

ЗМІСТ

ВСТУП	2
1. ПРОБЛЕМИ ГАРМОНІЗАЦІЇ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ	5
1.1. Сучасний стан залізничної транспортної системи України	5
1.2. Міжнародні залізничні перевезення в Україні та їх інформаційне забезпечення	18
1.3. Сервіси та стандарти інформаційних транспортних систем	25
1.4. Висновки за розділом 1	35
2. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ МІЖНАРОДНОЇ ЗАЛІЗНИЧНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ.....	36
2.1. Гармонізація як інструмент сумісності транспортних систем.....	36
2.1. Інформаційні технології на залізничному транспорті	42
2.3. Інформаційно-керуючі системи міжнародних перевезень	59
2.4. Висновки за розділом 2	65
3. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ З МЕТОЮ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГАРМОНІЗАЦІЇ ЗАЛІЗНИЦЬ	66
3.1. Функціонування інформаційно-керуючих систем	66
3.2. Взаємодія інформаційних систем в міжнародній транспортній системі	74
3.3. Висновки за розділом 3	79
ВИСНОВКИ.....	80
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	81

ВСТУП

У широкому сенсі слова сучасний транспорт - це великий і складний комплекс народного господарства, в рамках якого діють як самостійні галузі, різні види так званого магістрального транспорту, а також міський та промисловий транспорт. Незважаючи на адміністративно-господарську самостійність, всі види транспорту знаходяться в відомій взаємозалежності і істотно впливають як на перевізний процес, так і на кінцеві техніко-економічні результати діяльності.

Злагодженість, взаємодія всіх видів транспорту дозволяє говорити про єдину транспортну систему України, яка виступає в якості однієї з базових галузей народного господарства, що сприяє об'єднанню всіх економічних районів країни в єдиний господарський комплекс і комплексному розвитку кожного економічного району. Від ступеня розвитку та ефективності роботи транспорту залежить безперебійність взаємодії всіх галузей народного господарства і підприємств, своєчасність міжгалузевих і міжрайонних поставок різноманітної продукції.

Актуальність теми. У сучасних ринкових умовах до транспортної системи України пред'являються високі вимоги щодо якості, регулярності і надійності транспортних зв'язків, збереження вантажів і безпеки перевезення пасажирів, термінів і вартості доставки. Відповідно до цього стан транспортної комунікацій країни має відповідати вимогам європейської інтеграції.

Найбільш розвинений в Україні залізничний транспорт. Він грає вирішальну роль в єдиній транспортній системі країни, значно впливаючи на економічні зв'язки між виробниками і споживачами продукції, областями і економічними районами України, із зарубіжними країнами.

Питання гармонізації Українських та Європейських залізниць на сучасному етапі розвитку транспорту є досить актуальними через те, що сумісність (інтероперабельність) забезпечить якість перевезень, підвищить швид-

кість доставки через зменшення часу простою на прикордонних станціях, підвищить ступінь безпеки, точність передачі даних та ін.

Одним із основних аспектів гармонізації є суміщення інформаційного забезпечення перевізного процесу шляхом використання сучасних систем інформатизації.

Мета і завдання дослідження. Метою виконання магістерської роботи є покращення гармонізації українських залізниць за рахунок використання сучасних інформаційних технологій.

Завдання дослідження:

- виконати аналіз сучасного стану залізничного комплексу України та розглянути питання його взаємодії із залізницями країн Європейського Союзу;
- розглянути структуру та функції інформаційних систем, що використовуються на залізничному транспорті та визначити основні аспекти їх суміщення із закордонними аналогами;
- підвищити ефективність функціонування інформаційних систем керування перевізним процесом на залізничному транспорті з метою їх гармонізації та виконання вимог інтероперабельності.

Об'єкт дослідження – залізничні транспортні системи.

Предмет дослідження – інформаційні системи на залізничному транспорті.

Дослідницькі прийоми: статистичні та порівняльно-аналітичні методи, методи системного аналізу, математичні методи.

Наукова новизна отриманих результатів:

- надано розгорнуту характеристику залізничної транспортної системи України із зазначенням проблем її суміщення із закордонними залізницями;
- визначено характеристики, переваги та недоліки існуючих інформаційних систем що використовуються на сучасних залізницях;

- вдосконалено інформаційно-керуючі системи забезпечення перевізного процесу у міжнародному сполученні з урахуванням вимог гармонізації та інтероперабельності.

Практичне значення отриманих результатів. Використання запропонованих у роботі методів вдосконалення роботи інформаційно-керуючих систем залізничного транспорту підвищить рівень гармонізації Українських залізниць та підвищить їх конкурентноспроможність.

Апробація результатів кваліфікаційної роботи магістра. Результати роботи доповідались та були схвалені на Всеукраїнській науково-практичній конференції здобувачів вищої освіти та молодих вчених «Логістичне управління та безпека руху на транспорті», що відбулася 1-2 грудня 2020 року у м. Рубіжне (Луганська обл., Україна).

Публікації. Холошев Д.В. Дослідження питань безпеки швидкісного руху залізничного транспорту / Холошев Д.В., Яловенко Е.В., Шворнікова Г.М. // Логістичне управління та безпека руху на транспорті: збірник наукових праць науково-практичної конф. 1-2 грудня 2020 р., м. Рубіжне (Луганська обл.) – 2020. - С. 172-174.

1. ПРОБЛЕМИ ГАРМОНІЗАЦІЇ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

1.1. Сучасний стан залізничної транспортної системи України

Транспортний комплекс України є однією з найбільших галузей економіки. Залізничний транспорт України по загальній довжині шляхів (23 тис.км.) займає четверте місце в світі (після США, Росії, Канади). По вантажообігу він виконує основні обсяги перевезень - 40-50% (навіть у рік найбільшого спаду - 1997 - понад 40%), а по пасажирообігу є незаперечним лідером - на нього припадає 50-70% загального обсягу перевезень. Перевізня робота, здійснювана на залізницях України, майже дорівнює обсягу, виконуваного залізницями країн ЄС разом взятими. Розгорнута довжина залізничних ліній зазначених європейських країн перевищує існуючу в Україні в 4.2 рази, рівень перевезень вантажів на одного жителя в Україні в 3,3 рази вище їх сумарного значення за даними країнам. Це говорить про більш високу вантажонапруженість і інтенсивність залізниць України в порівнянні з європейськими. Роль залізничного транспорту в системі транспортних комунікацій України посилюється і тим, що через територію держави пролягають основні транспортні трансєвропейские коридори: Схід-Захід, Балтика-Чорне море. Зокрема, трансєвропейская залізнична магістраль Е-30, що бере початок в Берліні, перетинає Україну за маршрутом Мостиська-Львів-Київ і йде далі до Москви. Вона ж на території Польщі перетинається зі швидкісними магістралями Е-59 і Е-65, і створює можливість швидкісного залізничного сполучення майже між усіма державами Європи (рисунок 1.1).

ва: її не можна накопичити, створити запаси [3]. З точки зору обсягу виконаної роботи провідним у транспортній системі України є залізничний транспорт. Частка залізничного транспорту в вантажообігу всіх видів транспорту (без урахування трубопровідного) перевищує 80%, а в пасажирообігу - більше 40% [2].

Про роль залізничного та інших видів транспорту на ринку вантажних перевезень можна судити за даними табл. 1.1 і рис. 1.2.

Таблиця 1.1

Вантажообіг за видами транспорту за 2019 рік [2]

Транспорт	млн.ткм	338962.5
	у % до 2018р.	102.1
залізничний ²	млн.ткм	181844.7
	у % до 2018р.	97.6
автомобільний	млн.ткм	48906.3
	у % до 2018р.	114.9
водний	млн.ткм	3387.8
	у % до 2018р.	100.7
трубопровідний	млн.ткм	104528.1
	у % до 2018р.	105.3
авіаційний	млн.ткм	295.6
	у % до 2018р.	87.0

Вантажообіг за видами транспорту у 2019 році, млн.ткм

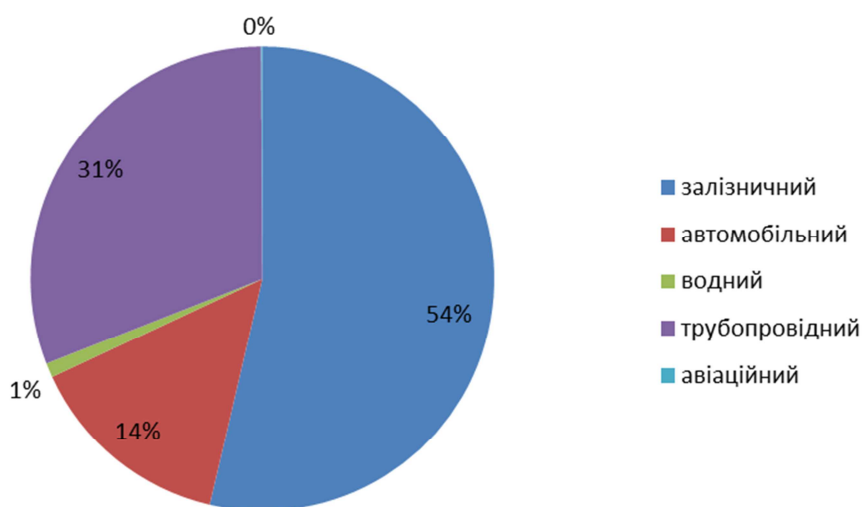


Рисунок 1.2 – Вантажообіг за видами транспорту у 2019 році, млн. ткм [2]

Україна за своїм транзитним потенціалом посідає перше місце в Європі і третє в Євразії, в зв'язку з цим Укрзалізницею особлива увага приділяється розробці і проведенню ефективної транспортної політики на залізничному транспорті. Вигідне географічне положення України на шляху міжнародних вантажопотоків, наявність розвиненої транспортної мережі, а також незамерзаючих чорноморських портів визначають транзитний потенціал держави і формують ключову роль в забезпеченні міждержавних транспортно-економічних зв'язків. Як було зазначено раніше (рис. 1.1) через Україну проходять три міжнародні транспортні коридори (III, V, IX), а також шість коридорів Організації співробітництва залізниць (ОСЗ). Через українські порти Ізмаїл та Рені здійснюється взаємодія з критським коридором № VII (Водним) по р. Дунай.

Загальна довжина мережі міжнародних залізничних транспортних коридорів (МТК), які проходять по території України, складає понад 3 тис. км. До її складу входять, головним чином, двоколійні електрифіковані, обладнані автоблокуванням магістралі з високою пропускною і провізною здатністю [4].

Незважаючи на те, що "Укрзалізниця" залишається однією з найбільш технічно відсталих залізниць старого світу, вона є чи не найперспективнішою на континенті.

Тоді як залізні дороги Європи вже досить давно намагаються принаймні утримати свої позиції на ринку перевезень, на Україні залізниця залишається основним видом вантажних перевезень. Якщо на частку залізничних перевезень в Європі припадає лише близько 15-25% всіх вантажоперевезень, то на Україні - 55%. Висока роль УЗ в перевезеннях гарантує компанії стабільність попиту на послуги, але в її випадку це поки не призводить до розвитку компанії. Крайньою мірою, якщо говорити про технічну сферу.

Приблизно 98% локомотивів і моторвагонних поїздів, 93% пасажирських вагонів, 70% вантажних вагонів і 30% шляхів відпрацювали свій термін служби і потребують заміни або глибокої модернізації. І для того щоб ситуація змінилася необхідні кардинальні кроки і колосальні інвестиції. Майже всі

світові залізниці в той чи інший час пройшли процес глобальної кризи, і для виходу з нього урядам довелося кардинально міняти правила гри. Лібералізація ринку, залучення приватного бізнесу і зміна принципів діяльності компанії дозволили вивести залізниці з глибокої кризи. Однак є кроки, які призвели до колосальних невдач. Тому Україні слід врахувати досвід інших країн, перш ніж визначатися з напрямком руху [5].

Через хронічне недофінансування ремонтних робіт і реконструкції погіршується технічний стан не тільки шляхів, а й мостів. Різного роду дефекти мають більше 2,5 тис. споруд (14,3% від загальної кількості) [6].

Зараз "Укрзалізниця" експлуатує 17,5 тис. штучних споруд. Серед таких об'єктів налічується майже 7 тис. мостів, 90 шляхопроводів, 251 пішохідних мостів.

При цьому різного роду дефекти мають більше 2,5 тис. споруд (14,3% від загальної кількості). Ще гірша ситуація з залізничними мостами: у 1 431 з них є несправності, це 20,5% від загальної кількості.

Конструкції, які вже вичерпали свій ресурс, повинні замінюватися, але це неможливо через нестачу фінансування.

Дефекти інженерних споруд, а також незадовільний стан колії, стають причиною встановлення попереджень про обмеження швидкості руху поїздів. Сьогодні діє 102 таких попередження.

Раніше ЦТС писав про те, що "Укрзалізниця" закрила 1 857 кілометрів залізниць. Рух поїздів по цих ділянках залізниці призупинено через їх вкрай незадовільний стан.

Крім цього, стало відомо про те, що майже 2,5 тисячі кілометрів залізної дороги - з простроченими термінами ремонту [6].

Проведемо аналіз стану залізниць України на прикладі порівняння із залізницями Польщі.

Національні залізничні компанії України і Польщі - ПАТ "Укрзалізниця" і "Polskie Koleje Panstwowe" Spolka Akcyjna (PKP SA) мають схожі риси і

проблеми. Перш за все, тому що в основному експлуатують старий парк рухомого складу і інфраструктуру.

Головні відмінності - значне випередження польської групи в проведенні реформ. В останні роки, польська компанія активно модернізується. Української компанії притаманні в кілька разів більші обсяги роботи. Але стан галузі при цьому з кожним роком погіршується.

Україна і Польща - одні зі світових лідерів по розвиненості інфраструктури залізничного транспорту.

Польща має більш густу мережу доріг і більший відсоток електрифікованих ліній. В цілому, це властиво розвиненим країнам ЄС. Україна ж значно перевершує сусідку за обсягами вантажоперевезень. За цим показником ми є лідером у Європі (рис. 1.3) [7].

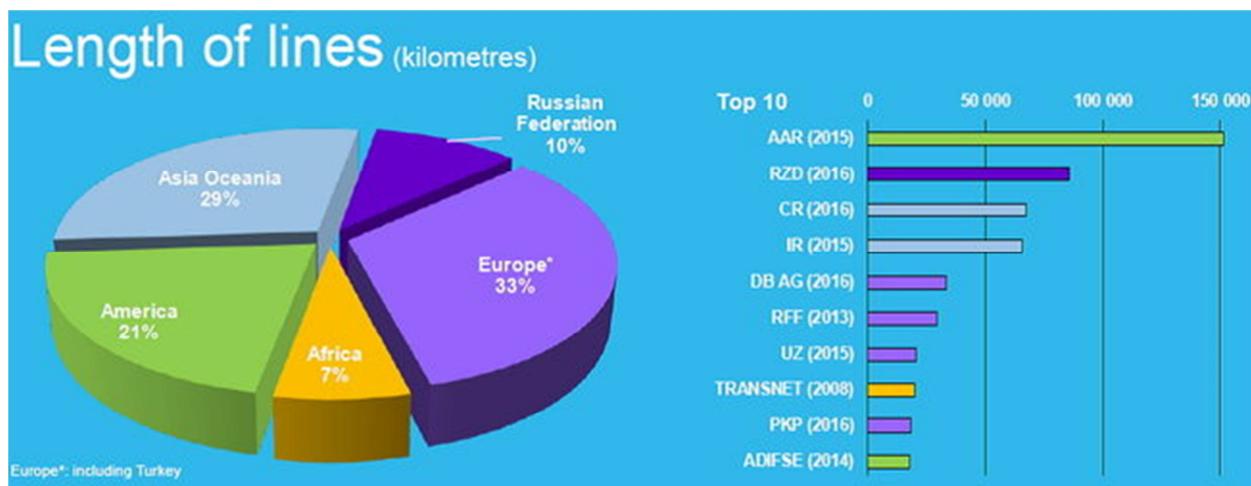


Рисунок 1.3 - Протяжність шляхів національних залізничних адміністрацій світу за даними Міжнародного союзу залізниць (International Union of Railways - UIC): Україна - на 7 місці, Польща - на 9-му

Організація роботи залізничного транспорту в Україні та Польщі відрізняються дуже сильно. Якщо в нашій країні ще, за великим рахунком, діє стара радянська модель - коли "Укрзалізниця" є монополістом на ринку на-

дання послуг магістральної тяги і в пасажирських залізничних перевезеннях, то в компанії РКР зовсім інші умови роботи.

Ринок Польщі максимально лібералізований. У країні понад 70 ліцензованих перевізників. Частка державного оператора в вантажній роботі складає близько 51% (рис. 1.4) [7].

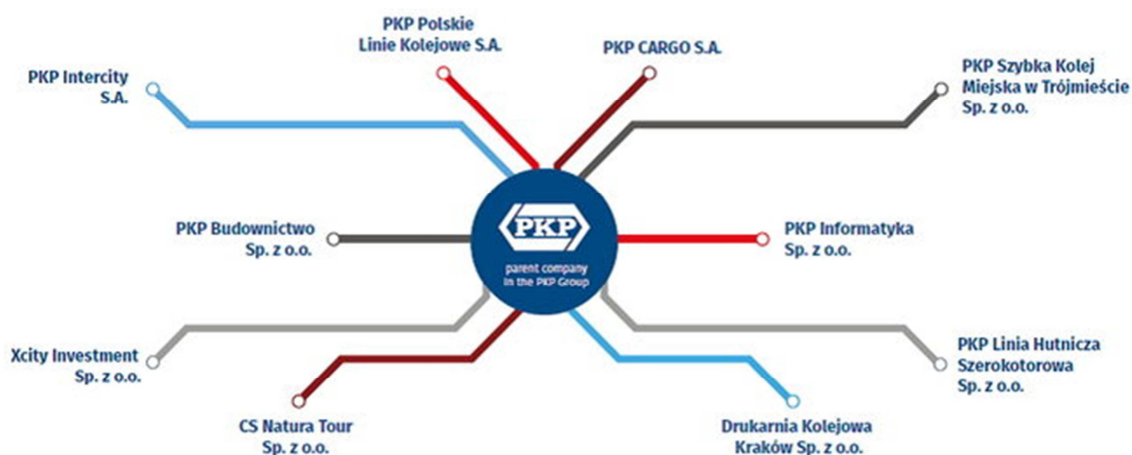


Рисунок 1.4 – Структура групи РКР

Не дивлячись на значну конкуренцію, в тому числі і з боку найбільшого в ЄС гравця - Deutsche Bahn (Німецька залізнична державна компанія), РКР SA вдається покращувати показники, виходити на ринки сусідніх країн.

