

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра економіки та управління виробничим і комерційним бізнесом

УПРАВЛІННЯ ДІЯЛЬНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВ ГРОМАДСЬКОГО
ТРАНСПОРТУ НА ОСНОВІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ

Пояснювальна записка і розрахунки
до кваліфікаційної роботи

МРЕ.236.01.06 ПЗ

Розробив: студент 2 курсу, групи 218-ЕП-Д22
спеціальності 051 «Економіка»
(роботу виконано самостійно, відповідно до
принципів академічної доброчесності)

_____ Микита ОЛЕХНО
(підпис)

Керівник: професор, д-р екон. наук
Володимир ДИКАНЬ

Рецензент: професор, д-р екон. наук
Олена КІРДІНА

Український державний університет залізничного транспорту

Факультет економічний

Кафедра економіки та управління виробничим і комерційним бізнесом

Рівень вищої освіти: магістр

Спеціальність: 051 «Економіка»

Освітня програма: «Економіка підприємства

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри,
професор, д-р екон. наук

_____ Володимир ДИКАНЬ

«____» _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Олехну Микиті Юрійовичу

1 Тема «Управління діяльністю підприємств громадського транспорту на основі інтелектуальних інформаційних технологій»

керівник Дикань Володимир Леонідович, д-р екон. наук, професор

затверджені розпорядженням по економічному факультету

від «23» жовтня 2023 року № 24/23

2 Строк подання студентом закінченої роботи «02» січня 2024 року

3 Вихідні дані: Статут КП «Харківський метрополітен»

Звіт про фінансові результати КП «Харківський метрополітен» за 2016 -2022

рр.

Звіт про управління КП «Харківський метрополітен» за 2016 -2022 рр.

Звіт незалежного аудитора КП «Харківський метрополітен» за 2016 -2022 рр.

Річні звіти керівника та наглядової ради КП «Харківський метрополітен» за

2016 -2022 рр

Статистична інформація

Науково-методична література

Періодичні видання

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

1 Концептуальні основи цифрового розвитку підприємств транспорту

2 Загальна характеристика та аналіз господарської діяльності комунального підприємства «Харківський метрополітен»

3 Розробка методів управління діяльністю підприємств громадського транспорту на основі інтелектуальних інформаційні технології

5 Перелік графічного матеріалу

1 Мета, об'єкт та предмет дослідження

2 Схема ліній Харківського метрополітену

3 Пасажирські перевезення м. Харків у 2017-2022 рр.

4 Загальні показники КП «Харківський метрополітен»

5 Основні техніко-експлуатаційні показники КП «Харківський метрополітен» за 2017-2022 роки

6 Динаміка компенсацій з міського бюджету КП «Харківський метрополітен» за 2017-2020 рр.

7 Аналіз показників з праці КП «Харківський метрополітен»

8 Основні інформаційно-технологічні системи пасажироперевезень, які доцільно використовувати міському транспорту

9 Ключові компоненти використання телематичних рішень для управління транспортними підприємствами

10-11 Складові цифрової моделі транспортної експедиції

12 Функціональні особливості роботи системи

13 Цифрова модель взаємодії та автоматичного управління на міському транспорті

14 Структурна схема системи підтримки прийняття рішень для перевезення пасажирів

15 Порівняння систем автоматичного управління пасажирським транспортом

16 Фактори, що впливають на економічну ефективність використання цифрового підходу до управління

17 -18 Розрахунок економічної доцільності впровадження нових методів управління та контролю з використанням інтелектуальних інформаційних технологій

6 Консультанти окремих розділів

Розділ	Прізвище, ініціали, посада та науковий ступінь консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7 Дата видачі завдання «02» жовтня 2023 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів	Строк виконання етапів	Примітка
1 Концептуальні основи цифрового розвитку підприємств транспорту	17.10.2023	викон.
2 Загальна характеристика та аналіз господарської діяльності комунального підприємства «Харківський метрополітен»	31.10.2023	викон.
3 Розробка методів управління діяльністю підприємств громадського транспорту на основі інтелектуальних інформаційних технологій	16.11.2023	викон.
Висновки	07.12.2023	викон.
Графічна частина	26.12.2023	викон.

Студент _____ Микита ОЛЕХНО

Керівник _____ Володимир ДИКАНЬ

Зміст

Вступ	6
1 Концептуальні основи цифрового розвитку підприємств транспорту	10
1.1 Тенденції та особливості цифрового розвитку	10
1.2 Сучасні глобальні напрями розвитку транспортної логістики	14
1.3 Цифровізація транспорту: розвиток цифрових сервісів на транспорті	24
1.4 Умови забезпечення результативності процесу цифровізації в громадському транспорті	28
Висновки до розділу 1	39
2 Загальна характеристика та аналіз господарської діяльності комунального підприємства «Харківський метрополітен»	41
2.1 Загальна інформація про комунальне підприємство	41
2.2 Аналіз обсягових та якісних показників роботи підприємств	47
2.3 Аналіз фінансових показників	53
2.4 Аналіз показників з праці	62
Висновки до розділу 2	66
3 Розробка методів управління діяльністю підприємств громадського транспорту на основі інтелектуальних інформаційних технологій	68
3.1 Сервіс-орієнтований підхід та методи організації взаємодії управління на транспорті	68
3.2 Цифрова модель управління громадським транспортом	75

					<i>МРЕ.236.01.06 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Управління діяльністю підприємств громадського транспорту на основі інтелектуальних інформаційних технологій	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркуші</i>
<i>Розроб.</i>	Олехно							
<i>Перевір.</i>	Дикань						4	112
<i>Рецензент</i>						<i>УкрДУЗТ</i>		
<i>Н. Контр.</i>	Назаренко		<i>МНД</i>	03.01.24				
<i>Затверд.</i>	Дикань							4

3.3 Розрахунок економічної ефективності моделі цифрової взаємодії та автоматичного управління в міському транспорті	91
Висновки до розділу 3	99
Висновки	101
Список використаних джерел	105

					МРЕ.236.01.06 ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Вступ

Актуальність теми. Міський пасажирський транспорт як одна з соціально значимих галузей міського господарства відіграє велику роль у забезпеченні якості життя населення міста. Від ефективності пасажирського транспортного комплексу багато в чому залежить збереження соціальної, економічної та політичної стабільності життя міста.

Пасажирський транспорт загалом є підсистемою та областю взаємодії трьох загальних систем: місто (як економічну утворення), транспорт (як галузь, що виконує послуги з перевезення), населення (пасажирів – клієнтів з певними потребами у перевезенні).

Міський громадський транспорт забезпечує мобільність основної частини населення. Саме тому суттєве відставання розвитку пасажирського транспорту від потреби населення у пересуваннях викликає соціально економічні проблеми та негативно позначається інших галузях економіки міста. Крім того, робота громадського транспорту є важливим показником якості життя та одним із критеріїв оцінки діяльності місцевої влади.

