуатації  $K_6$ , роботи сортувальної позакласної станції Харківської дирекції залізничних перевезень Південної залізниці Основа, за результатами якого станцію було віднесено до 4 рівня безпеки. Це свідчить про необхідність виконання заходів щодо підвищення рівня безпеки лінійного об'єкту, в основу яких можуть бути покладені технології автоматизованого управління.

**Список літератури:** 1. *Кочнев, Ф. П.* Управление эксплуатационной работой железных дорог: Учеб. пособие для вузов [Текст] / *Ф. П. Кочнев, И. Б. Сотников.* – М.: Транспорт, 1990. – 424 с. 2. *Лаврухин, О. В.* Формування критерію безпеки для оцінки транспортної події – прийняття поїзда на зайняту колію [Текст] / *О. В. Лаврухин* // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. Науково-технічний журнал. – 2011. – Вип. 2. – С. 102–108. 3. *Орловский, С. А.* Игры в нечётко определённой обстановке [Текст] / *С. А. Орловский* // Ж.: вычисл. матем. и матем. физ. – 1976. – Вип. 16. – С. 1427–1435. 4. *Орловский, С. А.* Проблемы принятия решений при нечёткой исходной информации [Текст] / *С. А. Орловский.* – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1981. – 208 с. 5. *Орловский, С. А.* Об одной задаче принятия решений в нечётко определённой обстановке [Текст] / *С. А. Орловский.* – Вопросы прикладной математики. – Иркутск, 1976. – 208 с. 6. *Mamdani, E. H.* Advances in the linguistic synthesis of fuzzy controllers [Text] / *E. H. Mamdani* // Int. J. of Man – Machine Studies. – 1976. – Vol. 8. – P. 669–678. 7. *Лаврухин, О. В.* Формування моделей і методів інтелектуальної автоматизованої технології оперативного планування та управління поїздопотоками [Текст] / *О. В. Лаврухин* // Тези 74-ї міжнародної науково-практичної конференції УкрДАЗТ. – 2012. – Вип. 129. – С. 258. 8. *Zadeh, L. A.* Fuzzy orderings [Text] / *L. A. Zadeh.* – Inf. Sci. – 1971. – Vol. 3. – P. 177–200. 9. *Zadeh, L. A.* Fuzzy logic and approximate reasoning [Text] / *L. A. Zadeh* // Synthese. – 1975. – Vol. 80. – P. 407–428. 10. *Мелихов, А. Н.* Ситуационные советующие системы с нечёткой логикой [Текст] / *А. Н. Мелихов, Л. С. Бернштейн, С. Я. Коровин.* – М.: Наука. Гл. ред. Физ.-мат.-лит., 1990. – 272 с.

**Bibliography (transliterated):** 1. *Kochnev, F. P., Sotnikov, I. B.* (1990). Upravlenie jekspluatacionnoj rabotoj zheleznyh dorog: Ucheb. posobie dlja vuzov. Moscow: Transport, 424. 2. *Lavruhin, O. V.* (2011). Formuvannja kriteriju bezpeki dlja ocinki transportnoj podii – prijnjattja poizda na zajnjatu koliju. Informacijno-kerujuchi sistemi na zaliznichnomu transporti. Naukovo-tehnicnij zhurnal, 2, 102–108. 3. *Orlovskij, S. A.* (1976). Igrы v nechjotko opredeljonnoj obstanovke. Zh.: vychisl. matem. i matem. fiz., 16, 1427–1435. 4. *Orlovskij, S. A.* (1981). Problemy prinjatija reshenij pri nechjotkoj ishodnoj informacii. Moscow: Nauka. Glavnaja redakcija fiziko-matematicheskoy literatury, 208. 5. *Orlovskij, S. A.* (1976). Ob odnoj zadache prinjatija reshenij v nechjotko opredeljonnoj obstanovke. Voprosy prikladnoj matematiki. Irkutsk, 208. 6. *Mamdani, E. H.* (1976). Advances in the linguistic synthesis of fuzzy controllers. Int. J. of Man – Machine Studies, 8, 669–678. 7. *Lavruhin, O. V.* (2012). Formuvannja modelej i metodiv intelektual'noj avtomatizovanoj tehnologii operativnogo planuvannja ta upravlinnja poizdopotokami. Tezi 74 mizhnarodnoi naukovo-praktichnoi konferencii UkrDAZT, 129, 258. 8. *Zadeh, L. A.* (1971). Fuzzy orderings. Inf. Sci., 3, 177–200. 9. *Zadeh, L. A.* (1975). Fuzzy logic and approximate reasoning. Synthese, 80, 407–428. 10. *Melihov, A. N., Bernshtejn, L. S., Korovin, S. Ja.* (1990). Situacionnye sovetujushhie sistemy s nechjotkoj logikoj. Moscow: Nauka. Gl. red. Fiz.-mat.-lit., 272.

*Надійшла (received) 25.08.2014*

**УДК 004.32; 004.48; 004.45; 004.82**

**Ж. Ю. ЗЕЛЕНЦОВА**, инженер, ОНЭУ, Одесса;  
**Е. О. ЙОНА**, соискатель, ОНЭУ

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМ ЕДИНОГО ВХОДА. ЧАСТЬ 1: МОДЕЛЬ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДАННЫХ И ИДЕНТИФИКАЦИИ В СЕРВИСНЫХ ПОДСЕТЯХ**

С ростом количества сервисов в глобальной сети возникает необходимость их агрегации. Показано, что существует несколько подходов «бесшовного» объединения сервисов в пользовательском сегменте сети. Отмечено, что остается открытым вопрос организации единого доступа к сетевым сервисам. Обосновывается необходимость введения систем идентификации и обеспечения доступа с единым входом. Рассмотрена модель представления данных, что сочетает фиксацию сведений о пользователях, их устройствах и действиях в глобальной сети.

**Ключевые слова:** системы единого входа, организация доступа, Single Sign-On, iGenotype, e-passport, идентификация

© Ж. Ю. ЗЕЛЕНЦОВА, Е. О. ЙОНА, 2014