

Keywords: credit rating assessment; fuzzy systems, fuzzy logic, the relational data model, mathematical statistics.

УДК 656.222.3:658.5

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

ФОРМУВАННЯ ПАРАМЕТРУ БЕЗПЕЧНОГО УПРАВЛІННЯ ПОЇЗНОЮ РОБОТОЮ НА ЗАЛІЗНИЧНІЙ СТАНЦІЇ

Визначено основні критерії, які впливають на безпеку руху та сформовано параметр безпечного управління поїзною роботою на залізничних станціях.

Ключові слова: безпека руху, людський фактор, параметр безпечного управління, небезпечний вантаж, функція належності.

Вступ. На залізницях України з-за різних причин, в тому числі невмілих і несвоєчасних дій оперативного персоналу станцій, щорічно допускається значна кількість зупинок поїздів у вхідного сигналу (рис.1), це призводить до виникнення непродуктивних простоїв составів (рис.2) і як слідство погіршення дільничної швидкості.

Однією з основних причин наявності зазначених тенденцій в експлуатаційній роботі є порушення основних інструктивних та нормативних документів робітниками залізниць, щодо нормальної роботи, в тому числі і оперативним апаратом служби перевезень (чергові по станції, поїзні диспетчери).

Посилення впливу людського фактору на якість та безпеку при виконанні експлуатаційної роботи особливо спостерігається при роботі в нестандартних умовах, які регламентуються реєстрованими наказами поїзного диспетчера [1]: про відкриття і закриття перегонів або окремих колій перегонів; про перехід з двоколісного руху на одноколісний і про відновлення двоколісного руху; про перехід з одних засобів сигналізації та зв'язку на інші при русі поїздів; про відправлення поїздів по неправильній колії з розмежуванням часом; про відправлення поїздів з небезпечними вантажами класу 1, негабаритними вантажами і підвищеної довжини; про приймання і відправлення пасажирських і поштово-багажних, вантажо-пасажирських і людських поїздів на колії та з колій не передбачених для цих операцій технічно-розпорядним актом станції; про призначення поїздів, не передбачених графіком, і порядок їх прямування та про відміну поїздів; про рух поїздів при несправності автоматичної локомотивної сигналізації і поїзного радіозв'язку; про введення в графік пасажирських поїздів, що запізнюються; про порядок видачі попереджень, які виникли не передбачено; про дозвіл на видачу попереджень про короткочасну зупинку поїзда на станції або перегоні для доставки працівників дистанції колії, електропостачання, сигналізації та зв'язку на місце відмов пристроїв та пошкоджень споруд і повернення назад згідно з наданими заявками.

Широкий спектр, підвищена складність та наявність одразу декількох певних з



Рис. 1 - Аналіз кількості зупинок у вхідних сигналів

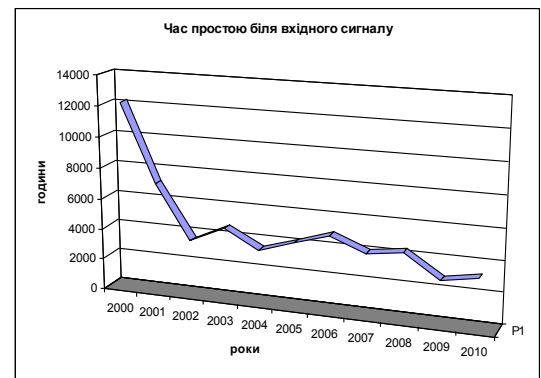


Рис. 2 - Аналіз часу простою поїздів у вхідних сигналів

проаналізованих ситуацій можуть призвести до порушень черговим по станції умов безпечного виконання поїзної і маневрової роботи на станції. Ще одним з негативних проявів людського фактору є відсутність досвіду у чергових по станції та поїзних диспетчерів, які працюють на посаді доволі незначний термін (до одного року) або тільки вступили на посаду (рис. 3, 4). В ситуації, що склалася, необхідно як можна швидше вирішити питання безпечного виконання експлуатаційної роботи пов'язаної з рухом поїздів.

