

ПІДХІД ДО АНАЛІЗУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ НА ЗАЛІЗНИЦІ, ЩО БАЗУЄТЬСЯ НА ТЕОРІЇ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Сергій Юхимчук, Тамара Савчук, Андрій Болотов

Вінницький національний технічний університет
Хмельницьке шосе, 95, Вінниця, 21021, Україна, тел.: (0432) 59-84-88

Анотація

В роботі представлено результати використання теорії нечітких множин до аналізу надзвичайних ситуацій на залізниці, що дозволить прискорити формування й підвищити об'єктивність прийнятих рішень, зменшити вплив суб'єктивного фактора під час їх аналізу та вчасно зреагувати на конкретну небезпечну ситуацію, яка склалася на залізниці. Дослідження показали, що при цьому значно зменшується кількість аварій й збитків від їх наслідків.

Вступ

В зв'язку з швидким розвитком транспортного парку залізниць, особливого того, що орієнтований на перевезення небезпечних вантажів, необхідно вчасно реагувати на надзвичайні ситуації, які можуть виникнути при цьому [1], що й визначає актуальність забезпечення швидкого реагування керівного складу, що супроводжує зазначені вантажі, на можливі небезпечні швидкоплинні ситуації техногенного характеру, які можуть виникнути в таких умовах.

Аналіз існуючих рішень щодо аналізу надзвичайних ситуацій на залізниці

На теперішній час особлива увага приділяється розробці систем прогнозування розвитку таких техногенних надзвичайних ситуацій як пожежа, інтелектуалізації процесу підтримки прийняття рішень у позаштатних ситуаціях на об'єктах народного господарства з урахуванням інформації про стан природного середовища [1], в яких ситуація має місце, тощо.

Підхід, що передбачає обробку значної кількості довідкової інформації, поданої у нормативних джерелах фаховими експертними радами, які використовують цю інформацію для аналізу та надання відповідних рекомендацій [1,2], є суб'єктивним і виконується повільно, й вимагає при цьому трудомісткої організації.

Підхід до аналізу надзвичайних ситуацій, що передбачає зберігання та обробку інформації в електронному вигляді [3,4], є кращим варіантом порівняно із попереднім, але також вимагає наявності фахівців-експертів, здатних кваліфіковано проводити аналіз даних предметної області та прогнозувати можливе протікання надзвичайної ситуації і її наслідки, що є тривалим процесом, а тому лишається проблемою удосконалення спроектованих систем такого типу.

Крім цього, слід враховувати, що суб'єктивний фактор в екстремальних умовах може привести до прийняття неправильних та необдуманих рішень, які базуються лише на власному досвіді керівника загону ліквідації небезпечної ситуації, а у випадку зміни хоча б одного з факторів впливу на протікання такої ситуації можуть призвести до таких наслідків як загибель людей, руйнація сусідніх об'єктів, забруднення навколишнього середовища та ін.

До того ж слід зазначити, що жодний з розглянутих вище підходів не передбачає аналіз надзвичайних ситуацій саме на залізниці, що й визначає необхідність розробки автоматизованого інтелектуального засобу, здатного вирішити питання опрацювання нечіткої інформації, що характеризує протікання надзвичайної ситуації на залізниці, з метою вчасного реагування на можливі аварії та їх наслідки.

Розв'язання задачі

Автоматизувати процес аналізу надзвичайних ситуацій можна за допомогою комплексної організації роботи структур, що містять дані про надзвичайні ситуації та структур, що здатні виконувати аналіз наявної надзвичайної ситуації з метою прогнозування її поведінки аби передбачити можливі руйнівні наслідки та запобігти їм.

Оскільки при аналізі надзвичайних ситуацій на залізниці, дані, які слід обробляти є нечіткими, то розглянемо можливість використання теорії штучного інтелекту для розв'язку означеної задачі.

При цьому необхідно створити автоматизований інтелектуальний засіб, який на підставі інформації, що міститься в динамічному сховищі даних, міг би проводити її аналіз, та в подальшому видавати відповідні рекомендації щодо прогнозування розвитку надзвичайних ситуацій або їх попередження.

Означений підхід усунув би необхідність використання кожного разу допомоги експертів з кожного виду аварій, зменшив би кількість надзвичайних ситуацій та їх наслідків.

Проектування запропонованого засобу базується на синтезі концептуальної схеми предметної

області, що визначає тип зв'язків між її категоріями та семантику зв'язків між ними, що може бути поданою у вигляді ER-моделі, як показано на рисунку 1.

