

Список використаних джерел

1. Скриль В.В. Бізнес-моделі підприємства: створення та класифікація. Економіка та управління підприємствами, 2016, № 7, с. 490–497.
2. ТОВ СП «Нібулон». Офіційний сайт. Режим доступу: <https://www.nibulon.com/>.
3. Jun Su, K. Przystupa, S. Zabolotnii, V. Pohrebennyk, S. Mogilei, L. Gil, Wenguang Song. Constructing reference plans of two-criteria multimodal transport problem. *Transport and Telecommunication*, 2021, vol. 22, no. 2, p. 129–140. – DOI: <https://doi.org/10.2478/tjt-2021-0010>.

*Shapoval G., Associate Professor, Ph.D.,
Oleksiuk A., master*

(Ukrainian State University of Railway Transport)

UDC 656.212.5

IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE TRANSPORT PROCESS BY IMPROVING CUSTOMS FORMALITIES IN RAIL TRANSPORT

Ukrainian rail transport is one of the leading sectors in the country's road transport system. It provides 82 percent of freight and 50 percent of passenger transport by all modes. Railway transport is characterized by a high frequency of operation regardless of climatic conditions. It provides for greater Transportability, makes it possible to realize a sufficiently high speed of delivery of passengers, considerable maneuverability in use of rolling stock, as well as a relatively low price for transport [1].

International rail traffic linked to the crossing of the State border, obliging the carrier and passengers to comply with the border and customs regulations established by national legislation [2].

The implementation of customs control and customs clearance procedures during the border crossing of Ukraine is an urgent task of customs authorities. Given the need to implement EU legislation, it is advisable to create favorable conditions and simplify the procedure for crossing the customs border [3].

All goods and commercial vehicles transported across the customs border of Ukraine are subject to customs control, during which the revenue and revenue authorities carry out the relevant customs formalities. Customs control zones are provided for customs formalities in rail transport. They are located at crossing points where the borders of the customs and State borders of Ukraine coincide.

Customs formalities involve some actors. Participants in the movement of goods across the customs border are the consignor, the railway, the Customs office and the consignee. In the case of goods imported by rail into the customs territory of Ukraine, the participants are the railway, the customs office, the consignee, in the case of

export the consignor, the railway, the customs office and, in the case of transit, the railway and the customs office. With regard to rail transport, no matter of the direction of travel across the customs border of Ukraine - the railway, customs. With regard to passengers irrespective of the direction of travel across the customs border of Ukraine - passenger, customs [1].

When baggage and baggage are imported into the customs territory of Ukraine, the following customs-related entries are made at the customs office of departure - the arrival of an international train and the receipt of the relevant documents; Handling of documents provided and decision of the Customs official; Customs examination (reconditioning) of baggage and baggage, which can be performed both at the Customs office of destination and at the Customs office of departure.

The following Customs formalities relating to Customs control are carried out at the Customs office of departure: Customs examination (re-certification) of baggage and cargo; at the Customs office of destination - arrival of the international train and receipt of the relevant documents; handling the documents provided and taking the relevant decision by the Customs officer [2].

The modernization and comprehensive updating of Ukraine's legislation on State Customs matters, taking into account current trends and specific features of Ukraine's development, has made it possible to resolve some of the issues related to the simplification of customs procedures by automating them and reducing the influence of the «human factor» on the process and result of customs clearance of goods, improving the efficiency of customs control as a method of regulation [3].

The introduction of an electronic declaration is a priority for improving the transport process for customs control procedures; Simplification of Customs control procedures; establishment of an efficient system of analysis and management of Customs risks; introduction of liability for infringement of Customs legislation, both by entities and by Customs officials themselves.

Thus, integration into the common transit railway system in the near future will make it possible to speed up and improve customs procedures and formalities, to reduce the costs of cross-border trade in goods with European countries, as well as more effectively countering attempts to infringe customs regulations.

References

1. Prokopenko V. Execution of customs formalities when moving goods across the customs border of Ukraine by different modes of transport. - Dnipro: University of Customs and Finance, 2018, 336 p.
2. Prokopenko V. Customs formalities related to customs control in the case of movement of luggage, luggage, passengers in international railways / Bulletin of the Chernivtsi Faculty of the National

University "Odessa Law Academy", Vol. 4. pp. 116-127, 2017.

3. Korobkova O. Theoretical foundations of customs procedures for moving goods in containers / Research and Production Journal Innovative Economy, - Vol. 1. pp. 180-187, 2021.