Основними невирішеними питаннями, що залишаються при використанні міського пасажирського транспорту є відсутність належної організації логістичних транспортних схем, а також недостатня автоматизація управління та незабезпечення безпеки пасажироперевезень. Вирішення даного питання полягає у розробленні інформаційних технологій організації логістичних систем автоматизованого управління безпечними перевезеннями міським пасажирським транспортом.

Сьогодення та майбутнє модернізації економіки, нових видів та способів надання транспортних послуг полягає в розвитку та широкому застосуванні інноваційних систем. Час, якість, безпека, витрати стали чи не найбільш критичними факторами в управлінні транспортно-логістичними системами.

Використання цифрових та інтелектуальних інформаційних технологій на

транспорті мають низку корисних функцій. Наприклад, за рахунок активного використання інформаційних технологій значно прискорюється процес перевезення, а також управління парком транспортних засобів. До того ж, інформаційні технології мають позитивний ефект при транспортному плануванні та розробленні альтернативних управлінських рішень. Для цього активно використовуються ІТ рішення з категорії систем підтримки прийняття рішень, завдяки роботі яких збільшується швидкість, якість та обґрунтованість логістичних рішень.

Зв'язок роботи з науковими програмами, темами. Кваліфікаційна робота виконувалася у рамках і за тематикою наукових досліджень, що проводяться на кафедрі «Економіка та управління виробничим і комерційним бізнесом» Українського державного університету залізничного транспорту.

Метою кваліфікаційної роботи є розробка нових принципів організації, методик та методів управління з метою покращити якість та ефективність обслуговування пасажирів міського транспорту на основі інтелектуальних інформаційних технологій.

Для досягнення поставленої мети потрібно вирішення наступних взаємозалежних **завдань**:

- дослідити сучасні тенденції цифрового розвитку громадського транспорту;
- вивчити чинники, які впливають на рівень сервісу в громадському транспорті;
- вдосконалити методику організації та методів управління транспортними процесами у містах;
- дослідити ефективність удосконаленої інформаційної системи підтримки прийняття рішень для автоматизації управління міським пасажирським транспортом;
- розробити цифрову модель управління громадським транспортом та обґрунтувати її ефективність та доцільність застосування.

Об'єктом дослідження кваліфікаційної роботи є процес організаційно-

логістичного та інформаційного забезпечення систем управління в громадському транспорті.

Предметом дослідження є методи управління та методики організації процесу забезпечення якості роботи пасажирського міського транспорту з урахуванням інтелектуальних інформаційних технологій.

Інформаційною основою роботи є теоретичні та практичні напрацювання вітчизняних та закордонних вчених щодо забезпечення ефективності руху й якості обслуговування пасажирів громадським транспортом та дослідження щодо тенденцій цифрового розвитку в сфері транспорту, а також матеріали та рекомендації науково-практичних конференцій та семінарів, інформаційно-довідкова, навчально-методична література, матеріали періодичних видань, а також відомості із мережі Інтернет, які містяться у джерелах [1-79] наведених у списку використаних джерел, а також інформація, отримана в результаті консультування з керівником роботи, науковими, науково-педагогічними працівниками та іншими особами, яка є неопублікованими авторськими напрацюваннями (найсучасніша інформація дослідницького, інноваційного характеру), дозволена для використання автору роботи виключно при виконанні тільки цієї кваліфікаційної роботи.

Методи дослідження. Для вирішення поставлених задач використовувалися: методи системного аналізу, теорії інформаційних систем та штучних нейронних мереж, а також методи математичної статистики та графічний.

Наукова новизна полягає в тому, що на основі сучасних інформаційно-комп'ютерних технологій розроблено модель цифрового управління громадським транспортом, яка ґрунтується на теорії транспортної логістики в пасажирських перевезеннях та веде до зниження витрат, вартості послуг перевізника та підвищення рівня сервісу міських пасажироперевезень.

Практична значущість кваліфікаційної роботи полягає в тому, що розроблені методичні рекомендації, котрі становлять підґрунтя удосконалення якості перевізного процесу пасажирів в населених пунктах.

Результатами роботи автора є розроблення моделі цифрового управління громадським транспортом.

Публікації. За темою роботи опубліковано статтю у збірнику наукових праць «Вісник економіки транспорту і промисловості» загальним обсягом 16 сторінок (у співавторстві).

Апробація результатів роботи. Основні положення і результати кваліфікаційної роботи доповідалися на XXVI Міжнародній науково-технічній конференції «Технологія-2023» Східноукраїнського національного університету ім. Володимира Даля (26 травня 2023 р., м. Київ).

Структура і обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, списку використаних джерел.

У першому розділі досліджено концептуальні основи цифрового розвитку підприємств транспорту та окреслено доцільність цифрового розвитку пасажирського міського транспорту.

У другому розділі наведена загальна характеристика та аналіз господарської діяльності комунального підприємства «Харківський метрополітен», а саме, обсягових, якісних, фінансових показників та показників з праці.

У третьому розділі розроблено методи управління діяльністю підприємств громадського транспорту на основі інтелектуальних інформаційні технології та сформована модель цифрового управління громадським транспортом.

1 Концептуальні основи цифрового розвитку підприємств транспорту

1.1 Тенденції та особливості цифрового розвитку

Цифровізація — той пункт, який уже кілька років не залишає держпрограми, нацпроекти та стратегію розвитку. Переведення процесів у цифрову форму дозволяє не лише підвищити їхню ефективність та оптимізувати вартість, а й визначає безпеку країни та її становище на світовій арені, де розгортається битва за статус технологічного лідера. Перешкодою на шляху до більш широкого впровадження технологій залишається суспільна недовіра — щоб її подолати, необхідно впроваджувати ці інновації поступово [74].

В умовах сьогодення цифровізація «грає роль амортизатора економічного шоку». Зокрема, під час короно-кризи країни з більш високим рівнем цифровізації змогли наростити комплексну цифровізацію, забезпечити цифровізацію адміністративно-бюрократичних процесів, у тому числі шляхом сприяння громадянам щодо отримання фінансової чи санітарно-епідеміологічної допомоги.

Уряд звертає особливу увагу на підтримку ІТ-галузі: у 2019 році влада задекларувала новий виклик - створити «державу в смартфоні». Варто відзначити, що прорив можливий тільки в тому випадку, якщо глобальна «оцифровка» охопить усі сфери життєдіяльності суспільства.

