

середовищі.

Для можливості оцінки невизначеності запропоновано використати поняття ризику – оцінка очікуваних витрат, що зв'язані з невизначеністю в процесах руху поїздів на залізничних напрямках, роботи припортових станцій та вантажно-перевалочних фронтів [3]. Таким чином, постає задача побудови математичної моделі, що дозволяє в умовах ризиків оптимізувати момент призначення часу прибуття поїздів на основі статистичних даних за попередні періоди щодо відхилень часу прибуття поїздів на кінцеву станцію від нормативних показників та часу надходження вагонів з даних поїздів одержувачу на розвантажувально-перевалочні fronti.

Список використаних джерел

1. Butko T. An improved method of determining the schemes of locomotive circulation with regard to the technological peculiarities of railcar traffic. / T. Butko, A. Prokhorchenko, M. Muzykin // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2016. – Vol. 5, Issue 3 (83). – P. 47-55. – doi: 10.15587/1729-4061.2016.80471.
2. Нестеренко Г. І. Визначення параметрів вагонопотоків з навальними вантажами на залізницях України / Г. І. Нестеренко // Вісник Академії Митної служби України. Серія: «Технічні науки». – Дніпропетровськ. – 2014. – № 1 (51). – С.80-85.
3. Фирсова И. А. Методы принятия управленческих решений: учебник и практикум для академического бакалавриата / И. А. Фирсова, М. В. Мельник // М. : Издательство Юрайт, 2015. – 2-е изд., перераб. и доп. – 542 с. – (Серия : Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-9916-3903-3.

*Пузир В. Г., д.т.н, проф.,
Дацун Ю. М., к.т.н., доц. (УкрДУЗТ)*

ОСНОВИ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ЛОКОМОТИВОРЕМОНТНИМ СЕРЕДОВИЩЕМ

Сучасний стан локомотивного господарства характеризується майже повним вичерпанням ресурсу експлуатованого локомотивного парку, застарілістю та високою зношеністю технологічного обладнання і споруд локомотиворемонтних виробництв, застосування систем, підходів та методів утримання локомотивів, що залишаються незмінними майже з середини минулого століття. Довготривале недофінансування ремонтної складової локомотивного господарства призвело до того, що локомотиви, на поточний момент, являють собою набір із агрегатів, вузлів та деталей різного ступеню зношеності, якості виготовлення чи відновлення. Природно, що існуюча

система утримання локомотивів не пристосована до таких умов, а це призводить до збільшення кількості відмов обладнання локомотивів в міжремонтний період.

З метою збільшення прибутковості і конкурентоздатності, ремонтні підприємства зацікавлені у розширенні номенклатури типів рухомого складу, договори на ремонт якого ними укладаються, за рахунок інших серій магістрального і промислового залізничного транспорту. У той же час ремонтні підприємства не завжди технологічно готові до виконання такого різноманіття ремонтів з огляду на високий рівень витрат на переналадження виробничого процесу, складну і інерційну організаційну структуру [1].

Вирішення задач підтримання технічного стану локомотивного парку та зниження експлуатаційних витрат в таких умовах потребує якісно нових підходів. Ефективність локомотиворемонтних виробництв визначається саме їх здатністю пристосовуватись до змін зовнішнього середовища, реалізовувати внутрішні резерви, диверсифікації. Вирішення таких задач можливе за рахунок комплексного підходу, що передбачає створення автоматизованої системи управління ремонтним середовищем локомотивів, а саме системою технічного утримання, організаційно-виробничою структурою та технологією проведення робіт з технічного обслуговування та ремонту локомотивів.

Для вирішення задачі управління локомотиворемонтне середовище представляється у вигляді дискретного виробництва [2], що характеризується певними компонентами: вектором вхідних змінних $X=\{x_1, \dots, x_n\}$, що виражає номенклатуру та кількість вхідних інгредієнтів, вектором вихідних змінних $Y=\{y_1, \dots, y_k\}$, що визначає результат функціонування середовища – обсяг відремонтованих локомотивів та їх вузлів; вектором змінних стану $Z=\{z_1, \dots, z_{n+k}\}$, що відображає кількість об'єктів середовища, які перебувають в його розпорядженні на поточний момент управління; вектором збурення $E=\{e_1, \dots, e_m\}$; вектором змінних управління $U=\{u_1, \dots, u_p\}$. Основна задача системи управління локомотиворемонтним середовищем складається в реалізації управління, направлено на організацію і виконання виробничої програми U , яка забезпечує стійке функціонування та досягнення мети ремонтного середовища – виконання обсягу робіт з технічного обслуговування та ремонту Y для підтримання справного стану локомотивного парку. Виконання поставленої задачі здійснюється автоматизованою системою управління, що керує локомотиворемонтним середовищем певного полігону залізниці та характеризується наявністю наступних складових процесу управління: каналу керуючого впливу U на об'єкт управління; каналів, по яких збирається

інформація про об'єкт, необхідна для формування керуючого впливу (канали G_x, G_y, G_e, G_z); цілі управління, що виражається у вигляді необхідності виконання визначеної програми ремонту в певні терміни; алгоритму управління, що виражається в задаванні закону зміни $U_i = \Psi(Z_i, E_i, Y_i, X_i)$.