В даний час, польська компанія вважається другою в Європі за обсягами вантажних перевезень. Хоча, в порівнянні з Україною, ці показники виглядають дуже скромно.

За результатами 2017 року, вантажний підрозділ РКР - РКР Cargo - перевіз 119 млн т вантажів, тоді як "Укрзалізниця" - майже в 3 рази більше - 339 млн. т.

За основним показником - вантажообігу - різниця ще більш разюча: більш ніж в 6 разів (31 і 191 млн. ткм. відповідно) (табл.1.2) [2, 7].

Порівняння України та Польщі у розрізі залізничних транспортних систем

Країна	Площа країни, тис. км.²	Населення, млн. чол.	Загальна довжина залізниць, тис. км	Електрофікованих залізниць, тис. км
Україна	603,7	42	21,6	10,2
Польща	312,7	38	18,8	11,7
Країна	Вантажоперевезення у 2019 році, млрд. ткм	Кількість вантажних локомотивів	Кількість вантажних вагонів	Чисельність персоналу держ. зал. компаній, тис. чол
Україна	182	2195	67000	274
Польща	31	1250	60000	81

На тлі різниці в вантажоперевезеннях, що є основним джерелом доходів, фінансові показники кардинально відрізняються. При великих обсягах роботи "Укрзалізниця" показує набагато менший чистий прибуток.

Якщо за результатами минулого року Українська залізниця задекларувала чистий прибуток в розмірі 114 млн. грн., то тільки РКР Cargo за цей же період отримала 82 млн. злотих (майже 600 млн грн).

Загальний фінансовий результат польської групи за минулий рік на момент публікації матеріалу не був оприлюднений. Але якщо брати звіт за 2018 рік, то чистий прибуток групи тоді склала 111 млн. злотих (800 млн грн), а загальна виручка - 7,9 млрд (57,5 млрд грн), показник EBITDA - понад 1 млрд злотих (7 млрд грн).

Відповідні показники ПАТ "Укрзалізниця" за минулий рік: виручка - 73,9 млрд грн, EBITDA - 20 млрд грн.

Як видно, при великих обсягах роботи "Укрзалізниця" не набагато прибутковіше і менш прибуткова, ніж польська компанія. Це можна пояснити відмінностями в тарифах на вантажні перевезення.

До зміни українськими залізничниками підходів до визначення вагонної складової навесні 2018 року, різниця у вартості перевезень в доларовому еквіваленті становила 5-10 разів.

Після підвищення тарифів ситуація дещо змінилася - прибуток УЗ в першій половині 2019 року, за оперативними даними, склав 312,9 млн. грн. Однак до польського вантажоперевізника ще далеко - РКР закінчила півріччя з показником 89,6 млн злотих (650 млн грн).

У РКР немає складної системи поділу вантажів на класи, яка історично склалася в Україні. Що стосується номенклатури товарів, то в Польщі і в нашій країні вона дуже схожа. РКР залишається головним в країні перевізником масових вантажів, таких як вугілля, руда, будматеріали і т.п.

Основні клієнти компанії - найбільші гірничодобувні, енергетичні та металургійні підприємства. Відмінність, мабуть, в тому, що в Україні велике значення мають залізна руда, а також зернові вантажі. У Польщі на першому місці - тверде паливо (рис. 1.5).

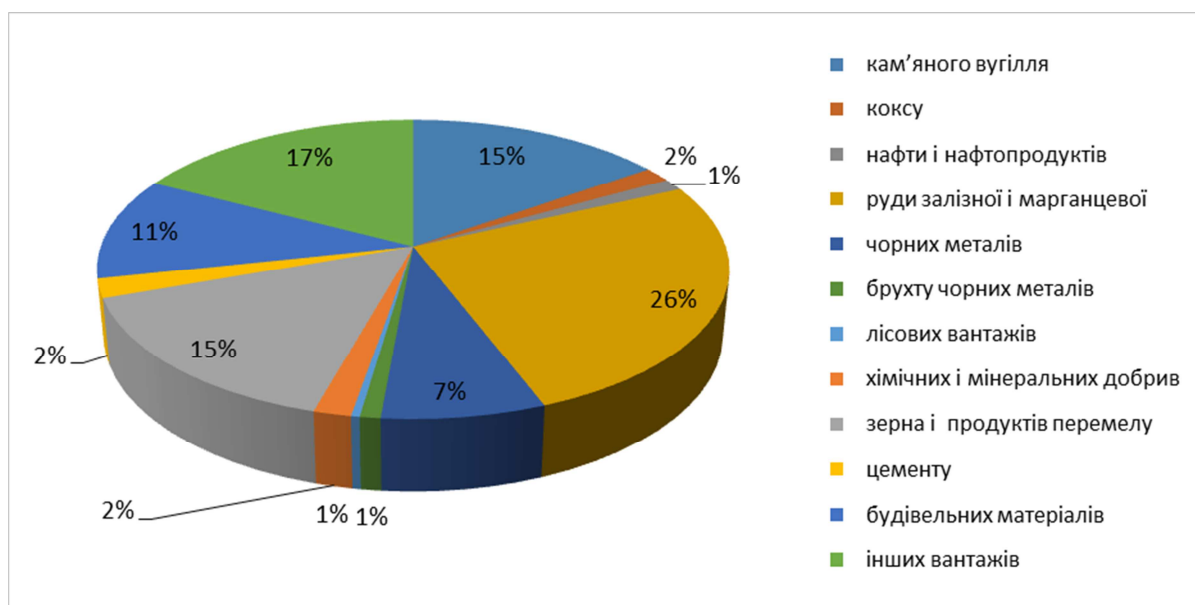


Рисунок 1.5 - Перевезення вантажів залізничним транспортом за видами вантажів у 2019 році

Основний напрямок транспортування в обох країнах - морські порти. Разом з тим, як і в усьому світі, простежується тенденція до контейнеризації вантажів.

Якщо проводити довгострокові аналогії, то можна помітити, що обидві компанії істотно втратили у вантажній роботі. Після реформування польський перевізник втратив значну частку ринку.

Так, в 2007 році компанія декларувала, за даними Організації співробітництва залізниць, в 5 разів більший вантажообіг - близько 120 млн ткм проти нинішніх 31. Показники "Укрзалізниці" також впали за цей період, в 3 рази - 512 проти 191 млн ткм. Але викликано це іншими причинами.

В обох компаніях за 10 років приблизно на третину зменшилася кількість працівників. У групі PKP SA загальна чисельність персоналу знизилася з 123 до 81 тис. Чоловік, в Укрзалізниці, дещо менше, - з 361 до 274 тис.

Як і в Україні, в Польщі гостро стоїть питання оновлення рухомого складу. Вирішується він, в основному, шляхом модернізації старих локомотивів.

Наприклад, однією з "робочих конячок", на залізниці залишаються магістральні електровози постійного струму ET 42 (український аналог - ВЛ11) і тепловози ST44 (аналог - М62), які випускалися в СРСР. Правда, польські локомотиви перебувають в кращому технічному стані, ніж їх українські аналоги, в які роками не вкладалися кошти.

Польською компанією експлуатується і новий вантажний рухомий склад. Зокрема, німецької компанії Siemens. Істотний внесок в модернізацію техніки внесли місцеві виробники рухомого складу - компанії Pesa і Newag.

Один з останніх прикладів - в квітні поточного року РКР Cargo уклала контракт з Newag на модернізацію 60 дизельних маневрових локомотивів SM48. Орієнтовна вартість угоди - 388 млн злотих (2,8 млрд грн). Термін реалізації - до травня 2021 року. Раніше 30 тепловозів вже були модернізовані на зазначеному підприємстві.

В Україні, за весь час Незалежності модернізація подібного рівня так і не отримала масовості. Єдиний приклад - тепловоз М62, модернізований в локомотивному депо Ковель.

Закупівлі нової техніки носили більш-менш масовий характер до першої половини 2000-х - купували тепловози і електропоїзди у вітчизняного "Луганськтепловозу" (зараз на непідконтрольній території), а також електровози, випущені спільно з Siemens - у "Дніпропетровського електровозобудівного заводу" (ДСЗ) Леоніда Юрушева.

Пізніше ці роботи були згорнуті. Невеликі партії техніки купували також у виробників з Росії, Грузії, Польщі (ті ж дизель-поїзда Pesa), Чехії і Кореї (широко відомі швидкісні поїзди Hyundai).

Крім того, були куплені два електропоїзди і один дизель-поїзд у Крюківського вагонобудівного заводу. Таке оновлення парку не задовольняло потреби. В кінцевому підсумку, це призвело до нинішнього занепаду українського машинобудування.

Польські виробники також знаходяться в досить складному становищі. Наприклад, недавно державний Польський фонд розвитку (Polski Fundusz Rozwoju SA) навіть взяв під контроль фінансування найбільшого і давнього виробника країни - Pesa Bydgoszcz SA.

Згідно Інвестугоді, фонд придбає майже 100% акцій компанії і вкладе в її розвиток в загальному 300 млн злотих (понад 2 млрд грн). Деякі надії пов'язують з новим вантажним польським локомотивом заводу Newag - Dragon2, які проходять випробування. Меморандум з нього підписаний з РКР Cargo. Український подібний електровоз - тільки в стадії креслень.

Таким чином, основна відмінність польських залізниць від українських полягає в тому, що перші значно випереджають по проведенню ринкових реформ. Основні перетворення в РКР пройшли в 2001 - 2008 роках. "Укрзалізниця" сформувалася як господарюючий суб'єкт тільки в 2015 році.

При цьому багато напрямків діяльності до сих пір не виділені як окремі, в тому числі і високоприбуткові. Від деяких ідей, таких як створення UZ Forwarding, в даний час, мабуть, відмовилися.

Процес реформування української компанії гальмується через відсутність вирішення питань з оновленням тягового рухомого складу та компен-

сацій за пасажирські перевезення, відсутність необхідної законодавчої бази, так і, в цілому, на це немає політичної волі вищого керівництва країни.

Українська компанія відстає по реформуванню від польської, за різними оцінками, десь на 7-14 років. Дуже можливо, що саме через такий проміжок часу ми зможемо побачити в "Укрзалізниці" відображення нинішньої ситуації в РКР.

Можна відзначити і приклад успішних ринкових перетворень в Україні - активне насичення загального робочого парку вантажних вагонів, в числі яких приватного рухомого складу вже більше, ніж державного. Рано чи пізно повинен з'явитися і парк приватних магістральних локомотивів.

Становлення інноваційної транспортної інфраструктури країни багато в чому визначається питаннями стратегічного розвитку держави. Входження в Європейську систему співпраці визначає той комплекс питань, які повинні бути розглянуті, з метою ініціації інноваційних напрямків розвитку транспортної системи України. Одним з таких напрямків є розробка різних програм, спрямованих на розвиток інноваційних технологій в області розвитку дорожньої інфраструктури, застосування інтелектуальних транспортних систем в цілях управління дорожнім рухом, підвищення мобільності населення та вантажів, поліпшення якості життя населення, підвищення безпеки на дорогах і зниження шкідливого впливу автотранспорту на навколишнє середовище. Ці питання є визначальними для Європейської Асоціації учасників ринку інтелектуальних транспортних систем (ERNICO), недержавного громадського інституту, що забезпечує реалізацію політичних рішень прийнятих країнами Євросоюзу [11]. До консорціуму ERNICO входять провідні європейські виробники, зацікавлені в розвитку ринку інтелектуальних транспортних систем, представники різних міністерств, інфраструктурних операторів зв'язку і т.д. Розвиток інтелектуальних транспортних систем передбачає надання інноваційних послуг в процесі пересування, що відносяться до різних видів транспорту та управлінням рухом, забезпечення формування необхідної інформації для учасників дорожнього руху, яка буде сприяти більш безпечному, ско-

ординованого і розумному використанню транспортних мереж. Крім формування зазначених транспортних мереж, необхідно розвивати телекомунікації, електроніку та інформаційні технології в транспортні системи, щоб підвищити управління і контроль транспортних систем. Створення та впровадження даних технологій в транспортну інфраструктуру сприятиме підвищенню рівня безпеки дорожнього руху, громадської безпеки, поліпшить захист навколишнього середовища і дозволить знаходити оптимальні рішення при використанні транспортних систем. Серед пріоритетних напрямків, які пов'язані з розвитком інтелектуальних транспортних систем слід виділити наступні:

1. Побудова оптимальних транспортних мереж в країні і забезпечення сучасних інформаційних систем про дорожній рух.

2. Поліпшення системи моніторингу та управління роботою всіх видів транспорту, забезпечення оптимальної логістики перевезень вантажів і пасажирів, сприяння реалізації якісного управління та підвищенню безпеки дорожнім рухом.

3. Створення єдиної системи контролю зв'язку транспортного засобу з транспортною інфраструктурою.

4. Створення та забезпечення національних транспортних мереж службами, що надають інформацію про дорожній рух в режимі реального часу.

5. Розробка і впровадження інформації про дорожній рух для учасників дорожнього руху.

6. Забезпечення функціонування системи екстреного виклику в національній транспортній інфраструктурі.

7. Створення системи, що забезпечує резервування і надання охоронюваних і безпечних місць для паркування комерційному і громадському транспорту.

8. Забезпечення інтеграції національної інтелектуальної транспортної системи в транспортну систему Європейського союзу.

1.2. Міжнародні залізничні перевезення в Україні та їх інформаційне забезпечення

Міжнародна транспортна система (МТС) успадковує всі родові риси ТЗ, проте володіє наступною особливістю, - ТС можна назвати міжнародною в тому випадку, якщо перевезення, що здійснюються в цій системі, поширюються за межі однієї країни.

Доцільно відобразити це у визначенні транспортної системи наступним чином: МТС - це комплекс технічних засобів, персоналу, систем управління транспортом на шляхах сполучення двох і більше країн, сукупність вантажів, пасажирів і транспортних засобів, що циркулюють по ним для задоволення потреби економіки і населення в перевезеннях в єдиному технологічному і комерційно-правовому просторі.

Відповідно за масштабів МТС можуть бути космічними, планетарними (глобальними), міжконтинентальними і континентальними. За видами транспорту вони можуть бути одновидові (морські, річкові, автомобільні, залізничні, повітряні) або змішані.

У МТС велике значення має організація єдиного гармонізованого технологічного та комерційно-правового простору, так як технічні особливості інфраструктури, транспортних засобів та законодавства різних країн мають деякі відмінності.

Наприклад, колія залізниць України (1520 мм) відрізняється від колії Західно - Європейських країн (1435 мм). При організації МТС за участю країн з різною залізничною колією неминуче виникає необхідність формування загального технологічного простору за рахунок розробки і реалізації технічних та технологічних рішень. Такими рішеннями можуть бути: перевантаження вантажу з вагонів колії 1520 мм у вагони колії 1435 мм; перестановка вагонних візків, при цьому той же вагон і вантаж слідує далі без перевантаження; зрушення спеціальних колісних пар, вагон і вантаж також слідує далі без перевантаження.

Перевантаження може здійснюватися як безпосередньо з вагона в вагон, так і проміжною викладкою на прирейковий вантажну площадку.

Перестановка вагонних візків виконується наступним чином: підйом вагона на домкратах над шляхами колії 1435 мм розташованих усередині шляхів колії 1520 мм; викочування і відведення візків з колісними парами однієї колії; закачування візків з колісними парами іншої колії.

Зрушення колісних пар вимагає наявності у коліс спеціальних замків, які фіксуються в двох положеннях - при установці на колію 1520 мм і на 1435 мм. Перед зрушенням замки відкривають, звільняючи колеса для зміщення на осі, а після зсуву замикають, фіксуючи колеса в новому положенні. Сам зсув коліс здійснюють способом протягування поїзда через установку зсуву колісних пар. Вона має спеціальний відрізок шляху, який звужується від колії 1520 мм до колії 1435 мм і має внутрішні контррейки для розсовуючи колісних пар в зворотному напрямку.

Організація єдиного комерційно-правового простору передбачає взаємодії країн через міжнародні організації в сфері створення міжнародних правових і комерційних основ формування єдиного транспортного простору і гармонізації національних законодавств у сфері комерційно-правових відносин на транспорті в двосторонніх і багатосторонніх відносинах між країнами [12].

Прикладом міжнародної діяльності по створенню міжнародних комерційно-правових основ для функціонування транскордонної транспортної інфраструктури можуть бути документи спільних рішень ЄЕК ООН та ЄКМТ прийняті на 9-тій Критській конференції щодо формування Європейських міжнародних транспортних коридорів, а також документи про їх розвиток.

Міжнародний транспортний коридор (МТК) - це високотехнологічна ТС, що концентрує на генеральних напрямках транспорт загального користування (залізничний, автомобільний, морський, трубопровідний) і телекомунікації.

МТК найбільш ефективно функціонує в умовах преференційного режиму, включаючи єдиний митний або економічний простір.

Концентрація матеріальних, фінансових та інформаційних потоків в поєднанні з високою якістю експедиторського обслуговування забезпечують прискорення оборотності капіталу і синхронізації проходження товарів і платіжних та інших документів.

Єдині комерційно-правові підходи, засновані на міжнародних конвенціях і договорах, дозволяють знайти збалансовані поєднання різних МТС в інтересах всіх учасників транспортного ринку. Єдність таких підходів забезпечується правовим регулюванням міжнародних перевезень [12].

Транспортна інфраструктура будь-якої розвиненої держави немислима без міжнародних інтермодальних перевезень.

Державна адміністрація залізничного транспорту України велику увагу приділяє розвитку інтермодальних перевезень.

Ця робота стосується різних напрямків діяльності залізниць - тарифної політики, технічного переозброєння, створення нових інформаційних технологій, облаштування прикордонних переходів, удосконалення технології перевізного процесу, сервісу послуг.

З урахуванням міжнародних контрактів, а також інтересів національних споживачів, Укрзалізницею організовані і курсують 14 контейнерних поїздів, в тому числі 9 транзитних. Перевезення контейнерів у складі контейнерних поїздів складають 40% від загального обсягу перевезень контейнерів по території України [4]. Формування та відправлення контейнерних поїздів здійснюється відповідно до графіків їх руху або в гнучкому режимі по мірі прибуття контейнерів. Середня маршрутна швидкість (без урахування стоянок на прикордонних переходах) становить понад 1000 км / добу.

У 2019 році обсяг перевезених вантажів залізничним транспортом за напрямками МТК по території України в транзитному, експортному, імпортовому сполученнях склав понад 14,4 млн. т, що склало -1,9% до підсумків 2018 року [1, 8] (рис. 1.6, 1.7).

Негативна динаміка залізничних перевезень спостерігається і у 2020 році (рис. 1.8).

