

УДК 656.23.03

ВПРОВАДЖЕННЯ ЄДИНОЇ СИСТЕМИ КОДУВАННЯ РУХОМОГО СКЛАДУ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Чернецька-Білецька Н.Б., Баранов І.О.

INTRODUCTION SINGLE SYSTEM CODE ROLLING STOCK OF RAILWAY TRANSPORT

Chernetskaya-Beletskaya N., Baranov I.

У статті виконано обґрунтування теоретичної бази єдиного кодування складних технічних систем та створення нового підходу до кодування рухомого складу залізничного транспорту. Встановлено можливість застосування синергетичного підходу в якості перспективного методу розвитку транспортної галузі взагалі і залізничного транспорту зокрема. За підсумками вивчення процесів еволюції в залізничній галузі запропонована систематика транспорту, в якій прийнята спроба зібрати і структурувати всі наявні дані. Запропоновано площинне таксономічне дерево транспортних засобів яке містить системну ієрархію рухомого складу залізничного транспорту.

Ключові слова: залізничний транспорт, рухомий склад, систематика, синергетика, таксономічне дерево.

Вступ. Більшість країн в результаті змін перейшло на ринкову систему управління національним господарством. Залізничний транспорт виявився не готовий задовольнити структуру попиту на рухомий склад. Індивідуальний характер приватних власників, поява нових ринків, поглиблення спеціалізації і одночасно міждержавної кооперації виробництв потребує реформування залізничного транспорту. Основні труднощі, з якими зіткнулися власники рухомого складу при використанні мережі залізниць інших держав, – відмінність ширини колії, різні програмні продукти для сигнальних систем і систем контролю тягового рухомого складу, різноманітність систем енергопостачання і роз'єднаність в системах кодового позначення рухомого складу. Тут з'являється й стає актуальним поняття інтероперабельності, що характеризує можливість взаємного (міждержавного) використання мережі залізниць, рухомого складу та об'єктів інфраструктури залізничного транспорту.

В даний час в транспортній галузі здійснюється ряд програм реформування, виконання яких дозволить реально інтегрувати залізничну мережу України в єдину світову транспортну систему. До таких

програм доцільно віднести і розробку єдиної системи кодування рухомого складу.

Постановка проблеми. Кодові номери рухомого складу залізничного транспорту є найважливішою інформацією для внутрішнього і міждержавного перевізного процесу. Номери вагонів дозволяють здійснювати однозначну ідентифікацію, моніторинг просування вантажів, пошук «втрачених» транспортних одиниць і представляють собою спільну мову для комунікації між залізничними підприємствами, операторами інфраструктури та державними органами.

Активний розвиток в області конструювання автоматичних пристроїв, що зчитують інформацію, призводить до необхідності раціоналізації і коригування способів ідентифікації рухомого складу залізничного транспорту. Для цього необхідне введення єдиної структури позначення тягового, вантажного і пасажирського рухомого складів.

Усвідомлюючи важливість розвитку міжнародних залізничних сполучень, міжнародним співтовариством ведеться інтенсивна розробка взаємоприйнятних підходів з перспективою виходу на світові стандарти і інтеграції національних залізничних транспортних систем в єдину світову систему.

Необхідність стандартизації передбачає розробку ємної структури коду, яка буде мати властивості довготривалості і універсальності щодо різних видів транспорту. Тому в даний час актуальна задача пошуку фундаментальних основ кодування, які допоможуть досягти зазначених цілей і забезпечити конкурентоспроможність залізниць.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Виробники і власники рухомого складу потребують створення довготривалого і універсального ідентифікатора [1, 2]. Тільки стійка система кодування дозволить всім учасникам міжнародного транспортного процесу повністю перейти на неї. В даний час залізниці, хоча і дотримуються існуючого стандарту,

реально вимагають внесення додаткових позначок і коригувань, а часто взагалі застосовують власні внутрішні схеми кодування [2, 3]. Система нумерації країн за схемою МСЗ/ОСЗ добре працювала майже 20 років, протягом яких інші міжнародні організації розробили власні системи кодування країн (наприклад, ISO 3166 для кодів країн [3, 4]).

Мета статті. Метою роботи є обґрунтування теоретичної бази єдиного кодування складних технічних систем та створення нового підходу до кодування рухомого складу залізничного транспорту.

Результати досліджень. Існуючий рівень теоретичного обґрунтування кодування рухомого складу, очевидно, невисокий і зводиться до вирішення приватних завдань класифікації, неприйнятних для вироблення однакового (універсального) способу кодування залізничної інфраструктури. Для вирішення однієї з поставлених в роботі завдань - дослідження теоретичних питань кодування рухомого складу залізничного транспорту та вироблення на цій основі деякої фундаментальної бази на перспективу вирішення проблеми кодування не тільки об'єктів залізничної інфраструктури, а й усіх видів транспорту взагалі, був обраний синергетичний підхід до оцінки еволюції транспорту та його підсистем.

