

ПРОБЛЕМАТИКА ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УПРАВЛІННІ ПРОЦЕСАМИ ДОСТАВКИ ВАНТАЖУ

Питання створення системи управління процесом перевезень на транспорті розглядаються в численних працях науковцями з різних позицій та міркувань, однак питання створення єдиної системи управління доставкою вантажу залишаються до кінця не вирішеними.

При управлінні доставкою вантажу пропонується використовувати моніторинг всього процесу перевезення, організація якого виконується на основі розробленої технології і графіку доставки вантажу. Запропоновані нові принципи контролю за виконанням графіку доставки вантажу на підставі розробленої, узгодженої з клієнтом технології кожного окремого перевезення, відповідно до якої укладається договір на виконання робіт та здійснюється оплата клієнтом послуг.

Управління здійснюється за допомогою інформаційних технологій при функціонуванні системи управління, в якій взаємодіють системи моніторингу та підтримки прийняття рішення.

Вступ. В останні роки розроблені методи, що реалізують контроль доставки вантажу на різних етапах перевезень, але загальним для них є нечіткість опису умов функціонування систем контролю та відсутність в їх складі посилань на використання інструментів реалізації управління доставкою вантажів і систем підтримки прийняття рішень (СППР). В якості інструментів управління запропоновано: графік доставки вантажу (ГДВ) на підставі розробленої та узгодженої з клієнтом технології кожного окремого перевезення (ТПВ), відповідно до технології укладається договір на виконання робіт та здійснюється оплата послуг клієнтом.

Постановка проблеми. Наразі в управлінні перевезеннями вантажів використовуються підходи, що базуються на евристичних методах, власному досвіді управлінців та дисципліні виконання наказів. На практиці це означає виникнення реальних втрат, пов'язаних з збільшенням терміну доставки вантажів, простоями вагонів у «кинутих поїздах» на підходах до портів, прикордонних переходів та промислових підприємств, аритмію роботи підсистем транспорту та тривалі розслідування - «хто винен». Вибірковий аналіз виконання термінів доставки вантажів (на підставі даних інформації з перевізного документу та розрахованої в автоматизованих системах норми терміну доставки) свідчить, що порушення терміну відбувається при перевезеннях (за всіма видами) маршрутами на рівні 5%, контейнерними 32%, вагонними – 17% та груповими відправками-8%. Тому проблеми створення та впровадження інструментів та засобів управління, до яких відносяться ГДВ, ТПВ та СППР є актуальними.

Складність створення математичного апарату СППР обумовлюється наявністю суперечливих обмежень, критеріїв, існуванням конфліктів цілей, стратегій та ресурсів як між різними видами транспорту, так і усередині кожної окремої транспортної системи. Так, за відсутності вільних складських приміщень у портах вигідно залишати вантаж «на колесах», що є не вигідним для залізниці, бо плата за користування вагонами не компенсує залізниці втрати від відсутності ресурсу вагонів для наступного навантаження, зменшує переробну спроможність перегонів і станцій. З іншого боку, подавання вагонів у порти без врахування особливих, «не залізничних» характеристик вантажу, зменшує переробну спроможність вантажних фронтів під'їзний колій порту, затримує роботу портів взагалі. Для розв'язування аналогічного комплексу задач на автомобільному транспорті залучається [6] апарат багатокритеріальної оптимізації. Приклади знаходження Парето-оптимальних рішень для всіх учасників перевезень, послідовно на всіх етапах доставки вантажу різними видами, що потребує врахування всієї множини факторів у транспортних комплексах, науковцями ще не пропонувались.

Фахівці на практиці йдуть шляхом використання детермінованих методів організації залізничних перевезень вантажів, наприклад - за твердими графіками руху поїздів. Це принципова нова технологія організації перевезень на основі дискретних методів планування, яка дозволяє «прикріпити» відправку до конкретної нитки графіку. Але дотримання твердих ниток графіку знов таки залежить від навігаційних, погодних умов, роботи механізмів на виробництві. Навіть на залізницях, робота яких напряму не залежить від навігаційних умов, рівень виконання твердого графіку може складати до 87% [8]. Залізниці України, що взаємодіють з близько 20 морськими торговельними портами, залізницями більш ніж 10 країн та згущеною транспортною мережею промислових комплексів мають високу ступінь залежності від стабільності роботи цих підсистем, тому і при умові функціонуванні твердого графіку або змішаного підходу з «частковим використанням жорстких ниток графіку» [7] виникає потреба втручання диспетчерського апарату у процес регулювання, а значить виникає потреба у використанні систем підтримки прийняття рішення.

