

АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕЧНИХ СИТУАЦІЙ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЧІТКОГО ПІДХОДУ

Сергій Юхимчук, Тамара Савчук¹, Юрій Тонін

Вінницький національний технічний університет

Хмельницьке шосе, 95, Вінниця, 21021, Україна,

¹тел.: (0432) 59-84-88, E-mail: savchtam@vstu.vinnica.ua

Анотація

В даній статті розглядається теорія нечітких множин як апарат синтезу інтелектуальних модулів системи реагування на події, що можуть виникнути при перевезенні небезпечних вантажів, з урахуванням тенденції розвитку парку транспортних засобів. При цьому запропоновано алгоритм автоматизації процесу аналізу небезпечних ситуацій з метою обрахунку кількості необхідних сил та засобів для ліквідації наслідків небезпечних ситуацій і надання рекомендацій при їх виникненні та протіканні.

Вступ

Для сталого розвитку транспортного комплексу обов'язковою необхідністю є розвинена система швидкого реагування на транспортні події, які можуть утворитися при перевезенні небезпечних вантажів. При виникненні аварій на об'єктах та рухомому складі залізничного транспорту, потрібно правильно спланувати дії, щодо гасіння пожежі. Одним з важливих елементів планування дій з гасіння пожеж є визначення необхідної кількості сил та засобів

Розрахунок сил та засобів може проводитись завчасно, на місці пожежі, у процесі гасіння, а також після її ліквідації. Його виконують: під час визначення потрібної кількості сил та засобів на гасіння після прибуття на пожежу; у процесі оперативного-тактичного вивчення об'єктів; для розробки планів пожежогасіння та інших оперативних документів; в умовах підготовки пожежно-тактичних навчань і тактичних занять; під час проведення експериментів з гасіння речовин та матеріалів різними вогнегасними засобами та встановленні ефективності їх гасіння; після гасіння пожеж у процесі їх дослідження для оцінки дій КПП, штабу пожежогасіння та підрозділів пожежної охорони[1].

При визначенні потрібної кількості сил та засобів для гасіння пожеж начальницький склад, що очолює пожежні підрозділи, повинен якісно вивчити та різнобічно оцінити обстановку пожежі і на цій основі визначити: можливі параметри пожежі до моменту прибуття і введення на гасіння викликаних додаткових сил та засобів; потрібну кількість особового складу для подачі вогнегасних засобів, виконання об'єму робіт з рятування людей, розкриття і розбирання конструкцій та виконання інших бойових дій на пожежі; необхідність залучення підрозділів на спеціальних пожежних машинах, служб міста або об'єкта; необхідну кількість пожежних машин для подачі вогнегасних засобів. Існує декілька способів розрахунку сил та засобів. Кінцевим результатом будь-якого способу розрахунку сил та засобів є визначення необхідної кількості підрозділів на основних та спеціальних пожежних машинах з урахуванням резерву на момент локалізації пожежі і визначення номера виклику на пожежу підрозділів за гарнізонним розкладом [1,3].

Для вдосконалення реалізації розв'язку задачі проведення розрахунку сил та засобів гасіння пожежі та надання рекомендацій, щодо їх кількості необхідно застосувати засоби та методи штучного інтелекту, що значно спростить реалізацію методів знаходження необхідних даних. Для якісної і швидкої обробки великого об'єму вхідних даних, застосовуються автоматизовані системи обробки даних, що забезпечить необхідну швидкість та точність обробки.

Для автоматизації вищевказаних процесів було створено програмний комплекс, що буде включати модулі збереження та редагування даних про певні аварії, модуль здійснення запитів для отримання необхідної інформації про аварію та інтелектуальний модуль проведення обрахунків та надання рекомендацій, щодо необхідної кількості сил та засобів для нейтралізації аварії.