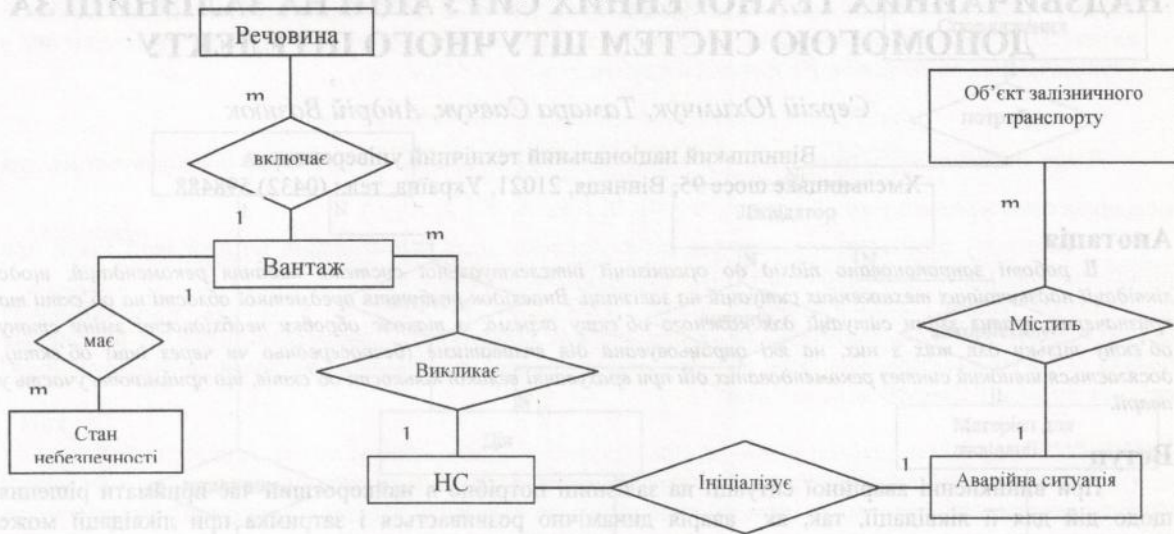


Рис. 1. Концептуальна схема предметної області „Надзвичайні ситуації на залізницях”

Опрацювання інформації, що міститься у динамічному сховищі даних, проводиться за правилами, які являють собою знання й повинні зберігатись у модулі знань. Необхідно використовувати змішану модель знань (продукційну в цілому, логічну при формуванні умов та висновків), яка змогла б розв'язати поставлені задачі прийняття рішень в надзвичайних ситуаціях на підставі узагальнених знань про них, умов виникнення та протікання.

Отже, багатомодульний інтелектуальний продукт, здатний проводити аналіз надзвичайних ситуацій та надавати рекомендації щодо їх ліквідації, має містити у собі:

- модуль динамічного сховища даних, у якому міститиметься уся необхідна інформація щодо надзвичайних ситуацій на залізничному транспорті, що систематично змінюється в залежності від врахованих ситуацій, що вже мали місце, та моделей, які використовуються при їх описі;
- інтелектуальну інтерфейсну частину для зручного спілкування з користувачем;
- модуль знань, який включає необхідні правила реагування щодо певної надзвичайної ситуації;
- блок аналізу та обробки даних і знань, характерних для певної надзвичайної ситуації, з метою вироблення попередження виникнення надзвичайних ситуацій, або аналізу тих ситуацій, що вже відбулися.

Висновки

Отже, використання теорії нечітких множин дозволить прискорити й підвищити об'єктивність прийнятих рішень, зменшити вплив суб'єктивного фактора під час їх аналізу та вчасно реагувати на конкретну небезпечну ситуацію, яка склалася на залізниці при зменшенні кількості аварій й збитків від її наслідків.

Література:

- [1] М. Д. Кацман, Г. Б. Кононов, І. В. Діденко, Н. В. Огороднійчук. Ліквідація пожеж на залізничному транспорті. Київ, видавництво «Основа» 2006 р. 215 с.
- [2] Геловани В.А., Башлыков А.А., Бритов В.Б., Вязилов Е.Д. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений в нештатных ситуациях с использованием информации о состоянии природой среды. – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – 304 с.
- [3] Мешалкин Е.К., Олейников В.Т., Абрамов А.П. Принципы построения и архитектура автоматизированной системы поддержки принятия решений при тушении пожаров //Пожарная безопасность. – 2001. - №4. – С.118-123.
- [4] Системный анализ и проблемы пожарной безопасности народного хозяйства /Под рнд. Брушлинского Н.Н. – М.:Стройиздат, 1988. – 413 с.