

4. Prokudin, G., Chupaylenko, O., Dudnik, O., Svatko, V. Application of Information Technologies for the Optimization of Itinerary when Delivering Cargo by Automobile Transport. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2018. N. 2/3 (92). P. 51-59. DOI:10.15587/1729-4061.2018.128907, <http://journals.uran.ua/eejet/article/view/128907>).

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-588-79-2-2.41>

**ФОРМУВАННЯ НЕЧІТКОЇ МОДЕЛІ ВИЗНАЧЕННЯ  
ПРИОРИТЕТУ ОБРОБКИ ВАГОНІВ  
НА СОРТУВАЛЬНИХ СТАНЦІЯХ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ  
ФАКТОРІВ ПОТОЧНОЇ ЗАТРИМКИ**

**Прохоров В. М.**

*кандидат технічних наук,*

*доцент кафедри управління експлуатаційною роботою  
Українського державного університету залізничного транспорту*

**Калашнікова Т. Ю.**

*кандидат технічних наук,*

*доцент кафедри управління експлуатаційною роботою  
Українського державного університету залізничного транспорту*

**Прокопов А. О.**

*аспірант кафедри управління експлуатаційною роботою  
Українського державного університету залізничного транспорту  
м. Харків, Україна*

Проблема недотримання терміну доставки вантажів на Українській залізниці завжди була актуальною, але останнім часом її стан значно погіршився.

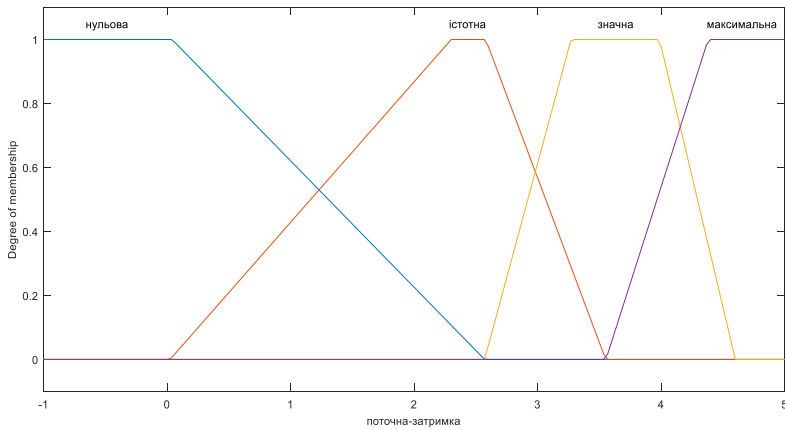
З точки зору побудови моделі оцінювання можливості недотримання термінів доставки вантажів для вагонів, що проходять обробку на сортувальних станціях, найбільш технологічним є підхід, що використовує математичний апарат нечіткої логіки. Він надає можливість визначення величини пріоритету для кожного вагона на основі наявної інформації, уникнувши необхідності безпосереднього обчислення імовірностей. Адже обчислення величин імовірностей не є ціллю такої моделі, а ціллю моделі є визначення величини пріоритету. Однак ін-

формація про вплив будь яких факторів, зокрема і імовірнісних, може бути внесене в систему у вигляді бази правил.

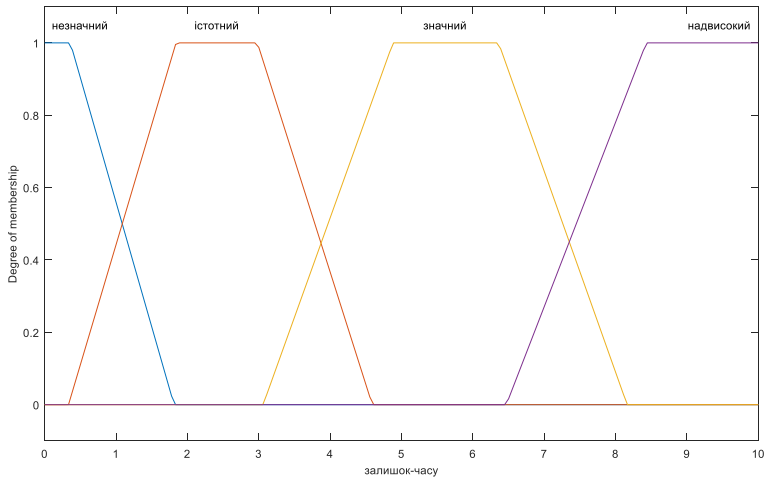
Нечіткі системи, можуть бути особливо корисними при побудові деяких моделей із залученням експертів завдяки тому, що можуть використовувати лінгвістичні змінні одночасно для вхідних і для вихідних змінних [1, с. 3–15].