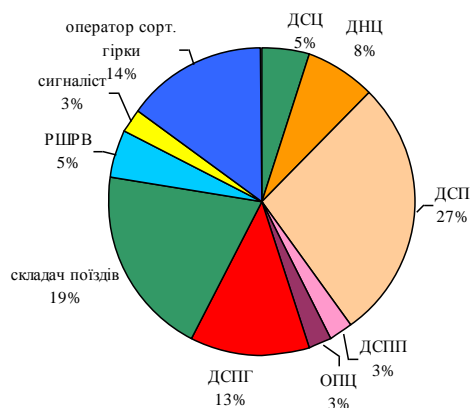


Рис. 3 - Розподіл транспортних подій по професіях

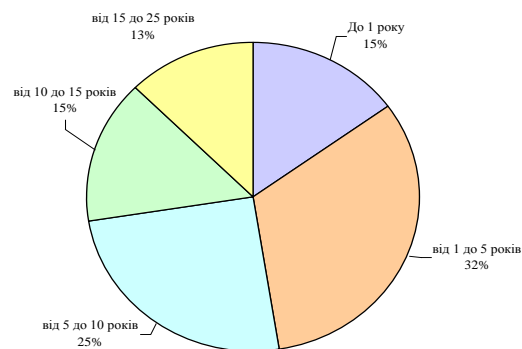


Рис. 4 - Розподіл транспортних подій за стажем роботи працівників

Формування мети роботи. Одним з найбільш перспективних і сучасних заходів підвищення безпеки на залізничному транспорті як зазначалося у попередніх розділах є впровадження автоматизованих засобів підтримки прийняття рішень для оперативного персоналу залізничних підрозділів. Але при розробці та впровадженні зазначених систем практично не приділяється уваги оцінюванню якості роботи чергового по станції в існуючих умовах та в умовах функціонування автоматизованих робочих місць. Згідно до зазначеного можливо сформуванню мету даної наукової роботи – формування параметру безпечного управління поїзною роботою на залізничній станції.

Формування параметру безпечного управління поїзною роботою. Відповідно до сформованої мети та основних функцій, які покладено на чергових по станції і поїзних диспетчерів, необхідно визначити набір вимог, які в подальшому будуть покладені в основу інтелектуальної автоматизованої системи одним з призначень якої буде підвищення безпеки експлуатаційної роботи на залізничній станції.

Таким чином, до вимог системи щодо безпечного та раціонального виконання поїзної роботи на залізничній станції можливо віднести: надання рекомендацій оперативному персоналу щодо прийому вантажного поїзду на станцію в залежності від наявності вільних та справних колій (з урахуванням ситуацій виникнення хибної зайнятості колій (приймання поїзду при заборонному показанні вхідного світлофора) та ситуації хибної вільності колій (заборона виконання такої дії)); надання рекомендацій черговому по станції про прийняття поїзду на певну колію в залежності від довжини поїзду та місткості колії приймання; надання рекомендацій черговому по станції щодо вибору колії приймання в залежності від категорії поїзду (транзит з переробкою, транзит без переробки, збірний, вивізний, передатний); надання рекомендацій щодо раціонального вибору колії прийому поїзду, з послідуочим його розформуванням, який забезпечить найбільш сприятливі умови щодо розформування; надання рекомендацій щодо вибору колії приймання у відповідності до мінливих невизначених умов, які позначаються на категорії поїздів певних напрямків (прибуття поїздів із негабаритним вантажем та з вагонами завантаженими небезпечними вантажами для яких як в парку прибуття так і в сортувальному передбачається виділення спеціальних окремих колій); жорстке дотримання вимог технічно-розпорядчого акта станції щодо одночасного приймання та

пропуску вантажних і пасажирських поїздів; запобігання дій, які можуть призвести до відправлення поїзду на фактично зайнятий перегін.

Одним з найважливіших якісних показників на залізничному транспорті є безпека експлуатаційної роботи [2], але в силу своєї природи даний показник складно описати математично. В аспекті вирішення поставленої задачі слід зазначити, що безпечну експлуатацію на залізничному транспорті регламентують відповідні документи мережного або місцевого значення. Відповідно до цього доцільно розробити параметр який буде характеризувати рівень безпечної експлуатації протягом визначеного інтервалу, в даному випадку його доцільно визначити в межах робочої зміни, яка у оперативних робітників триває 12 годин.