Існуючи автоматизовані технології та системи, що використовуються при управлінні процесами доставки вантажів є, в значній мірі, системами збору (що часто здійснюється людиною, значно пізніше виконання операції) та обробки даних для послідуного складання фінансових документів, звітів про виконану роботу. Вони являють собою, по суті, інформаційні сховища даних, що описують виконану роботу. Для контролю термінів доставки вантажу використовуються довідки, зразки наведені на рис.1, дані яких констатують час операцій вже здійсненого процесу і можуть служити аналізу якості організації перевезень залізницею.

ДОВІДКА про перевезення вантажів маршрутними відправками у внутрішньому сполученні у 2011р.

Станція відправлення		Станція призначення		Тарифна відстань, км	Дата			Нормативний термін доставки	Термін доставки	
Код ЄСР	Назва	Код ЄСР	Назва		прийняття до перевезення	прибуття на станцію призначення	видачі одержувачу		за Правилами	фактичний
341408	СЛАВУТАІ	442904	ПАНЮТИНЕ	870	24.10.2008	01.11.2011	01.11.2011	31.10.2008	7	1103
401905	АККАРЖА	442904	ПАНЮТИНЕ	827	10.01.2011	07.04.2011	07.04.2011	17.01.2011	7	87

ДОВІДКА про перевезення вантажів контейнерними відправками у внутрішньому сполученні у 2011р.

Станція відправлення		Станція призначення		Тарифна відстань, км	Дата			Нормативний термін доставки	Термін доставки	
Код ЄСР	Назва	Код ЄСР	Назва		прийняття до перевезення	прибуття на станцію призначення	видачі одержувачу		за Правилами	фактичний
402508	ІЛЛІЧІВСЬК-ПОРОМНА	321000	КИЇВ-ЛІСКИ	690	11.12.2011	14.12.2011	14.12.2011	17.12.2011	6	3
471809	АЙВАЗОВСЬКА	321000	КИЇВ-ЛІСКИ	1126	08.12.2011	20.12.2011	20.12.2011	20.12.2011	12	12

ДОВІДКА про перевезення вантажів (призначенням на Донецьку залізницю) вагонними відправками у внутрішньому сполученні у 2011р.

Станція відправлення		Станція призначення		Тарифна відстань, км	Дата			Нормативний термін доставки	Термін доставки	
Код ЄСР	Назва	Код ЄСР	Назва		прийняття до перевезення	прибуття на станцію призначення	видачі одержувачу		за Правилами	фактичний
496007	ПОПАСНА	495502	ПЕРВОМАЙСЬК	26	15.12.2011	15.12.2011	15.12.2011	18.12.2011	3	0
491605	ЧАСІВ ЯР	495502	ПЕРВОМАЙСЬК	125	19.10.2011	22.10.2011	24.10.2011	22.10.2011	3	3
501900	ЩОТОВЕ	495502	ПЕРВОМАЙСЬК	102	31.08.2011	02.09.2011	03.09.2011	03.09.2011	3	2

Рис.1. Довідки, що відображають порушення термінів доставки

Рядом даних, наприклад довідка на рис.2, взагалі не можливо користуватись при оцінці якості робіт з дотримання залізницею термінів доставки вантажів.

Одеська залізниця слідування. Загальний парк. По усіх власниках. По всіх родах рухомого складу по всіх кодах вантажу.

№ п/п	Номер вагону	Вантаж	Маршрут по УЗ (залізниця, станція)		Залізниця слідування, станція		Відстань, км		Різниця, км	Термін доставки		Різниця в доб	Швидкість доставки км/доб	
			відправлення	призначення	початку руху	закінчення руху	Тариф	Експл.		норма, доба	факт, доба		тариф	експл.
1	94612942	КОНТЕЙНЕРЫ КРУПНО ТОН	40 ОДЕСА-ПОРТ (ЕКСП.) (400409)	32 КИЇВ-ЛІСКИ (321000)	ОДЕСА-ПОРТ (ЕКСП.) (400409)	ВАПНЯРК А (408504)	313	321	8		1-13:06			208
2	94725009	КОНТЕЙНЕРЫ КРУПНО ТОН	40 ОДЕСА-ПОРТ (ЕКСП.) (400409)	32 КИЇВ-ЛІСКИ (321000)	ОДЕСА-ПОРТ (ЕКСП.) (400409)	ВАПНЯРК А (408504)	313	321	8		1-07:16			246
3	94727708	КОНТЕЙНЕРЫ КРУПНО ТОН	40 ОДЕСА-ПОРТ (ЕКСП.) (400409)	32 КИЇВ-ЛІСКИ (321000)	ОДЕСА-ПОРТ (ЕКСП.) (400409)	ВАПНЯРК А (408504)	313	321	8		1-07:16			246

Рис.2. довідки, що відображають порушення термінів доставки

Крім того, сучасні вимоги вантажовласників, експедиторів потребують, в ряді випадків, організації перевезень різними видами транспорту; для управління таким процесом необхідно, крім досконалих інформаційних «внутрішніх» систем, ще можливості взаємодії між ними. Досконалість інформаційних систем, на нашу думку, визначається наявністю алгоритмів СППР, але відсутність їх є характерною рисою для інформаційних технологій і залізниці, і портів, і також залізниць промислового транспорту. Системи, які поєднують інтереси різних учасників процесу перевезень та координують їх зусилля, в достатньо кількості розроблялись [1, 6,9] в останні роки (що свідчить про нагальну потребу), впровадження їх вирішувало, в тій чи іншій мірі, задачу управління доставкою вантажу, автори методів вирішували питання координації дій на окремих ланках загального ланцюга перевезення.