Широка номенклатура вантажів, перевезених за міжнародними напрямками транспортних коридорів, і високий рівень конкуренції між залізничним і автомобільним транспортом ставлять клієнта перед вибором варіанта організації транспортування вантажу. Критеріями вибору виду транспорту стають швидкість доставки вантажу, зручність і простота замовлення послуги, а також конкурентна вартість на ринку транспортних послуг.

Укрзалізниця зацікавлена в збільшенні обсягів перевезень вантажів залізницями України з основними напрямками міжнародних транспортних коридорів і вживає всіх заходів по створенню економічно доцільних і технологічно зручних схем роботи.

У сфері спрощення процедур перетинання державного кордону Укрзалізниця тісно співпрацює з митними, прикордонними та іншими контролюючими органами, підсумком чого є скорочення часу проходження контрольних процедур в пунктах пропуску і, як результат, прискорення термінів доставки вантажів одержувачам. Крім того, на сьогодні в рамках проекту «Єдине вікно - локальне рішення» між Укрзалізницею та Державним підприємством «Адміністрація морських портів України» відпрацьовується технологія інформаційної взаємодії між двома відомствами. Об'єднання двох автоматизованих систем залізничного і морського транспорту дасть можливість оформити перевезення в електронному вигляді з використанням даних, які вже є в інформаційній системі портового співтовариства. Впровадження технології дозволить на принципово новому рівні почати взаємодію між портом, власником вантажу, контролюючими органами та залізницею [4, 10].

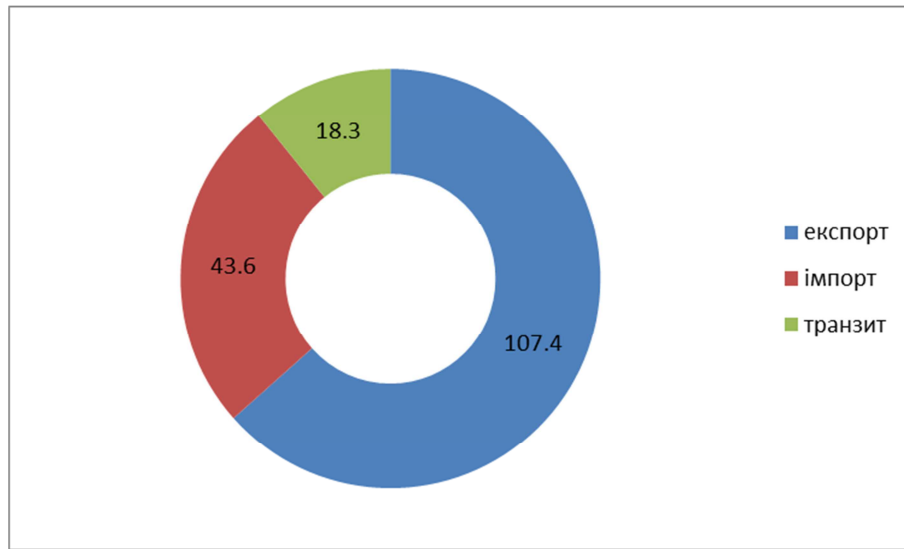


Рисунок 1.6 – Обсяги перевезених вантажів у міжнародному сполученні за 2018 рік, млн. т.

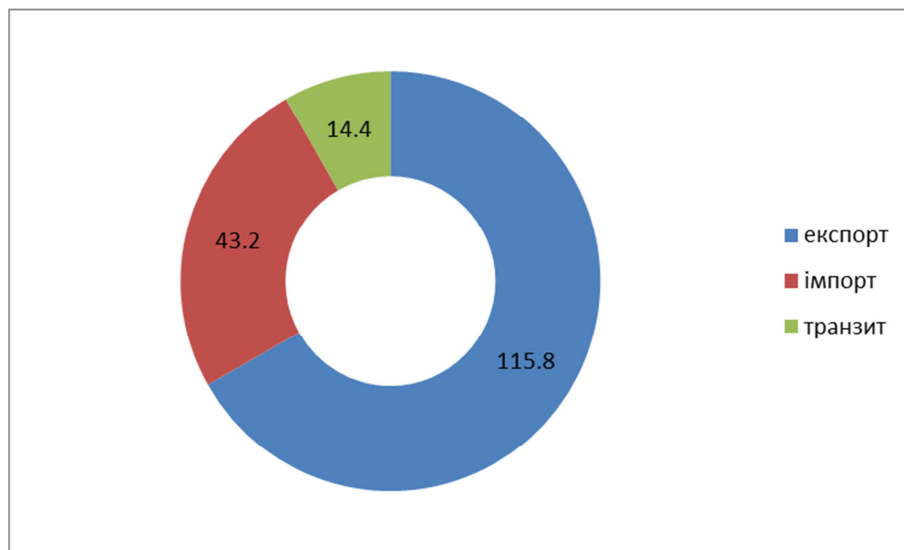


Рисунок 1.7 - Обсяги перевезених вантажів у міжнародному сполученні за 2019 рік, млн. т.

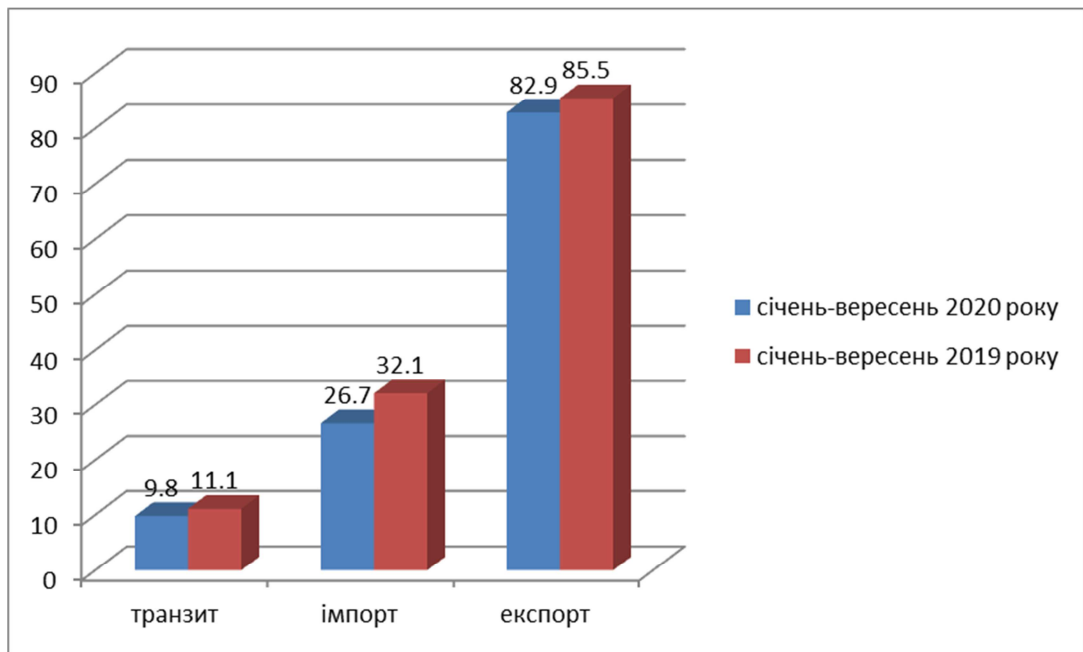


Рисунок 1.8 - Обсяги перевезених вантажів у міжнародному сполученні за 9 місяців 2020 та 2019 року, млн. т. [9]

Одним з важливих чинників у прискоренні пропуску вантажних поїздів через кордон і скорочення часу на проведення митних процедур є впровадження інформаційних технологій і електронного документообігу.

Першим етапом в цьому напрямку можна вважати ряд угод про електронний обмін даними в міжнародне залізничне вантажне сполучення (підписані Укрзалізницею з усіма сусідніми залізничними адміністраціями України), які передбачають технологію попередньої передачі даних про підхід вантажу в обсязі перевізного документа.

Завдяки злагодженій роботі протягом декількох років успішно здійснюється електронний обмін даними в обсязі перевізних документів з Білоруською залізницею і ВАТ «РЖД». Впровадження інновацій дозволяє практично на 100% обмінюватися інформацією про вантажні перевезення.

Крім того, укладено тристоронню угоду про інформаційний обмін даними при перевезеннях вантажів між Укрзалізницею, ВАТ «РЖД» і АТ «НК«Казакстан темір залізниця».

Разом з цим запроваджено в дослідну експлуатацію АРМ ТВК-Кордон (Автоматизована система обробки перевізних документів на вхідних прикордонних станціях).

Система забезпечує отримання електронних даних перевізних документів (при відсутності електронних даних перевізних документів система дає можливість їх формування за даними паперових перевізних документів).

Напрацьований позитивний досвід підтверджує необхідність його поширення та в напрямку залізничних адміністрацій країн ЄС. Значна робота з цього питання вже проведена Україною з Польщею, Словаччиною та Угорщиною.

Перспективним напрямком в організації інтермодальних перевезень є використання електронного перевізного документа, який буде визнаватися учасниками перевезення рівнозначним документом на паперовому носії, підписаного власноручним підписом.

Як показує практика інтермодальних перевезень по сухопутних маршрутах в напрямку Європа - Китай, значний ефект в прискоренні доставки вантажів за рахунок скорочення часу обробки перевізних документів перевізниками та митного оформлення створює застосування уніфікованої накладної ЦІМ / СМГС.

Починаючи з 2007 року, по території України здійснено близько 180 тис. відправлень, оформлених накладними ЦІМ / СМГС.

При міжнародних перевезеннях вантажів у напрямку Балтійське море - Чорне море, а також між Європою, Кавказом, країнами Балканського і Каспійського регіонів, Туреччиною незаперечно позитивний результат може бути отриманий при реалізації діючих Угоди та Правил між Україною і Турецькою Республікою, які передбачають використання уніфікованої накладної ЦІМ / СМГС на морській ділянці. З метою вирішення правових, функціональних і технічних питань в організації перевезень в залізнично-поромному сполученні між Україною і Туреччиною планується проведення спільної зустрічі найближчим часом.

1.3. Сервіси та стандарти інформаційних транспортних систем

Сервіси і стандартизація займають центральне місце при формуванні та функціонуванні інтелектуальних транспортних систем. Внаслідок глобалізації, що зачіпає всі сторони життя світової спільноти, необхідні інтеграція і конвергенція сучасних глобальних технологій: інформаційних, телекомунікаційних та транспортних. Інтелектуальні транспортні системи - новий напрям, що активно розвивається на стику глобальних технологій, просування якого не можливо без функціонування стандартів. Поточний стан розвитку інформаційних систем в світі показує високий рівень державного інтересу до створення власних інтелектуальних транспортно-дорожніх систем, а також формуванню умов для об'єднання різних національних систем в транснаціональні. З цією метою створені і вже багато років функціонують системи стандартизації різного рівня, які мають виражену тенденцію до взаємної гармонізації. Процес міжнародної стандартизації є найважливішим засобом забезпечення сумісності окремих систем транспортної телематики. На світовому рівні стандартизація здійснюється Міжнародною організацією стандартизації ISO (International Standard Organisation), а на європейському рівні - Європейським комітетом по стандартизації CEN (Committee European de Normalisation) [11].

Кожна країна, що є членом цих організацій, має право вносити пропозиції щодо розробки нових та вдосконалення існуючих стандартів. Стандарти затверджуються на підставі прийнятих міжнародних правил. Роботи зі стандартизації в галузі інтелектуальних транспортних систем проводяться робочими групами WG (Working Group) в спеціальних технічних комітетах (TC) зазначених міжнародних організацій: CEN / TC 278 і ISO / TC 204. Європейські стандарти CEN конкретніші і не суперечать стандартам ISO, положення яких носять загальний характер. Останнім часом спостерігається активне прагнення до гармонізації процесів стандартизації в рамках обох міжнародних організацій, ISO і CEN.

Найбільший вплив у сфері технічного регулювання ІТС мають три світові системи стандартизації:

- ISO - міжнародна організація по стандартизації (ISO - International Organization of Standardization), де сфера ІТС регулюється технічним комітетом 204 (Technical Committee 204 - Intelligent Transport Systems);

- CEN - Європейського комітету зі стандартизації (CEN - European Committee for Standardization), де сфера ІТС регулюється технічним комітетом 278 (Technical Committee 278 - Road Transport and Traffic Telematics);

- ITS Standards of Japan - японська система стандартизації.

Створені в цих організаціях робочі групи спеціалізуються за напрямками: Архітектура; Системи повернення викрадених транспортних засобів; Громадський транспорт; Управління стоянками і парковками; Громадська ближня зв'язок; Інтерфейс людина / машина; Автоматична ідентифікація транспортних засобів; Широкопasmовий зв'язок / протоколи і інтерфейси; Системи управління вантажним транспортом і рухомих складом та ін.

Всесвітня дорожня асоціація (PIARC) на основі досвіду і тенденцій розвитку систем транспортної телематики запропонувала класифікацію [11], що містить 32 сервіси користувачів ІТС, умовно згрупованих за вісьмома категоріями (табл. 3.3). У табл. 3.4 і табл. 3.5 представлені робочі групи стандартизації комітету CEN / TC 278 і ISO / TC 204, склад яких дозволяє встановити основні сфери стандартизації. Відзначимо, що більшість груп сервісів, а також окремих складових всередині груп, з деякими змінами, що носять часто «редакційний» характер, можуть бути застосовані для формулювання ІТС сервісів залізничного транспорту.

Зазначена в табл. 3.3 класифікація не обмежується незалежним розвитком зазначених сервісів, передбачається їх комплексне використання для досягнення синергетичного позитивного ефекту інтеграції на основі застосування інформаційно-комунікаційних технологій в ІТС. Так сервіси транспортного планування, управління рухом, перевезеннями, розпізнавання та ідентифікації транспортних засобів, управління безпекою, електронні платежі і

ін. мають пряме відношення і до залізничного транспорту. Те ж можна сказати і про робочі групи, табл. 3.4, табл. 3.5. При формулюванні сервісів і стандартизації процесів створення ІТС залізничного транспорту актуальними є, наприклад, такі робочі групи, як автоматична ідентифікація транспортних засобів, людино-машинний інтерфейс, географічні бази даних, небезпечні вантажі, управління парками інші. Роботи за цими напрямками вже давно і активно ведуться на залізничному транспорті.

На зміну технологічним завданням з розвитку технічного прогресу приходять проблеми етичного і психологічного плану: розвиток людини, його роль, місце і відповідальність в глобальній техногенному середовищі. Постановка і вирішення завдань для створення мобільного високотехнологічного середовища існування з урахуванням вимог екологічної безпеки - наступний етап у розвитку глобальних технологій майбутнього.

Для повноцінного функціонування необхідно забезпечення нормативно-правового регулювання сфери ІТС. До деяких найбільш важливим завданням правового регулювання ІТС можна віднести наступні:

- розробка і узгодження державної політики в сфері ІТС, визначення системи державного управління, принципів її функціонування, регулювання діяльності органів влади на всіх рівнях управління (державний, регіональний, місцевий);

- систематизація та класифікація нормативних правових актів та інших регламентуючих документів в сфері ІТС;

- визначення переліку та розробка проектів законодавчих та інших нормативно-правових актів у сфері ІТС та внесення пропозицій щодо їх вдосконалення;

- визначення форм і порядку видачі різної дозвільної та облікової документації;

- визначення регламентів проведення експертиз і розслідувань причин інцидентів і подій і багато іншого.

Сервіси користувачів ІТС

Група ІТС	Сервіси користувачів ІТС
Управління дорожнім рухом	1. Підтримка транспортного планування
	2. Управління дорожнім рухом
	3. Управління у надзвичайних транспортних ситуаціях
	4. Управління вимогами до транспортування
	5. Політика у галузі регулювання дорожнього руху
	6. Управління технічною експлуатацією інфраструктури
Інформація для мандрівників	7. Інформація перед поїздкою
	8. Інформація під час руху для водіїв
	9. Інформація під час руху для громадського транспорту
	10. Індивідуальні інформаційні послуги
	11. Дорожні керівництва та навігація
Системи транспортних засобів	12. Покращення розпізнавання
	13. Автоматизоване управління транспортним засобом
	14. Попередження лобових зіткнень
	15. Попередження бокових зіткнень
	16. Системи безпеки
	17. Системи попередження аварій
Комерційні транспортні засоби	18. Передмитні операції на комерційному транспорті
	19. Адміністративні процеси на комерційному транспорті
	20. Автоматизована інспекція безпеки на дорозі
	21. Моніторинг безпеки в комерційних автомобілях
	22. Управління парком комерційних транспортних засобів
Громадський транспорт	23. Управління громадським транспортом
	24. Управління транспортом за вимогою
	25. Управління комбінованим транспортом
Управління у надзвичайних ситуаціях	26. Сигналізація надзвичайної ситуації та особистої безпеки
	27. Управління аварійно-рятувальним транспортом
	28. Небезпечні вантажі та попередження інцидентів
Електронні розрахунки	29. Електронні фінансові розрахунки
Безпека	30. Безпека у громадському транспорті
	31. Безпека інвалідів
	32. Інтелектуальні перехрестя

Таблиця 3.4

Робочі групи стандартизації комітету CEN / TC 278

Робочі групи	Назва робочої групи
WG1	Автоматичне управління доступом і стягування платежів
WG2	Системи управління вантажним транспортом і парком транспортних засобів
WG3	Громадський транспорт
WG4	Транспортна і дорожня інформація
WG5	Управління дорожнім рухом
WG6	Управління парковками
WG7	Географічні дорожні бази даних
WG8	Дані про дорожній рух: створення, зберігання, розподіл
WG9	Зв'язок на короткі відстані
WG10	Людино-машинні інтерфейси
WG12	Автоматична ідентифікація транспортних засобів
WG13	Архітектура та термінологія
WG14	Системи повернення викрадених транспортних засобів

Таблиця 3.5

Робочі групи стандартизації комітету ISO / TC 204

Робочі групи	Назва робочої групи
WG1	Архітектура
WG2	Вимоги до якості та надійності
WG3	Технологія баз даних транспортних інформаційних та керуючих систем
WG4	Автоматична ідентифікація транспортних засобів
WG5	Справляння платежів
WG6	Загальне управління транспортним парком
WG7	Загальне управління вантажним та комерційним транспортним парком
WG8	Громадський та аварійний транспорт
WG9	Інтегрована транспортна інформація, управління і контроль
WG10	Інформаційні системи для мандрівників
WG11	Дорожні керівництва і навігаційні системи
WG14	Попереджувальні та керуючі системи в транспортних засобах і на дорогах
WG15	Зв'язок на короткі відстані для транспортних інформаційних та керуючих систем
WG16	Ширококутний зв'язок / протоколи і інтерфейси

Комітетами за стандартами ISO і в даний час проводиться велика робота по так званим «інтелектуальним вантажам».

