

УДК 656
UDC 656

DOI:10.33744/0365-8171-2022-111-206-216

ПРОПОЗИЦІЇ ПО ВДОСКОНАЛЕННЮ ТЕРМІНОЛОГІЇ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМОЛОГІЇ
(ЧАСТИНА 6)
PROPOSITION FOR IMPROVING TRANSPORTATION SYSTEMOLOGY
(Part 6)



Алексєєнко Олександр Валерійович, Національний транспортний університет, кафедра аеропортів, старший викладач, e-mail: alexaliekseienko@gmail.com, +380636039903

<https://orcid.org/0000-0002-3796-9929>



Артемчук Юлія Володимирівна, Національний транспортний університет, кафедра Кафедра транспортних систем та безпеки дорожнього руху, асистент, e-mail: art_julia@i.ua, тел.: +380636047172

<https://orcid.org/0000-0002-3872-7745>



Корітчук Сергій Олександрович, Національний транспортний університет, кафедра аеропортів, асистент, e-mail: k.s2501@ukr.net, тел.: +380938133430

<https://orcid.org/0000-0001-5100-873X>



Петрашевський Олег Львович, доктор технічних наук, професор, Національний транспортний університет, кафедра аеропортів, професор, olp47@ukr.net, +380996092476

<https://orcid.org/0000-0001-7909-6057>

Анотація. Основою даної глобальної теми дослідження складних транспортних організаційно-технічних систем в області постачання вантажів (ДВ) є пропозиції по відновленню, а подекуди й новому написанню термінів і визначень, що однозначно визначають епістемологію (знання) щодо суб'єктів й об'єктів, подій та стану семантики процесів постачання вантажів за призначенням, як у межах України, так і за кордоном. Матеріал цієї частини загального методологічного розділу по створенню сучасної термінологічної системи постачання вантажів (ДВ) базується на термінах і визначеннях наведених в попередніх частинах глобальної статі, присвячених пропозиціям по удосконаленню термінології транспортної системології [1-5]. Попередні п'ять статей [1-5] дають сучасні визначення деяким старим термінам, зробленим в 70- х – 80- х роках минулого сторіччя.

На сьогоднішній день, особливо актуальним є системний підхід до транспортних проблем, що базується на застосуванні логіко-математичного сприйняття категорій і процесів. Ідея доводити до підсумку транспортні дослідження шляхом розв'язку диференціальних і інтегральних рівнянь провалилася, про що неодноразово попереджали Л. фон Берталанффи, Н.І. Сетров, Н. Віннер, і тільки застосування логіко-лінгвістичних підходів до складних організаційно-технічних систем дає відчутний результат. Це повною мірою підходить і до складних транспортних систем. Слід починати цей підхід

до транспортних процесів, або вірніше до процесів, у яких задіяний транспорт країни, як складова частина перевезення пасажирів і вантажів, з перегляду минулого й створення нового термінологічного апарата дослідження дій, процедур і рішень постачання вантажів (ДВ). Така сьогоднішня постановка проблеми: дати своє бачення термінології транспортної системології.

Ключові слова: Системологія, система управління постачанням вантажів, технічний засіб постачання вантажів, інтелектуальне інформаційне забезпечення постачання вантажів.

Вступ: Приблизно за 50 років розвитку транспортної науки й техніки змінилася концепція і принципи ДВ, поставлені нові проблеми й завдання, пов'язані з логістикою, з мультимодальним характером транспорту, створилися вантажно-розвантажувальні термінали, що раніше не зустрічалися, транспортні склади, проміжні стоянки й багато чого іншого, що викликає необхідність застосування оновленої транспортної системології. Але починати потрібно з термінологічного апарата для чіткого сприйняття змісту ситуацій, подій і процесів постачання вантажів і здійснення комунікаційних зв'язків між фахівцями – теоретиками і практиками ДВ, "фахівцями й інтелектуальним інформаційним забезпеченням (експертними системами)". Тут вже доречно використовувати знання й уміння логістів, диспетчерів, водіїв і механіків великовантажних автомобілів, фахівців із прийняття рішень і керуванню процесами ДВ.

Постановка проблеми. При всьому бажанні звузити проблему постачання вантажів до проблеми інформаційного забезпечення дій при ДВ, не вдається це зробити, тому що постановка завдань і їх розв'язок із застосуванням засобів обчислювальної техніки викликає необхідність розглядати ситуацію, яка виникає при ДВ в умовах багатофункціональних і багатофакторних процесів. Завдання логічного плану вимагають твердого дотримання тимчасових строків і просторового положення рухомого транспортного комплексу (РТК), що полягає із тріади "водій - вантаж - автомобіль" (ВВА), що здійснює процеси постачання вантажів (ПДВ). Проблеми постачання вантажів сьогоднішнього дня викликані:

- швидкою зміною технології постачання вантажів за призначенням;
- значним розширенням "театру дій" рухомих транспортних комплексів, про що говорить сучасна транспортна географія;
- збільшенням мережі доріг і комунікаційних ліній зв'язку транспортного характеру;
- появою логістичних ланцюжків постачання пасажирів і вантажів, включаючи й туристичні точки призначення;
- збільшенням "втрат" у постачаннях людей і вантажів, як наслідок, різкого підвищення процесів постачання пасажирів і вантажів (до офіційного оголошення карантину);
- скороченням транспортних, а з іншого боку, збільшенням внутрішньодержавних перевезень, викликаних пандемією коронавірусу COVID-19;
- неможливістю або небажанням учених, як наслідок значного зменшення матеріально-технічного забезпечення наукових і навчальних процесів підготовки фахівців, займатися прикладними завданнями транспортування, особливо, вантажів за призначенням.

Тому, на сьогоднішній день, особливо актуальним є системний підхід до транспортних проблем як основа системології, що базується на застосуванні логіко-математичного сприйняття категорій і процесів.