Крім інформаційних

Наявність всіх перелічених факторів при перевезенні вантажів складають проблему управління процесами доставки вантажів на сучасному рівні вимог.

У статті розглянуто проблему створення та використання інструментів управління процесами доставки вантажів, а саме принципи створення методів управління, пов'язаних з розробкою технології, графіку конкретної доставки, системи інформаційного моніторингу визначеного перевезення та прийняття рішення при потребі регулювання.

Комплексний підхід в управлінні процесом доставки вантажу на базі автоматизованих систем, в технологічному аспекті, передбачає укладення договору з клієнтом на основі складених ТПВ та ГДВ (на підставі технології), здійснення робіт з наданням комплексної транспортної послуги та моніторингу виконання цього графіку.

Виклад основного матеріалу. Технологія перевезення вантажу визначає всі стадії обробки вантажу, в тому числі ті, що здійснюються за замовленням клієнта, наприклад, пакування на складі клієнта або вже приймання вантажу у вагоні на станційних коліях. **Задачею технології** є визначення стадій, обсягів робіт на кожній з них (V_{ij}), часу їх виконання (T_{ij}), визначення плати за роботу залізниці ($\sum P_{ij}$), включаючи тариф за перевезення та узгодження часу, визначеного вантажовласником, прибуття вантажу до одержувача (T_{kk}).

Особливістю складання графіку доставки є принцип розрахунку «у зворотному» напрямку, починаючи з запланованого часу подавання T_{kk} вагона на пункти переробки (з урахуванням подачі вантажу у відповідності до єдиного технологічного процесу (ЄТП)) до моменту (i місця) приймання вантажу до перевезення (або початку роботи з вантажем) ($T_{пк}$). На підставі існуючого порядку направлення вагонопотоків та організації їх у вантажні поїзди на залізницях України (план формування поїздів), нормативного графіку руху за маршрутом слідування, встановлюються час проходження контрольних точок (KT_{ij}), а саме контрольні-часові точки (KCT_{ij}) закінчення обробки та виходу зі станцій, в тому числі сортувальних, проходження стиків дирекцій, залізниць. При цьому у процесі розформування-формування переробка вагонів на сортувальних станціях здійснюється відповідно такому оперативному такому плану формування, який, крім станції призначення вантажу, враховує KCT_{ij} .

Визначення КЧТ_{ij} знаходження вантажів на станції можливо до рівня норм виконання операцій з вагонами. Слід зазначити, у процесі визначення контрольних-часових точок виявляється протиріччя, що ймовірно зараз існують у нормативній базі: в ряді випадків при виконанні плану формування поїздів вже завідомо перевищується термін доставки.

Задачею графіка доставки вантажу є розрахунок КЧТ_{ij} при перевезенні вантажу залізницею. Складання графіку доставки вантажу «від зворотного» здійснюється з метою виконання головної мети - дотримання запланованого часу передачі вантажу в порт, за кордон, промислового підприємству (T_{kk}).

Відхилення ($\Delta\tau$) фактичного часу (τ_{fij}) проходження КТ_{ij} від встановленого розрахунками КЧТ_{ij} періодично (із потрібною для кожної ситуації частотою) контролюється системою інформаційного моніторингу (СІМ) та передається для прийняття рішення з управління процесом доставки вантажу до СППР. Надання відомостей користувачу системи управління про існуюче $\Delta\tau$ здійснюється за умов, що встановлюється *вимогами ситуаційного управління*.

В цілому інформаційний моніторинг процесів доставки вантажів залізничним транспортом є складною організаційно-технічною системою. В якості елементів системи виступають різноманітні категорії: залізничний рухомий склад (локомотиви, поїзди), вантажні контейнери, окремі одиниці вантажу в індивідуальній упаковці (тарі), навігаційна апаратура споживачів, пристрої передачі і прийому даних, матеріальні і енергетичні ресурси, суб'єкти диспетчерського управління і виробничо-технічні працівники залізниць, логістичного центру і т.п. Подібна складна система вимагає наявності апарату дослідження, розробки, впровадження і експлуатації. Концептуальна ціль системи інформаційного моніторингу процесів доставки вантажів визначає задачі управління при наявності інформації про просторово-часову дислокацію (ПЧД) вантажів.