Інтелектуальний модуль аналізу небезпечних ситуацій є головним компонентом системи, що здатен автоматизувати процес аналізу. Найбільш оптимальний спосіб автоматизувати даний процес – використати продукційні правила. Використання продукційної моделі представлення знань є досить вдалим у випадку розрахунку та надання рекомендацій, щодо сил та засобів для гасіння пожежі. Причиною цього є те, що за допомогою продукційних систем можна побудувати гнучкий апарат розрахунку, щодо сил та засобів нейтралізації аварії, адже можливі ситуації, коли у користувача системи буде дуже мала кількість вхідних даних, тому система має проходити по певній ієрархії обрахунків і визначати можливість обрахунку того чи іншого вихідного параметру.

Вся робота з обрахунками в інтелектуальній системі базується на теорії, що використовується для визначення параметрів пожежогасіння. Адже, в постумові продукційних правил окрім надання рекомендацій відбуваються обрахунки засобів і сил необхідних для нейтралізації аварії. Тобто, в основі

інтелектуальних блоків «Розрахунок сил» та «Розрахунок засобів» лежить математична модель, а точніше набір процедур створених при їх виклику обробляти вхідні параметри та видавати коректний результат.

На рисунку 1 зображена загальна схема алгоритму роботи інтелектуальної системи для розрахунку сил та засобів при небезпечних ситуаціях на залізничному транспорті.