Основний матеріал. До вирішення поставлених проблем і завдань будемо підходити шляхом застосування системного аналізу й синтезу в області предметної діяльності (ОПД) – транспортної логістики, тому що на сьогоднішній день це сама актуальна частина ОПД. Слід розглядати систему постачання пасажирів і вантажів (у вигляді прикладу: постачання вантажів), як мобільну структурно-функціональну систему з використанням сучасної методології підтримки й прийняття керуючих рішень, реалізованих на базі інтелектуального інформаційного забезпечення на основі експертних систем. Один з авторів цієї серії робіт ще в 80-х роках говорив про необхідність залучення методів і засобів інтелектуалізації інформаційних процесів. Однак, тоді наукове суспільство було не готове прийняти нову методологію. І тільки зараз активно заговорили про необхідність використовувати методологію штучного інтелекту в науці й техніці. Ідеї Л. Заде, не дивлячись на наукову обструкцію 60-х – 70-х років, перемогли. Правда, ще є багато перепон і перешкод на цьому шляху. І краще знімати їх на рівні обговорення транспортної системної термінології, тобто термінів і визначень транспортної системології.

У роботі [3] ми охарактеризували область предметної діяльності керування процесами постачання вантажів (автотранспортної логістики), визначенням 23 (ОПД УП ДВ). У додавання до неї необхідно додати визначення:

- предметної діяльності (ПД) автомобільного транспорту (АТ);
- області предметної діяльності щодо постачання вантажів.

Для цілісності сприйняття й співвідношення визначень повторимо визначення 23, зважаючи на те, що якщо у визначенні предметної діяльності присутнє слово "область", то це означає, що "область" є частиною предметної діяльності.

Визначення 89. Предметною діяльністю автомобільного транспорту є діяльність по наданню автотранспортних послуг (АТП) шляхом взаємозалежної й взаємодіючої сукупності рухомих транспортних комплексів (РТК), шляхів сполучення (транспортні дороги - АД), засобів управління і зв'язку (СУЗ), а також різних технічних обладнань і споруд (ТОС), що забезпечують роботу РТК.

Визначення 90. Областю предметної діяльності з постачання вантажів є частина предметної діяльності автомобільного транспорту, в межах якого спостерігається усвідомлена неможливість досягнення поставленої мети постачання вантажу відомими тривіальними методами і у границях якої розвертається розв'язок виниклої проблемної ситуації (ПС).

Визначення 23. Областю предметної діяльності по керуванню процесами постачання вантажів автомобільним транспортом є дії з оцінки класу проблемних ситуацій процесу ДВ у вигляді результату контролю розбіжності планових даних сценарію й фактичних даних УП ДВ, а також керуючі впливи по усуненню ПС.

Термін і визначення 89 охоплює всю систему експлуатації автотранспорту, починаючи від завдань повсякденної діяльності експлуатантів автомобілів до евристичних процесів прийняття рішень по керуванню ДВ. Опис подібної області предметної діяльності в єдиному списку моделей, що відображають дійсність (Verb K, Dekl K, Lex K, Ling P, Sem P, Sint P, Log P, Prag P) складно, громіздко й не завжди потрібно. Інтелектуалізації підлягає інформаційне забезпечення керування системою постачання вантажів, у частині оперативного й ефективного дозволу проблемних ситуацій $PS = \{СКВТ_{ПК}, СКВТ_K, СКВТ_{СК}\}$, які виникають в ОПД УП ДВ – області предметної діяльності значно вужчої ніж ПД АТ. Її часто називають предметною областю [6,7] або прикладною областю, але, мабуть, потрібно погодитися з Д.А. Поспеловим [8] і називати предметною областю, яку позначимо – PD. Завдання знаходження границь PD являє собою досить складну проблему, принаймні готових методів її реалізації немає. Априорі відомо, що ПС звичайно виникають навколо евристичних процедур керування складними технологічними й інформаційними процесами [9] – процедур прийняття розв'язків, діагностування (розпізнавання образів), диспетчеризації, розподілу, планування, інформаційного забезпечення й ін. Усі ці дії присутні в процесі виконання ДВ, вони в нас відзначені як $PS_i, i = \overline{1,13}$.

Керуючись семантикою визначень 23, 24 [3] структуру системи організаційно-технічного керування ПДВ – S, можна представити сукупністю структур підсистем $S_i, i = \overline{1,7}$ виходячи з положень визначення 91 і правила 1 (рис. 1).

Визначення 91. Функціональною структурою системи організаційно-технічного керування процесами постачання вантажів, є сукупність взаємозалежних (множина) функцій, метаціль виконання яких полягає в ефективному досягненні ідеї функціонування системи – постачання вантажу за призначенням при зовнішніх і внутрішніх змінах середовища існування категорій системи.

Правило 1. Функціональна структура системи S, як сукупність функціональних структур $S_i, i = \overline{1, N}$, з урахуванням їх зв'язків, слід описати у вигляді множини структур підсистем S_i за кожною з яких у дужках позначені їхні рецепторні зв'язки зі структурами $S_j, j \neq i$, через кому й за ними (після точки з коми) ефекторні зв'язки з відповідними структурами, номери яких зазначені також у дужках.

Таким чином, структура системи S аналітично буде відбита сукупністю структур підсистем S_i , з врахуванням рецепторних (вхідних) і ефекторних (вихідних) структурних зв'язків, а саме.

$$S \approx \&_i S_i I_i = \overline{1,7}; \text{ або } FSt S \approx \&_i S_i (R_{p_{ij}}; R_{e_{fk}}) I_i = \overline{1,7}; j, k = \overline{1, N}; j, k \neq i; \text{ при } I_{31}(B_H) \equiv \emptyset;$$

$$S \approx \left\{ \begin{array}{l} S_1(2,3,6,7; 2,6,7), S_2(1,3,4,6,7; 1,6,7), S_3(1,4,7; 1,6,7), \\ S_4(2,7; 2,7), S_5(4,7; 4,7), S_6(1,3,7; 1,3,7), S_7(2,3,4,5,6,7; 2,3,4,5,6,7) \end{array} \right\} \quad (1)$$

Керуючись принципом системного підходу, підсистему S_i можна "розбити" на контури. KS_{ij} , $i = \overline{1,7}$, $j = \overline{1,K}$ так, на рисунку 2 представлена структура підсистеми S_1 – транспортно-логістичних робіт із ДВ розкладену на контури KS_{ij} , $i = 1$, $j = \overline{1,12}$.