Україна в Глобальному інноваційному індексі 2022 року посідає 57 місце, утримуючи 4-ту позицію серед 36 країн економічної групи lower-middle income. Однак за результатами цього ж дослідження, серед країн з доходом нижче середнього Україна посіла друге місце. Ми - одні з лідерів своєї групи щодо впровадження інновацій. Тож для радикальних змін, яких вимагає суспільство, в сфері цифровізації необхідно вирішити наступні завдання [12]:

- розширення доступу до високошвидкісного інтернету. Приблизно 60-70% українських сіл, а це близько 10 млн жителів України, не мають доступу до

широкосмугових інтернет-каналів. Ні до мобільних, ні до стаціонарних. Телеком не розглядає розвиток мережі в селах через низьку платоспроможність населення. Нерентабельно. Що ж, значить треба забезпечувати пільгові умови діяльності в сільських районах телекомунікаційним компаніям. Видавати доступні кредити. Мотивувати особливим режимом оподаткування. А в деяких випадках забезпечувати пряме державне субсидіювання;

- створення системи правового регулювання цифрової економіки. Наше законодавство залишилося в ХХ столітті й абсолютно не відповідає сучасним реаліям. Успішні кейси поруч. Рейтинг країн з найпривабливішою цифровою економікою очолює Естонія. Вона цього досягла завдяки ефективному профільному законодавству, необмеженому доступу до інтернету і першому в світі електронному уряду. З моменту отримання незалежності країна почала активно інвестувати в цифрову інфраструктуру. Держпрограма електронного уряду перевела в онлайн-формат голосування на виборах усіх рівнів, програми охорони здоров'я і банкінг. Отримання держпослуг і ведення бізнесу максимально спрощено як для громадян, так і для іноземців. Останнє стало можливим завдяки введенню інституту цифрового резидентства для осіб, які не є її громадянами і не проживають на території країни. Водночас сліпе копіювання нам не підійде: масштаби Естонії та України непорівнювані. Населення прибалтійської республіки ледь перевищує 1,3 млн осіб. А за площею Україна перевершує Естонію в 13 разів. Так що необхідно придивитися і до інших країн-лідерів. Серед них, зокрема, Канада, Фінляндія, Південна Корея та Ізраїль. У кожної з цих країн абсолютно різний досвід побудови цифрової економіки. Кожна виробила свої ефективні моделі, які можуть стати в нагоді і нам;

- якнайшвидше запровадження єдиної системи цифрової ідентифікації громадян. Кожному жителю країни повинен бути привласнений унікальний електронний ID. Це необхідно для спрощення та підвищення надійності електронних транзакцій, підвищення довіри користувачів до взаємодії в цифровому полі. Зараз проводяться консультації на рівні профільних міністерств і відомств. Цифрова ідентифікація - ключова складова «держави в смартфоні», і

вона в цілому необхідна для трансформації економіки. Упровадження єдиної системи цифрової ідентифікації забезпечить повноцінну роботу безлічі нових електронних послуг;

- розробка державної стратегії протидії загрозам в кіберпросторі. Діджиталізація державного управління та економічної діяльності тягне за собою посилення специфічних ризиків. Зокрема, це загрози злому баз даних, інформаційних атак і втручання в роботу різних типів технічних систем. Неможливо відгородитися від нових викликів, але слід докласти максимум зусиль, щоб завчасно до них підготуватися;

- цифровізація шкільної освіти. Школа повинна давати запас знань і навичок відповідно до викликів часу. Відмова від паперових підручників і зошитів дозволить знайти на це гроші. Нові технології - інтерактивні, мультимедійні, віртуальної реальності роблять навчання цікавим. У таку школу діти захочуть йти самі. Упровадження мультимедійних технологій, зокрема, дозволяє усунути хронічну проблему недостатнього оснащення матеріально-технічної бази навчальних закладів. Навряд чи вийде оснастити всім необхідним для проведення дослідів і експериментів фізичні та хімічні кабінети, лабораторії в кожній школі країни. Але в інтернеті вже так багато мультимедійного контенту, що будь-який експеримент дитина зможе побачити своїми очима. Й навіть взяти участь в ньому з використанням технологій віртуальної реальності;

- переорієнтація вищої і середньої спеціальної освіти на підготовку висококваліфікованих кадрів для нової цифрової економіки. Рішуче скорочення бюджетних місць по незатребуваним спеціальностям. Знання десятків тисяч майбутніх менеджерів, економістів і маркетологів безнадійно застарівають ще до того, як їм видають диплом. Скорочення їхньої підготовки за бюджетний кошт навряд чи зашкодить економіці. А вивільнені гроші можна спрямувати на фінансування навчальних програм за затребуваними і перспективними спеціальностями;

- широкомасштабне впровадження телемедицини технологій. Сучасні засоби зв'язку укупі з технологіями доповненої реальності дозволяють проводити

не тільки онлайн-консультації, а й хірургічні операції через інтернет. Цифрова медицина - це шанс для мільйонів жителів віддалених містечок і сіл. Не виїжджаючи за їхні межі, вони отримають можливість отримувати якісну допомогу в провідних медичних центрах України та інших країн.

Державні системи, послуги мають стати зручною, непомітною, клієнтоорієнтованою екосистемою для громадян та бізнесу. Ми йдемо цим шляхом, і сьогодні наш фокус уваги в рамках цифрової трансформації спрямований на оптимізацію ресурсів і процесів [75].

Зауважимо, для впровадження нових рішень у нацпрограмі «Цифрова економіка» закладено й цілі щодо забезпечення доступу до Інтернету та підвищення доступності мобільного зв'язку.

Будь-яка нова технологія викликає природну людську настороженість, проте успішність її впровадження — лише питання часу та подальшої популяризації. Чим більше громадян дізнаються про те, що є технологією, як її застосовувати і як вона може спростити повсякденне життя, тим більше людей будуть готові її використовувати. Щоб зростала довіра з боку громадян, важливо рухатися дуже плавно, дуже обережно, відповідно до готовності

На довіру громадян до технологій, які впроваджує держава, багато в чому впливає безпека використання інновацій. Сервери зберігають безліч конфіденційної та персональної інформації, обсяг якої за останні роки значно збільшився, тому кібератаки на держсектор несуть серйозні репутаційні ризики та викликають широкий суспільний резонанс. Тож для боротьби з інцидентами не обійтися без моніторингу інформаційної безпеки та впровадження спеціалізованих рішень [37].

Цифровізація виведе транспортну галузь країни на новий рівень якості. Вже найближчими роками нові аналітичні технології та інтернет речей підвищать зручність користування всіма видами пасажирського транспорту, як міського, так і міжміського. У результаті швидкість переміщення пасажирів у місті зросте на 37%, а час очікування маршрутного транспорту знизиться на 25%.

Серед найцікавіших проєктів у світі відзначають оплату транспортних

послуг за допомогою біометрії.