Управління транспортною системою складається з етапів, першим з яких є збір інформації про стан системи [2]. Систему інформаційного моніторингу (СІМ) процесів доставки вантажів залізничним транспортом можна класифікувати як складну, відкриту, імовірнісну, динамічну і дискретну систему. Її призначення полягає у застосуванні даних системи «Електронної схеми об'єктів залізничної інфраструктури та її використання для оперативного визначення дислокації рухомих об'єктів із застосуванням засобів GPS» (ОЗІ). Ці дані отримані за допомогою супутникових навігаційних технологій і мобільного зв'язку надаються у вигляді репрезентативної інформації про процеси доставки вантажів в дискретному режимі реального часу для подальшого використання даних в управлінні процесами доставки вантажів у рамках єдиної автоматизованої системи управління вантажними перевезеннями Укрзалізниці (АСКВП УЗ-Є). Існування єдиної інформаційної бази надає національній транспортній системі залізниць унікальну можливість використання точної, достовірної інформації у процесах управління. Створення та функціонування СІМ можливе при формалізації процесів доставки вантажів залізничним транспортом, яка базується на:

- плановому розділенні процесів на стандартні операції з доставки вантажів, впорядковані за часом, що дозволить розраховувати етапи ТПВ та ГДВ;

- плануванні залізничних перевезень вантажів за твердими графіками руху поїздів;

- можливості зафіксувати початок і кінець кожної операції процесів доставки вантажів, а також наявності внутрішніх контрольних часових точок, що характеризують відхилення від планових контрольних точок руху вантажів у просторі та часі;

- застосуванні супутникових радіонавігаційних систем для дискретної фіксації просторово-часової дислокації залізничного рухомого складу, окремих вантажів; передачу зазначених даних до інформаційної бази залізниці з використанням сучасних засобів зв'язку;

- використанні локомотивної, поїзної, вагонної та відправочної моделей автоматизованої системи УЗ, що дозволяє пов'язати просторово-часову дислокацію локомотива з вантажем.

Крім традиційних, до побудови та функціонування автоматизованої системи СУ ПДВ висуваються наступні вимоги:

- сумісність з системою електронного документообігу залізниці;

- орієнтація на прогресивні та сучасні технології супутникової навігації та мобільного зв'язку;

- стійкість (СІМ працює без збоїв при дії зовнішніх і внутрішніх дестабілізуючих факторів);

- інформаційна ефективність (забезпечення репрезентативності - достовірності, повноти, однорідності і безперервності інформації).

З технологічної та організаційної точки зору основою управління доставкою вантажу, його «інструментом», є технологія окремого перевезення, яка передбачає визначення складу робіт з доставки, що замовляє клієнт, та розрахунок контрольних-часових точок виконання робіт по кожній окремій стадії (КЧТ₁) цих робіт, де 1 - стадії робіт. Приклад такого графіку доставки вантажу зображено на рис.3

Графік технологічних етапів включає в себе операції та процеси, починаючи від підготовки вантажів до перевезення та закінчуючи доставкою «до дверей», іноді витрати часу та труду на підготовчо-кінцевих операції складають більше, ніж витрати у процесі перевезень залізницею. Тому важливо враховувати умови взаємодії транспортних підсистем при прийомі та передачі вантажів, особливо при передачі вагонів на під'їзні колії морських торговельних портів. Так, при розробці технології конкретної доставки вантажу враховуються вимоги рівномірності подавання вагонів в умовах обмеження переробної спроможності фронтів (m). Час T_{кк} (подавання вагонів з вантажем в порт) розраховується в залежності від множини умов, що характеризують спеціалізацію фронтів по кожному виду вантажу, який обробляється на фронті:

$$T_{кк} = f(m, c, n, k, v, o, T_{ор}, T_{пр}, x)$$

m- переробна спроможність вантажних пунктів (ваг/доб),

c- розмір фронту одночасної подачі вагонів (ваг),

n- розмір фронту одночасного навантаження (вивантаження) (ваг),

- k- група вагонів одночасної обробки (ваг),
- v- ознака можливості обробки однієї групи одночасно поданих вагонів декількома механізмами,
- o- вид операції (навантаження/вивантаження),
- T_{op} - термін виконання вантажної операції,
- T_{pp} - час переподачи,
- x- кількість механізмів.