Об'єктом вивчення синергетики є системи з реально дисипативним характером протікання процесів і взаємодії елементів. Система вважається дисипативною, якщо розсіювання енергії в зовнішнє середовище впливає на її поведінку, а впорядковані утворення, що виникли в результаті самоструктуризації нестійкої системи, призводять до якісно нового локально-рівноважного стану.

Аналіз даних дозволив припустити, що розвиток транспортних систем можна назвати еволюцією в синергетичному розумінні [5, 6]. Мається на увазі об'єктивність процесів, наявність рушійних сил усередині самої системи і спадкоємність технічних ідей. Синергетичний підхід до розвитку транспорту взагалі і залізничного транспорту зокрема дав можливість скористатися напрацюваннями, які були досягнуті в інших галузях. Практичні завдання, які стосуються компетенції самоорганізації, в рамках будь-якого іншого підходу не можуть бути вирішені настільки ж ефективно.

У розвитку системи істотну роль відіграють такі компоненти:

- структура та взаємодія елементів, яка дає початок відліку для подальших змін станів системи;
- потоки субстанцій (речовини, енергії, інформації) через зовнішні кордони;
- фізичні, економічні, соціальні та інші параметри.

Біфуркації відбуваються спонтанно, в силу внутрішніх причин, але під впливом штучно створюваних зовнішніх факторів.

З позицій синергетики залізничний транспорт є багаторівневою організаційно-технічною структурою, яка розвивається за власними законами.

Створення класифікації дозволяють фіксувати закономірні зв'язки між класами об'єктів, в цьому аспекті класифікація служить засобом зберігання і пошуку інформації, що міститься в ній самій.

Її структура може бути відображена у вигляді звичайного графа, який використовується для представлення взаємовідносин між об'єктами [7]. Для уявлення ієрархічної класифікації транспортної інфраструктури будемо використовувати спеціальний вид зв'язкових неорієнтованих графів - дерев [8].

Для системного аналізу залізничного транспорту необхідно ввести в розгляд ряд категорій і термінів систематики. Під терміном "таксон" будемо розуміти деяку однорідну групу транспортних об'єктів. Вивченням таксономічних категорій і системи, яка дозволяє побудувати найбільш інформативну, несуперечливу і зручну класифікацію, займається розділ систематики - таксономія. Відносини в вертикалях ієрархічно організованих об'єктів задаються рангами. Структурованість виникає в системі з різномасштабними підсистемами і елементами. Сенс її полягає в природній гармонії відносин типу рівноправності і підпорядкування. На рис. 1 зображено площинне таксономічне дерево транспортних засобів.

За підсумками вивчення процесів еволюції в залізничній галузі розробляється систематика транспорту, в якій прийнята спроба зібрати і структурувати всі наявні дані.

В рамках роботи з усього розмаїття об'єктів інфраструктури буде розглянуто тільки рухомий склад залізничного транспорту, гілка якого на площинному таксономічному дереві транспортних засобів (рис.) виділена окремо.

Безсумнівно, що в найближчому майбутньому буде потрібно оснастити унікальними шифрами також залізничні колії, термінали та інші об'єкти інфраструктури.

Математичною основою систематики служить дерево, у вузлах якого знаходяться багатовимірні матриці, оскільки при величезній кількості взаємопов'язаних елементів адекватне відображення транспортної системи має бути багатомірним. У першому наближенні розмірність пропонованої моделі будь-якої сфери діяльності обмежена трьома координатами, що обумовлено оптимальним співвідношенням між наочністю відображення і кількістю інформації в ньому. У поєднанні з матричною формою подання це дає можливість розкрити безпосередньо взаємозв'язок трьох систематичних рангів ієрархічного структурування, але при цьому проявляється ефект непрозорості тривимірного «кубу». Таке обмеження в разі необхідності долається шляхом додаткового орієнтованого зменшення розмірності матриці.