Інструменти комп'ютерного зору є сучасними та затребуваними технологіями вже сьогодні знаходять застосування у багатьох сегментах міського середовища. Транспорт не є винятком - системи біометрії впроваджуються, наприклад, на пунктах огляду в аеропортах, підвищуючи їхню прохідність. Також система розпізнавання осіб використовується і в метро - на турнікетах, і в касах - оплата відбувається суттєво швидше, що підвищує щоденний комфорт для пасажирів. У найближчій перспективі стоїть питання покриття всієї транспортної системи, оскільки абсолютно ясно, що подібні рішення вже пройшли обкатку та показали свою ефективність на практиці [58].

Перспективними є всі технології для розумного транспорту просто за рахунок того, що ними користується велика кількість людей. Однак далеко не всі з них є зрілими. Сервіси, які показали свою ефективність - це системи для бронювання квитків.

Серед перспективних технологій виділяють мережі 5G повітряним транспортом.

1.2 Сучасні глобальні напрями розвитку транспортної логістики

Однією з характерних особливостей транспортно-логістичної галузі є схильність до швидких змін. У тому числі сильний вплив на транспортну логістику мають процеси глобалізації. Ми розглянемо глобальні тенденції, які впливають на розвиток логістики та будуть цікаві різним гравцям логістичного ринку. Беручи це до уваги, підприємства транспортно-логістичної галузі можуть коригувати стратегію свого розвитку [7].

На сьогоднішній день можна виділити 7 основних логістичних трендів [32]:

- виробництво стає ближчим до кінцевого користувача. Останнім часом намітилася тенденція перенесення виробничих потужностей до країн, які

розташовані географічно ближче до країни замовника. Наприклад, все частіше ми можемо спостерігати перенесення виробництва з Китаю до країн Східної Європи. Це зумовлено зростанням вартості робочої сили та транспортних витрат у самій Азії, а також здешевленням робочої сили у низці країн Східної Європи. Перенесення потужностей дозволяє скоротити витрати як на виробництво продукції, а й на саму логістику;

- недостатня завантаженість морських суден у сегменті контейнерних перевезень. Ще однією тенденцією стала переорієнтація витрат з боку судноплавних компаній. Більшість судноплавних компаній з метою скорочення загальних витрат воліють вкладати бюджети у придбання великих вантажних суден. Очевидно, що чим більше судно, тим нижча вартість перевезення одного контейнера, проте часом це веде до ситуації неповного завантаження судна та фінансових втрат. Економія коштів під час використання великих судів можлива лише за балансу між попитом і пропозицією;

- безперервні інвестиції у сферу ІТ технологій для логістики. На сьогоднішній день логістичні процеси ускладнюються, а сама галузь набуває все більше динаміки. Повний контроль над ланцюгом постачання здатні забезпечити лише надійні ІТ-технології, «заточені» під потреби галузі. З цих причин транспортні компанії та вантажовласники змушені впроваджувати інструменти, які здатні забезпечити наочність, прозорість та облік операцій. Хмарні рішення для управління транспортною логістикою дозволяють отримувати та обмінюватися інформацією по всьому ланцюгу постачання в реальному часі, що робить перевізників більш конкурентоспроможними на ринку, а вантажовласникам дозволяє контролювати постачання. Автоматизація логістики поряд із хмарними технологіями дозволяють скоротити витрати на залучення трудових ресурсів, оптимізувати процеси, шукати вантажі та транспорт під завантаження, проводити електронні торги на закупівлю послуг та онлайн-моніторинг вантажів та багато іншого;

- «зелені» технології та відповідність стандартам. У суспільстві спостерігається стійкий тренд із захисту довкілля. У транспортній галузі дедалі

більше уваги приділяється екологічним нормам, і навіть стандартам корпоративної соціальної відповідальності. Учасники логістичного ланцюга намагаються співпрацювати з постачальниками, які пропонують не лише надійні, а й безпечні з погляду екології рішення. Ці вимоги вже закріплені у низці прийнятих у світі законодавчих актів та норм. За «зеленими» технологіями – майбутнє;

- великі поглинання у галузі світової логістики. Останнім часом можна було помітити низку великих об'єднань у транспортно-логістичній галузі, що позначається на характері світової логістики загалом. Великих оборотів цей тренд набрав в Азії та Північній Америці;

- зростання електронної комерції впливає на ланцюг поставок. Все більше споживачів здійснюють покупки в Інтернеті, проходячи повз роздрібні торгові мережі. Оскільки електронна комерція перебуває на піку підйому, зростає роль сервісів доставки посилок кінцевому споживачеві. Це абсолютно новий тип логістичного ланцюга, тому транспортним компаніям доведеться оптимізувати свою логістику відповідно до потреб сучасного ринку;

- економічне зростання нових регіонів. В останні роки Китай демонстрував приголомшливі темпи економічного зростання та служив двигуном світової торгівлі. В даний час активно розвивається ще низка регіонів. Очікується, що Африка стане наступним великим торговим центром, що кидає новий виклик транспортній галузі. Нерозвиненість інфраструктури та транспортних комунікацій, поганий стан доріг – з усіма цими проблемами доведеться зіткнутися транспортникам незабаром.

У світі неможливо бути успішним і, головне, зберегти успіх і конкурентоспроможність без урахування глобальних світових тенденцій. Це стосується серед іншого й логістичної галузі. Розуміння того, куди рухається світ, відкриває можливості для власного зростання та розвитку.

1 лютого 2023 року компанія Gartner оприлюднила прогноз, в якому розглядаються ключові тренди, здатні вплинути на роботу і трансформацію ІТ-компаній до 2025 року. Аналітики відзначають, що незважаючи на складну

макроекономічну обстановку та численні виклики, цифровізація підприємств продовжується. Компанії все більше покладаються на передові технології та можливості, які вони надають. У цьому посилюється вплив економічних чинників. На цьому тлі Gartner визначила низку тенденцій, які рекомендується враховувати під час оптимізації бізнес-моделей та організації діяльності [48].