Дано визначення "структура підсистеми S_i системи S ".



Рисунок 1– Структура системи S (постачання вантажу автомобілем) з погляду підсистеми S_i , $i = \overline{1,7}$.

Figure 1 – The structure of system S (cargo delivery) from the subsystem perspective S_i , $i = \overline{1,7}$.

Визначення 92. Функціональною структурою підсистеми, є група взаємодіючих (підмножина) функцій, ціль виконання яких полягає в ефективному виконанні функціонального завдання (множини функцій) покладеного в основу назви підсистеми при зовнішніх і внутрішніх змінах середовища існування функцій підсистеми.

Аналогічно Правилу 1 можна сформулювати відповідне правило, яке дає можливість описати аналітично структури S_i .

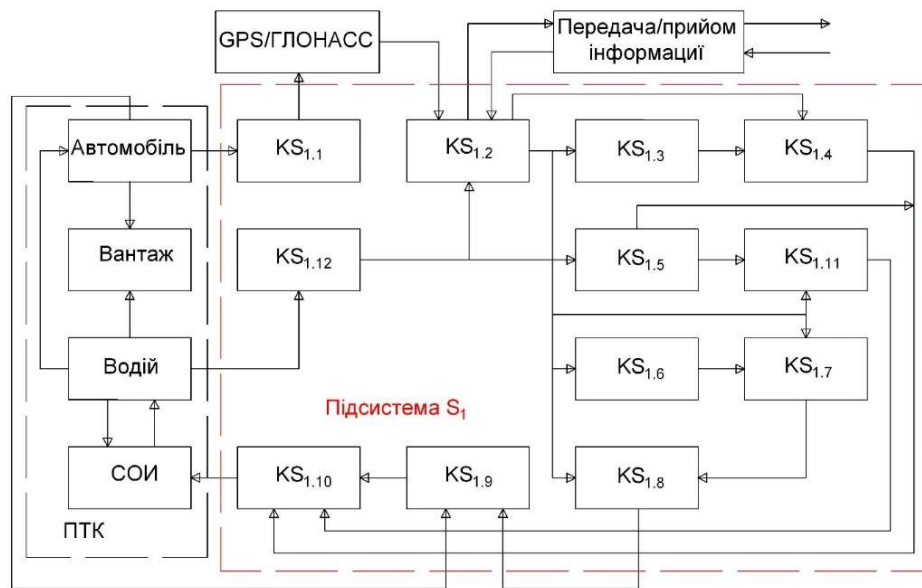


Рисунок 2 – Структура підсистеми S_1 (транспортно-логістичних робіт із ДВ) з точки зору контурів $KS_{1,j}$ $i = 1, j = \overline{1,12}$.

Figure 2 – The structure of the S_1 subsystem (transport and logistics works with DV) from contours point of view $KS_{1,j}$ $i = 1, j = \overline{1,12}$.

Правило 2. Структура підсистеми S_i , як сукупність структур контурів управління $KS_{i,j}$, з врахуванням їх зв'язків, слід описати у вигляді множини структур контурів $KS_{i,j}$ за кожною з яких у дужках зазначені їхні вхідні зв'язки зі структурами $KS_{i,k}$, $k \neq j$ через кому й за ними (після точки з комою) вихідні зв'язки з відповідними структурами, номери яких зазначені також у дужках.

Зокрема для підсистеми S_1 структура визначається так:

$$S \Leftrightarrow \&_j KS_{1,j} | j = \overline{1,12}, \text{ або } FSt S_1 = \&_j KS_{1,j} (R_{вхj}; R_{вихj}); j, k = \overline{1, N}; \text{ при } I_{зj(вн)} \equiv I_{зj(внеш)} \neq \emptyset;$$

$$S_1 \Leftrightarrow \{KS_{1,1} (GPS; \text{Автомобіль}), KS_{1,2} (\text{Передача інф.}), KS_{1,4} (GPS, \text{Приймання інф.}), KS_{1,12}),$$

$$KS_{1,3} (KS_{1,4}; KS_{1,12}), KS_{1,4} (KS_{1,10}; KS_{1,2}, KS_{1,3}), KS_{1,5} (KS_{1,10}; KS_{1,12}),$$

$$KS_{1,6} (KS_{1,7}; KS_{1,8}; KS_{1,12}), KS_{1,7} (KS_{1,8}; KS_{1,6}, KS_{1,12}),$$

$$KS_{1,8} (KS_{1,9}; KS_{1,6}, KS_{1,7}, KS_{1,12}), KS_{1,9} (KS_{1,10}; \text{Автомобіль}, KS_{1,8}),$$

$$KS_{1,10} (\text{СОИ}; KS_{1,4}; KS_{1,11}), KS_{1,11} (KS_{1,10}; KS_{1,12}), KS_{1,12} (KS_{1,2}, KS_{1,3}, KS_{1,5}, KS_{1,6}, KS_{1,7}, KS_{1,8}; \text{Водій})$$
(2)

Перелічимо, як приклад контуру $KS_{1,j}$, $j = \overline{1,12}$, з погляду виконання ними своїх основних функцій:

$KS_{1,1}$ – постачання вантажів шляхом фізичного переміщення РТК (ВВА) у часі й просторі;

$KS_{1,2}$ – контроль розбіжності планових даних сценарію й фактичних даних процесу ДВ (тимчасові й просторові розбіжності);

$KS_{1,3}$ – ідентифікація технічного стану автомобіля по параметрах систем і виробів транспортного засобу;