Сформована модель включає три вхідні змінні та одну вихідну. Перший фактор при визначенні пріоритету обробки вагона та відправлення його зі станції, який доцільно розглядати – це поточна затримка. Її можна обчислити як різницю поточного розрахункового терміну прибуття до пункту призначення і терміну прибуття, який було розраховано на момент початку здійснення перевезення. Поточний термін прибуття до пункту призначення розраховується виходчи із поточного місцезнаходження вагона, поточної відстані до пункту призначення та поточної дільничної швидкості на відповідному напрямку для даної категорії поїздів. Другий фактор – це залишковий час. Він також обчислюється як різниця між початковим розрахунковим терміном доставки вантажу і поточним терміном часу. Цей фактор розглядається в тому сенсі, що значний залишковий час надає більше можливостей для виправлення ситуації і зменшення зменшення часу запізнення, і тому наявність значного залишкового часу запобігає непотрібному збільшенню величини пріоритета для даного вагона. Третій фактор це провізна плата, адже саме від неї залежить сума штрафу, який сплачуватиме залізниця у випадку недотриманн терміну доставлення вантажу.

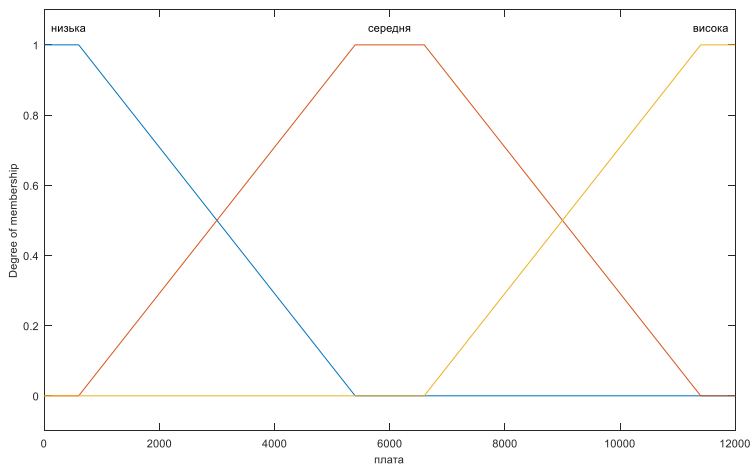
На рисунках 1–3 наведені терм-множини трьох вхідних лінгвістичних змінних моделі, таких як «поточна затримка», «залишковий час», «провізна плата», які представлені у вигляді функцій приналежності.



**Рис. 1. Функції приналежності терм множини лінгвістичної змінної «поточна затримка»**



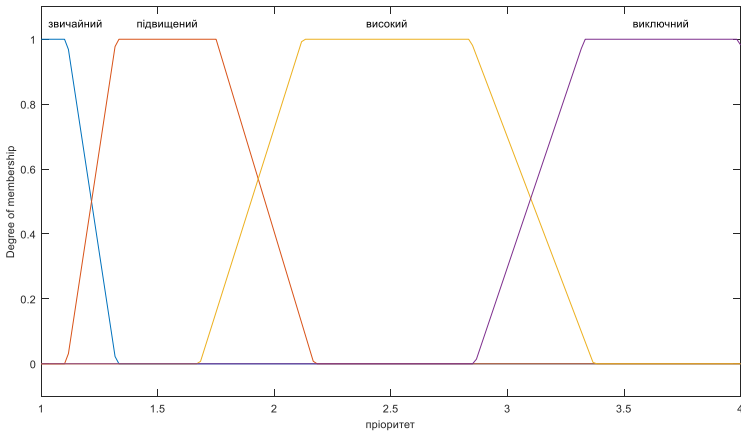
**Рис. 2. Функції приналежності терм множини лінгвістичної змінної «залишковий час»**



**Рис. 3. Функції приналежності терм множини лінгвістичної змінної «провізна плата»**

Терм-множина змінної «поточна затримка» містить такі терми як «нульова затримка», «істотна затримка», «значна затримка», «максимальна затримка». Терм-множина змінної «залишковий час» містить такі терми як «незначний залишковий час», «істотний залишковий час», «значний залишковий час», «надвисокий залишковий час». Терм-множина змінної «провізна плата» містить такі терми як «нульова затримка», «істотна затримка», «значна затримка», «максимальна затримка». Терм-множина змінної «провізна плата» містить такі терми як «низька провізна плата», «середня провізна плата», «висока провізна плата».

На рисунку 4 наведена терм-множина вихідної лінгвістичної змінної моделі «пріоритет», яка містить такі терми як «звичайний пріоритет», «підвищений пріоритет», «високий пріоритет», «виключний пріоритет».



**Рис. 4. Функції приналежності терм множини вихідної лінгвістичної змінної «пріоритет»**

Розроблену модель визначення пріоритетів відправлення вантажних вагонів доцільно застосовувати у складі автоматизованих систем управління сортувальними станціями. Вона надасть можливість зменшити відсоток вантажних залізничних відправлень, при яких не були дотримані терміни доставки, та мінімізувати обсяги штрафних виплат залізничних підприємств вантажовласникам.

#### **Література:**

1. Hooda D. S., Raich Vivek. Fuzzy logic models and fuzzy control. An Introduction. Oxford, UK, 2017. 408 p.