Задача попереднього аналізу полягає у знаходженні часу початку кожної операції виробничого процесу. Методи вирішення такої задачі умовно розділяють на три класи: аналітичні, імітаційні та аналітико-імітаційні. З огляду на велику розмірність та складну систему обмежень задачі планування, для її розв'язання найбільш доцільно застосувати методи імітаційного моделювання.

Список використаних джерел

1. Пузырь В. Г., Дацун Ю. Н. Формирование адаптивного производства по ремонту локомотивов. Proceedings of VIII International Conference "Transport Problems 2017" Katowice 2017. – p 532 – 535.
2. Юдицкий, С. А. Логическое управление дискретными процессами. Модели, анализ, синтез / С. А. Юдицкий, В. З. Магергуг. – М.: Машиностроение, 1987. – 176 с.

Косолапов А. А., д.т.н., проф. (Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта им. академика В. Лазаряна)

УДК 004.2

ГИБРИДНАЯ СЕМИОТИКО-АГЕНТНО-ОНТОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ В ЗАДАЧАХ СИСТЕМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ АСУ

Проектирование и развитие существующих систем сдерживается проблемой описания их видов обеспечения в условиях проклятия размерности. Это особенно важно в процессе системного проектирования, что возвращает нас к основам семиотики, которая в последнее время получила развитие в новых методических подходах к созданию и изучению интеллектуальных систем (ИнС) [2]. В данной работе представлена новая семиотико-агентно-онтологическая модель ИнтС - САО-модель, которая является развитием семиотической модели Д.А. Поспелова [1].

ИнтС будем описывать в виде девятки множеств

$$SM = \langle A, R_c, R_s, R_p, K_c, K_{cs}, K_{csp}, R_v, K_{cspv} \rangle \quad (1)$$

где $A = \{z_i\}_{i=1, N}$ - множество базовых атомарных символов (знаков, термов, агентов), используемых для построения синтаксических конструкций (3);

$z_i = (\bar{a}_i; \tilde{a}_i)$ - комплексный атомарный парный агент, состоящий из статической \bar{a}_i компоненты, представляющей объект, и динамический компонент \tilde{a}_i , описывающий процесс функционирования \bar{a}_i ;

$(\forall i \in cj)(\bar{a}_i) \xrightarrow{R_c} K_{cj}$ - множество синтаксически правильных конструкций K_{cj} , построенных из статических атомарных символов (объектов) с помощью множества правил синтактики R_c ;

$(\forall i \in cj)(K_{cj}, \tilde{a}_i) \xrightarrow{R_s} K_{csm}$ - множество семантически правильных конструкций K_{csm} , полученных из синтаксически правильных конструкций K_{cj} и динамической составляющей атомарных агентов \tilde{a}_i с помощью множества правил семантики R_s ;

$(\forall m) K_{csm} \xrightarrow{R_p} K_{cspm}$ - множество прагматически правильных конструкций (систем) K_{cspm} , построенных из семантически правильных конструкций K_{csm} с помощью множества правил прагматики R_p ;

$(\forall m) K_{cspm} \xrightarrow{R_v} K_{cspvm}$ - множество новых, выводимых правильных конструкций (систем) K_{cspvm} с помощью набора правил вывода R_v .

R_s, R_p, R_v - множества правил синтактики, семантики и правил вывода, которые описываются (интегрированы) в онтологической базе знаний.

Предложенную САО-модель можно представить в виде мультиструктурной схемы и определить все виды структур и их ресурсное обеспечение (см. рис.). Предложенная схема опирается на интеллектуальный банк знаний (ИБЗ, включающий иерархию баз знаний: базу фактов, или данных (БД), базу знаний или правил (БЗ) и базу целей (БЦ), которые в семиотике соответствуют синтактике, семантике и прагматике. Банк знаний реализуется на основе онтологий. На нижнем уровне структуры располагается онтологическая база знаний, которая описывает организационно-технологический макроуровень объекта управления.