**Лаврухін Олександр Валерійович. Удосконалення АРМ поїзного диспетчера з використанням нечіткої логіки: дис... канд. техн. наук: 05.22.20 / Українська держ. академія залізничного транспорту. - Х., 2004**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Лаврухін О.В. Удосконалення АРМ поїзного диспетчера з використанням нечіткої логіки. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту; Українська державна академія залізничного транспорту; Харків, 2004 р.  Дисертація присвячена питанням удосконалення АРМ оперативних працівників за рахунок розширення функціонального складу задач в області організації вагонопотоків та поїздоутворення. Основу додаткового комплексу задач становлять моделі нечіткої логіки, які забезпечують вирішення питань прогнозування розподілу вагонопотоків на полігоні дирекції залізничних перевезень та раціонального поїздоутворення. Перевагами розроблених моделей прогнозування є можливість враховувати місячні, квартальні та річні відхилення при розподілі вагонопотоків за допомогою відношень симетричності, транзитивності та рефлексивності. З метою підвищення швидкості реагування на оперативну ситуацію розроблена модель, інтегрована до АРМ ТВК.  Для вирішення додаткових задач оперативного корегування ПФП розроблена НССПР, в основу якої покладені моделі нечіткої логіки, що оперують з лінгвістичними змінними. Реалізація моделей раціонального поїздоутворення відбувається на АРМ ДНЦ. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі комплексно з єдиних методологічних позицій теорії нечітких множин і нечіткої логіки вирішено наукову задачу удосконалення АРМ оперативних працівників і зокрема АРМ ДНЦ на основі надання додаткових можливостей при організації процесу поїздоутворення та прогнозування розподілу вагонів між клієнтами дирекції залізничних перевезень. Розроблений для цього комплекс моделей, що поширює склад задач з управління експлуатаційною роботою залізниць, дозволяє зменшити відхилення запланованої кількості вагонів від їх реальної потреби і реалізувати економічно-обґрунтовану технологію оперативного корегування ПФП на базі НССПР.  Автором отримані наступні основні результати:   1. Аналіз функціонального складу задач і методів організації вагонопотоків та розробки плану формування вантажних поїздів показав, що не в повній мірі враховується ряд таких чинників як: сезонна нерівномірність потрібної кількості вагонів, наближення до звітного періоду, термін доставки вантажу. Наслідком цього є значна величина відхилень планової потреби у вагонах від реальної, що в умовах Донецької залізниці у 2002 році складає нестачу вагонів під план перевезення 2,12% (50 тисяч вагонів), а у 2003 році – 4,04% (80 тисяч вагонів). Крім того, розробка ПФП базується на постійності потужності станційних пристроїв та вагонопотоків і невраховує наявність динамічних змін протягом доби, декади, місяця, року. Як наслідок, існуючі підходи щодо розробки ПФП не в повній мірі забезпечують функціонування залізниць в умовах транспортного ринку (не достатньо орієнтовані на потреби клієнтів залізничного транспорту, а саме своєчасність доставки вантажів), що впливає на виконання основних показників роботи, таких як: обіг вагону, простій вагону на технічних станціях, простій вагона під вантажними операціями, пробіг вагонів. Теоретичною основою, що дозволяє врахувати зазначені фактори, є методи нечіткої логіки, на підставі яких доцільно виконувати прогнозування потрібної кількості вагонів під перевезення вантажу і реалізувати оперативне корегування ПФП на базі АРМ ДНЦ та інших оперативних працівників. 2. На основі розробленого комплексу математичних моделей прогнозування, які базуються на знаходженні функцій приналежності відхилення плану перевезень вантажу від реального виконання, одержано можливість раціонального розподілу вагонопотоків з урахуванням факторів сезонності та наближення до звітного періоду. Це, в свою чергу, робить можливим врахувати ситуацію невизначеності, яка виникає при складанні плану відправлення вантажу. Використання основних положень теорії нечітких множин дає можливість удосконалити технологію організації вагонопотоків на полігоні дирекції залізничних перевезень шляхом раціонального перерозподілу вагонопотоків на початку планового періоду. Прогнозні значення відхилення плану перевезення вантажів від реального виконання необхідно обирати згідно розроблених функцій приналежності з інтервалу [0,6;0,9], що відповідає заданому інтервалу довіри. 3. Для розширення функціонального складу задач, що вирішує АРМ ТВК, запропонована модель прогнозування. На основі розрахунку ступеня еквівалентності відношень відхилення запланованої кількості у вагонах від реальної, яка базується на визначенні ступенів симетричності, транзитивності та рефлексивності одержана можливість виконання прогнозу з урахуванням глибини дослідження та взаємозалежностей між місяцями року. Це призводить до підвищення точності прогнозування розподілу вагонопотоків, в наслідок чого можна вивільнити близько 15% парку вагонів для виконання додаткового плану перевезень. 4. Розроблені нечіткі ситуаційні моделі дозволяють реалізувати НССПР. Вони є основою для реалізації раціонального поїздоутворення і надають можливість оперативному персоналу дирекції залізничних перевезень, пов’язаному з формуванням поїздів, а саме поїзним диспетчерам, надавати обґрунтовані оперативні вказівки щодо поїздоутворення на основі варіантів прийняття рішень у зрозумілій лінгвістичній формі. Розроблена модель базується на ідентифікації ознак вхідної ситуації з еталонними ситуаціями згідно ієрархії діаграми Хассе. В якості ознак ситуацій обрані такі: повносоставність та повноваговість, а також термін доставки. Розглянуті ознаки дозволяють визначити оптимальний склад поїзду, враховуючи інтереси як залізниці, так і вантажовласника, що сприяє оперативному корегуванню плану формування поїздів. 5. Завдяки розробленому та впровадженому в АРМ ДНЦ ряду функціональних задач щодо оперативного корегування ПФП, які в свою чергу базуються на визначенні та ідентифікації вхідних ситуацій оперативного поїзного положення на станції формування, стає можливим підвищити якість перевізного процесу в області поїздоутворення завдяки мінімізації часу простою вагонів на станції під накопиченням та своєчасної доставки вантажів. 6. Економічне обґрунтування впровадження додаткового комплексу задач до АРМ ДНЦ та АРМ ТВК показало можливість 15%-го вивільнення вагонів, призначених під план перевезення. Це дозволило отримати додаткове скорочення експлуатаційних витрат за рахунок: економії від скорочення простою вагонів на одній технічній станції на 3,1%, економії від скорочення простою вагонів під однією вантажною операцією на 2,9%, економії від скорочення простою вагонів на під’їзних коліях підприємств на 3,12%, економії від скорочення повного рейсу вагонів на 5,1%, що в свою чергу сприяє зменшенню обігу вагона. Загальна середня економія по розглянутим підприємствам Ясинуватської дирекції склала 239 112 грн/рік, одержана економія від надання вивільнених вагонів під додатковий план – 307 500 грн/рік.   8. Запропоновані рішення рекомендовані для впровадження при виконанні оперативного корегування вагонопотоків та при поїздоутворенні на Ясинуватській дирекції перевезень Донецької залізниці. | |