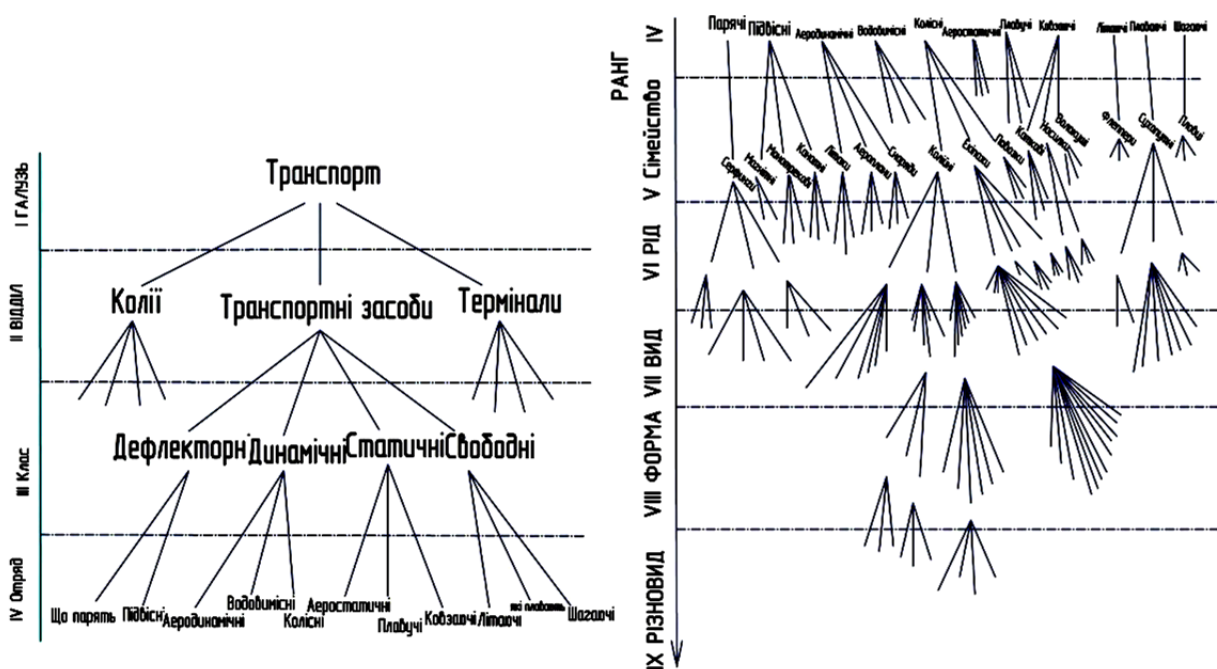


Рис. Площинне таксономічне дерево транспортних засобів

Основу елементарної матриці складають ряди по трьом сусіднім таксономічним рангам. Матриця, що відображає структуру вищого для даної ієрархії рангу I - транспортної галузі, отримала ім'я даного таксономічного дерева. Найбільш загальний її параметр, відповідний на даному етапі розгляду ієрархічних зв'язків вищого рангу II, позначений окремо, деталізація його значень позначена категоріями рангу III. Осередки матриці містять найменування дрібних таксонів (ранг IV) традиційної систематики, що в сукупності включених в розгляд таксономічних координат позначено літерою g. Рангом IV ієрархія систематики, в принципі, не обмежується, проте спроба одночасно врахувати більше трьох параметрів системи привела б до збільшення розмірності матриць і відповідного погіршення їх наочності. Число факторів, які реально впливають на функціонування і розвиток транспорту, нескінченно велике, звідси зрозуміла стратегія побудови дерева тривимірних матриць з орієнтацією на метод вкладення [7, 8]. Це є природним з позицій синергетичних властивостей самоподібності структури об'єктів. Термін «самоподоба» означає, що будова об'єкта складається з складових його частин, а ступінь заповнювання матриць призводить до кількісної характеристики - фрактальної розмірності.

На підставі аналізу досліджень розробників транспортної систематики можна стверджувати, що введення багатовимірності в графічну модель ієрархічного дерева призводить до синергетичного ефекту емерджентності, що полягає в набутті нової якості - можливості об'єднання систематик усіх систем. Унікальною властивістю є логічний взаємозв'язок систематик самих різних галузей людської діяльності.

Висновок. Універсальність моделей і методів, що демонструються синергетикою, обґрунтовує вибір теоретичної бази розробки заявленої в роботі більш досконалої системи кодування. Явище самоорганізації, що лежить в основі синергетики, дозволяє зрозуміти, що буде відбуватися з транспортною системою при підвищенні її складності.

Багатовимірна систематика дозволяє зручним і наочним способом найбільш широко охопити всю сукупність транспортних одиниць і інфраструктуру, а при необхідності деталізувати їх властивості на будь-яких таксономічних рівнях ієрархії.

Використання систематики допомагає створювати ефективні методи пізнання об'єкта, а також адекватні способи управління його функціонуванням.

У залізничній галузі був відсутній сам термін «систематика». Виконані дослідження, а також представлена робота, дозволить переломити цю тенденцію, і можливості універсальної об'ємної систематики знайдуть застосування в різних областях діяльності людини.

Література

1. Балалаев А.С. Проблемы взаимодействия железнодорожного и морского транспорта и путей их решения. Сборник «Ресурсосберегающие технологии на железнодорожном транспорте». Материалы Всероссийской научной конференции. II том. Красноярск: изд-во «Гротеск», 2005. с. 15-20.
2. Белый О.В., Кокаев О.Г., Попов С. А. Архитектура и методология транспортных систем. - СПб: Элмор, 2002. - 246 с.
3. Воронцов Н.Н. Эволюция, видообразование, система органического мира: Избр. тр. / Н.Н. Воронцов; отв. ред. Е.А. Ляпунова. - М.: Наука, 2005. - 365 с.