Серед головних головні трендів, які найсильніше впливатимуть на ІТ-компанії до 2025 року варто виділити:

- демократизація технологій. Цей підхід дає можливість працівникам, які не пов'язані з ІТ, шукати, вибирати, впроваджувати та адаптувати власні технології. Gartner прогнозує, що до 2025 року 55% усіх успішних нових технологічних рішень поставлятимуть «нетрадиційні» замовники — наприклад, за межами ІТ. Це дозволить постачальникам вийти на нові ринки та налагодити нові відносини з клієнтами. За такої концепції рішення про купівлю ухвалюються представниками всього бізнесу. Під впливом демократизації технологій союзні закупівлі корпоративних рішень набирають обертів: лише 26% респондентів у недавньому опитуванні Gartner повідомили, що закупівлі фінансуються виключно за рахунок ІТ;

- зростання за рахунок продукту (PLG). Ця бізнес-модель, орієнтована на кінцевого користувача, спирається на продукт як основний фактор залучення, конверсії та зростання. До 2025 року, згідно з прогнозами, 95% постачальників програмного забезпечення як послуги (SaaS) використовуватимуть концепцію PLG для залучення нових клієнтів;

- спільні інноваційні екосистеми. Екосистемний підхід до інновацій - це нова практика, яка дозволяє об'єднати внутрішні, зовнішні, спільні та творчі ідеї для створення нової цінності. Підприємства активно використовують технології, щоб диференціюватися і досягати успіху, тому вони все частіше впроваджують інновації спільно з постачальниками технологій;

- цифрові торгові майданчики. Покупці технологій освоюють цифрові маркетплейси, щоб знаходити, купувати, впроваджувати та інтегрувати передові рішення. Нетехнологічні клієнти все частіше звертаються до маркетплейсів для

задоволення своїх вимог до технологічних рішень. У такій ситуації цифрові торгові майданчики прискорюють час виходу продукту на ринок, розширюють охоплення цільових сегментів і допомагають у розвитку партнерських екосистем;

- інтелектуальні програми. Такі рішення створюватимуть цінності та трансформуватимуть ринки, навчаючись, адаптуючись та генеруючи нові ідеї та результати. Одним із прикладів є генеративний штучний інтелект, що створює новий медіаконтент (текст, зображення, відео та аудіо), синтетичні дані та моделі фізичних об'єктів;

- технології метавсесвіту. Подібні рішення швидко набирають популярності в маркетингу завдяки створенню унікальних вражень. До 2027 року, за прогнозами, понад 40% великих організацій по всьому світу використовуватимуть комбінацію Web3, просторових обчислень та цифрових двійників у проєктах на основі метавсесвіту, спрямованих на збільшення доходів;

- стійкий бізнес. Постачальникам технологій слід підвищувати стабільність своїх продуктів, щоб забезпечити стабільні результати бізнесу. Нещодавнє опитування Gartner показало, що 42% керівників нині використовують інструменти у сфері сталого розвитку для стимулювання інновацій, диференціації та зростання бізнесу;

- технонаціоналізм. Політичні рішення змушують країни впроваджувати правила цифрового суверенітету, що призводить до розбіжності технологій. У відповідь на цю тенденцію керівникам слід шукати баланс між локалізацією товарів і прибутковістю.

Зміни, з якими стикаються компанії, змінюють погляди на те, як слід замовляти, розгортати та керувати технологічними рішеннями для досягнення оптимальних бізнес-результатів. Крім того, швидке збільшення складності проєктів та сценаріїв впровадження змушує керівників підходити до управління навичками, ролями та кар'єрним зростанням із нової точки зору. Загалом виділяють шість ключових ІТ-трендів, на які компаніям слід звернути увагу у найближчому майбутньому [38]:

- прикордонний сервіс безпечного доступу (SASE). Ця модель передбачає

впровадження концепції мережевої безпеки, за якої засоби захисту та технології постачаються у наборі хмарних послуг від одного провайдера. Це забезпечує швидкий та безпечний доступ співробітників до різних ресурсів. Згідно з прогнозами Gartner, загальні світові витрати кінцевих користувачів на SASE досягнуть \$9,2 млрд у 2023 році, що на 39% перевищить результат за 2022 рік. Настільки значному прискоренню темпів впровадження SASE сприяють гібридна робота та неухильний перехід до хмарних обчислень. Замовникам, які застосовують модель SASE, на думку аналітиків, потрібно віддавати перевагу рішенням від одного постачальника та комплексного підходу;

- стійкі технології. Цей напрямок включає чотири ключові аспекти: екологічний, соціальний, управлінський (ESG) та економічний. Недавнє опитування Gartner показало, що 87% бізнес-лідерів планують збільшити інвестиції своєї організації у сталий розвиток протягом наступних двох років. Компаніям рекомендується використовувати стійкі технології для досягнення поставленої мети в масштабах усієї організації: від підвищення стійкості центрів обробки даних та хмарних обчислень до впровадження економіки замкнутого циклу у сфері ІТ;

- інжиніринг платформ. Йдеться про узгодженість інструментів керування та різних компонентів інфраструктурних технологій, таких як управління ресурсами додатків (ARM), моніторинг продуктивності додатків (APM), моніторинг цифрового досвіду (DEM) та інструменти керування цифровою платформою (DPC). Застосування таких інструментів дозволить підвищити гнучкість операцій введення-виведення, швидкість, ефективність та безпеку;

- інновації у бездротових технологіях. Компанії можуть використовувати кілька систем бездротової передачі даних, щоб розширити можливості щодо оптимізації бізнесу. Поєднання Wi-Fi, 5G, Bluetooth та високочастотного зв'язку (HF) дає можливості для інновацій та допомагає підвищити ефективність роботи;

- галузеві хмарні платформи. Це альтернатива для компаній, які замовляють різноманітні послуги на базі публічних хмар. Галузеві платформи надають попередньо інтегроване рішення, яке відповідає конкретним потребам

вертикального ринку. Йдеться про поєднання традиційних хмарних сервісів із адаптованими функціями. До цих рішень звертаються організації, які прагнуть прискорити окупність, використовувати компонування для створення унікальних цифрових продуктів та послуг. Gartner прогнозує, що до 2027 року понад 50% підприємств використовуватимуть галузеві хмарні платформи для прискорення своїх бізнес-проектів;

- гостра конкуренція навичок. Оскільки впровадження цифрових технологій продовжує прискорюватися, в організаціях зростає попит на різні знання. Проте існує обмежений кадровий резерв, доступний за затребуваними напрямками, включаючи досвід у сфері хмарних обчислень, автоматизації та розширеної аналітики.

У листопаді 2022 року компанія IDC опублікувала прогноз щодо використання бізнесом інформаційних технологій (IT) для покращення взаємодії з клієнтами та підвищення ефективності роботи. Аналітики відзначають, що компаніям зі сфер B2B і B2C доведеться зіткнутися з зростаючим набором макроекономічних проблем, зокрема, інфляцією та глобальною нестабільністю. При цьому необхідно орієнтуватися на нові гібридні моделі роботи та організаційного лідерства. Так, керівникам при управлінні клієнтським досвідом належить спиратися на всеосяжну технологічну основу, що включає дані про замовників, штучний інтелект і машинне навчання, а також архітектури з нульовим рівнем довіри [51].

Щоб покращити фінансове становище у період нестабільної економічної ситуації, IT-директорам та керівникам відповідних відділів слід не лише економити кошти, а й шукати нові способи підвищення ефективності роботи, продовжуючи при цьому прискорювати цифрову трансформацію.