Термін «інтелектуальні вантажі» вийшов з проекту ITS «Intelligent Transport Systems and services» (Інтелектуальні Транспортні Системи і послуги).

ги), концепція якого - використання інформаційно-комунікаційних технологій для управління вантажними перевезеннями. Термін «інтелектуальний» означає «той, хто може збирати, обробляти і поширювати інформацію», нагадує про те, що транспортні системи мають сильні соціальні наслідки і можуть брати участь в політиці безпеки руху, економії енергії, охорони навколишнього середовища і сталого розвитку в цілому. У нормах йдеться про таке:

- ISO TC204: дані та повідомлення про безпеку інтермодальних транспортних перевезень повітря-дорога, контроль за перевезенням небезпечних вантажів, контроль товарів за допомогою RFID, комп'ютерний та мобільний зв'язок.

- ISO TC104: ідентифікація і електронне пломбування контейнерів.

- I SO TK8: безпека ланцюга поставок і «Electronic Port Clearance» дематеріалізація портових формальностей.

Відзначимо також важливість вирішення завдань формування стандартів для технічних вимог до елементів технологічних комплексів ІТС. Так структура цих вимог стандартів CEN-TC278 і ISO-TC204), які формують елементно-технологічну основу телематичних систем в ІТС, будується для таких систем:

- логічні пристрої;
- пристрої та технології зв'язку;
- пристрої та технології моніторингу, ідентифікації та рахунки;
- пристрої відображення інформації; -
пристрої та технології збору та розподілу інформації;
- технології захисту інформації та ін.

До теперішнього часу основна частина процесів, функцій, інтерфейсів, протоколів обміну даними, вимог до обладнання та іншим аспектам ІТС в загальному плані вже стандартизована на міжнародному рівні, а в розвинених країнах - і на національному рівні.

Сервіси інтелектуальних транспортних систем мають свої особливості. Необхідно мати на увазі, що сервіс ІТС є продукт діяльності, призначений для конкретного користувача ІТС. Сервіс ІТС, таким чином, може розглядатися як найпростіший будівельний блок будь-якої архітектури / схеми ІТС [10].

Рівень деталізації стандарту ІСО 14813-1: 2007 обмежується рівнем доменів і сервісних груп, а не конкретних сервісів. Різні країни структурують архітектуру ІТС по-різному: одні - за допомогою більш детального визначення сервісів і запитів, інші використовують більш високий рівень узагальнення. Таким чином, вироблення конкретної структури сервісів ІТС не відноситься до області застосування стандарту, однак приклади таких структур передбачені. Уточнення конкретних сервісів ІТС має здійснюватися послідовно, з прив'язкою до конкретної архітектури. Існує кілька методик, які забезпечують проведення такої конкретизації. Елементарний сервіс може бути вицленований шляхом деталізації з сервісної групи. При цьому можливі різні підходи і, відповідно, різні варіанти деталізації.

На поточний момент в Україні ІТС не регламентується жодним державним стандартом. Відсутні стандарти, що регулюють відносини в галузі інформації, комунікацій і систем управління наземними транспортними засобами в місті і в сільській місцевості, включаючи організацію дорожнього руху, громадський транспорт, комерційний транспорт, аварійні служби та комерційні послуги в області ІТС.

Разом з тим, фактично здійснюється стандартизація ряду технологій, систем контролю і телематичних пристроїв, спираючись на які доцільно розвиток предметної стандартизації в області ІТС. Зокрема, в РФ технічними комітетами (ТК) здійснюється наступне регулювання: Послуги зв'язку, інформатизації, організація і управління зв'язком, ТК 021; Інформаційні технології, ТК 022; Електромагнітна сумісність технічних засобів, ТК 030; Основні норми та правила щодо забезпечення єдності вимірювань, ТК 053; Автоматична ідентифікація, ТК 355; Захист інформації ТК 362; Радіонавігація, ТК 363;

Інформаційне забезпечення техніки і операторської діяльності, ТК 379; Географічна інформація / Геоматика ТК 394; Зв'язок, ТК 480 та інше.

Стандартизація базових залізничних технологій перевізного процесу та ін., а також систем контролю і телематичних пристроїв, відповідають наведеним вище напрямками діяльності ТК, в значній мірі необхідна і для стандартизації в області ІТС залізничного транспорту, з урахуванням специфіки його технічних засобів і систем.

Основні завдання стандартизації у сфері ІТС представлені на рис. 1.9 [11]. Відзначимо найбільш важливі з них, які стосуються в однаковій мірі до будь-яких видів транспорту:

- створення єдиного понятійного апарату в сфері ІТС - стандартизація термінів і визначень;
- встановлення вимог до технічних пристроїв, що забезпечує телематичну взаємодію в ІТС та розміщених на транспортних засобах і в інфраструктурі ІТС;
- встановлення вимог до номенклатури і якості телематичних засобів і послуг в ІТС в інтересах користувача;
- встановлення вимог щодо сумісності та взаємозамінності телематичних засобів ІТС;
- створення системи забезпечення споживачів інформацією про номенклатуру та основні показники телематичних засобів і послуг в ІТС;
- гармонізація вимог галузевих стандартів до вимог міжнародних рекомендацій і стандартів.

При розробці стандартів для ІТС необхідно враховувати існуючі і діючі в даний момент в Україні нормативні документи, що визначають нормативну правову і нормативно-технічну сфери розвитку телематичних технологій на транспорті.



Рисунок 1.9 - Сфери стандартизації в ІТС

Принципи формування державної стратегії в області ІТС повинні базуватися на розробках системного правового забезпечення для формування організаційної структури державного регулювання в галузі розвитку ІТС.

У сфері стандартизації ІТС важливе місце займають суб'єкти. Суб'єкти ІТС - це узагальнене поняття, яке включає систему фізичних і юридичних осіб, що визначають повний організаційно-функціональний цикл ІТС: замовники - розробники - експлуатаційні підприємства - споживачі ІТС послуг - контрольно-наглядові органи. Суб'єкти ІТС діляться за ознакою: власники («власники») системи - державний, регіональний, відомчий рівень; оператори інтелектуальних функцій транспортно процесу - державний, ринковий рівень (в залежності від типу підсистем ІТС); споживачі ІТС послуг - персональний рівень.

Під власниками («власниками») системи слід розуміти адміністративні суб'єкти - муніципальний орган, орган місцевого самоврядування, суб'єкти виконавчої влади органів місцевого самоврядування - визначають доцільність і етапність розвитку системи. Необхідно передбачити правову основу

можливості передачі функцій власників локальних, або комплексних ІТС в ведення юридичних осіб на умовах, що відповідають інтересам замовника системи. Операторами інтелектуальних функцій транспортного процесу є уповноважені організації, які здійснюють оперативне управління на транспортно-дорожньому комплексі (супровід інтелектуального саморегулювання системи), а також контрольні-наглядні функції. Обов'язковою умовою існування ІТС є умова, при якій всі суб'єкти (відповідно до поданої класифікації) мають свій рівень мотивації в її побудові і розвитку.

Слід мати на увазі, що процес стандартизації охоплює весь комплекс забезпечення сервісів і процедур як вантажних, так і пасажирських перевезень, в тому числі залізничним транспортом. Так в 2010 році Європейським залізничним агентством був розроблений документ в області телематики для пасажирських перевезень, що встановлює для транс-європейської системи склад сервісів і технічні характеристики інтероперабельності (документ U-TAP-260510-TSI 2.0, від 26.05.2010 року). Документ, зокрема, регламентує необхідні сервіси в телематичних додатках для підсистеми пасажирських перевезень, що надається пасажирові інформацію до і під час подорожі, бронювання і платіжні системи, управління багажем, управління зв'язком між поїздами і з іншими видами транспорту, видачу квитків через квиткові каси або машини, або по телефону і через Інтернет тощо. При цьому документ встановлює основні вимоги до пасажирських перевезень, включаючи такі аспекти, як безпека, надійність і доступність, здоров'я пасажирів, питання захисту навколишнього середовища, вимоги технічної сумісності систем перевезення та інші. Слід зазначити представлені в технічних специфікаціях аспекти, пов'язані конкретно до телематичних додатків для підсистеми «пасажирські перевезення». А саме - питання технічної сумісності, надійності та доступності, здоров'я і безпеки.

Розробка і реалізація таких стандартів забезпечення процесів перевезень, в кінцевому рахунку, буде проведена і в сфері ІТС-ЗТ.

1.4. Висновки за розділом 1

1. Виконано детальний аналіз сучасного стану інфраструктури та обсягів перевезень вітчизняного залізничного транспорту. Задля забезпечення більш ясної картини щодо необхідності гармонізації залізничного транспорту з країнами ЄС було виконано порівняльний аналіз Українських залізниць та залізничної мережі Польщі.

2. Розглянуто основні питання щодо організації міжнародних експортних, імпортних та транзитних залізничних перевезень територією України, виконано статистичний аналіз міжнародних перевезень, результати якого наведені у графічній формі. Крім того досліджено питання інформаційної гармонізації перевезень по МТК та визначені інноваційні напрямки їх розвитку.

3. Детально розглянуто питання функціонування інформаційних та інтелектуальних транспортних систем з урахуванням необхідності їх міжнародної гармонізації та виконанням вимог інтероперабельності залізничного транспорту.

4. Визначено важливість та необхідність процесу сертифікації інформаційних систем, що використовуються у транспортній галузі, зокрема на залізничному транспорті.

2. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ МІЖНАРОДНОЇ ЗАЛІЗНИЧНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ

2.1. Гармонізація як інструмент сумісності транспортних систем

Правові основи діяльності залізничної системи ЄС на сьогодні спираються на:

- законодавство в галузі безпечної експлуатації залізничної системи — Директива 2004 / 49 / ЄС від 29.04.2004 р. [3];
- правові акти найвищого рівня — рішення Єврокомісії, що оформлюються у вигляді Директив або Регламентів, доповненнями до яких є технічні специфікації інтероперабельності (ТСІ) — технічні вимоги щодо сумісності, виконання яких є обов'язковим для всіх членів ЄС (рис. 2.1);

до введення відповідних ТСІ за окремими технічними питаннями — правові акти країн ЄС у вигляді списків чинних приписів і стандартів з їх нотифікацією Єврокомісією;

інші загальні для ЄС правові акти, дотримання яких є умовою допуску пристроїв чи обладнання до експлуатації.

Контактна група ОСЗ / ERA після проведення збору даних, обміну інформацією та попереднього аналізу з питань верхньої будови колії, електропостачання, СЦБ, пасажирських вагонів, локомотивів, моторвагонного рухомого складу та засобів тяги; вантажних вагонів, експлуатації та управління рухом, ремонтних підприємств, ліцензування машиністів тощо установила високий ступінь сумісності та інтеграції залізничної колії 1520 мм у державах, які входять і не входять до ЄС, та констатувала, що основні параметри системи 1520 мм з інтероперабельності можуть бути викладені відповідно до структури, застосовуваної в ТСІ ЄС, і стати передумовою для продовження співпраці ОСЗ та ERA.



Рис. 2.1. Структура технічного регулювання в ЄС

ТСІ як технічні рішення, що забезпечують основні вимоги для інтероперабельності, розробляються відповідно до вимог Директиви 1996 / 48 / ЄС (залізнична високошвидкісна система), Директиви 2001 / 16 / ЄС (класична залізнична система) і Директиви 2004 / 50 / ЄС (зміни до двох попередніх директив), які передбачають класифікацію різних вимог за двома категоріями:

- загальні вимоги;
- спеціальні вимоги до інфраструктури, обслуговування, експлуатації та охорони навколишнього середовища.

За кожною з цих категорій ТСІ розглядають основні параметри — будьяку регламентну, технічну або експлуатаційну умову, важливу з точки зору інтероперабельності. При цьому кожний основний параметр має бути пов'язаний принаймні з однією з основоположних вимог:

- безпечність підсистеми, споживачів і користувачів;
- надійність та експлуатаційна готовність;
- захист життя та здоров'я пасажирів та персоналу;
- захист навколишнього середовища;
- технічна сумісність.

На сьогодні Контактною групою проведений аналіз параметрів, що є визначальними для збереження технічної та операційної сумісності залізничної системи колії 1520 мм і 1435 мм на кордоні СНД – ЄС, для підсистем:

- інфраструктура (колія і колійне господарство);
- енергозбереження;
- сигналізація, централізація, блокування і зв'язок;
- пасажирські вагони;
- локомотиви та моторвагонний рухомий склад;
- експлуатаційна діяльність і управління рухом.

У процесі розробки знаходяться:

- вантажні вагони;
- доступність для людей з обмеженими можливостями і людей з обмеженою рухомістю;
- телематичні доповнення для вантажного сполучення;
- телематичні доповнення для пасажирського сполучення;
- безпечність у залізничних тунелях;
- шумовипромінювання рухомого складу.

У травні 2014 року у Варшаві відбулося чергове засідання Контактної групи ОСЗ / ERA, де розглядалася поточна версія робочого документа «Аналіз параметрів, що є визначальними для збереження технічної та операційної сумісності залізничної системи колії 1520 мм і 1435 мм на кордоні СНД – ЄС. Підсистема: вантажні вагони», підготовлена ERA з урахуванням інформації, наданої делегаціями Російської Федерації, Республіки Білорусь, Республіки Латвія, Словацької Республіки та України. Аналіз проводився за такими основними параметрами:

- конструкція та механічне обладнання;
- габарит і вплив на колію;
- гальмівна система;
- навколишнє середовище;
- безпечність.

Під час аналізу кожний параметр вантажного вагона відповідно до структури ТСІ розглядався з позицій (рис. 2.2):

- основоположних вимог для кожної підсистеми та можливості її взаємодії з іншими підсистемами;
- характеристик підсистеми (функціональні та технічні специфікації, правила експлуатації, правила з утримання, класифікація персоналу, вимоги щодо безпечності та охорони праці тощо);
- складників інтероперабельності (перелік, допустимі характеристики і специфікації складників);
- оцінки сумісності складників і підсистем, процедури оцінки відповідності або придатності для використання елементів системи;
- вказівки щодо впровадження специфікації, зокрема особливі випадки технічних рішень.

Маючи сумний досвід під час створення єдиного ринку з гармонізації європейських технічних регламентів за концепцією, відомою як «Старий підхід», що діяла до 1985 року, Європа, проводячи переговори з країнами, що мають колію 1520 мм, щодо зони вільної торгівлі схильна до надання більшої свободи у напрямках інноваційного розвитку та диференціації продукції за концепцією, яка отримала назву «Нового підходу» та основні принципи якої зводяться до такого:

- у директивах на продукцію (групу однорідної продукції) задаються обов'язкові до виконання суттєві вимоги безпечності;
- завдання встановлення конкретних значень характеристик продукції покладається на європейські стандарти, а в перехідний період — на національні стандарти;
- стандарти зберігають свій добровільний статус;
- продукція, виготовлена відповідно до гармонізованих (з директивою) стандартів, розглядається як відповідна суттєвим вимогам цієї директиви за принципом презумпції відповідності;

— факт відповідності гармонізованим стандартам, підтверджений визначеним способом (процедурою), є реалізацією принципу презумпції відповідності — доки не доведено протилежне, виробник у юридично обов’язковій формі (у формі декларації про відповідність) заявляє, що його продукція відповідає одному або декільком гармонізованим стандартам;

— якщо виробник продукції не бажає скористатися гармонізованим стандартом або такого стандарту немає, він має довести, що виготовлена ним продукція відповідає суттєвим вимогам директиви, як правило, за допомогою третьої сторони (уповноваженого органу).

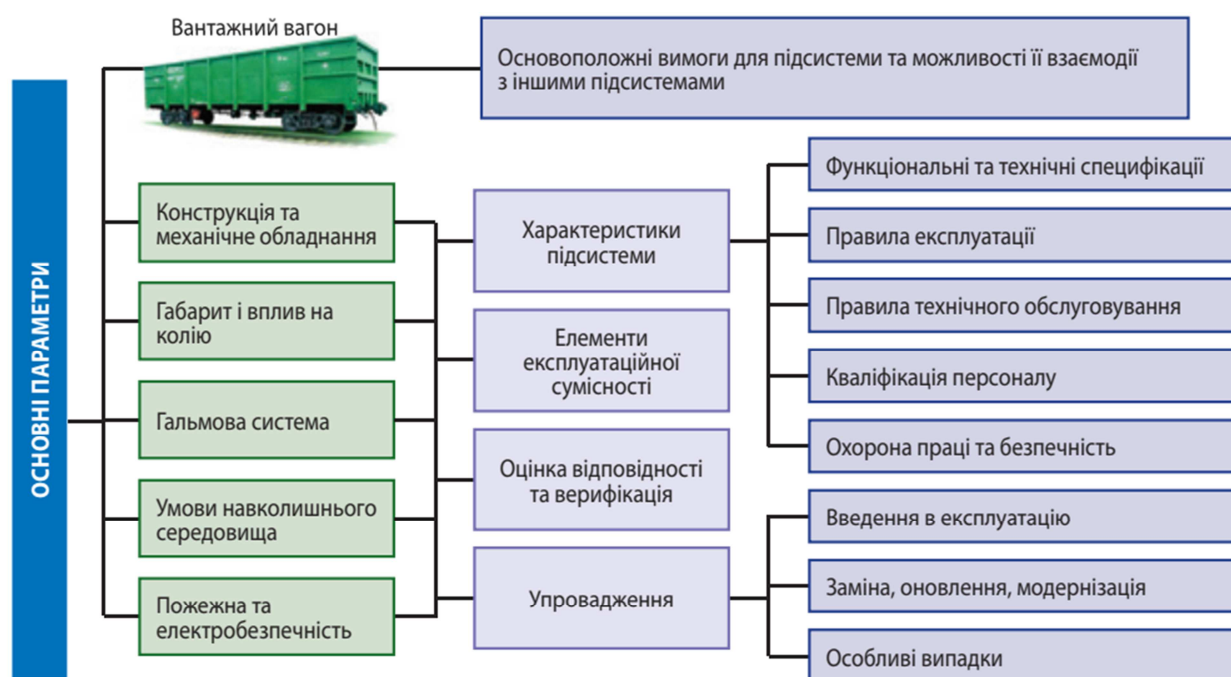


Рис. 2.2. Структура ТСІ для підсистеми «Вантажні вагони»

Безумовно, прогрес у досягненні відповідності систем є повільним процесом. Оскільки довгий термін служби залізничної інфраструктури та рухомого складу, а також необхідність збереження інвестицій у цьому секторі на прийнятному рівні не дозволяють різкого прийняття кардинальних рішень, Єврокомісія робить акцент на поступовому впровадженні технічних специфікацій, які будуть мати корисний ефект у короткостроковій і середньостроковій перспективі. Розуміючи, що відсутність технічного узгодження

двох залізничних систем в останні десятиріччя сповільнює нарощування передусім обсягів вантажних перевезень, ЄС виділяє значні ресурси для забезпечення сумісності та можливості поїздів рухатися без значних затримок від початку до кінця по всій залізничній мережі Європи. Зокрема, з 2010 року розпочалася реалізація Програми підтримки галузевої політики «Сприяння взаємній торгівлі шляхом усунення технічних бар'єрів у торгівлі між Україною та Європейським Союзом» після того, як у грудні 2009 року Уряд України та Комісія ЄС підписали Угоду про фінансування цієї Програми з боку Європейського Союзу. У рамках Програми передбачалося фінансування низки заходів, пов'язаних із реформуванням існуючої системи технічного регулювання, як то:

1. Гармонізація нормативно-правової бази України у сфері технічного регулювання відповідно до законодавства ЄС, що означає:

— упорядкування горизонтального законодавства, яке є підґрунтям функціонування таких галузей, як акредитація, стандартизація, оцінка відповідності та ринковий нагляд;

— приведення 25 Технічних регламентів у відповідність до Директив «Нового підходу» ЄС.