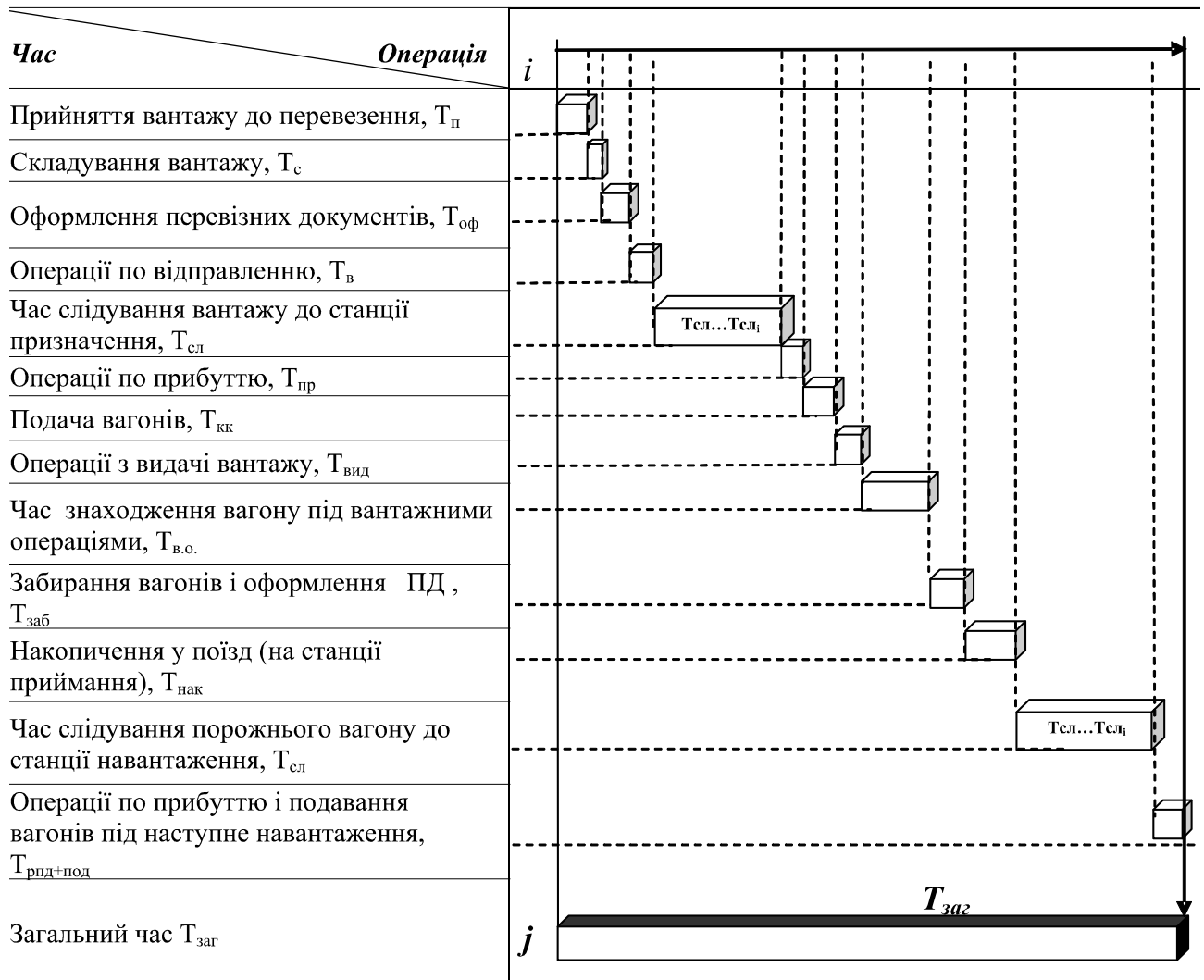


Рис. 3. Технологічні етапи доставки вантажів

При розрахунках часу передачі вагонів за кордон аналогічним чином враховуються норми обробки вантажу і вагону (існуючі норми міждержавних угод) або пропускну здатність пунктів переходу.

Технологія доставки вантажу з визначеними КЧТ₁ етапу «відправлення вантажу» до етапу «подача вагонів» є основою для розрахунку графіку доставки вантажу, а саме визначення КЧТ_{ij}, з урахуванням існуючих ниток графіку, плану формування поїздів, норм часу знаходження вагонів на станціях. Дані про фактичний час знаходження вантажу надходить із системи ОЗІ. Ціль створення системи інформаційного моніторингу – в наданні інформації

диспетчерському апарату (логістичного центра) про відхилення $\Delta Ч$ від $КЧТ_{ij}$ для прийняття заходів щодо зменшення цього $\Delta Ч$ для приведення системи в потрібний стан.

Відхилення від нормативних точок $КТ_{ij}$ є предметом управління диспетчерського центру (логістичного) з послідуочим вибором (за допомогою СППР) оптимальної траєкторії з метою досягнення системою цілі – усунення відхилення. Таким чином, побудова системи управління процесами доставки вантажу пов'язана із створенням інтелектуальної системи управління, що реалізує стратегію прийняття рішення та функціонування якої можливе в умовах, що постійно змінюються.