$KS_{1,4}$ – евристичне призначення проблемної ситуації залежно від ступеня тимчасової й просторової розбіжності планових даних сценарію й фактичної інформації ПДВ;

$KS_{1,5}$ – евристичне призначення ПС залежно від градієнта зміни (виходу з допустової "трубки") параметрів поточного технічного стану систем і виробів автомобіля ДВ;

$KS_{1,6}$ – планування виконання керуючого впливу для виходу із ПС;

$KS_{1,7}$ – розподіл ресурсів для виконання керуючого впливу;

$KS_{1,8}$ – реалізація УВ на системи й виробу автомобіля при ТЕ, ремонті або в процесі ДВ;

$KS_{1,9}$ – контроль за ефективністю технічного використання рухомого транспортного комплексу в процесі ДВ (після ТО, ремонту або усунення несправності системи або виробу автомобіля);

$KS_{1,10}$ – візуалізація інформації про тимчасові й просторові розбіжності на засобах системи відображення інформації (СОІ);

$KS_{1,11}$ – оцінка ризику не виконання ДВ після виконання робіт з контуру $KS_{i,j}$, $i, j = \overline{1,11}$;

$KS_{1,12}$ – інформаційне забезпечення контурів $KS_{1,j}$ і інших користувачів інформації про процес постачання вантажу.

Якщо в результаті виконання сукупності взаємозалежних функцій системи S одержуємо транспортну роботу (робота), при виконанні групи взаємодіючих функцій підсистеми S_i отримуємо транспортну дію (розв'язок), то при виконанні спільності взаємозалежних функцій контуру $KS_{i,j}$ одержуємо транспортний розв'язок (реалізацію). Аналогічно, контуру $KS_{i,j}$; $i = \overline{1,7}$; $j = \overline{1,N}$ підсистем S_i можна розкласти на компоненти $PK_{i,j,n}$; $n = \overline{1,M}$.

Для цього запропонований термін і визначення для $KS_{i,j}$ і Правило 3 для складання структур контурів.

Визначення 93. Функціональна структура контуру керування – це сукупність взаємодіючих (підмножин) функцій, підциль виконання яких полягає в ефективному виконанні функціонального завдання (певного комплексу функцій), що покладена в основу назви контуру керування при зовнішніх і внутрішніх змінах середовища, існування комплексу функцій контуру керування.

Правило 3. Структура контуру керування $KS_{i,j}$ і, як сукупність структур компонент керування $PK_{i,j,n}$ з обліком їх зв'язків, слід описати у вигляді безлічі структур компонентів $PK_{i,j,n}$ за кожним з яких у дужках зазначені їхні входні зв'язки зі структурами $PK_{i,j,k}$, $n \neq k$ через кому й за ними (після точки з коми) вихідні зв'язки з відповідними структурами, номери яких зазначені також у дужках.

Як приклад приведемо склад компонентів $PK_{1,1,k}$ і $PK_{1,12,k}$, $k = \text{var}$ контурів керування $KS_{1,1}$ і $KS_{1,12}$, рис 3.

Для цього визначення спільності взаємозалежних функцій для цих контурів і відразу ж відзначимо їх як компоненти. Контур $KS_{1,1}$ (постачання вантажу шляхом переміщення РТК у часі й просторі) виконує наступний комплекс функцій:

- рух РТК щодо постачання вантажу в часі & одержання даних по тимчасовій реальній шкалі від глобальної навігаційної супутникової системи ГНСС (Global Navigation Satellite System - GNSS) $PK_{1,1,1}$;
- рух РТК щодо постачання вантажу в просторі & одержання первинних даних по просторовій дислокації РТК від GNSS - $PK_{1,1,2}$ (первинні дані для розрахунків довготи φ , широти λ , висоти Alt);
- одержання первинних параметрів поточного технічного стану систем автомобіля $PK_{1,1,3}$;
- передача даних в ІЗ (контур $KS_{1,12}$) за часом - $PK_{1,1,4}$; за вторинним даними просторової дислокації РТК - $PK_{1,1,5}$; за первинним даними про поточний технічний стан систем автомобіля - $PK_{1,1,6}$.

Контур $KS_{1,12}$ (інформаційне забезпечення контурів $KS_{1,j}$ і інших користувачів інформації про процес ДВ) виконує такий комплекс функцій:

- зберігання даних про тимчасові витрати при русі РТК щодо постачання вантажу - $PK_{1,12,1}$;
- зберігання даних про зміни координат РТК - $PK_{1,12,2}$;
- зберігання даних про зміни параметрів технічного стану систем автомобіля - $PK_{1,12,3}$;
- оцінка показників $Repr(\varphi, \lambda, Alt)$ по вірогідності (повноті, однорідності, безперервності) - $PK_{1,12,4}$;
- оцінка показників $Repr(\alpha, \beta)$ по помилках 1- го й 2- го роду - $PK_{1,12,5}$;
- видача інформації про тимчасові витрати при русі РТК - $PK_{1,12,6}$;
- видача інформації про просторову дислокацію РТК - $PK_{1,12,7}$;
- видача інформації про параметри технічного стану систем автомобіля (по запиту) - $PK_{1,12,8}$;

У результаті виконання взаємозалежних функцій компоненти $PK_{i,j,n}$ одержуємо транспортну реалізацію (операцію, процедуру). Знову ж, компоненти $PK_{i,j,n}$ можна представити у вигляді сукупності транспортних операцій (інформаційних процедур) $FP_{(i,j,n)}$. Для цього запропонуємо термін і

визначення для $PK_{i,j,n}$ і Правило 4 для складання структур компонент керування, а також для інших визначальних категорій.