Даний параметр 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 [3]

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

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 параметр 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 (ДСП, ДНЦ) 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 (ТРА) 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, параметр (1) остаточно прийме наступний вигляд [3]

$$K_{\sigma} = \frac{z_{зан} + z_{неб} + z_{дс} + z_{нас}^{cx} + z_3 + z_3^{від}}{\sum z_{заг}} \rightarrow 0, \quad (2)$$

де $z_{зан}$ - параметр, який відповідає за кількість поїздів, які було прийнято на зайняту колію протягом зміни; $z_{неб}$ - параметр, який відповідає за кількість поїздів, які прибувають на станцію з негабаритним вантажем на неспеціалізовану колію, протягом зміни; $z_{дс}$ - параметр, який відповідає за кількість довгосоставних поїздів, що прибувають на станцію на неспеціалізовану колію, протягом зміни; $z_{нас}^{cx}$ - параметр, який відповідає за кількість схрещень пасажирських поїздів з вантажними порушенням вимог ТРА станції, протягом

зміни; z_3 - параметр, якій відповідає за кількість поїздів, які надходять на станцію при заборонному сигналі світлофора, протягом зміни; z_3^{bid} - параметр, 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.

Висновки. Запропонований параметр K_6 в такому вигляді, як його було визначено у виразах (1) і (2) не дозволяє адекватно оцінювати безпеку при виконанні експлуатаційної роботи. Відповідно до цього в подальших дослідженнях постає задача трансформування параметру K_6 в такий вигляд, який дозволить найбільш об'єктивно оцінювати ступень безпеки з урахуванням перелічених факторів згідно наведених раніше параметрів.

Оскільки задача формування параметру безпечної експлуатації K_6 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 [4].

Вирішення задачі трансформації параметру безпечної експлуатації в подальшому доцільно вирішувати на основі формування ряду функцій належності, призначенням яких є відтворення та врахування набору визначених у виразі (2) факторів та параметрів.

Сформований параметр безпечної експлуатації може бути використаним у якості основного важеля при обґрунтуванні доцільності обладнання робочих місць оперативного персоналу автоматизованими засобами.

Список літератури: 1. Пособие поездам диспетчеру и дежурному по отделению [Текст] – М.: Транспорт, 1992. – 369с. 2. Кочнев Ф. П. Управление эксплуатационной работой железных дорог [Текст] / Ф. П. Кочнев, И. Б. Сотников – М.: Транспорт, 1990. – 424 с. 3. Лаврухін О. В. Формування критерію безпеки для оцінки транспортної події – прийняття поїзда на зайняту колію [Текст] / О. В. Лаврухін // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. Науково-технічний журнал. – Х., 2011. – Вип. 2. – С. 102-108. 4. Мелехов А. Н. Ситуационные советующие системы с нечёткой логикой [Текст] / А. Н. Мелехов, Л. С. Бернштейн, С. Я. Коровин – М.: Наука. Гл. ред. Физ.-мат.-лит. – 1990.

Надійшла до редколегії 20.03.2013

УДК 656.222.3:658.5

Формування параметру безпечного управління поїзною роботою на залізничній станції/ Лаврухін О. В. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х: НТУ «ХПІ», – 2013. – № 68 (978). – С. 30-33. – Бібліогр.: 4 назв.

Определены основные критерии, которые влияют на безопасность движения и сформирован параметр безопасного управления поездами на железнодорожных станциях.

Ключевые слова: безопасность движения, человеческий фактор, параметр безопасного управления, опасный груз, функция принадлежности.

The main criteria that affect traffic safety and shaped control security has been showed at railway stations.

Keywords: traffic safety, human factors, control security, dangerous goods, the membership function.

УДК 004.358:681.518

А. В. НИКИТИНА, студент, ХНУРЕ, Харків

СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ СЕРВЕРНОЙ ЧАСТИ WEB-ПРИЛОЖЕНИЙ

Ми представляємо систему автоматизованого тестування серверної частини web-додатків, яка дозволить розробляти тестові сценарії для функціонального тестування одночасно зі створення необхідної документації - тест-дизайну.