2. Прийняття Україною гармонізованих стандартів ЄС, що є необхідною умовою для впровадження ТР.

Необхідність зробити залізничний транспорт більш сумісним, аби він був більш конкурентоспроможним та збільшити його частку на ринку, постійно зростає: концепція взаємодії сьогодні знаходиться у центрі будь-якого плану або проекту з розвитку залізничної системи. При цьому важливим аспектом інтеперабельності на залізничному транспорті є гармонізація технічних вимог і нормативно-правової бази (див. рис. 2.1) з метою створення організаційно-правових, економічних і техніко-технологічних передумов для запровадження принципів європейської транспортної політики, визначеною Концепцією Державної програми реформування залізничного транспорту,

схвалену розпорядженням Кабінету Міністрів України від 27 грудня 2006 р. № 651-р [13].

2.1. Інформаційні технології на залізничному транспорті

Упровадження інформаційних технологій та їх інтеграція на основі телематики реалізуються на транспорті за декількома основним напрямками. У першу чергу це активне впровадження та використання автоматизованих систем керування транспортним підприємством. Управління будь-яким підприємством вимагає високого рівня інформативності та аналізу отриманої інформації для формування управлінського рішення, тому підприємства впроваджують автоматизовані системи керування (АСК) різного рівня для якісного збору та обробки інформації щодо діяльності підприємства. АСК ґрунтується на комплексному використанні технічних, математичних, інформаційних та організаційних засобів.

Основою АСК підприємств є бази даних – електронні картотеки, які дозволяють вести детальний структурований облік усіх складових роботи підприємства. Використовуючи системи керування базами даних є можливість глибоко аналізувати зміст отриманої інформації, робити вибірки, звіти, статистичні та математичні розрахунки. Для доступу працівників підприємства до БД створюється локальна розгалужена комп'ютерна мережа підприємства, по якій кожний фахівець може отримувати необхідну йому інформацію, обробляти її відповідним фаховим програмним забезпеченням (складський, бухгалтерський облік, фінансові операції, кадровий облік, нарахування зарплат і рахунків тощо). Для захисту та збереження інформації доступ до БД рангований – кожний із клієнтів мережі має чітко визначені права щодо використання певної інформації, її зміни чи копіювання. Інформація БД зберігається на спеціальному виділеному комп'ютері – сервері, який має відповідне програмне забезпечення щодо роботи із запитамі клієнтів. На робочих комп'ютерах фахівців підприємства, крім основної СКБД, можуть установлюватись додаткові програми, необхідні для роботи фахівця, наприклад, програма бух-

галтерського обліку або система диспетчерування. Ці програми можуть взаємодіяти із СКБД, а можуть працювати автономно. Автоматизація керування на базі локальних комп'ютерних мереж та баз даних завдяки наявності виходу в Інтернет реалізує інформаційну інтеграцію з усіма учасниками логістичного ланцюга. Основними наслідками впровадження АСК є підвищення якості, швидкості та надійності обліку і аналізу роботи підприємства та структурних підрозділів, окремих працівників; впровадження електронного документообігу, що також підвищує якісні показники; вихід на електронну взаємодію з іншими підприємствами, замовниками, постачальниками через Інтернет-технології. Як результат, це дає підвищення рівня використання рухомого складу транспортного підприємства, оптимізацію його завантаження, зменшення витрат на паливно-мастильні матеріали за рахунок впровадження програм оптимізації маршрутів, збільшення конкурентоспроможності та прибутковості.

Інший напрям використання АСК – це реалізація доступу до державної, відомчої та комерційної інформації, що розміщена в мережі Інтернет. Існують європейські та українські програми надання доступу як юридичній, так і фізичній особі до будь-якої державної інформації та документообігу через комп'ютерні термінали. В Україні працює програма "Електронна митниця", яка надає такий доступ усім учасникам зовнішньоекономічної діяльності, дозволяючи отримувати державну та міждержавну інформацію щодо законодавства та правил ведення зовнішньоекономічної діяльності, створювати та подавати електронні вантажні декларації для перетину митних кордонів.

Наступна за обсягами впровадження та використання інформаційна технологія на транспорті – це моніторинг транспортних засобів, під яким розуміють контроль за місцезнаходженням і станом транспортних засобів, вантажі або водіїв на базі бортових комп'ютерних систем і GPS-технологій. Через телекомунікаційні канали ця інформація стає доступна організаторам перевезень та іншим учасникам логістичного ланцюга. Цей напрям використання інформаційних технологій на транспорті дозволяє значно підвищити безпеку

перевезення, якість роботи логістичного каналу, економічність транспортних операцій. Забезпечується ефективне диспетчерування запланованих перевезень, тому що диспетчер у будь-який проміжок часу може проконтролювати, де знаходиться транспортний засіб, яка його швидкість, стан двигуна, вантажу, кількість палива тощо

Моніторинг транспортних засобів не ефективний без використання сучасних комунікаційних засобів. Комунікаційні засоби базуються на досягненнях у низькочастотній радіотелефонії, супутниковому зв'язку та технологіях обробки відеографічної інформації. Широко використовуються також такі нові технології, як: національні та регіональні сотові мережі для передачі вербальної й цифрової інформації; супутникові комунікаційні системи передачі інформації та глобального позиціонування. Як базовій мережній технології у транспортній логістиці перевага віддається системі мережі Інтернет, яку вирізняє порівняно низька вартість, простота експлуатації, відкритість для використання та координації перевезень усіма видами транспорту. Широко використовується глобальний мобільний зв'язок "трубка- трубка", який забезпечується низькоорбітальними супутниками системи "Global Star". Нові напрями розвитку логістики пов'язані з методологіями розподілу мобільного керування на основі мережних WAP-технологій (t-logistics), ресурсної підтримки життєвого циклу товарів на основі CALS- технологій [14].

Ще один напрям упровадження інформаційних технологій на транспорті – використання електронної логістики. Електронна логістика – це керування електронними інформаційними потоками, що виникають у ланцюгах поставок товарів з метою їх оптимізації. Підвищення ефективності логістичних систем досягається за рахунок швидкої передачі інформації відносно логістичних операцій, її обробки при зменшенні кількості паперових носіїв, зменшення помилок при введенні даних. Базою електронної логістики є міжнародні стандарти на способи кодування логістичних одиниць і відповідне зчитування. Координатором процесу розробки та керування стандартами електронної логістики виступає міжнародна організація GSI (глобальна інфо-

рмаційна система) і її національні представництва. Використання стандарту дозволяє торговим партнерам різних країн обмінюватись інформацією в електронному вигляді. З усіх розроблених GS1 напрямів електронної логістики найбільш широке використання знайшло кодування, яке забезпечує автоматичну ідентифікацію вантажів. За способом кодування розрізняють штрихове та радіочастотне.

Стратегічна мета кодування – мінімізація участі людини у ланцюгах поставок товарів. Це буде досягнуто при заміні всіх транзакцій кодами (відвантаження, рахунок, повернення товару тощо). Засоби кодування забезпечують маркування, під яким розуміють нанесення спеціальних знаків, написів на транспортні засоби, вантаж або тару. Вибір засобів для маркування залежить від його призначення, місця нанесення та засобів зчитування.

Разом з тим, розвиток інформаційних технологій відкриває можливість переходу на новий, більш технологічний засіб кодування – радіочастотний. При такій технології кодування виконується на мікрочіп (мікросхему), який закріплюється у товар, тару або транспортний засіб. Запис і зчитування інформації з мікропроцесорів мікрочіпа відбувається безконтактно на значній відстані та з великою швидкістю, автоматизовано. Можливості мікрочіпу значно ширші відносно об'єму та змісту закодованої у ньому інформації у порівнянні із штриховим кодуванням. Сучасні флеш-методи перепрограмування мікропроцесорів дозволяють багаторазово перезаписувати частину інформації при переміщенні та переробці виробів, зберігаючи постійну.

Докладаються зусилля до зменшення простоїв транспорту на кордонах Євросоюзу на базі електронного документообігу технології "Green Custom", що основана на елементах електронної логістики. Відомо, що затримка залізничних вагонів завдяки впровадженню електронної логістики зменшилася у рази.

Активно розвивається такий напрям інформаційних технологій на транспорті, як автоматизація керування дорожнім рухом. Засоби телематики дозволяють контролювати швидкість транспортних засобів, щільність транспо-

ртних потоків, керувати світлофорами з урахуванням дорожньої обстановки, перерозподіляти транспортні потоки залежно від дорожніх умов тощо. Наприклад, інформаційна інтеграція на основі телематики широко впроваджується для контролю транс'європейського руху товарів. Сьогодні переміщення товарів тисячами вантажівок контролюється супутниковими системами. В Австрії, Германії, Нідерландах використовують супутниковий контроль завантаження швидкісних платних магістралей і беззупинковий розрахунок за проїзд. Тестуються програми повністю автоматизованого керування транспортними засобами на окремих ділянках міських доріг і автострад.

Усі ці наведені інформаційні засоби і технології підвищують ефективність керування перевізним процесом на всіх технологічних етапах. На транспорті для широкого впровадження вказаних інформаційних технологій потрібно:

- побудувати базу даних із нормативно-довідкової та оперативної інформації, що необхідна для розв'язання задач автоматизації вантажних і комерційних операцій, відслідковування і пошуку вантажів;

- розробити єдині стандарти для бортового моніторингу і телекомунікації; – упровадити уніфіковану систему кодування вантажів, усіх видів транспорту, вантажовідправників та отримувачів і нанести їх на одиниці транспорту зручним для зчитування способом;

- упровадити технічні засоби зняття інформації з рухомого складу та автоматизованого введення її в бази даних.

Унаслідок запровадження цих технологій отримаємо здатність до взаємодії різних видів технічних і програмних складових інформаційних систем, ліквідацію проміжних ланок за рахунок інтеграції інформаційних потоків, глобалізацію логістичних систем, поступове злиття різних потокових процесів у рамках глобальної системи обміну матеріальними, енергетичними, фінансовими та інформаційними потоками (конвергенція) (рис. 2.3).



Рис. 2.3. Структура взаємодії інформаційних тенденцій

Інтегруючим напрямом використання цифрових інформаційних технологій буде розповсюдження ідеології CALS-технології у логістичних системах. CALS-технології (Computer-Aided Logistics Support) – це інтегрована логістичне підтримка життєвого циклу продукту, у першу чергу транспортних засобів, габаритних побутових пристроїв, виробничого обладнання. CALS-технологія є однією із базових цілей інтегрованої логістики. CALS-технологія складається із систем інтегрованого цифрового супроводу виробництва товарів та інтегрованої логістичної підтримки виробу. Інтегрована логістичне підтримка (ІЛП) – інформаційний супровід бізнес-процесів на всіх стадіях виробництва та експлуатації, що у першу чергу впроваджується на транспорті. Інформаційна підтримка життєвого циклу товару охоплює: проектування виробу, його виробництво, експлуатацію та утилізацію [14]. У рамках глобалізації технологій та інформації CALS-технологія переходить із вузьких спеціалізованих технологій на всесвітній глобальний рівень, стаючи елементом логістики. Система ІЛП розв'язує задачі:

- логістичний аналіз на стадії проектування;
- створення електронної технічної документації для закупівлі, поставки, введення, експлуатації, сервісу, ремонту виробів;
- створення та ведення електронних досьє на експлуатацію виробу;
- використання стандартизованих процесів поставки виробів і засобів матеріально-технічного забезпечення;
- створення електронних мереж інформаційної підтримки логістичних процесів;

– використання стандартних рішень при кодифікації виробів і предметів постачання;

– створення та використання систем планування і контролю потреби у ресурсах, формування заявок на ресурси та управління контрактами на поставки.

Модель ІЛП являє собою сукупність процесів, організаційно-технічних заходів, що виконуються на всіх стадіях життєвого циклу виробу.

CALS-технології сприяють розширенню сфери використання логістики на транспорті, а саме:

– розширюється напрями діяльності транспортного підприємства за рахунок кооперації з підприємствами інших галузей;

– кооперація учасників логістичного процесу поширюється як на комплектуючі, так і на готові вироби;

– підвищується ефективність діяльності за рахунок інформації, підготовленої суміжником по ланцюгу;

– підвищується прозорість та керованість бізнес-процесів, їх аналіз і реінжиніринг на основі функціональних моделей;

– без додаткових витрат забезпечується гарантія якості продукції.

Для реалізації CALS-технології необхідно:

– наявність сучасної інфраструктури передачі даних;

– уведення поняття "електронний документ" як об'єкту діяльності;

– реформування (реінжиніринг) бізнес-процесів та упровадження електронно-цифрових підписів;

– створення системи стандартів – функціональних (взаємодія мереж), на програмну архітектуру, інформаційних (модель даних), комунікаційних.

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 посилок 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.

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 [15] 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.

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 послідуєчого 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, дані яких констатують час операцій вже здійсненого процесу і можуть служити аналізу якості організації перевезень залізницею.

Рядом даних взагалі не можливо користуватись при оцінці якості робіт з дотримання залізницею термінів доставки вантажів.

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 залізниць, і портів, і також залізниць промислового транспорту. Системи, які поєднують інтереси різних учасників процесу перевезень та координують їх зусилля, в достатньо кількості розроблялись [16] 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.

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

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.

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 [16]. 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 на-

ціональній 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).

Графік технологічних етапів включає в себе операції та процеси, починаючи від підготовки вантажів до перевезення та закінчуючи доставкою «до дверей», іноді витрати часу та трудові 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: $T_{кк} = f(m, c, n, k, v, o, T_{ор}, T_{рр}, x)$

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),

$T_{ор}$ - термін виконання вантажної операції,

$T_{рр}$ - час переподачи, x - кількість механізмів.

x - кількість механізмів.

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 КЧТ_і етапу «відправлення вантажу» до етапу «подача вагонів» є основою для розрахунку графіку доставки вантажу, а саме визначення КЧТ_{іj}, 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 центру) про відхилення $\Delta Ч$ від $КТ_{ij}$ 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 послідовним 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 [17], 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 моделлю системи традиційними математичними методами, суперечать один одному [16], 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 [17] складних транспортних організаційно-технічних систем для побудови моделі СУ ПДВ (елементу загальної транспортної системи). Суть використання методології наступна.

Визначимо 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. 2.4, зроблене за результатами аналізу доступної науково-технічної, технологічно-конструкторської і законодавчо-нормативних документів, та декларативний опис у плані проблематики рішення поставлених задач.

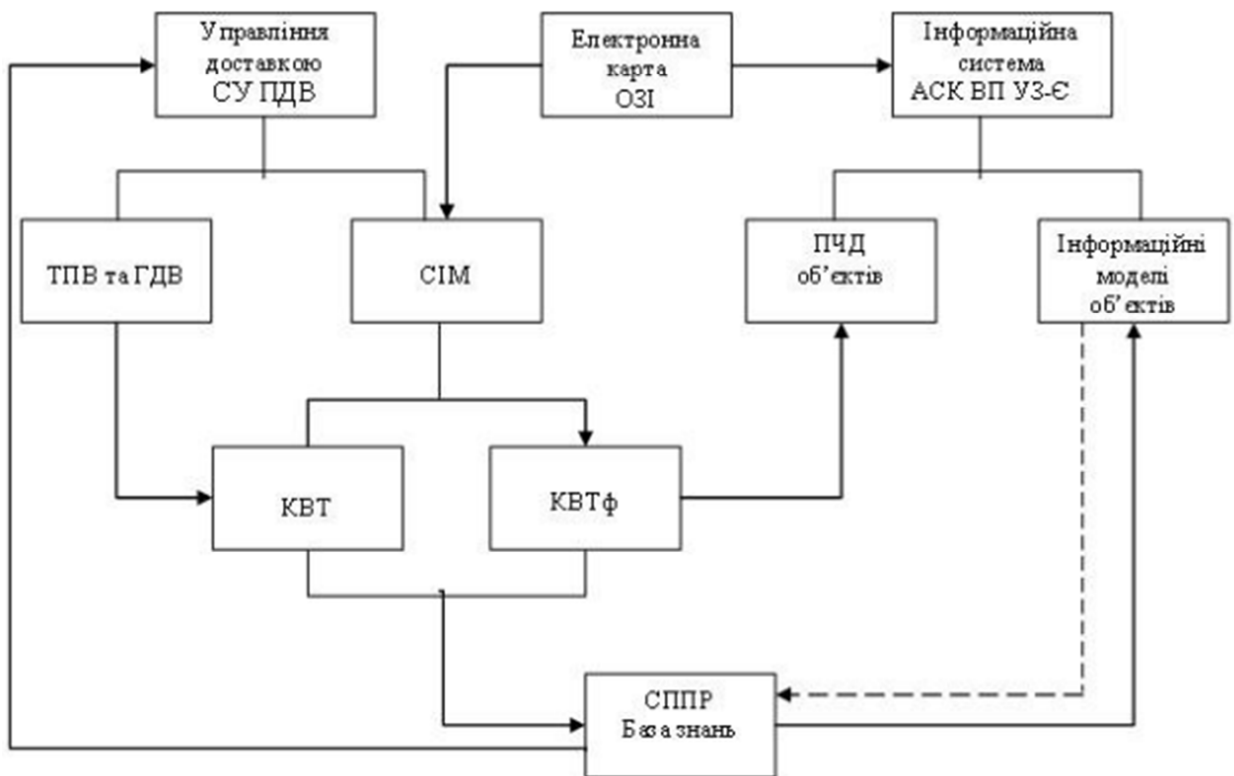


Рис. 2.4. Контур системи управління процесами доставки вантажів в загальному інформаційному просторі залізниці

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 (ІЛМ) системи з описом потоків інформаційних елементів різної складності. При цьому слід виділяти, або статистично визначати такі показники як: достовірність, повноту, визна-

ченість, безперервність інформації, що циркулює у системі. Декларативно – графічний опис, ТММ та ІЛМ 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, ІЛМ моніторингу процесу доставки вантажу и 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. Бази 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 (ЛЛІМ). Сукупність КМ та ЛЛІМ надає можливість реалізувати узагальнену модель системи управління процесом доставки вантажів (ПМ) , рис. 2.5.