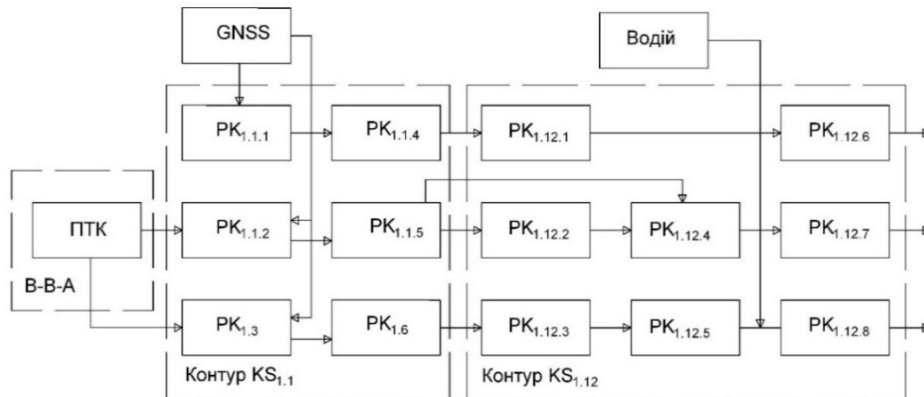


Рисунок 3 – Структура контуру $KS_{1,1}$ (контур керування ПДВ шляхом переміщення РТК у часі й просторі) з погляду компонент керування $PK_{i,j,n}$ $i = 1, j = 12, n = \overline{1,8}$.

Figure 3 – Contour structure $KS_{1,1}$ (a control circuit by moving RTK in time and area) from the control component point of view $PK_{i,j,n}$ $i = 1, j = 12, n = \overline{1,8}$.

Визначення 94. Функціональною структурою компонента керування є комплекс взаємодіючих (підмножина) функцій, виконання мінімальних підцілей яких полягає в ефективному виконанні деякої групи функцій (від 2-х і більш), покладених в основу назви компоненти керування при зовнішніх і внутрішніх змінах середовища існування групи функцій компонентів керування.

Правило 4. Функціональна група в компоненті рівняння $PK_{i,j,n}$, як сукупність функціональних елементів керування $FP_m(i, j, n); i = \overline{1,7}; j = \overline{1,N}; n = \overline{1,M}, m = \overline{1,K}$, з обліком їх функціональних зв'язків, слід описати у вигляді безлічі елементів керування $FP_m(i, j, n)$, за кожною з яких у дужках зазначені їхні вхідні зв'язки з елементами $FP_k(i, j, n); k = \overline{1,L}; k \neq M$, через кому й за ними (після точки з коми) вихідні зв'язки з відповідними структурами, номери яких зазначені також у дужках.

Визначення 95. Функціональною структурою елемента керування є ряд функцій, які описують фізичні й/або енергетичні ресурсні транспортні операції керування, а також інформаційні процедури доведення даних до відповідних фізичних й/або енергетичних (ресурсних) операцій.

Визначення 96. Елемент фізичного керування є транспортною операцією керування, виконання якої спрямовано на забезпечення безпеки руху ПТК, підвищення ефективності керування ПДВ (зменшення тимчасових витрат і підвищення економічності процесів постачання вантажу), відбивання негативних факторів впливу на ПДВ при зовнішніх і внутрішніх змінах середовища керування ДВ.

Визначення 97. Елемент енергетичного (ресурсного) керування є транспортною операцією, виконання якої спрямовано на забезпечення своєчасного і ємного технічного обслуговування і ремонту рухомого транспортного комплексу, паливо-мастильних і ресурсних матеріалів режиму, що відповідає, праці й відпочинку водіїв автомобілів, зменшення ризику псування вантажу й т.п.

Визначення 98. Елементом інформаційного забезпечення керування є технологічно здійснення інформаційна процедура доведення даних до відповідних фізичних й/або енергетичних (ресурсних) транспортних керуючих операцій і яка служить максимізації ефективності процесів постачання вантажів.

Оскільки процес керування не може бути ефективним без наявності потужної, репрезентативної системи інформаційного забезпечення, то зупинимось більш докладно на критеріях якості інформації, що циркулює в СІО, таких, як вірогідність Δ , повнота Π , однорідність O і безперервність N інформації. Для цього згадаємо, що визначення 80, 87 і 88 однозначно визначають інформаційні елементи (не плутати з елементами інформаційного забезпечення керування), інформаційні процедури й репрезентативність інформаційного забезпечення [5]. Тим більше, що критерії якості оцінки їх представлені на мал.4 у вигляді елементів інформаційного забезпечення керування. Структура компонента $PK_{1,12,4}$ – оцінка показників якості $Repr IS(\varphi, \lambda, Alt)$ по вірогідності Δ (повноти Π ,

однорідності О и безперервності N) $(FP_1(1,12,4), FP_4(1,12,4))^-$ даних, використовуваних для визначення координат поточного значення просторової дислокації ПТК, компоненти $PK_{1,12,5}$ - оцінка показників $Repr\ IS(\alpha, \beta)$ по вірогідності $FP1(1,12,3)$ і $FP5(1,12,3)$, повноті $FP2(1,12,3)$ і $FP6(1,12,3)$, однорідності $FP3(1,12,3)$ і $FP7(1,12,3)$, безперервності $FP4(1,12,3)$ і $FP8(1,12,3)$ даних про технічний стан систем автомобілів, використовуваних для діагностування виробів при помилці діагнозу 1-го роду α і помилка діагнозу 2-го роду β , компоненти $PK_{1,12,1}$ - використовуваної для визначення тимчасового моменту руху РТК по реальній шкалі.