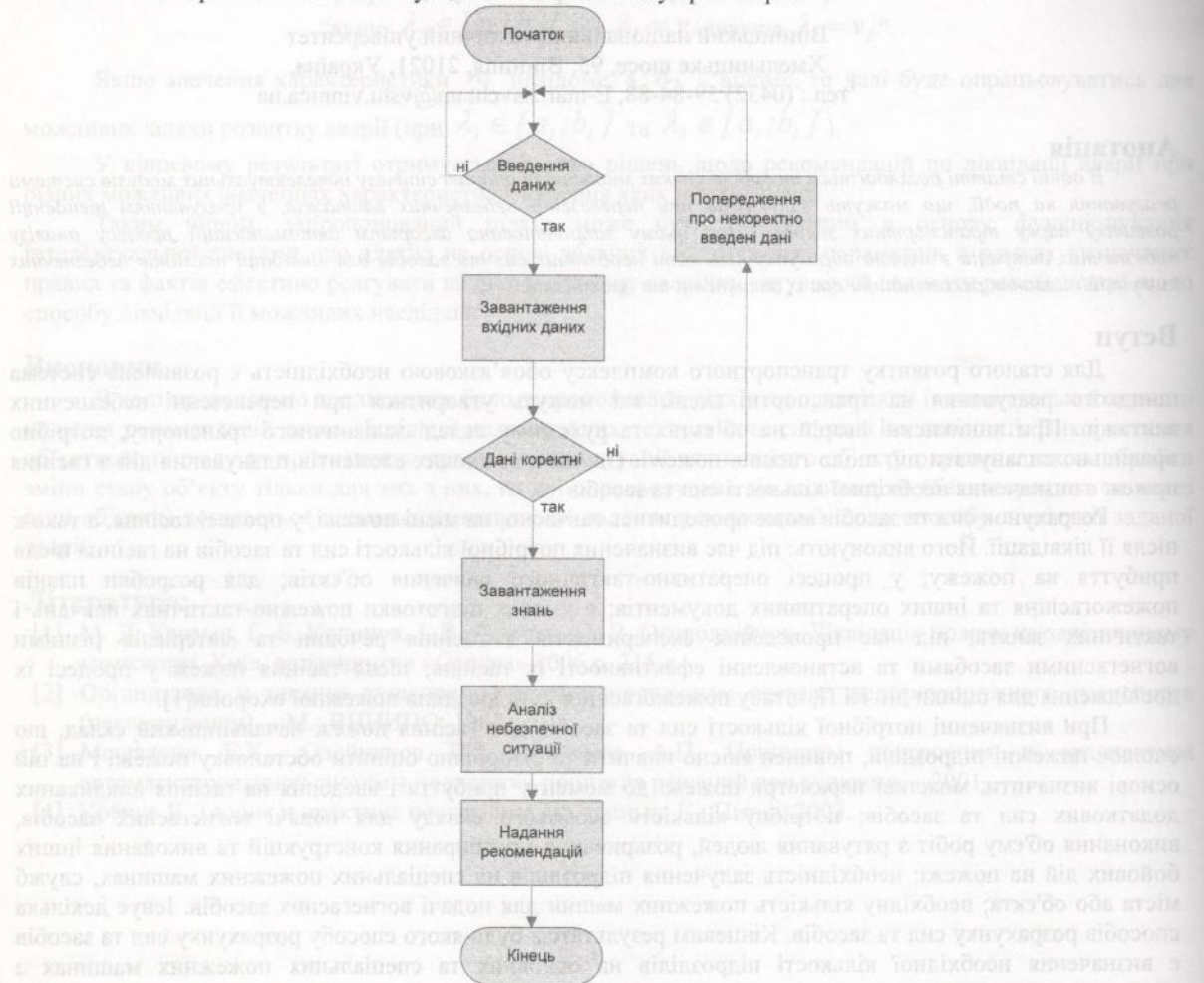


Рис. 1. Алгоритм роботи інтелектуальної системи аналізу небезпечних ситуацій на залізничному транспорті

Створена інтелектуальна система є потужним засобом проведення аналізу небезпечних ситуацій на залізничному транспорті, що здатний аналізувати інформацію про аварії, швидко та об'єктивно розраховувати потребу сил та засобів для нейтралізації аварії на основі проведених розрахунків надавати рекомендації. Завдяки добре розробленій структурі, інтелектуальна система характеризується гнучкістю, щодо нових знань та простотою їх внесення або редагування. Також така структура, передбачає можливість розрахунків при будь-якому рівні заповнення бази даними. Структурна схема модулів інтелектуальної системи розрахунку сил та засобів зображено на рисунку 2.

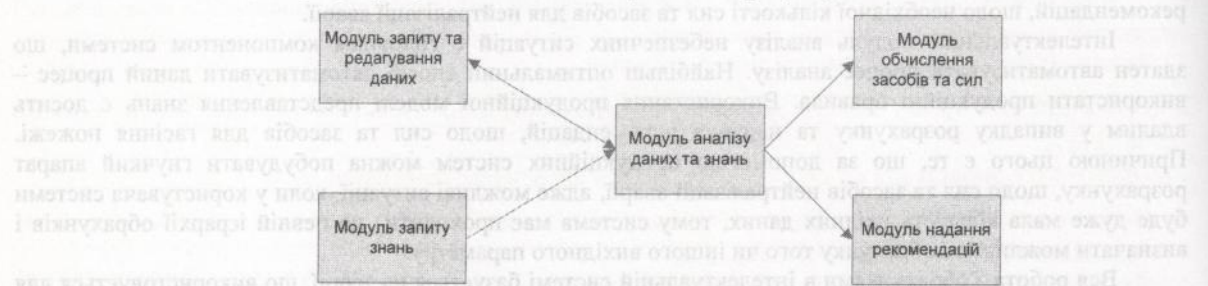


Рис.2. Структурна схема інтелектуальної системи розрахунку сил та засобів при небезпечних ситуаціях на залізничному транспорті

Розробка надійного інтелектуального програмного засобу, неможлива без використання якісної та швидкодіючої бази даних та знань. Концептуальна схема предметної області зображена на рис. 3. На основі даної схеми розроблена база даних «Небезпечні ситуації на залізничному транспорті» є важливою складовою програмного комплексу аналізу небезпечних ситуацій на залізничному транспорті та містить детальну інформацію про аварії. Цей блок дозволяє структурувати інформацію та забезпечити швидкий її пошук.