З урахуванням значного рівня невизначеності в аналітиці та семантиці концептів моделей вони мають нечіткий характер. Методологія концептуально-логічного і проектного моделювання складних транспортних організацій-

но-технічних систем дозволяє будувати моделі з нечіткими множинами, що входять до них, при цьому використовується апарат нечіткої логіки Заде (теорія можливостей).

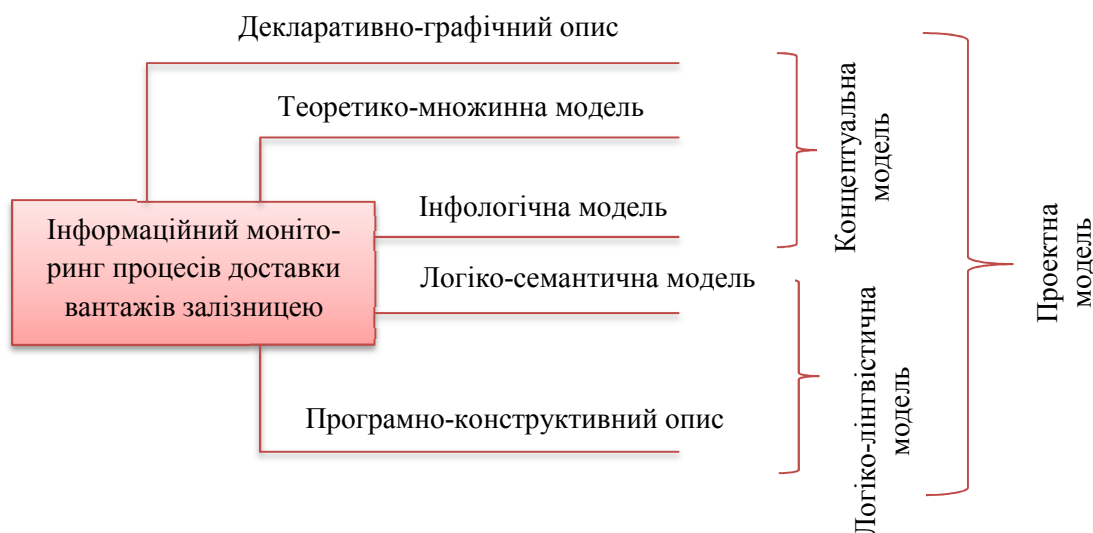


Рис. 2.5. Структура досліджень ОПД - інформаційного моніторингу процесів доставки вантажів залізницею

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.

2.3. Інформаційно-керуючі системи міжнародних перевезень

Вступ України до міжнародних транспортних організацій та структур, ратифікації міжнародних угод та конвенцій стали першим кроком на шляху інтеграції транспортно-дорожнього комплексу України до міжнародної транспортної системи. Цьому також сприяє географічне положення України на перехресті доріг з Європи до Азії, а також завантаженість європейських транспортних вузлів. Українські залізниці безпосередньо межують і взаємодіють із залізницями Росії, Білорусі, Молдови, Польщі, Румунії, Словаччини, Угорщини й забезпечують роботу із сорока міжнародними залізничними переходами, а також обслуговують 18 українських морських портів Чорноморсько-Азовського басейну. Дві третини українських залізничних ліній є вантажонапруженими, обладнаними сучасними засобами керування, диспетчерською централізацією й автоблокуванням.

Міжнародні перевезення зростають швидше, ніж внутрішні, оскільки транзитні маршрути стають більш протяжними і перетинають все більше кордонів, але все ж таки діюча система перевезень в умовах перебудови економіки вимагають принципових змін з метою забезпечення високої швидкості руху поїздів і скорочення часу доставки вантажів і пасажирів [18].

Транспортні комунікації та світова інформаційна мережа є «кровоносними судинами» світового господарства. Інформаційні технології сьогодні - це не просто засіб підтримки управління, а один із основних елементів інфраструктури залізничного транспорту [19, 20].

Поряд з розвитком інфраструктури важливе значення має розширення інформаційного забезпечення усього транспортно-технологічного комплексу для задоволення жорстким вимогам по строкам доставки, збереженню вантажів і безпеки транспортування, удосконаленню та спрощенню прикордон-

них і митних процедур.

Загальною метою, що досягається у результаті рішення даної задачі, повинно бути прискорення обробки поїздів та підвищення пропускної спроможності станцій за рахунок зменшення часу на комерційний і технічний огляд поїздів, а також на операції, що проводяться органами державного контролю (митним, прикордонним та ін.). Регламент їх виконання в значній мірі залежать від розвитку технологій та засобів електронного обміну даними, що забезпечують інформаційне супроводження перевезень вантажів в міжнародному сполученні. Система електронного обміну даними повинна відповідати міжнародній транспортній інфраструктурі, базуватися на узгоджених технічних параметрах і задовольняти потреби сумісності технологій перевезень як критерій інтеграції національної транспортної системи в світову систему [21].

Причини, що викликають затримку вантажів:

- а) завантаженість митних органів та затримка, що виникає у зв'язку з цим, в транзитному оформленні вантажів;
- б) завантаженість станції через велике накопичення вантажу;
- в) відсутність залізничного рухомого складу;
- г) відсутність чи некомплектність вантажосупровідних документів, чи наявність документів, що не відповідають вимогам законодавства, невірно оформлені документи;
- д) незлагодженість між вантажовласником, генеральним експедитором, залізницею, що впливає на документообіг;
- е) незлагодженість в роботі між прикордонною передаючою та приймаючою стороною [19].

Для моделювання процесу формування маршрутних поїздів розглянемо загальний випадок, коли між джерелом постачання вагонів (митні органи та ін.) розміщуються технологічні операції. Для кожної станції, після визначення строків постачання вагонів та вантажів, формується задача організації маршрутного поїзда з обліком часу та технологічних схем митного огляду, роботи в регіоні прикордонних та сортувальних станцій. У загальному виді час

знаходження вагонів та вантажів на станції до закінчення формування маршрутного поїзда визначається на основі збору статистичного матеріалу та його обробки математичними методами.

В загальному ланцюгу операцій по обробці поїзда на виконання операцій по комерційному, технічному, прикордонно-митних операцій витрачається близько 30% часу.

Облік вагоно-годин у транспортно-логістичній системі для вагонів, визначено за формулою:

$$W = n \cdot (t_{mo} + t_{фор1} + t_{рух} + t_{нак} + t_{фор2} + t_{мар} + t_{в,тк} + t_{пр} + t_{то,ко}), \quad (2.1)$$

де n - кількість вагонів, що поступають на станцію для митного огляду;

t_{mo} - витрати часу на митний огляд составів (операції проводяться паралельно з ТО та КО), 90 хв.;

$t_{фор1}$ - витрати часу на формування поїзда з обліком простою під накопиченням на станції;

$t_{рух}$ - час руху від прикордонної станції до станції формування транзитного поїзда;

$t_{нак}$ - витрати часу на накопичення вагонів на станції;

$t_{фор2}$ - витрати часу на формування та очікування нитки графіку;

$t_{мар}$ - витрати часу на формування та транспортування до станції розформування маршруту;

$t_{в,тк}$ - витрати часу на виконання операцій обробки перевізних документів в товарній конторі;

$t_{пр}$ - час на операції по прийманню, 5хв.;

$t_{то,ко}$ - час на проведення технічного (ТО) та комерційного огляду (КО) составу, 45 хв. [19].

Найсучаснішою розробкою українських вчених залишається програма

АСК ВП УЗ - Є (автоматизована система керування вантажними перевезеннями УЗ - єдина).

Основними перевагами цієї системи є: оперативність надходження інформації, яка веде за собою значну економію часу на переробку та аналіз документації, надійність безперебійного забезпечення даними, можливість не тільки приймати та передавати інформацію, а й аналізувати, осмислювати, узагальнювати її та автоматично формувати довідки та інші переваги. На автоматизованих робочих місцях станційних працівників передбачено підготовку й передачу інформації до бази даних «АСК ВП УЗ-Є» про всі технологічні операції з поїздами, вагонами, контейнерами, локомотивами, а також про роботу окремих ділянок та підрозділів станції (рис. 2.6).

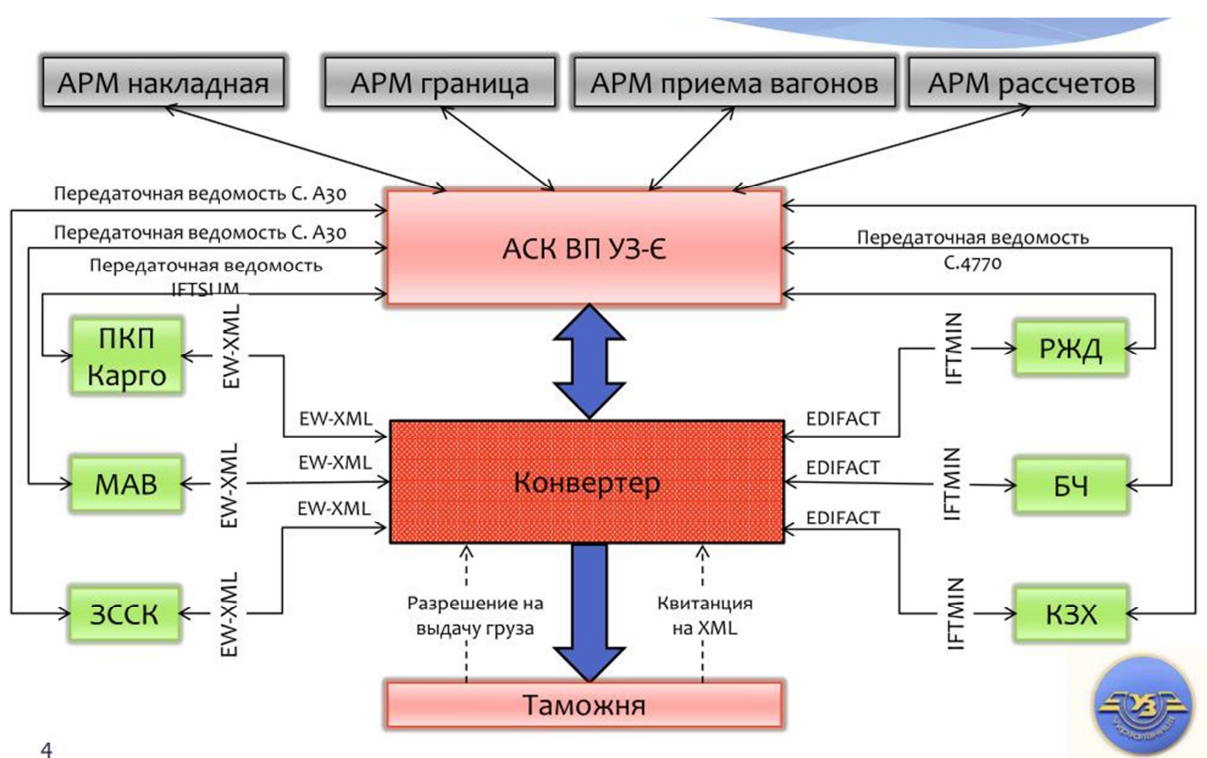


Рис. 2.6. Схема інформаційного обміну даними про вантажі та вагони

«АСК ВП УЗ-Є» забезпечує дотримання логічної послідовності технологічних операцій міжнародних вантажних перевезень. Для досягнення цих задач доцільно організувати удосконалення впровадженої підсистеми АРМ логіста. Важливим засобом підвищення ефективності роботи залізничної ста-

нції є застосування методів на базі інформаційно-керуючих систем (ІКС) і технологій. Перевагами від застосування ІКС є:

- оптимізація у реальному часі управлінських рішень з організації технологічних процесів спрямованих на мінімізацію витрат;
- збільшення доходів за рахунок використання маркетингових досліджень;
- підвищення рівня рентабельності та максимізація прибутку.

Стратегія реалізується при наявності таких функцій:

- формування необхідної інформації для «АСК ВП УЗ-Є»;
- оперативний контроль та аналіз процесу обробки експортно-імпортного вагонопотоку на прикордонній вантажній станції;
- економічна оцінка варіантів оперативних планів організації роботи станцій (за допомогою системи підтримки прийняття рішень);
- контроль просування транспортного потоку за допомогою датчиків на вагонах із дотриманням технологічних норм на виконання операцій;
- прогнозування змін в оперативній ситуації на станції;
- контроль за обсягом передачі вагонів через кордон;
- прийняття рішень щодо керуючого впливу на перевізний процес на прикордонній вантажній станції;
- контроль за виконанням вантажних операцій як на під'їзних коліях, а також формуванням оптимальних партій вантажів та вагонів у АРМ логіста.

При формуванні ІКС АРМ логіста з впровадженням GPS-моніторингу центральною частиною залишається вирішення задач планування, прогнозу й аналізу експлуатаційної роботи залізничної станції. До ІКС залізничної станції входить значна кількість АРМів. Кожне АРМ має доступ до потрібної інформації про стан перевізного процесу відповідно до статусу користувача та обсягу роботи, яку він виконує. При формуванні удосконаленої структури ІКС потрібно врахувати зв'язки між АРМ працівників станції та автоматизованими системами різних рівнів та обмін інформацією між ними. Проведення лінії інформаційного обміну між АРМ логіста і «АСК ВП УЗ-Є» до-

зволить працівнику контролювати переміщення вагонів, з можливими за-
тримками і порушеннями, отримувати інформацію щодо транзитних та імпо-
ртних вагонопотоків для попереднього оформлення митних декларацій. Таке
впровадження сприятиме зменшенню простоїв вагонів на залізничних стан-
ціях. Ще одна система, на яку покладається цілий комплекс технологічних
завдань від розрахунку раціонального режиму ведення поїзда до контролю
використання палива, - це система АС «Навігація. Інформація. Управління»
«НІУ».

Однією з важливих складових, що забезпечує вирішення комплексу
технологічних завдань, є можливість системи безперервно визначати коор-
динатне місцезнаходження одиниці рухомого складу, на яку встановлено ві-
дповідний датчик. Тим самим надається об'єктивна картинка дислокації ру-
хомої одиниці. Системою «АСК ВП УЗ - Є» дислокація поїзда, як сума декі-
лькох одиниць рухомого складу, визначається дислокацією локомотива (його
номерама) у складі поїзда. Але ідентифікація складу одиниць (кількість та
номери вагонів) у поїзді визначається оператором і формується за регламен-
том ручного уведення їх номерів у систему «АСК ВП УЗ- Є» [19, 22].

При використанні даних системи залізниця отримує для себе низку пе-
реваг таких як зниження експлуатаційних витрат на перевезення за рахунок:

- зменшення трудових затрат на підготовку, передачу, обробку перевіз-
них документів при міжнародних перевезеннях вантажів, разом з транзитни-
ми перевезеннями;

- зниження затрат на передавання даних про місцезнаходження, підхо-
ді, стан вантажу;

- зменшення втрати часу, що пов'язані з очікуванням обробки перевіз-
них документів та виконання митних процедур при перетинанні межі в пунк-
тах пропуску;

- покращення використання транспортних засобів та транспортного об-
ладнання (приклад: зменшення випадків повернення через недостовірну ін-
формацію);

- зменшення випадків втрати вантажів, роз'єднання вантажів та документів на них [23].

Отримання додаткового прибутку за рахунок:

- розширення транспортних послуг та застосування сучасних транспортних технологій та удосконалення інформаційного забезпечення;

- організація додаткових інформаційних послуг власникам вантажів, експортерам та імпортерам по спостереганню за процесом перевезення.

Мінімізація втрат від відпущеного прибутку шляхом інформаційної взаємодії з партнерами та іншими учасниками перевезення вантажів в міжнародному повідомленні на основі застосування даних програм, підвищення оперативності реагування на зміни ситуації та кон'юнктури [19].

2.4. Висновки за розділом 2

1. За результатами аналізу основних аспектів гармонізації залізниць встановлено, що розширення економічних зв'язків між країнами та підвищення ролі залізничного транспорту як більш економічного та екологічного роблять його одним із пріоритетних напрямків розвитку країн Європи та вимагають приділяти більше уваги питанням забезпечення сумісності залізниць Європейського простору.

2. Упровадження інформаційних технологій та їх інтеграція на основі телематики реалізуються на транспорті за декількома основним напрямками. У першу чергу це активне впровадження та використання автоматизованих систем керування транспортним підприємством.

3. При міжнародних перевезеннях поряд з розвитком інфраструктури важливе значення має розширення інформаційного забезпечення усього транспортно-технологічного комплексу для задоволення жорстких вимог щодо термінів доставки, збереження вантажів і безпеки транспортування та спрощенню прикордонних і митних процедур.

3. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ З МЕТОЮ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГАРМОНІЗАЦІЇ ЗАЛІЗНИЦЬ

3.1. Функціонування інформаційно-керуючих систем

Сучасний стан міжнародних економічних відносин характеризується потужним розвитком процесу глобалізації, що обумовлює активізацію зовнішньоекономічних зв'язків між країнами світу та вимагає належного рівня розвитку національних транспортних систем, які виступають елементами інфраструктури світового господарства та забезпечують реалізацію цих зв'язків. З огляду на це досить актуальним постає питання дослідження особливостей розвитку світової транспортної системи та національних транспортних систем країн світу, зокрема особливої уваги гідні питання інтероперабельності залізниць.

В сучасних умовах роль явища інтероперабельної роботи залізниць помітно зростає, як з огляду і на економічну орієнтованість роботи транспорту, так і впливу на основні показники роботи залізничних підрозділів в цілому. Тому виникає необхідність більш детального розгляду цього поняття, виявлення основних проблем на шляху до досягнення задовільного рівня інтероперабельності перевізного процесу та можливих варіантів вирішення цих питань.