Стратегічні тренди Gartner в галузі технологій на 2024 рік охоплюють три основні напрями – оптимізація, масштабування та інноваційні рішення. До представленого списку входять [77]:

- стійкість. Опитування показало, що екологічні та соціальні зміни тепер є головними пріоритетами для інвесторів після прибутку та доходів. Це означає,

що керівникам компаній слід більше інвестувати в інноваційні продукти, розроблені для задоволення попиту на ESG-рішення (екологічне, соціальне та корпоративне управління) для досягнення цілей сталого розвитку. Йдеться про впровадження засобів аналітики та штучного інтелекту (ШІ), використання поновлюваних джерел енергії та ін.;

- метавсесвіт. Аналітики говорять про необхідність розвитку концепції метавсесвіту - віртуального простору, в якому користувачі можуть взаємодіяти між собою через свої аватари. За прогнозами Gartner, до 2027 року понад 40% великих організацій по всьому світу використовуватимуть поєднання Web3, хмари доповненої реальності та цифрових двійників у проєктах на основі метавсесвіту для збільшення виручки.

- супердодатки. Такі рішення поєднують у собі можливості традиційного застосування, платформи та екосистеми. Суперпрограми не тільки мають власний набір функцій, але також надають платформу для розробки та публікації сторонніми розробниками власних міні-додатків. Супердодаток може об'єднувати та замінювати кілька звичайних програмних інструментів;

- адаптивний ШІ. Системи штучного інтелекту з адаптивними функціями спрямовані на постійне перенавчання моделей з урахуванням даних, що надходять. Це дозволяє швидко підлаштовуватись під зміни в реальних умовах, які не були передбачені або не були доступні під час початкової розробки. Для динамічного навчання та коригування цілей застосовується зворотний зв'язок у режимі реального часу;

- цифрова імунна система. Цифровий імунітет поєднує аналіз операцій, автоматизоване тестування, автоматичне вирішення інцидентів, розробку програмного забезпечення в рамках ІТ-операцій та безпеку в ланцюжку поставок. Такий підхід допомагає знизити ризики та підвищити задоволеність клієнтів, а отже, збільшити виторг;

- прикладне спостереження. Концепція дозволяє організаціям використовувати свої артефакти даних (логи, виклики API, завантаження файлів та ін.) для отримання конкурентної переваги. Ця інформація може допомогти при

стратегічному плануванні та прийнятті організаційних рішень;

- управління довірою, ризиками та безпекою ІІІ. Організаціям слід впроваджувати нові можливості для забезпечення надійності моделей, безпеки та захисту даних у системах на основі штучного інтелекту. Це допоможе підвищити ефективність проєктів у цій сфері;

- галузеві хмарні платформи. Такі рішення пропонують поєднання SaaS (програмне забезпечення як послуга), PaaS (платформа як послуги) та IaaS (інфраструктура як послуга), надаючи набори сервісів для підтримки конкретних галузевих варіантів використання. Підприємства можуть використовувати можливості хмарних платформ як «будівельні блоки» для реалізації унікальних та диференційованих цифрових бізнес-проєктів;

- платформи для інжинірингу. Напрямок передбачає створення та використання платформ для розробників, які забезпечують доставку програмного забезпечення та керування життєвим циклом. Мета – прискорити роботу продуктових команд;

- аналіз цінності бездротового зв'язку. Gartner прогнозує, що до 2025 року 60% підприємств одночасно використовуватимуть п'ять або більше бездротових технологій. У разі бездротові мережі стануть джерелом безпосередньої цінності для бізнесу.

Технології набувають все більшої ролі в процесі продажу, і директорам з продажу (CSO) необхідно випередити низку інновацій, які істотно змінять стратегію продажів, залучення аудиторії, ціноутворення та створення сприятливих умов. Виділяють сім ключових тенденцій, до яких керівники повинні підготуватися протягом п'яти років:

- машинні клієнти – це нелюдські економічні суб'єкти, які отримують товари чи послуги за оплату. Для багатьох організацій ідея продажу машинним клієнтам ще стала реальністю, але поступово нею стає. Керівники відділів продажів повинні розпочати формування відділів продажів, здатних ефективно вирішувати завдання, пов'язані з людськими, машинними та гібридними продажами;

- генеративний ШІ навчається на основі існуючих контентних матеріалів генерувати нові матеріали, що відповідають параметрам, які відображають характеристики навчальних даних, але не повторюють їх. Генеративний ШІ може створювати різноманітний новий контент, такий як зображення, відео, музика, мовлення, текст, програмний код та дизайн продуктів. До 2025 року 30% вихідного контенту від великих організацій генеруватимуться синтетично;

- цифровий двійник клієнта – це динамічне віртуальне втілення клієнта. Він наповнюється інформацією з персональних даних користувача та проводить аналізи рекламних матеріалів, процесів маркетингу та маркетингових кампаній, щоб передбачити, що спрацює, а що ні для конкретного клієнта. Очікується, що до 2030 року ринок програмного забезпечення та послуг для цифрових двійників досягне \$150 млрд у всьому світі, порівняно з \$9 млрд у 2022 році.

- AR/VR. До 2025 року 80% взаємодій між постачальниками та покупцями у сфері продажів B2B відбуватимуться цифровими каналами, а це означає, що організаціям, що займаються продажами, необхідно активно шукати нові способи взаємодії з клієнтами. Досвід AR/VR, зокрема, стане невід'ємною частиною процесу розвитку метавсесвіту, коли B2B-купівлі та продажу стануть майже виключно цифровими. У найближчі п'ять років AR/VR може стати найважливішим каналом продажів, який широко використовуватиметься на зустрічах, демонстраціях продуктів та тренінгах з продажу;

- цифрові люди - це інтерактивні, керовані штучним інтелектом моделі, які мають деякі характеристики, індивідуальність, знання і мислення людини. До 2026 року половина покупців B2B взаємодіятимуть із цифровими людьми протягом циклу покупки. Цифрові люди візьмуть на себе завдання, які люди не хочуть виконувати, як-от робота з потенційними клієнтами, залучення старих клієнтів або потенційних клієнтів, які ні до чого не привели;

- емоційний штучний інтелект. Технологія Emotion AI аналізує, обробляє та реагує на емоції користувача. До 2024 року ідентифікація емоцій за допомогою ШІ впливатиме приблизно на половину онлайн-реклами, яку бачать покупці. ШІ зможе розпізнавати вирази осіб, електронні листи та визначати, яка реклама діє

на конкретного покупця;

- мультимодальність означає, що продавці мають кілька способів реєстрації дій, що допоможе керівникам відділів продажів вирішувати проблеми з даними. До 2025 року 70% всіх взаємодій між продавцями і покупцями у сфері B2B будуть записуватися для отримання інформації про конкурентів, угоди та ринок за допомогою штучного інтелекту, машинного навчання та інших технологій [64].

Технології, наведені вище, здатні забезпечити значну конкурентну перевагу для тих, хто впровадить їх на ранніх етапах протягом наступних двох десятиріч.