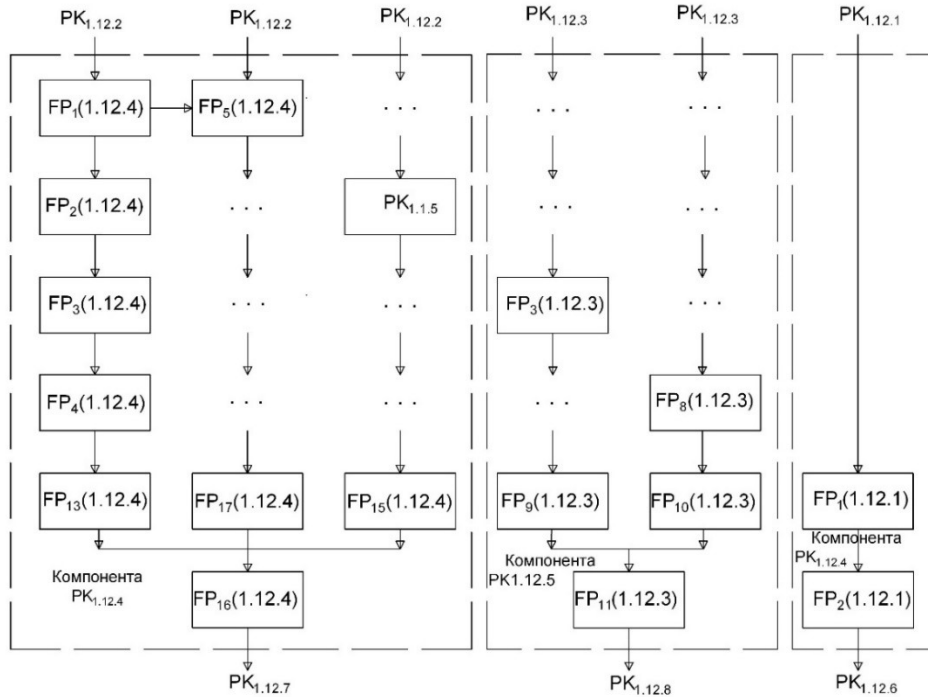


Рисунок 4 – Структура компонента $PK_{1,12,4}$, $PK_{1,12,5}$, $PK_{1,12,1}$ з погляду елементів керування $FP_m(i, j, n)$ $i = 1; j = 12; n, m = \text{var.}$

Figure 4 – Structure of the component $PK_{1,12,4}$, $PK_{1,12,5}$, $PK_{1,12,1}$ from controls point of view $FP_m(i, j, n)$ $i = 1; j = 12; n, m = \text{var.}$

Таким чином продемонстровано усю складність функціонально-структурного опису системи (підсистеми, контуру, компоненти й елемента керування) ПДВ. Перейдемо до критеріїв якості або репрезентативності інформаційного забезпечення [11].

Визначення 99. Вірогідність Δ інформаційного елемента визначається різницею між одиницею й математичним очікуванням відносини випадкового числа помилкових реквізитів інформаційного елемента до загального числа всіх реквізитів, що зробили, описують подію або стан процесу постачання вантажу:

$$\text{mod}(\Delta): \delta = 1 - M\left(\frac{n_{ir1}}{N_{ir}}\right); \inf \Delta = 0; \sup \Delta = 1; N_{ir} \geq n_{ir1}, \quad (3)$$

де $\text{mod}(\Delta)$ - модель вірогідності Δ однакових інформаційних елементів (ІЕ), визначення 80;

δ - елемент безлічі достовірних ІЕ, $\delta \in \Delta$;

N_{ir} - потужність безлічі ІЕ типу реквізит інформації (визначення 81);

n_{ir1} - потужність безлічі помилкових реквізитів сукупності ІЕ.

Визначення 100. Повнота Π інформації визначається математичним очікуванням випадкового числа реквізитів, що зробили, інформаційного елемента, які повною мірою відповідають формі ІЕ до загального числа реквізитів обумовлених формою ІЕ:

$$\text{mod}(\Pi): \pi = M\left(\frac{k_{ir2}}{K_{ir2}}\right); \inf \Pi = 0; \sup \Pi = 1; K_{ir} \geq k_{ir2}, \quad (4)$$

де $\text{mod}(\Pi)$ модель повноти однотипних інформаційних елементів;

π - елемент безлічі повних ІЕ, $\pi \in \Pi$;

K_{ir} - потужність безлічі повних ІЕ випадкові реалізації, що становлять, інформаційних елементів (повідомлення, показник, документ - визначення 82-84);

K_{ir2} - потужність безлічі неповних (невнесених, невизначен, що не дозволяють уважати себе повними) реквізитів, сукупності ІЕ.

Визначення 101. Однорідність O інформацію дорівнює математичному очікуванню відносини сумарної кількості первинних ІЕ, що описують подію процесу постачання вантажів $g \in G$ або стан пересувного транспортного комплексу $h \in H$, у яких однозначно визначаються причини g появ події ПДВ і переходу РТК у стан h , до повної кількості вторинних ІЕ, що відбивають у різній мірі дана подія або стан:

$$\text{mod}(O): O = M \left[\frac{\sum (g_i \& h_i)}{L_i(g \& h)} \right]; \sup O = 0; \inf O = 1; \sum (g_i \& h) \neq L_i(g \& h) \quad (5)$$

де $\text{mod}(O)$ - модель однорідності інформаційних елементів,

O - елемент безлічі ІЕ, $o \in o$;

$\sum (g_i \& h_i)$ - потужність безлічі первинних ІЕ, що описують g і h інформаційного елемента й;

$L_i(g \& h)$ - потужність безлічі вторинних ІЕ, що описують g і перехід h , $i \in I_r$.

Визначення 102. Безперервність N інформації дорівнює математичному очікуванню відносини сумарної кількості ІЕ ib , що описують подію процесу постачання вантажів $g \in G$ або стан пересувного транспортного комплексу $h \in H$ на проміжку дискретного часу $t, t \in T$ до повної кількості інформаційних елементів, що описують G або H , обумовлених структурою, технологією й процесами інформаційного забезпечення:

$$\text{mod}(N): v = M \left[\frac{\sum_i \sum_j (g(j \Delta t) v h(j \Delta t), i_B)}{\sum (g(T) v h(T))} \right]; \sup N = 0; \inf N = 1, \quad (6)$$

де $\text{mod}(N)$ - модель неоднорідності інформаційних елементів;

$v \in N$ - елемент безлічі ІЕ;

$\sum [g(T) v h(T)]$ - потужність безлічі ІЕ, що описують g і/або h на інтервалі часу T .