Згідно визначенню, даному в стандарті ISO/IEC 24765, Systems and Software Engineering Vocabulary Інтероперабельність - це здатність двох чи більше систем або елементів обмінюватися інформацією та використовувати цю інформацію. Однак термін «інтероперабельність» визначає не простий обмін інформацією та використання її, але й забезпечення узгодженої взаємодії учасників, для чого повинно бути досягнуто загальне поняття цілей і методів взаємодії [24].

Інтероперабельність, як явище можна умовно поділити на два види:

- технічна - здатність систем та їх компонентів до взаємодії між собою;

- організаційна - спроможність суб'єктів, об'єктів та процесів до узгодженого функціонування.

Інтероперабельність у застосуванні до залізничного транспорту передбачає здатність двох чи більше систем залізниць забезпечувати безпечний та безперервний рух поїздів, що відповідає експлуатаційним вимогам цих ліній. Ця її здатність має ґрунтуватися на сукупності регламентних, технічних та експлуатаційних умов, що мають бути виконані з метою задоволення основоположних вимог. Тобто принцип інтероперабельності полягає у створенні умов щодо повної сумісності параметрів функціонування транспортної мережі (ширина залізничної колії, габарит) та характеристик транспортних засобів, що створює умови щодо посилення взаємодії транспортних систем різних країн. Таким чином, упровадження інтероперабельності на залізничному транспорті насамперед передбачає створення нових стандартів, спрямованих на забезпечення роботи з гармонізації технічних вимог та адаптації залізничного транспорту для його інтеграції в суміжні транспортні системи.

Необхідність зробити залізничний транспорт більш сумісним, аби він був конкурентоспроможним, та збільшити його частку на ринку постійно зростає: концепція взаємодії сьогодні перебуває в центрі будь-якого плану або проекту з розвитку залізничної системи.

До основних цілей залізничної інтероперабельності можна віднести:

- усунення технічних бар'єрів у взаємній торгівлі;
- підвищення рівня безпеки залізничної продукції;
- зменшення втрат (фінансових і часових) на підтвердження безпеки цієї продукції;
- посилення відповідальності виробників і постачальників щодо безпеки продукції.

Також розглядають інтероперабельність залізниць на трьох рівнях [25]:

- 1) корпоративний рівень - співпраця між транспортними компаніями, визначення загальної структури керівництва на різних рівнях;
- 2) юридичний рівень - гармонізація транспортної документації та

міжнародного законодавства;

3) культурно-побутовий рівень - зниження культурних та побутових бар'єрів при наданні транспортних послуг.

Більш детально значення інтеперабельності можна розглянути на прикладі взаємодії систем колії 1520 мм і 1435 мм на кордоні Україна-ЄС. Зокрема, по даним прес-служби Укрзалізниці загальний річний обсяг імпортованих перевезень становить 36,2 млн тонн, експортних - 141,3 млн тонн, транзитних - 29,5 млн тонн, що взагалі у зовнішньому сполученні складає 207 млн тонн вантажів та 53,13 % від загального вантажообігу залізниць України, що підкреслює велику питому вагу міжнародного залізничного сполучення [24]. Беручи до уваги наявність економічних передумов та те, що по даним прес-службі Міністерства інфраструктури України потенціал західних переходів, за оцінками фахівців, також експлуатується на рівні 70% від запланованої потужності виникає можливість збільшити вантажообіг з країнами ЄС.

Задля підвищення транспортної та торгівельної кооперації з боку Європейського Союзу було прийнято ряд нормативних документів направлених на підвищення рівню інтеперабельності залізничного транспорту:

- директива 96/48/ЄС Про експлуатаційну сумісність транс'європейських високошвидкісних систем;
- директива 2001/16/ЄС Про експлуатаційну сумісність звичайних залізничних ліній;
- директива 2004/50/ЄС, що вносить зміни у дві попередні директиви.

Зазначені документи спрямовані на зменшення розбіжностей у системах, покращення безпеки руху поїздів, коли вони із своєї національної мережі входять у міжнародну мережу. Повне відкриття залізничної мережі міжнародних вантажних перевезень означає необхідність введення інтеперабельності в межах усієї міжнародної залізничної галузі [24].

Процес інтеперабельності залізниць включає декілька пунктів:

- установлення єдиних правових рамок щодо процедур перевірки дотримання основних вимог із питань безпеки, здоров'я, технічної сумісності,

надійності, доступності та впливу на навколишнє середовище;

- застосування єдиної процедури для експлуатації поїздів по одній інфраструктурі;
- пошук необхідного рівня технічної сумісності, достатньої для експлуатації та руху різних типів рухомого складу;
- пошук рівня технічної узгодженості для поступового переходу внутрішнього ринку на обладнання, послуги й конструкції для оновлення, модернізації та безпечної експлуатації залізничної мережі.

Також для підвищення інтегрованості основними заходами, згідно з Транспортною стратегією України та програмою ЄС для України «Підтримка інтеграції України до Транс'європейської транспортної мережі ТЕМ-T», є комплексна оптимізація роботи залізниць України, що спрямована на підвищення ефективності якості експлуатаційної роботи та сприяння зростанню обсягів використання мультимодального, інтермодального та комбінованого транспорту в Україні [26].

Система комбінованих перевезень складається із трьох основних частин. Це - контейнерні та контрейлерні перевезення, а також перевезення рухомим складом на автомобільно-залізничному ході, тобто бімодальним транспортом. При комбінованих перевезеннях вантажною одиницею вважаються контейнери, змінні кузови, напівпричепи та автопоїзди [27].

Окрім розвитку системи комбінованих перевезень, перед Укрзалізницею постають також питання удосконалення морально та фізично застарілих інфраструктурних складових (пристрої СЦБ, рухомий склад та ін.), організаційної роботи та перегляду підходів до роботи на ринку транспортних послуг України.

Особливим є питання розширення використання принципів логістики та сучасних транспортних технологій у вантажній роботі залізниць, що у найближчій перспективі дає можливість покращення показників роботи залізничного транспорту та підвищення його конкурентоспроможності.

На сьогоднішній день близько 80% вантажної роботи залізниць вико-

нується на місцях незагального користування. В сучасних умовах взаємодія між залізничним транспортом та підприємствами-клієнтами потребує перегляду як у сфері правовідносин, так і у інформаційній та технологічній сферах.

Особливим є питання інформаційної інтеперабельності залізниці із підприємствами клієнтами на рівні використання діючих та перспективних інформаційно-керуючих систем (ІКС).

Однією із причин зниження показників роботи залізниці є неефективне використання рухомого складу. За даними Укрзалізниці 39,5% ефективного рухомого складу знаходиться під простоем на під'їзних коліях (рис. 3.1), що суттєво впливає на показники роботи залізниці. Вирішенням цієї проблеми є удосконалення технології роботи промислового підприємства залізничного транспорту (ППЗТ) та його ІКС. Але для більш ефективного результату необхідно виконання умови інтеперабельної роботи діючої ІКС магістрального залізничного транспорту з ІКС ППЗТ.

Велика кількість ППЗТ України мають розгалужену мережу колійного розвитку і примикають до магістрального залізничного транспорту через декілька станцій примикання магістрально залізничного транспорту. На основі розроблених Єдиних технологічних процесів роботи під'їзної колії та станції примикання для кожного з підприємств-контрагентів ППЗТ визначено, з якої станції примикання буде виконуватися подавання та забирання вагонів. Облік часу користування вагонами та нарахування плати за користування здійснюється лише на відповідних станціях. Це обумовлено Правилами перевезення вантажів. Але існує варіантна технологія взаємодії магістрального залізничного транспорту та ППЗТ, яка вимагає перегляду тарифної політики УЗ та договірних правовідносин із клієнтами. Полягає ця технологія у можливості розподілення вагонів під навантаження в межах ППЗТ [24].

Наявна модель обігу вагона при взаємодії ППЗТ відображена на рис. 3.2.

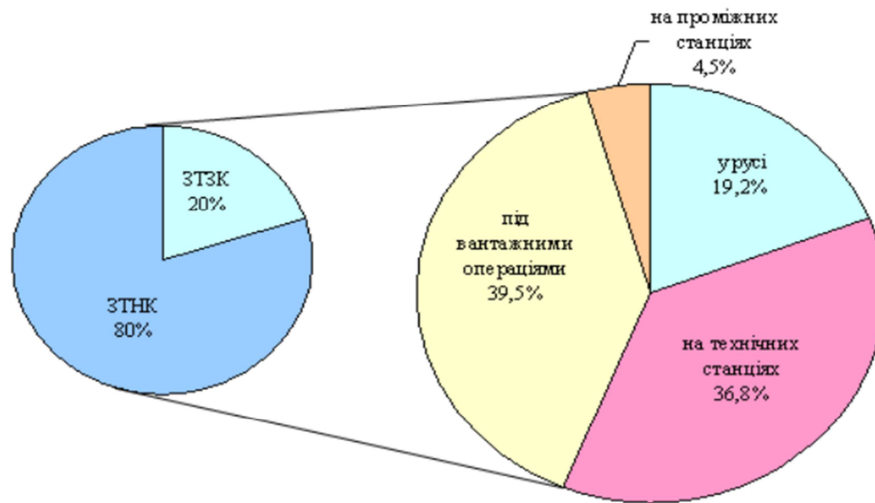


Рис. 3.1. Діаграма порівняння часу знаходження вагону при його обороті



Рис. 3.2. Схема обігу вагону при існуючій технології роботи станцій примикання та під'їзної колії ППЗТ

Відповідно до існуючої технології роботи час обороту вагону при взаємодії станцій примикання і під'їзних колій складе:

$$T = T_M + T_{ПР} + T_{ОБР}^{ДС}, \quad (3.1)$$

де T_M - час знаходження вагону на магістральному транспорті, год;
 $T_{ПР}$ - час знаходження вагону на промисловому транспорті, год;

$$T_{ОБР}^{ДС} - \text{час на обробку поїздів на дільничній станції, год};$$

$$T_M = t_{np}^1 + t_{розф}^1 + t_{np-3\delta}^1 + t_{np-3\delta}^1 + t_{накоп}^1 + t_{форм}^1 + t_{відп}^1 +$$

$$+ t_x^{nep} + t_{np}^2 + t_{розф}^2 + t_{np-3\delta}^2 + t_{np-3\delta}^2 + t_{накоп}^2 + t_{форм}^2 + t_{відп}^2, \quad (3.2)$$

де t_{np}^1, t_{np}^2 - норми часу на операції по прийманню поїздів відповідно на першій і на другій станціях примикання, год;

$t_{розф}^1, t_{розф}^2$ - норми часу на розформування поїздів відповідно на першій і другій станціях примикання, год;

$t_{np-3\delta}^1, t_{np-3\delta}^2$ - норми часу на прийомо-здавальні операції при передачі вагонів зі станцій примикання на під'їзні колії (одна хвилина на вагон, але не більше 30 хвилин на групу вагонів), год;

$t_{накоп}^1, t_{накоп}^2$ - час на накопичення вагонів на состав при їх відправленні за станцій, год;

$t_{форм}^1, t_{форм}^2$ - норми часу на формування составів, год;

$t_{відп}^1, t_{відп}^2$ - норми часу на операції по відправленню на станціях примикання, год;

t_x^{nep} - час ходу поїзда по перегону з першої станції примикання до другої станції примикання, хв.

$$T_{ПП} = t_{под}^1 + t_{вив} + t_{приб}^1 + t_{под}^2 + t_{нав} + t_{приб}^2, \quad (3.3)$$

де $t_{под}^2, t_{под}^1$ - час на подавання вагонів з передавальних колій станцій примикання на вантажні фронти підприємств, год;

$t_{приб}^1, t_{приб}^2$ - час на прибирання вагонів з вантажних фронтів підприємств на передавальні колії станцій примикання, год;

$t_{вив}$ - час на вивантаження групи вагонів, год;

$t_{нав}$ - час на навантаження групи вагонів, год.

У разі роботи за варіантною технологією, коли вагони будуть розподілятися під навантаження всередині під'їзної колії час знаходження вагонів на

мережі магістрального залізничного транспорту:

$$T_{ОБР}^{ДС} = t_{пр}^{ДС} + t_{розф}^{ДС} + t_{након}^{ДС} + t_{форм}^{ДС} + t_{відп}^{ДС}, \quad (3.4.)$$

$$T_M = t_{пр}^1 + t_{розф}^1 + t_{пр-зд}^1 + t_{пр-зд}^2 + t_{након}^2 + t_{форм}^2 + t_{відп}^2. \quad (3.5)$$

Час знаходження вагонів на мережі промислового залізничного транспорту:

$$T_{ПР} = (t_{под}^1 + t_{вив} + t_{приб}^1) \cdot n_в^1 + t_X^{ППЗТ} + (t_{под}^2 + t_{нав} + t_{приб}^2) \cdot n_в^2, \quad (3.6)$$

де $t_X^{ППЗТ}$ - час руху вагона від прибирання порожніх вагонів з фронтів вивантаження одного підприємства на фронти навантаження іншого підприємства всередині ППЗТ, хв.

Ефективність застосування варіантної технології перевіряється рішенням транспортної задачі.

Запропонована технологія дозволяє зменшити час обігу вагону, за рахунок зменшення порожнього пробігу, зменшити навантаження на основні засоби технічних станцій, через відсутність переробки порожнього вагонопотоку, зменшити час зайняття колій станцій та перегонів. Для визначення найбільш оптимального варіанту розподілу порожніх вагонів всередині ППЗТ доцільно створити систему підтримки прийняття рішень на автоматизованих робочих місцях оперативного персоналу, зокрема, удосконалення та впровадження інтероперабельних ІКС.

Таким чином, для більш ефективної роботи залізниці в цілому необхідно формування технологій взаємодії її підрозділів з виконанням умови інтероперабельної роботи діючої ІКС магістрального залізничного транспорту з ІКС ППЗТ та розробка відповідних моделей з подальшою їх реалізацією. Також для ефективного застосування принципів інтероперабельності при удосконаленні організації перевезень в міжнародному сполученні виникає необхідність перегляду правовідносин, тарифної політики та сприяння розвитку мультимодального, інтермодального та комбінованого транспорту в Україні.

3.2. Взаємодія інформаційних систем в міжнародній транспортній системі

Залізничний транспорт України забезпечує перевезення більше 40 відсотків пасажирів та 50 відсотків вантажу від загальної кількості пасажиро- та вантажообігу країни. Зазначені обсяги розподіляються між внутрішніми та закордонними напрямками просування поїздопотоків. При цьому в умовах просування вагоно- та поїздопотоків в межах держави технологія роботи залізничного транспорту повинна передбачати раціональну взаємодію між різними учасниками перевізного процесу для забезпечення вимог клієнтів щодо своєчасної та якісної доставки вантажів. При відправленні або прийманні вантажів на територію України, а також транзитного пропуску поїздів так званими міжнародними транспортними коридорами (МТК) постають питання взаємодії адміністрацій країн-учасниць перевізного процесу, які включають в себе нормативне та правове супроводження перевезень [28, 29].

Найбільш доцільним та перспективним варіантом вирішення задачі пошуку раціональних рішень щодо забезпечення техніко-технологічної та інформаційної сумісності як між Укрзалізницею та внутрішніми суміжними перевізниками, так і між Укрзалізницею та закордонними залізничними адміністраціями є створення інтегрованих техніко-технологічних та інформаційних рішень щодо забезпечення перевізного процесу на внутрішньодержавних та міждержавних шляхах.

Відповідно до цього слід зазначити, що поїздопотік за своєю природою є непостійною величиною, тобто він може коливатися як у межах значного інтервалу часу (рік), так і в менших діапазонах (доба, декада, місяць...). Це у свою чергу вимагає вирішення питання стратегічного та оперативного планування (в залежності від часового інтервалу коливань поїздопотіку).

Сформовану структурну схему інформаційно-технологічної взаємодії відповідних відділів та служб Укрзалізниці з автоматизованими системами країн-учасниць перевізного процесу наведено на рис. 3.3. Глобально сформована схема розділена на два рівні - перший рівень відповідає за стратегічне

планування функціонування і розвитку МТК, а другий рівень відповідає за оперативне управління поїздопотокками МТК. З метою дотримання техніко-технологічної та інформаційної сумісності на основі вимог інтегрованості передбачено взаємодію першого та другого рівнів з комплексом автоматизованих робочих місць (АРМ) закордонних адміністрацій по роботі з МТК [28].

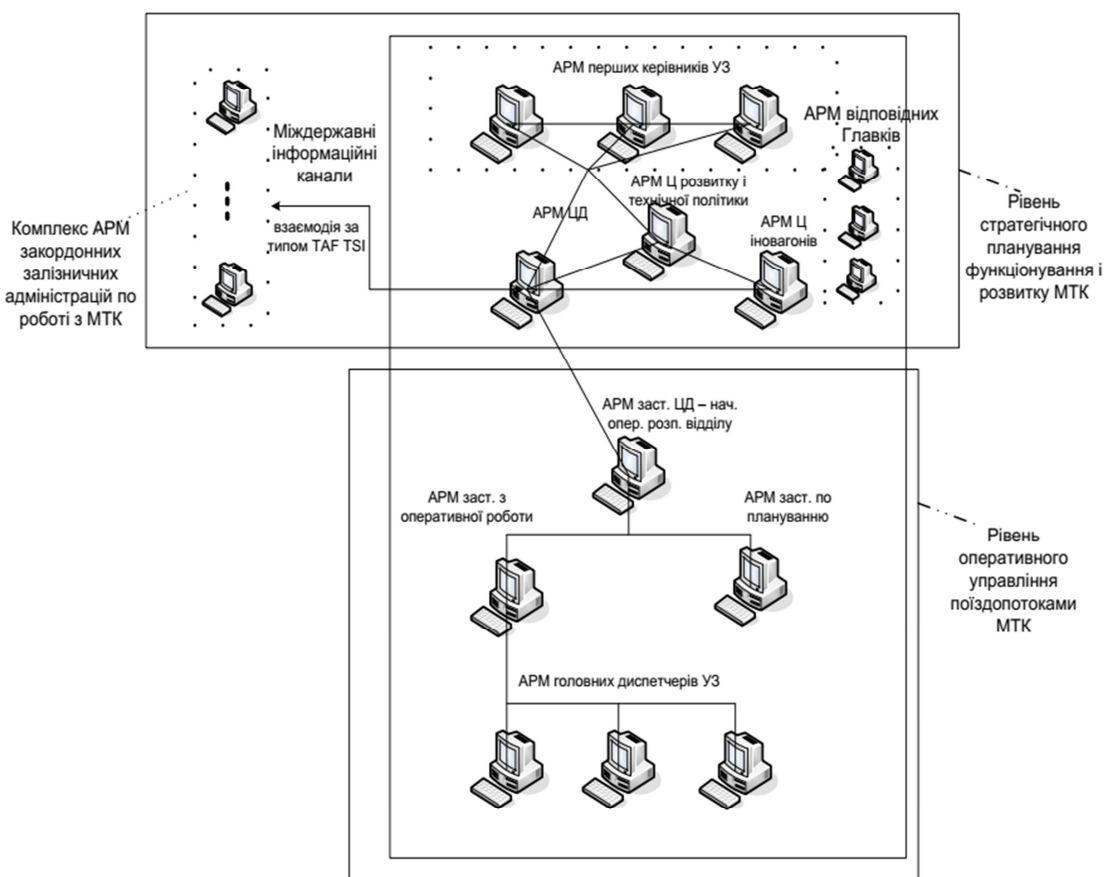


Рис. 3.3. Структурна схема інформаційної взаємодії учасників МТК на основі вимог інтегрованості

Зв'язок АРМ закордонних залізничних адміністрацій по роботі МТК з АРМами ЦД (Головного управління перевезеннями) на рівні стратегічного планування повинен забезпечити перспективний розвиток (стратегічний) МТК, що проходять територією України. Тобто на основі прогнозних та реальних поїздопотокків буде визначатися необхідне технічне озброєння конкретних коридорів, а саме: кількість колій на дільницях, кількість головних та

інших колій на залізничних станціях, електрифікація дільниць, необхідність обладнання дільниць сучасними пристроями диспетчерської централізації.