Враховуємо, що у процесі прийняття рішення використовуються логічні роздуми людини (ЛПР), для яких неможлива або недоцільна формалізація критерію оцінки у вигляді систем математичних рівнянь, з іншого боку, опис критерію можливий у вигляді правил прийняття рішень як сукупності фраз природної мови, сформульованих лінгвістично. Одним із шляхів вирішення складної багатофакторної проблеми управління доставкою вантажу є використання методології концептуально – логічного відображення та проектного моделювання [4], що дозволяє моделювати судження диспетчерського, управлінського апарату при визначенні оптимальної траєкторії доведення стану системи до нормального, із застосуванням імітаційних моделей.

В силу об'єктивних умов транспортна система та її підсистеми являють собою, в ряді випадків, нечіткі множини; крім того, ці системи нестационарні з *недермінованими об'єктами*, на які впливає значна кількість факторів, в т. ч. природного характеру. В автоматизованих системах утворюються нечіткі бази даних на підставі не завжди достовірної, повної та своєчасної інформації, в обробці якої приймає участь людина. При наявності таких характеристик та існуючому, назвемо його «принципом несумісності», коли складність системи і точність, з якою її можна описати моделю системи традиційними математичними методами, суперечать один одному [3], для побудови моделі доцільно використовувати логіко-лінгвістичну модель (ЛЛМ). Вона відображає загальну смислову постановку задачі – дотримання мінімальних часових відхилень від контрольних часових точок за маршрутом слідування вантажу, при використанні якісних уявлень, які відповідають «людським» способам мислення диспетчерського апарату при контролі доставки вантажу та прийнятті (*оптимального*) рішення.

У даних умовах був виконаний аналіз придатності методології концептуально-логічного відображення та проектного моделювання [4] складних транспортних організаційно-технічних систем для побудови моделі СУ ПДВ (елементу загальної транспортної системи). Суть використання методології наступна.

Визначемо область предметної діяльності (ОПД) - виділимо із множини транспортних процесів систему, яка включає в себе підсистеми СІМ, що взаємодіє з СППР в загальному інформаційному просторі.

На першому етапі виконується декларативно-графічний опис (ДГО)

області предметної діяльності з доставки вантажів, при якому надається вербальний опис ОПД з різних точок зору. Основна задача ДГО міститься у визначенні семантики функціонування системи доставки вантажів залізницею: ціль та задачі; перелік функцій та структура, що реалізує ці функції; матеріальні, інформаційні, енергетичні потоки та графіки, принципи управління; стратегічні, тактичні і оперативні методи управління; механізми впливу та ресурси управління; критерії та показники, що характеризують ступень досягнення цілі функціонування системи і т.п. Тобто є все, що необхідно і суттєво вже для формального опису процесів доставки вантажів, що досліджуються. Декларативно-графічний опис області предметної діяльності з доставки вантажів – це графічне відображення структури ОПД, який наданий на рис.3, зроблене за результатами аналізу доступної науково-технічної, технологічно-конструкторської і законодавчо-нормативних документів, та декларативний опис у плані проблематики рішення поставлених задач.