*Кривуля Г. Ф., д.т.н., професор,
Токарев В. В., к.т.н., доцент,
Щербак В., аспірант
(ХНУРЕ)*

САМОДІАГНОСТИКА ВЕЛИКИХ БЕЗДРОТОВИХ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖ

Розвиток мікроелектронної бездротової комунікації призводить до застосування широкомасштабних бездротових сенсорних мереж (БСМ), що містять сотні, навіть тисячі вузлів датчиків, розміщених у великій області. Проект CitySee [1] розгорнув 1200 вузлів датчиків у міській місцевості, а проект LAINet [2] розгорнуто у цілому лісі.

БСМ можуть мати проблеми (аномалії) під час роботи із-за динамічних факторів навколишньої середовища або збоїв апаратного та програмного забезпечення вузлів. Ці аномалії вимагають надійної стратегії виявлення для підтримки довгострокового крупномасштабного розгортання БСМ.

Існуючі методи для діагностування сенсорних мереж, як правило, засновані на приймачах та активному виведенні інформації про стан усіх сенсорних вузлів для проведення централізованого аналізу. Однак приймальні засоби діагностування мають великі затрати для сенсорних мереж. Із-за ненадійної безпроводної мережі приймач часто отримує неповну та іноді спотворену інформацію, що призводить до неточних висновків. Щоб вирішити описані вище проблеми, ми представляємо концепцію самодіагностики БСМ.

Стан вузла БСМ можна розділити на два типи: нормальний та несправний. Несправність у свою чергу може бути «постійною» або «статичною». Так звані «постійні» означають, що несправні вузли залишаються несправними до їх заміни, а так звані «статичні» означає, що нові несправності не будуть генеруватися під час виявлення несправностей. Також несправності вузлів БСМ можна розділити на дві категорії: жорсткі та м'які. Так звана «жорстка несправність» - це коли вузол датчика не може зв'язатися з іншими вузлами через збій у роботі певного модуля (наприклад, збій зв'язку через збій модуля зв'язку, виснаження енергії вузла, відсутність зв'язку) усієї мобільної мережі через переміщення вузлів тощо). Так звана "м'яка несправність" означає, що вузли, які вийшли з ладу, можуть продовжувати працювати і спілкуватися з

іншими вузлами (апаратне та програмне забезпечення модуля зв'язку в нормі), але дані, що сприймаються і передаються, неправильні.

Оцінку справності вузла датчика часто використовують двійкову логічну функцію X з набором її значень $\{0,1\}$. Якщо x дорівнює 1, то вузол працює, а якщо x дорівнює 0, то вузол не працює. Однак в системі прийняття рішень при самодіагностуванні на основі інтелектуальних засобів потрібно використовувати нечіткі значення X [3].

Для нечіткого введення чіткі значення перетворюють вхідні змінні X і вихідні змінні Y у нечіткі. Далі розглядаємо нечітку змінну між "0" та "1". Вона має п'ять значень термів з такими межами: - "0-0,1" - "Дуже близько до 0"; - "0,1-0,2" - "Близько до 0"; - "0,2-0,8" - "Середнє значення"; - "0,8-0,9" - "Близько до 1"; - "0,9-1" - "Дуже близько до 1". Ми застосовуємо цю нечіткість для всіх вхідних та вихідних змінних. В результаті маємо п'ять функцій належності вхідної змінної X .

Для реалізації самодіагностики БСМ пропонується використати нейро-нечітку систему на основі нейронної мережі Хеммінга, яка має достатню просту апаратну та програмну реалізацію відносно інших різновидів нейронних мереж. Штучна нейронна мережа Хеммінга використовується для вирішення задач класифікації бінарних вхідних векторів. В основі її роботи лежать процедури, направлені на вибір рішень завдань класифікації одного з еталонних образів, найбільш близьких до поданого у вхідних мережах, що захищають від загального формування та віднесення даних до відповідного класу. Для оцінки показників близькості до кожного класу використовується критерій, що впливає на стан Хеммінга - кількість різних змінних у зашумленому та еталонному вхідних образах.

Структурно нейронна мережа Хеммінга включає два шари (рис. 1), кількість нейронів у яких K рівно кількості класів ($K = N$). Число входів M відповідає числу бінарних векторів, за якими різні образи. Значення вхідних змінних відносяться до множини $\{-1;1\}$. Вихідні значення подаються за допомогою зворотних зв'язків на входи нейронів другого шару, в тому числі й на власний нейрон.

Загальна постановка задачі, яка вирішується за допомогою нейронної мережі Хеммінга, така. Маємо вихідний набір еталонних образів, представлених у вигляді бінарних векторів. Кожному з них відповідає свій клас. Потрібно подати на входи мережі невідомий образ, яка порівнює його з усіма відомими еталонними образами та віднесенням до відповідного класу, або робиться висновок про невідповідність ні одному з класів.