1.3 Цифровізація транспорту: розвиток цифрових сервісів на транспорті

Цифровізація транспорту – це не вигадки, не мрії та навіть не майбутнє! Це вже дійсність.

Всі ми спостерігали і продовжуємо спостерігати за інтенсивними та масштабними змінами на трасах та різних дорогах для загального користування.

З кожним днем з'являється все більше концептів і готових безпілотних апаратів, нових сервісів і багато іншого. Всі ці нововведення роблять наше життя набагато безпечнішим і комфортнішим, вже на даний момент.

На транспорті виділяють наступні проекти щодо покращення цифрової трансформації транспортної галузі в містах, зокрема [37]:

- безпілотний транспорт для пасажирів та вантажів;
- створення зеленого цифрового коридору для пасажирів;
- безшовна вантажна логістика;
- цифрове керування транспортною системою;
- цифровізація транспортної безпеки;
- цифрові двійники об'єктів транспортної інфраструктури.

Безпілотний транспорт для пасажирів та вантажів. Завдання даного проекту

полягає у створенні сприятливих умов для зручного використання безпілотних транспортних засобів у великій кількості. Щоб це здійснити, знадобиться створити велику спеціальну безпечну інфраструктуру для безпілотного транспорту. Воно має забезпечити використання безпілотних транспортних засобів для особистих або комерційних перевезень. Цей проєкт вплине на зниження вартості перевезень для громадян та бізнесу на 29% на будь-яких видах транспорту. І, найголовніше, проєкт допоможе підвищити рівень безпеки на 91%, що є важливим.

Реалізація проєкту дає можливість:

- забезпечувати доставку різних вантажів за допомогою безпілотних апаратів;
- використовувати безпілотні залізничні рухомі склади для перевезення, як вантажів, так і пасажирів, у великій кількості.

Створення зеленого цифрового коридору для пасажирів. Метою створення зеленого цифрового коридору для пасажирів є насамперед комфортність пересування громадян. Він повинен забезпечити можливість здійснення будь-якої поїздки, не використовуючи готівку та паперові документи. Щоб здійснити цей проєкт, необхідно розпочати розвиток:

- інструментів безготівкових оплати проїзду по біометрії;
- онлайн-карти всіх маршрутів на будь-який вид транспорту;
- створення цифрових профілів пасажирів, ґрунтуючись на єдиній біометричній системі.

Реалізація проєкту дозволить:

- підвищити мобільність громадян;
- використовувати транспорт всіма пасажирами по біометрії;

Безшовна вантажна логістика. Цей проєкт передбачає прискорення перевезень, зниження вартості перевезень, збільшення в кілька разів доходу для бюджету країни та різних транспортних компаній.

Все це мають забезпечити:

- спеціальна цифрова платформа всього транспортного комплексу;

- перетворення паперових документів на цифрові;
- використання різноманітних цифрових сервісів;
- запровадження стандартів для перевізних документів.

Цифрове керування транспортною системою. Метою даного проєкту є збільшення безпеки та ефективності транспортного комплексу.

Інструменти впровадження цього проєкту:

- СІЦ (ситуаційно-інформаційний центр).
- моніторинг транспорту у реальному часі.
- огляд всіх об'єктів транспортної інфраструктури в реальному часі.

Реалізація даного проєкту забезпечить:

- прийняття різних рішень за допомогою штучного інтелекту;
- моделювання транспортних потоків онлайн;
- збір даних з усього транспортного комплексу;
- впровадження спеціальної інтелектуальної системи у всіх великих агломераціях.

Цифровізація транспортної безпеки. Метою є збільшення у кілька разів інформаційної безпеки комплексу. Завдяки цьому проєкту не буде витоку даних пасажирів. Проводитиметься аналіз стану безпеки комплексу в реальному часі.

Для реалізації проєкту потрібно:

- створення єдиного середовища моніторингу захищеності даної інфраструктури;
- впровадження систем із запобігання витоку інформації про пасажирів.

Реалізація цього проєкту дозволить:

- запровадити механізми, що забезпечують інформаційну безпеку у транспортній інфраструктурі;
- створити національну систему щодо попереднього інформування про пасажирів;
- створити єдине закрите захищене цифрове середовище, яке забезпечує транспортну безпеку об'єктів транспортної інфраструктури для передачі інформації обмеженого доступу;

- запровадити різноманітні технології штучного інтелекту в транспортну інфраструктуру.

Цифрові двійники об'єктів транспортної інфраструктури. Завдання полягає у моніторингу станів різних об'єктів даної інфраструктури. Щоб проводити моніторинг, необхідно створити 3D моделі всіх об'єктів, що знаходяться в транспортній інфраструктурі. Перехід на систему планування будівництва та утримання об'єктів даної інфраструктури. І найважливіше, це участь громадян в оцінці транспортної інфраструктури.

Контроль за станами всіх об'єктів онлайн, автоматизований аналіз та паспортизація об'єктів, довгострокове планування робіт по об'єктах даної інфраструктури, оптимізація різних витрат на інфраструктуру – це все є ефектом від реалізації даного проєкту.

Розвиток цифрових сервісів транспортних засобів. Цифрові технології перейшли на новий щабель. З'явилися нові технології, які допомагають у дорозі. Одними з них є:

- оплата через мобільний додаток в один клік;
- прогноз прибуття транспорту на зупинку;
- побудова оптимального маршруту;
- оплата через мобільний додаток в один клік.

Оплата через мобільний додаток є комфортною для використання пасажирями способом оплати. Таке інноваційне рішення не створює великих черг для сплати за проїзд.

Багатьох цікавить, як працює ця система: в транспорті -для застосування безконтактної оплати мобільним телефоном, встановлюється спеціальний датчик, який ідентифікує мобільний телефон пасажиря, при відкритті додатка з оплати, і відправляє на нього спеціальне повідомлення, яке підтверджує оплату проїзду. Що потрібно зробити пасажирю? Йому лише знадобиться увійти в автобус або якийсь інший громадський транспорт, який має таку функцію і розташуватися в салоні. Далі йому знадобиться відкрити в мобільному телефоні спеціальний додаток та спокійно оплатити свій проїзд. Такий сервіс вже тестується та почав

з'являтися на маршрутах. Випробуваннями було показано, що оплата у такий спосіб скорочує час посадки людей до автобуса на 30%.

Прогноз прибуття транспорту на зупинку є важливим сервісом для зручності інформування громадян. Цей сервіс особливо актуальний для регіонів, розташованих на півночі, в холодну пору року. Завдяки цифровому прогресу пасажир з легкістю може подивитися, де знаходиться і через скільки прибуде його автобус. Такий сервіс вже працює у кількох регіонах нашої країни. Завдяки цьому додатку, середній час у дорозі скоротився на цілих 11%.