База знань, містить узагальненні знання, щодо необхідної кількості сил та засобів для ліквідації надзвичайних ситуацій (досвід експертів та нормативні правила), а також знання про реальну надзвичайну ситуацію. Ці знання вишукуються автоматично (знання задаються у вигляді нечітких логічних висловлювань). Загалом база знань розділяється на дві частини на алгоритмічну і неалгоритмічну. Оскільки модель бази знань є продукційною, то неалгоритмічна частина містить пари правил та смислових об'єктів, що по іншому називаються поняттями. Алгоритмічні (процедурні) знання в базі знань «Небезпечні ситуації на залізничному транспорті», являють собою пари правил та процедур. Процедури (що викликаються, якщо правила справджуються) у всій своїй сукупності створюють алгоритм знаходження значень сил та засобів, тобто даних, що є результатом інтелектуального аналізу небезпечних ситуацій на залізничному транспорті.

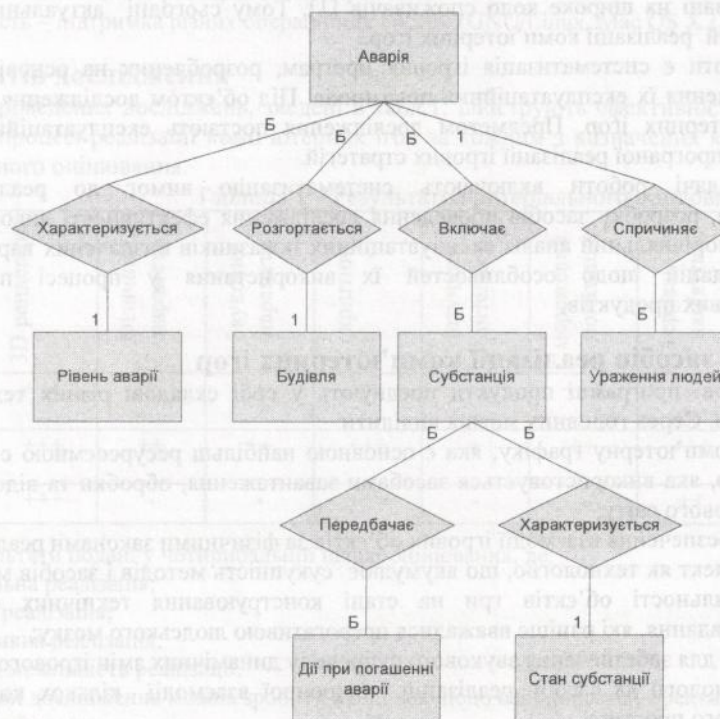


Рис.3. Концептуальна модель предметної області «Небезпечні ситуації на залізничному транспорті»

Таким чином, створення програмного інтелектуального засобу розрахунку сил та засобів для нейтралізації небезпечних ситуацій на залізничному транспорті, дасть можливість швидко, ефективно та якісно формувати рекомендації керівникам рятувальних загонів при виникненні аварії, що особливо важливо, якщо в їх наслідок можливі не лише матеріальні, але й людські втрати.

Література:

- [1] Кацман М. Д., Кононов Г. Б., Діденко І. В., Огороднічук Н. В. Ліквідація пожеж на залізничному транспорті. Посібник./За ред. Д. В. Зеркалова. – К.: Основа, 2006. – 216с.
- [2] Використання інтелектуальних технологій для аналізу небезпечних ситуацій на залізничному транспорті. Юхимчук С. В. Савчук Т. О. Топін Ю. П. // Системний аналіз та інформаційні технології. Матеріали Х міжнародної наукової технічної конференції (20-24 травня 2008р., Київ). – К.: НТТУ «КПІ», 2008. – 434с. – Мови укр., рос., англ. с275.
- [3] Аксютин В. П., Арутюнов С. К., Девлишев П. П. и др. Методическое пособие по разработке планов тушения пожаров и расчета сил и средств на объекты и подвижной состав железнодорожного транспорта. – М.: МПС РФ, 1999. – 138 с.