4. Интернет-технологии в управлении инфраструктурой // Железные дороги мира. № 3, 2006, с. 13-17 (S. Grayley. Railway Technical Review, 2005, №3, p. 31-34).
5. Зябилов Х.Ш. Развивать электронный документооборот при перевозках грузов в международном сообщении. // Железнодорожный транспорт. № 7, 2005, с. 12-15.
6. Информационные системы: Учеб. пособие / Под ред. В.Н. Волковой, Б.И. Кузина. Изд. 2-е, перераб. и доп. - СПб.:Изд-во СПбГПУ, 2004. -224 с.
7. Карнаухова В.К., Сенаторов В.Н., Сидоровская Т.И. Системный анализ: учебное пособие. - Иркутск: Иркут, ун-т, 2005. - 94 с.
8. Мухопад Ю.Ф. Микроэлектронные информационно-управляющие системы : учеб. пособие. -Иркутск: ИрГУПС, 2004. -404 с.

References

1. Balalaev A.C. Problems interaction of railway and sea transport and their solutions. Collection "Resource-saving technologies in railway transport". Materials of the All-Russian Scientific Conference. Volume II Krasnoyarsk: Grotesk publishing house, 2005. p. 15-20.
2. Bely O., Kokaev O., Popov S. Architecture and methodology of transport systems. - SPb: Elmore, 2002. - 246 p.
3. Vorontsov H. Evolution, speciation, system of organic world: Fav. tr. / H. Vorontsov; rep. ed. E. Lyapunov. - M.: Science, 2005. - 365 p.
4. Internet technologies in infrastructure management // World Railways. Number 3, 2006, p. 13-17 (S. Grayley. Railway Technical Review, 2005, No. 3, p. 31-34).
5. Zyabirov Kh.Sh. To develop electronic document flow for carriage of goods in international traffic. // Railway transport. № 7, 2005, p. 12-15.
6. Information systems: Textbook. manual / Ed. V. Volkova, B. Cousin. Ed. 2nd, Pererab. and add. - SPb.: Publishing house SPbGPU, 2004. -224 p.
7. Karnaukhova V., Senatorov V., Sidorovskaya T. System analysis: textbook. - Irkutsk: Irkut, Univ., 2005. - 94 p.
8. Mukhopad Yu. Microelectronic management information systems: studies. allowance. - Irkutsk: Ir-GUPS, 2004. - 404 p.

Чернецкая-Белецкая Н.Б., Баранов И.О. Внедрение единой системы кодирования подвижного состава железнодорожного транспорта.

В статье выполнено обоснование теоретической базы единого кодирования сложных технических систем и создание нового подхода к кодированию подвижного состава железнодорожного транспорта. Установлена возможность применения синергетического подхода в качестве перспективного метода развития транспортной отрасли в целом и железнодорожного транспорта в частности. На основе изучения процессов эволюции в железнодорожной отрасли предложена систематика транспорта, в которой принята попытка собрать и структурировать все имеющиеся данные. Предложено плоскостное таксономическое дерево транспортных средств которое содержит системную иерархию подвижного состава железнодорожного транспорта.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, подвижной состав, систематика, синергетика, таксономическое дерево.

Chernetskaya-Beletskaya N., Baranov I. Introduction single system code rolling stock of railway transport.

In the article substantiation theoretical basis unified coding complex technical systems and creation new approach to coding rolling stock of railway transport has been fulfilled. The possibility using synergetic approach as perspective method of development transport industry in general and rail transport in particular was established. On basis study of evolution processes in railway industry, taxonomy transport was proposed, in which an attempt was made collect and structure all available data. The plane taxonomic tree of vehicles is proposed which contains a system hierarchy rolling stock of railway transport.

The versatility models and methods shown in synergetics substantiates choice of theoretical basis for development more advanced coding system stated in work. The phenomenon self-organization, which is basis synergy, allows us to understand what will happen transport system with increasing its complexity. Multidimensional taxonomy allows most comprehensively and comprehensively reach whole set of transport units and infrastructure, and if necessary, elaborate their properties at any taxonomic levels hierarchy.

Keywords: railway transport, rolling stock, taxonomy, synergetics, taxonomic tree.

Чернецка-Білецька Н.Б. – д.т.н., проф., зав. кафедри «Логістичне управління та безпека руху на транспорті» СНУ ім. В. Даля.

Баранов І.О. – старший викладач кафедри «Логістичне управління та безпека руху на транспорті» СНУ ім. В. Даля. mail: baranov_90@ukr.net

Рецензент: д.т.н., проф. **Соколов В.І.**

Стаття подана 08.04.2019