На рівні оперативного управління поїздопотоками МТК передбачається взаємодія АРМ закордонних залізничних адміністрацій з АРМ оперативно-розпорядчого відділу ЦД. Дана взаємодія передбачає застосування основних функціональних підзадач системи конвенційних залізниць, зокрема «Технічні специфікації прикладних програмних забезпечень для вантажних забезпечень - TAF TSI» [30].

Таким чином, згідно з основними визначеними функціональними підзадачами, доцільно навести більш детальну їх характеристику, яка буде відповідати існуючій технології роботи основних підрозділів залізничного транспорту України та Транс'європейської системи конвенційних залізниць [28]. Згідно з цим у всіх випадках перед початком процесу перевезення вантажу повинна бути сформована електронна накладна, яка містить дані, що надходять від клієнта до інтегратора послуг (LRU). Ці дані потрібні для перевезення вантажу від відправника до одержувача. LRU мусить доповнити ці дані додатковими інформаціями, які пов'язані з процесом, реалізованим на станції відправлення. Ці дані згруповано за категоріями учасників (маються на увазі залізничні підприємства різних країн - RU), які беруть участь у перевізному процесі (RU - оператор, що відправляє вантаж, RU - транзитний, RU - призначення). По суті, замовлення вагона - це початковий підбір інформації для накладної, яку слід надати всім RU, включеним у транспортний ланцюг. Вона є основою для замовлення на трасу. Замовлення вагона має містити інформацію, необхідну RU для здійснення перевезення вантажу до наступного пункту передачі його наступному RU. Тому його зміст залежить від ролі залізничного підприємства: RU Відправник, RU Транзитне, або RU Поставки (ORU, TRU, DRU).

Після того, як було сформовано накладну постає задача замовлення траси поїзда. Відповідно до цього потрібна чітка взаємодія всіх RU, які беруть участь у перевізному процесі у міждержавному сполученні. З цією ме-

тою запропоновано схему взаємодії диспетчерського апарату УЗ, яка забезпечить раціональне виконання під задач, пов'язаних з замовленням траси та просуванням поїзда, або до кінцевого одержувача, або до станції переходу (рис. 3.4) в умовах єдиного інформаційного середовища TAF TSI.

Таким чином, відповідно до обраної структури диспетчерський апарат повинен вирішувати загальномережеві завдання управління перевізним процесом і видавати рішення з оперативного планування, регулювання й технології управління в масштабі мережі залізниць, окремих її районів, міжнародних транспортних коридорів. Оперативно-розпорядницький відділ повинен організувати виконання планів перевезень поїздопотоків МТК залізницями, територією яких проходять міжнародні транспортні коридори, виконувати функції щодо замовлення та змінення траси поїзда згідно з діючим нормативним графіком руху поїздів. На основі аналізу ходу експлуатаційної роботи на МТК диспетчерський апарат оперативно-розпорядного відділу повинен розробляти відповідні пропозиції, оперативні вказівки й завдання керівникам дорожніх диспетчерських змін, а при необхідності - керівникам служб перевезень або залізниць [30].

Для забезпечення постійного моніторингу за складом поїзда формується комунікат - «склад поїзда». Цей комунікат RU мусить висилати до наступного RU, визначаючи склад поїзда. Цей комунікат треба також висилати до IM, коли його вимагає OPE TSI, або контракт між IM та RU. Якщо під час подорожі відбулися будь-які зміни в складі поїзда, відправлене за цей відрізок перевезення IM та RU повинно цим комунікатом повідомити всіх включених у перевізний процес і надати актуального характеру змінам, що настали.

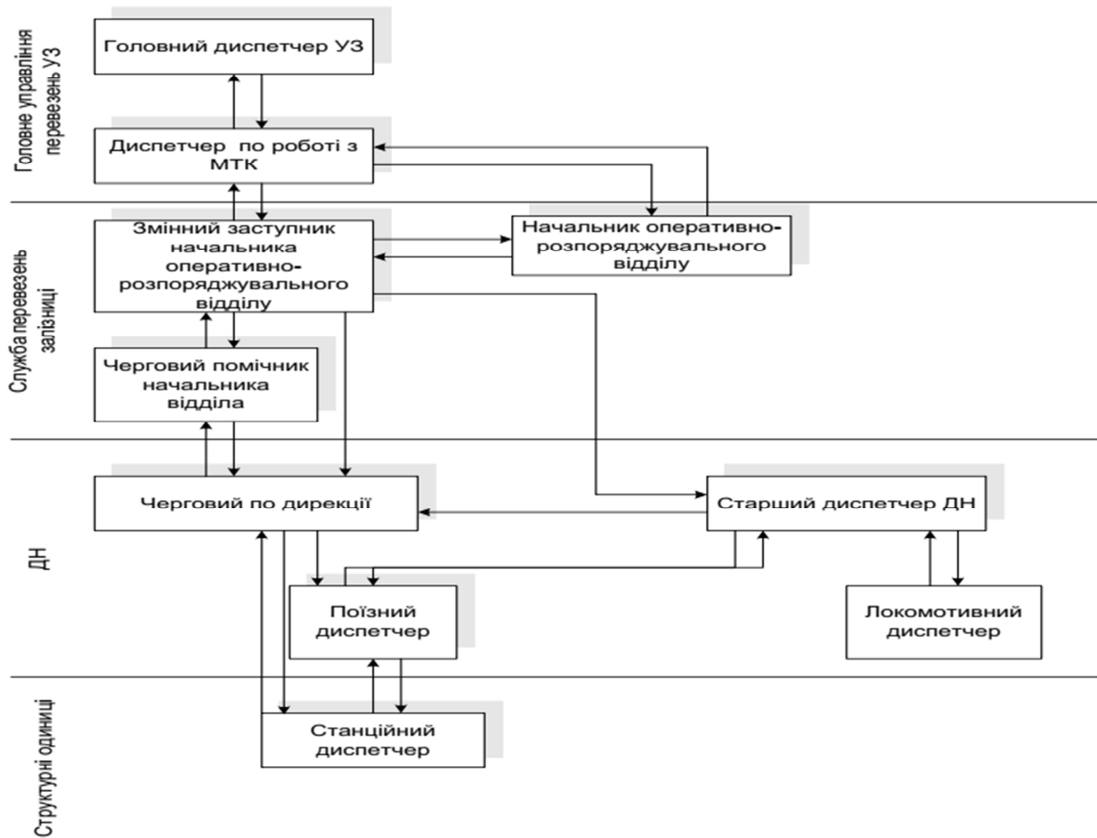


Рис. 3.4. Структурна схема управління поїздопотокami МТК

Перспективним напрямком забезпечення даного комунікату є застосування системи глобального супутникового позиціювання GPS. Ця технологія дозволяє отримувати точні дані про місцезнаходження рухомої одиниці в реальному режимі часу (з незначним відставанням), що надасть можливість найбільш оптимально реалізувати інтелектуальну систему стратегічного та оперативного планування просування поїздопотоків МТК.

TAF TSI створюють неповторну ситуацію для розвитку і інтеграції застосувань інформатики в міжнародних вантажних перевезеннях, яку не можна втратити. Кожне залізничне підприємство Європейського союзу, яке бере участь у міжнародному транспортному ланцюзі, може скористатися цією нагодою і залучитися до процесу створення, у першу чергу, «Стратегічного європейського плану ефективного застосування TAF TSI» - SEDP, а потім доопрацювання та інтеграції інформативних рішень. Спільне ведення робіт у

рамках ЄС гарантує послідовну реалізацію передумов TAF TSI, згідно з коштами, що припадають на кожного з учасників.

3.3. Висновки за розділом 3

1. Для більш ефективної роботи залізниці в цілому необхідно формування технологій взаємодії її підрозділів з виконанням умови інтероперабельної роботи діючої ІКС магістрального залізничного транспорту з ІКС ППЗТ та розробка відповідних моделей з подальшою їх реалізацією.

3. Реалізація вимог інтероперабельності при реалізації ІКС дозволяє застосувати гнучку технологію управління поїздопотоками міжнародних транспортних коридорів шляхом вирішення основних задач, пов'язаних з замовленням або зміною траси прямування та управлінням пропускнуою спроможністю, в результаті чого досягається: зменшення експлуатаційних витрат на перевезення вантажів у межах МТК, прискорення доставки вантажів, забезпечення дотримання логістичних принципів при перевезеннях як в межах країни, так і у міждержавному сполученні, покращення виконання якісних та кількісних показників роботи Укрзалізниці.

4. Запропоновані моделі оперативного управління поїздопотоками міжнародних транспортних коридорів з точки зору інформаційного оформлення передбачають сумісність протоколів із TSI прикладних програмних забезпечень для вантажних забезпечень.

ВИСНОВКИ

1. Виконано детальний аналіз сучасного стану залізничного транспорту України та порівняльний аналіз Українських залізниць та залізничної мережі Польщі, який показав, що на сучасному етапі Українські залізниці залишаються лідером у Європі, але без проведення кардинальних змін у інфраструктурі, сфері управління, гармонізації та політики лідерство буде втрачено.

2. Розглянуто основні питання щодо організації міжнародних експортних, імпорتنих та транзитних залізничних перевезень територією України, виконано статистичний аналіз міжнародних перевезень, результати якого наведені у графічній формі. Крім того досліджено питання інформаційної гармонізації перевезень по МТК та визначені інноваційні напрямки їх розвитку.

3. За результатами аналізу основних аспектів гармонізації залізниць встановлено, що розширення економічних зв'язків між країнами та підвищення ролі залізничного транспорту як більш економічного та екологічного роблять його одним із пріоритетних напрямків розвитку країн Європи та вимагають приділяти більше уваги питанням забезпечення сумісності залізниць Європейського простору.

4. При міжнародних перевезеннях поряд з розвитком інфраструктури важливе значення має розширення інформаційного забезпечення усього транспортно-технологічного комплексу для задоволення жорстких вимог щодо термінів доставки, збереження вантажів і безпеки транспортування та спрощенню прикордонних і митних процедур.

5. Запропоновані моделі оперативного управління поїздопотокками міжнародних транспортних коридорів з точки зору інформаційного забезпечення передбачають сумісність протоколів із TSI прикладних програмних забезпечень для вантажних перевезень, що є обов'язковою умовою інтероперабельності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Офіційний веб-сайт Укрзалізниці. URL: <https://www.uz.gov.ua/>
2. Офіційний веб-сайт Державної служби статистики. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
3. Компаниец, В. В. Стратегия развития железнодорожного транспорта: анализ системных ошибок и их последствий (история и современность внедрения рыночной парадигмы) [Текст] / В. В. Компаниец // Вісник економіки транспорту та промисловості. - 2017. - № 58. - С. 109-117.
4. Кузнецов М. Эффективность перевозочного процесса: ускорение, упрощение, удешевление / М. Кузнецов // Українські залізниці. - 2014. - № 7. - С. 16-23. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ukrzal_2014_7_7.
5. Укрзалізниця – мертвый актив или лакомый кусок для инвесторов? [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.rzd-partner.ru/zhd-transport/comments/ukrzaliznytsya-mertvyuy-aktiv-ili-lakomyy-kusok-dlya-investorov/> (Дата обращения 28.12.20)
6. Более 14% железнодорожных мостов и путепроводов в Украине имеют дефекты [Электронный ресурс]. – URL: https://cfts.org.ua/news/2019/03/16/bolee_14_zheleznodorozhnykh_mostov_i_puteprovodov_imeyut_defekty_52243 (Дата обращения 28.12.20)
7. Чем отличаются железные дороги Польши и Украины [Электронный ресурс]. – URL: https://biz.censor.net/resonance/3081141/chem_otlichayutsya_jeleznyye_dorogi_polshi_i_ukrainy (Дата обращения 28.12.20)
8. Транспорт України 2019. Статистичний збірник. [Електронний ресурс]. – URL: https://ukrstat.org/uk/druk/publicat/kat_u/2020/zb/10/zb_trans_19.pdf (Дата Звернення 28.12.20)

9. Показники вантажних перевезень. URL: https://www.uz.gov.ua/cargo_transportation/general_information/indicators_of_transit/
10. Остапюк Б.Я., Кузуб А.В., Овчинников В.Л., Радіонова М.В. Проблеми розвитку залізничного транспорту України та їх вирішення. Вісник економіки транспорту і промисловості № 63, 2018. С. 119-127
11. Колодяжний В.М., Гурко О.Г. Особливості процедури технологічного аудиту вищих навчальних закладів і наукових установ. Матеріали конференції «Сучасні проблеми гуманізації та гармонізації управління». Харків: Харківський національний університет ім. Каразіна, 2009. – 270 с. С.151
12. Интеллектуальные транспортные системы железнодорожного транспорта (основы инновационных технологий) [Текст]: пособие / В. В. Скалозуб, В. П. Соловьев, И. В. Жуковицкий, К. В. Гончаров. – Д. : Изд-во Днепропетр. нац. ун-та ж.-д. трансп. им. акад. В. Лазаряна, 2013. – 207 с
13. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 27 грудня 2006 р. № 651-р Про схвалення Концепції Державної програми реформування залізничного транспорту // Офіційний вісник України. – 2007. – № 1. – С. 198-202.
14. Санькова, Г.В. Информационные технологии в перевозочном процессе : учебное пособие / Г.В. Санькова, Т.А. Одуденко. – Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2012. – 111 с.
15. 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
16. Кириченко Г.І. Проблематика застосування інформаційних технологій в управлінні процесами доставки вантажу Збірник наукових статей «Проблеми транспорту». – Вип. 9. – Київ: НТУ, 2012, – с. 17-27.

- 17.Петрашевський О.Л., Данилевський В.В., Цымбал Н.Н. Адаптація методології концептуально-логічного зображення і проектного моделювання транспортних систем к задачам управління проектами. Київ. Проблеми транспорту. Збірник наукових праць.– 2010.–Випуск 7.–С.56–60.
- 18.О.А. Чуйко Розвиток міжнародних перевезень на українських залізницях [Текст] / О.А. Чуйко // : зб. наук. пр. / Укр. держ. акад. залізнич. трансп. – Х., 2010. – Вип. 119. – С. 20–22.
- 19.Шумик Д. В. Вантажні перевезення в міжнародному сполученні при застосуванні засобів інформатизації / Д. В. Шумик, Д. О. Редіна, Т. М. Лавріненко // Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту. - 2015. - Вип. 152. - С. 62-66. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpudazt_2015_152_13
- 20.Зябиров Х.Ш «Развитие электронного документооборота при перевозках грузов в международном сообщении». [Текст] / Зябиров Х.Ш // Железнодорожный транспорт 2005 №7 – С. 12–14
- 21.Елисеев С.Ю. Логистические технологии в управлении грузовыми перевозками через пограничные переходы [Текст] / Елисеев С.Ю. // Ж.-д. транспорт. № 7. 2006.- С 40-43
- 22.Д.С. Кравченко Удосконалення вантажних перевезень у міжнародному сполученні на основі автоматизації оперативного управління [Текст]: / Д.С. Кравченко // : зб. наук. пр. / Укр. держ. акад. залізнич. трансп. . – Х., 2014 №146.- С 86-90
- 23.Галабурда В.Г. Оптимальное планирование грузопотока. [Текст]/ Галабурда В.Г. // Под. ред.: М.: Транспорт, 1985.256 с.
- 24.Калашнікова Т.Ю. Інтероперабельність як необхідна складова функціонування залізниці та її підрозділі / Т.Ю. Калашнікова, С.О. Масалов // Збірник наукових праць УкрДАЗТ. – 2015. – вип.152. – С. 30-36
- 25.Гармонізація як важливий аспект упровадження інтероперабельності на залізничному транспорті [Електронний ресурс] / О. Ткаченко, Д. Гна-

- тенко, Т. Шелейко, А. Донченко // Українські залізниці . - 2014. - № 10. - С. 38-42. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/ukrzal_2014_10_13.pdf
- 26.Юридична складова інтеперабельності залізничного транспорту України в контексті взаємин із країнами Європейського Союзу [Електронний ресурс] / О. Тітов // Українські залізниці . - 2014. - № 12. - С. 18-19. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/jpdf/ukrzal_2014_12_5.pdf
- 27.Програма Європейського Союзу для України «Підтримка інтеграції України до Транс'європейської транспортної мережі ТЕМ-Т», РК7. Мультиmodalний транспорт. Заключний звіт 7.1 [Електронний ресурс] // Режим доступу: [www/URL: http://tent.org.ua/data/upload/publication/main/ua/517/fr_7.1_multimodal_uk.pdf](http://tent.org.ua/data/upload/publication/main/ua/517/fr_7.1_multimodal_uk.pdf).
- 28.Калашнікова Т.Ю. Удосконалення інформаційно-керуючої системи залізниць в умовах інтеперабельності / Т.Ю. Калашнікова, Є.М. Кушкін, Є.Д. Куценко // Збірник наукових праць УкрДАЗТ - 2014. - вип. 146. – С.61-65
- 29.Буцько, Т.В. Планування перевезень вантажу на основі раціональної організації вагонопотоків на залізниці із застосуванням теорії нечітких множин [Текст] / Т.В. Буцько, О.В. Лаврухін // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2004. – Спецвипуск 7 [1]. – С. 16-19.
- 30.Козак, В.В. Формалізація системи міжнародних перевезень для вирішення проблеми актуалізації мережі транспортних коридорів [Текст] / В.В. Козак // Зб. наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2010. – Вип. 119. – С. 17-25.