Ці два критерії мають відношення до репрезентативності інформаційного забезпечення як системи в цілому, а не до інформаційних елементів (визначення 80-86 [5]) циркулюючих у СІЗ - це оперативність і економічність системи інформаційного забезпечення.

Визначення 103. Оперативність Ω системи інформаційного забезпечення УПДВ дорівнює математичному очікуванню різниці заданого часу й фактичною тимчасовою реакцією системи ІЗ до заданого часу:

$$\text{mod}(\Omega): \omega = M \left[\frac{\tau_3^i - \tau_p^i}{\tau_3^i} \right]; \inf \Omega \rightarrow (-\infty); \sup \Omega = 1, \quad (7)$$

де $\text{mod}(\Omega)$ - модель оперативної СІЗ, $\omega \in \Omega$;

τ_3 - заданий час реакції системи на інформаційний запит;

τ_p - фактичний час реакції системи.

Визначення 104. Економічність Σ проектованої (порівнюваної) системи інформаційного забезпечення керування процесами постачання вантажів дорівнює математичному очікуванню відносини витрат на реалізацію базової СІЗ до витрат на альтернативну систему інформаційного забезпечення:

$$\text{mod}(\Sigma): \sigma = M \left[\frac{\sigma_1}{\sigma_2} \right] = M \left[\frac{\varphi_1^1 + \varphi_2^1}{\varphi_1^2 + \varphi_2^2} \right]; \inf \Sigma = 0; \sup \Sigma = 1, \quad (8)$$

де $\text{mod}(\Sigma)$ - модель економічності системи (проектованої) ІЗ;

$\sigma \in \Sigma$ - разовий показник економічності СІЗ;

$\varphi_1^1, \varphi_2^1 \subset \sigma_1$ - складові економічності СІЗ програмну частини, що визначають апаратну й, системи; $\varphi_1^2, \varphi_2^2 \subset \sigma_2$.

Критерії ефективності можна реалізувати при наявності іншої, альтернативної системи інформаційного забезпечення ПДВ, щоб було із чим порівнювати пропоновану систему. Розглянемо момент наявності неузгодженості між сценарними значеннями призначених контрольно-тимчасових

крапок з реальними значеннями координат просторової дислокації ПТК. Те ж ставиться до значень діагностичних параметрів автомобіля й до тимчасової координати знаходження пересувного транспортного комплексу. Згідно з функціональною структурою, показаною на мал.2, це контуру керування $KS_{1,2} - KS_{1,5}$. У результаті виконання групи функцій, властивих зазначеним контурам проводиться призначення водієм автомобіля проблемної ситуації з безлічі $PS = \{KBT_c, SKBT_{ПК}, SKBT_K, SKBT_{СК}\}$ (визначення 47-51) [10] - доповненою ситуацією KBT_c - "стандартної", при виконанні планового керування ПДВ. Правильність виконання цієї фізичної операції з накладенням інформаційної процедури паралельно контролюється диспетчером (логістом) автотранспортної компанії й науковим співробітником інформаційно-аналітичного центру автомобільного транспорту (вибірково).

Перелік посилань

1. Петрашевський О.Л. Пропозиції щодо удосконалення термінологічної системи транспортної системології (частина 1) / О.Л. Петрашевський // НТЗ НТУ «Інформаційні процеси, технології та системи на транспорті». – Київ, – вип. 3. – 2017. – С. 102–107.
2. Петрашевський О.Л. Пропозиції удосконалення термінологічної системи транспортної системології (частина 2) / О.Л. Петрашевський // НТЗ НТУ «Автомобільні дороги і дорожнє будівництво». – Київ, вип. 100. – 2017. – С. 239–249.
3. Петрашевський О.Л. Предложения по совершенствованию терминологии транспортной системології (часть 3) / О.Л. Петрашевский, И.И. Попельши, А.В. Алексеенко, С.А. Коритчук // НТЗ НТУ «Автомобільні дороги і дорожнє будівництво». – Київ, вип. 104, – 2018. – С. 63–67.
4. Петрашевський О.Л. Пропозиції удосконалення термінологічної системи транспортної системології (частина 4) / О.Л. Петрашевський, І.І. Попелиш, О.В. Алексеенко, С.О. Корітчук, Ю.В. Артемчук // НТЗ НТУ «Автомобільні дороги і дорожнє будівництво». – Київ, вип. – 2012. – С. 172-181.
5. Пропозиції щодо вдосконалення термінології транспортної системології (частина 5) / Петрашевський О.Л., Попелиш І.І., Алексеенко О.В., Корітчук С.О., Артемчук Ю. В // Науково-технічний збірник «Автомобільні дороги і дорожнє будівництво». – Київ, вип.110. – 2021 165-179.
6. Быков В.П. Методическое обеспечение САПР в машиностроении. – Л.: Машиностроение, 1989. – 255с.
7. Рубашкин В.Ш. Представление и анализ смысла в интеллектуальных информационных системах. – М.: Наука, 1989. – 192с.
8. Кондрашина Е.Ю., Литвинцева Л.В., Поспелов Д.А. Представление знаний о времени и пространстве в интеллектуальных системах. –М.: Наука, 1989 – 328с.
9. Поспелов Д.А. Ситуационное управление: теория и практика .- М.: Наука, 1986.- 288с.
10. Петрашевський О.Л. Контрольно-временные точки на оси сценариев поставання грузов автомобильным транспортом (1-я часть) / О.Л. Петрашевский И.И. Попельши, А.В. Алексеенко, С.А. Коритчук, О.В. Семенченко // Науково-технічний збірник «Автомобільні дороги і дорожнє будівництво». – Київ, вип.104. – 2018. –С. 86-93.
11. Петрашевський О.Л. Интеллектуализация информационного обеспечения управления эксплуатацией авиационной техники: дисс. Доктора техн. наук: 629.735.083 / Петрашевський Олег Львович // – К.: НАУ – 1992. – 471 с.