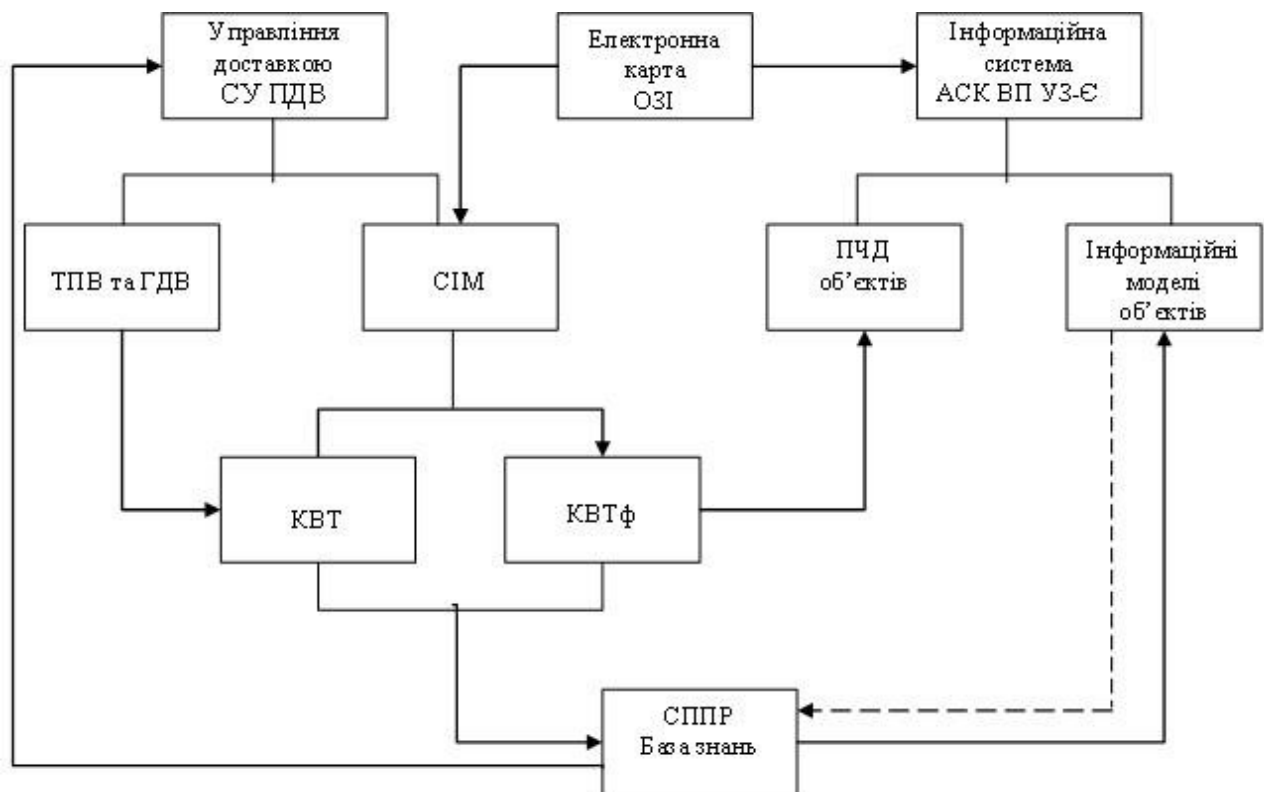


Рис.3. Контур системи управління процесами доставки вантажів в загальному інформаційному просторі залізниці

Результати ДГО використовуються на другому етапі реалізації методології, при побудові теоретико-множинних моделей (ТММ) у вигляді відображення, елементами якого є множина концептів, приймаючих участь у формуванні кінцевого концепту ТММ. Вхідні концепти моделей являють собою множини, в тому числі і в лінгвістичній формі. У свою чергу, концепти моделей можуть мати свої ТММ з більш високим ступенем деталізації. Відображення, у найбільш простому випадку представляються у вигляді аналітичних

залежностей, але частіше всього при дослідженні складних транспортних систем вони є семантичним описом причинно-наслідкових зв'язків. Що приводить до необхідності залучення апарату математичної логіки.

Декларативно – графічний опис та теоретико-множинні моделі надають можливість побудувати інфологічні моделі (ІМ) системи з описом потоків інформаційних елементів різної складності. При цьому слід виділяти, або статистично визначати такі показники як: достовірність, повноту, визначеність, безперервність інформації, що циркулює у системі. Декларативно – графічний опис, ТММ та ІМ у сукупності являють собою концептуальну модель (КМ) системи, що досліджується.

Концептуальна модель – множинне відображення цілей та задач моніторингу процесів доставки вантажів, як аналітичних і семантичних функцій моделі, на множині концептів – аргументів моделі, у термінах та виділених категоріях інформаційного моніторингу, виходячи із результатів декларативно – графічного опису, побудови теоретико-множинних і інфологічних моделей ОПД. Слід врахувати, що глобальної моделі СІМ в принципі не існує, що намагання побудувати її показали, що це буде надто складною, громіздкою конструкцією, з якою неможливо працювати. Необхідно створювати окремі моделі, які відображають аспекти функціонування моніторингу. Наприклад: ДГО структури інформаційного моніторингу, процесуальна ТММ, теоретико-множинна модель ситуаційного управління, ІМ моніторингу процесу доставки вантажів і т.п.

Наступний етап складається із створення логіко – семантичних моделей (ЛСМ) з використанням апаратів математичної логіки та семантичного аналізу. Ці моделі утворюють основу для побудови вузькопрофесійних баз знань, що є невід'ємною частиною системи прийняття рішення. Базы знань створюються окремо за сукупністю основоположних знань і окремо за фактографічними знаннями. Вищенаведені описи та моделі служать для реалізації програмно-конструкторського опису (ПКО) системи моніторингу на базі сучасних інформаційних технологій.

Разом логіко-семантична модель і програмно-конструкторський опис являють логіко-лінгвістичну модель (ЛЛМ). Сукупність КМ та ЛЛМ надає можливість реалізувати узагальнену модель системи управління процесом доставки вантажів (ПМ) , рис. 4.

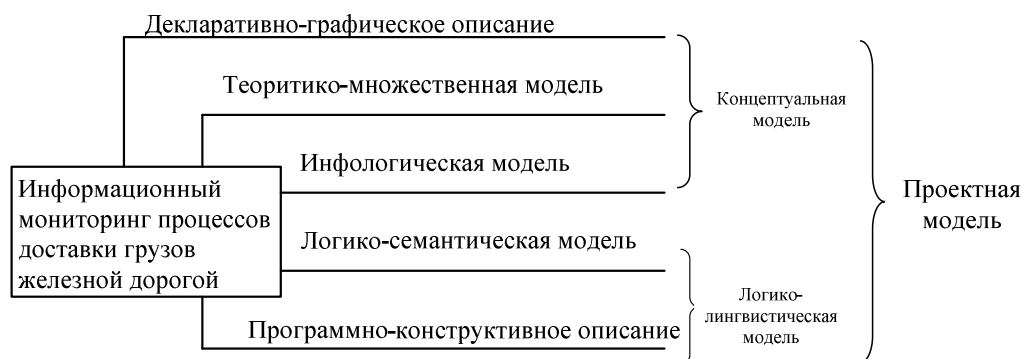


Рис. 4. Структура исследований ОПД – информационного мониторинга процессов доставки грузов железной дорогой с применением методологии концептуально-логического отображения и проектного моделирования сложных транспортных организационно-технических систем

З урахуванням значного рівня невизначеності в аналітиці та семантиці концептів моделей вони мають нечіткий характер. Методологія концептуально-логічного і проектного моделювання складних транспортних організаційно-технічних систем дозволяє будувати моделі з нечіткими множинами, що входять до них, при цьому використовується апарат нечіткої логіки Заде (теорія можливостей).

Висновки. Перспектива функціонування управління доставкою вантажу пов'язана з системним підходом до вирішення задач складання графіків доставки вантажів, функціонуванням систем моніторингу виконання графіка та прийняття рішення з доведення системи до нормального стану. Графіки доставки вантажів складаються на підставі розробленої технології конкретного перевезення, яка визначає всі стадії обробки вантажу, починаючи з моменту роботи з вантажем за бажанням клієнта, з визначенням обсягів робіт, що оплачує клієнт. Таким чином, договір, складаний на основі технології конкретного перевезення, містить фінансові зобов'язання виконання запланованих характеристик ТПВ та ГДВ.

Вирішення складної багатофакторної проблеми – управлінні процесом доставки вантажу, що за своєю суттю складає проблему координації функціонування транспортного комплексу в умовах нечіткості та не детермінованості, доцільно здійснити використовуючи методологію концептуально – логічного відображення та проектного моделювання, шляхом побудови імітаційних моделей з метою надання управлінцям, що приймають рішення з вибору оптимального варіанту роботи з вантажем на базі існуючих сучасних інформаційних технологій управління.

Література

1. Левитин И.Е. Исследование взаимодействия работы складов предприятий и портов в условиях неравномерного производства экспортной продукции, ВИНТИ РАН №4, 2008. –С.3–6
2. Данько М.І, Бутько Т.В., Ломотько Д.В, Козак В.В.. Методологічний аспект формування критеріїв ефективного управління залізничною транспортною системою: зб. наук. праць.-Харків: УкрДАЗТ, 2010.-Вип.113.-С. 5-9.
3. Усков А.А., Кузьмин А.В. Интеллектуальные технологии управления. Искусственные нейронные сети и нечёткая логика.- М. : Горячая линия-Телеком.2004. – С. 143: ил.
4. Петрашевський О.Л., Данилевський В.В., Цымбал Н.Н. Адаптація методології концептуально-логічного отображення і проектного моделювання транспортних систем к задачам управління проектами. Київ. Проблеми транспорту. Збірник наукових праць.– 2010.–Випуск 7.–С.56–60.
5. Нагорний С.В. Визначення інтегрального показника якості перевезень вантажів на основі нечіткого моделювання/С.В.Нагорний, О.В. Дорохов, С.В.Варфоломеева, Л.О.Копенко//Удоск. Вантаж. І комерц. Роботи на залізн. України: зб. наук. праць.-Харків: УкрДАЗТ, 2004.-Вип.62.-С. 112-117
6. Белокуров С. В. Оптимизация многоцелевых транспортных задач при использовании алгоритма анализа и отсева на итерациях поиска решений. Москва. ВИНТИ Транспорт: наука, техника, управление.– 2009. –№11. – С. 12–14, рос.
7. Бутько Т.В., Ломотько Д.В, Прохорченко А.В., Олійник К.О.Формування логістичної технології просування вантажопотоків за жорсткими нитками графіку руху поїздів: зб. наук. праць.-Харків: УкрДАЗТ, 2009.-Вип.113.-С. 23-31.
8. Кузнецов Г.А., Черноротова О. А. Организация движения поездов по специализированным «твёрдым» ниткам графика» Железнодорожный транспорт №1 2009.–С. 46–54.
- 9 . Прокудін Г. С. Моделі і методи оптимізації перевезень у транспортних системах.- К: НТУ, 2006.–224с.