PROPOSALS FOR IMPROVING TRANSPORTATION SYSTEMOLOGY (Part 6)

Aliexsieienko Oleksandr V., National transport university, Department of Airports, senior lecturer; e-mail: alexaliexsieienko@gmail.com, тел. +380636039903; <https://orcid.org/0000-0002-3796-9929>
Artemchuk Yuliia V., National Transport University, Department of Transport systems and road safety, Assistant, k.s2501@ukr.net, +380938133430; <https://orcid.org/0000-0002-3872-7745>
Koritchuk Sergey O., National Transport University, Department of Airports, Assistant, k.s2501@ukr.net, +380938133430; <https://orcid.org/0000-0001-5100-873X>
Petrashkevskyi Oleh L., Doctor of Technical Sciences, Professor, National Transport University, Department of Airports, Professor, olp47@ukr.net, +380996092476, orcid.org/0000-0001-7909-6057

Abstract. The basis of this global topic of research of complex transport organizational and technical systems in the field of cargo delivery (CD) are proposals for the restoration, and in some cases the new writing of terms and definitions, which unambiguously set epistemology (knowledge), subjects and objects, events and the condition of the delivery processes of goods semantics by destination, both within Ukraine and abroad. The previous five articles [1-5] give modern definitions of some old terms made in the 1970s and 1980s. The material of this part of the general methodological section on the creation of a modern terminological system of cargo delivery is based on the terms and definitions given in the previous parts of the global article devoted to proposals for improving the terminology of transport systemology [1-5].

Therefore, today, a systematic approach to transport problems, but a systemology based on the application of categories and processes logical-mathematical perception, is particularly relevant. The idea of [1-5]. bringing transport research to a conclusion by solving differential and integral equations failed, which was repeatedly warned by L. von Bertalanffy, N.I. Setrov and N. Winner himself, and only the application of logical-linguistic approaches to complex organizational and technical systems gives tangible results. What has been said fully applies to complex transport systems. Again, repeating, one should start this approach to transport processes, or rather to processes in which the transport of the country is involved, as the passengers and goods delivery component, by reviewing the past and creating a new terminological apparatus for the study of actions, procedures and decisions of goods delivery (DV). This is today's formulation of the problem: to give one's vision of the terminology of transport systemology.

Keywords. Systemology, cargo delivery control system, technical means of cargo delivery, intelligent information support for cargo delivery.

References

1. Petrashevskiy O.L. Propozytsii Udoshkonalennia Terminolohichnoi Systemy Transportnoi Systemolohii (Chastyna 1) / O.L. Petrashevskiy // NTZ NTU «Avtomobilni Dorohy I Dorozhnie Budivnytstvo». – Kyiv Vyp. 3. – 2017. – p. 102-107.
2. Petrashevskiy O.L. Propozytsii Udoshkonalennia Terminolohichnoi Systemy Transportnoi Systemolohii (Chastyna 2) / O.L. Petrashevskiy // NTZ NTU «Avtomobilni Dorohy I Dorozhnie Budivnytstvo». – Kyiv Vyp. 100. – 2017p. 239-249.
3. Petrashevskiy O.L. Propozytsii Udoshkonalennia Terminolohichnoi Systemy Transportnoi Systemolohii (Chastyna 3) / O.L. Petrashevskiy, I.I. Popelysh, O.V. Aliksieienko, S.O. Koritchuk // NTZ NTU «Avtomobilni Dorohy I Dorozhnie Budivnytstvo». – Kyiv Vyp. 104. – 2018. p. 63-671.
4. Petrashevskiy O.L. Propozytsii Udoshkonalennia Terminolohichnoi Systemy Transportnoi Systemolohii (Chastyna 4) / O.L. Petrashevskiy, I.I. Popelysh, O.V. Aliksieienko, S.O. Koritchuk, Y. V. Artemchuk // NTZ NTU «Avtomobilni Dorohy I Dorozhnie Budivnytstvo». – Kyiv Vyp. 104. – 2018. p. 172-181.
5. Petrashevskiy O.L. Propozytsii Udoshkonalennia Terminolohichnoi Systemy Transportnoi Systemolohii (Chastyna 5) / O.L. Petrashevskiy, I.I. Popelysh, O.V. Aliksieienko, S.O. Koritchuk, Y. V. Artemchuk // NTZ NTU «Avtomobilni Dorohy I Dorozhnie Budivnytstvo». – Kyiv Vyp. 104. – 2018. p. 172-181.
6. Быков В.П. Методическое обеспечение SAPR в машыностроенны. – Л.: Машыностроенны, 1989. – 255s.
7. Rubashkyn V.Sh. Predstavlenye y analiz smysla v yntellektualnykh ynformatsyonnykh systemakh. – M.: Nauka, 1989. – 192s.
8. Kondrashyna E.Iu., Lytyntseva L.V., Pospelov D.A. Predstavlenye znanyi o vremeny y prostranstve v yntellektualnykh systemakh. – M.: Nauka, 1989 – 328s.
9. Pospelov D.A. Sytuatsyonnoe upravlenye: teoriya y praktyka .- M.: Nauka, 1986.- 288s.
10. Petrashevskiy O.L. Kontrolno-vremennyye tochky na osy stsenaryev dostavky hruzov avtomobylnym transportom (1-ya chast) / O.L. Petrashevskiy Y.Y. Popelush, A.V. Alekseenko, S.A. Korytchuk, O.V. Semchenko // Naukovo-tekhnichnyi zbirnyk «Avtomobilni dorohy i dorozhnie budivnytstvo». – Kyiv, vyp.104. – 2018. –S. 86-93.
11. Petrashevskiy O.L. Yntellektualyzatsiya ynformatsyonnoho obespecheniya upravleniya ekspluatatsyi avyatsyonnoi tekhniky: dyss. Doktora tekhn. nauk: 629.735.083 / Petrashevskiy Oleh Lvovych // – K.: NAU – 1992. – 471 s.