Побудова оптимального маршруту. Цей сервіс буде корисним для всіх водіїв. Вона є однією з найзручніших та найкорисніших функцій цифрової платформи. У спеціальному мобільному додатку пасажир зможе побачити і вибрати найкоротший і зручний для нього маршрут.

Завдяки таким додаткам, всі види громадського транспорту та каршеринги об'єднані в одному місці. Всю поїздку ви зможете оплатити у самому сервісі.

1.4 Умови забезпечення результативності процесу цифровізації в громадському транспорті

В останні роки процесу цифровізації різних сфер економіки притаманний об'єктивний, довготривалий та неминучий характер. Епоха глобальної трансформації передбачає отримання принципово нових форм та модифікування змістовної складової в технологіях та енергетиці, соціальній та політичній галузі, науці та освіті, екології та безпеці, а також, безперечно, у сфері управління транспортно-логістичними системами. Форсайт логістики та управління ланцюгами поставок та їх відмінні риси у теперішньому та майбутньому тісно пов'язані з подальшим проникненням цифрових технологій, що мають загальний та повсюдний характер. Це зумовлено наростаючим прогресом у галузі

телекомунікаційних та інформаційних технологій, а також мікроелектроніки [32].

За прогнозами аналітиків, найближчими роками у сфері управління транспортно-логістичними системами спостерігатиметься значне підвищення інтересу до технологій обробки та аналізу великих даних. Рівень проникнення цифрових технологій тут складе близько 90%, тоді як середнє значення дорівнює 83%. У сфері надання транспортно-логістичних послуг є широкі перспективи підвищення ефективності діяльності та якості обслуговування клієнтів, що є однією з ланок інтегрованих ланцюгів поставок, тому провайдери логістики зможуть суттєво підвищити рівень точності при прогнозуванні розмірів замовлень для оперативного коригування кількості необхідних ресурсів у бік їх нарощування чи зниження, а також побудови маршрутів. Поєднання технологій штучного інтелекту, аналізу даних та машинного навчання забезпечує високопродуктивну динамічну систему розробки та планування маршрутів руху транспорту [64].

На основі реалізації принципу наскрізної простежуваності транспортних та вантажних потоків, здійснюються послідовні етапи формування ланцюжка створення доданої цінності для перевізників та вантажовласників.

Завдяки технологічним інноваціям та досягненням останніх років методологія управління транспортно-логістичними системами істотно змінюватиметься. Модифікуються форми та способи транспортування вантажів, спроститься конфігураційна структура ланцюгів поставок та логістичних мереж, буде нівельована проблематика руху товарів на глобальному рівні. Транспортно-логістична галузь, являючи собою одну з ключових галузей економіки в усьому світі та будучи основою підтримки внутрішньої та зовнішньої торгівлі, сприятиме формуванню та розвитку досить широкого спектру суміжних видів операційної діяльності, зокрема у сфері вантажоперевезень, тарно-пакувального процесу, складської логістики та ін. [77].

Розглянемо більш детально проблеми, які перешкоджають розвитку в Україні цифрових трендів та трансформації української економіки в цифрову:

- інституційні:
 - низька включеність державних установ щодо реалізації Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства (Цифрова адженда України);
 - невідповідність профільного законодавства глобальним викликам та можливостям (прогресивні розроблені законопроекти досі не стали законами);
 - невідповідність національних, регіональних, галузевих стратегій та програм розвитку цифровим можливостям;
- інфраструктурні:
 - низький рівень покриття території країни цифровими інфраструктурами (для прикладу, мета ЄС покрити 100% території широкосмуговим доступом до Інтернету, в Україні цей показник складає близько 60%);
 - відсутність окремих цифрових інфраструктур (для прикладу, інфраструктури Інтернету речей, електронної ідентифікації та довіри тощо);
 - нерівний доступ громадян до цифрових технологій та нових можливостей (цифрові розриви);
- екосистемні:
 - слабка державна політика щодо стимулів та заохочень розвитку інноваційної економіки;
 - незрілий ринок інвестиційного капіталу;
 - застаріла система освіти, методик викладання, відсутність фокусу на STEM-освіту, soft skills та підприємницькі навички, недосконалі моделі трансферу технологій та закріплення знань та умінь;
 - дефіцит висококваліфікованих кадрів для повноцінного розвитку цифрової економіки та цифровізації взагалі;
 - у сфері електронного уряду та урядування («держава у смартфоні»);
 - низький рівень автоматизації та цифровізації державних послуг через слабку мотивацію урядових установ (немає повного розуміння потенційної вигоди від тотальної цифровізації).

Існують два сценарії розвитку цифрової економіки України залежно від оцінки критичності та необхідності здійснення швидких та глибоких змін у традиційному економічному укладі: інерційний (еволюційний) та цільовий (форсований) [75].

У разі реалізації інерційного сценарію українська економіка залишиться неефективною, триватиме трудова міграція та «відтік мізків», українська продукція програє конкуренцію на зовнішніх ринках. Україна залишиться на задвірках цивілізації.

Цільовий (форсований) сценарій передбачає перехід української економіки до цифрової за 3–5 років.

За реалізації форсованого сценарію Україна до 2030 стане європейським лідером у галузі інновацій та нових технологій, перетвориться на інтелектуальний хаб, де буде створено найпривабливіші в регіоні умови для розвитку потенціалу людей.

Реалізація форсованого сценарію означає досягнення таких показників до 2030 [48]:

- 65% — частка цифрової економіки в загальному ВВП України в 2030Е;
- 99,9% українських домогосподарств мають широкосмуговий доступ до мережі Інтернет (ШСД);
- 100% — покриття території України 4G–5G;
- 99% усіх автомобільних і залізничних магістралей та 95% сільської місцевості покрито технологіями мобільного Інтернету;
- 99,9% громадян мають цифрову ідентифікацію (citizen-card, Mobile ID); та технічні можливості користуватися довірчими послугами тощо.

Для реалізації в Україні форсованого сценарію держава має стати цифровим революціонером та взяти не себе відразу декілька ролей:

- лідер та експериментатор;
- регулятор і захисник;

- популяризатор.

Уряд України насамперед має зробити такі кроки (спільно з бізнесом):

- реалізувати проекти побудови твердої інфраструктури;
- розбудова фіксованої інфраструктури ШСД до мережі Інтернет;
- розбудова інфраструктури мобільного Інтернету;
- розбудова радіоінфраструктури (LoRaWan тощо) для проєктів Інтернету речей;
- розбудова інфраструктури громадського доступу до Wi-Fi;
- розбудова обчислювальної інфраструктури (т. з. хмарна, або віртуалізована інфраструктура);
- створення інфраструктури кібербезпеки;
- створити м'які інфраструктури — інфраструктуру ідентифікації та довіри (citizen ID, mobile ID, bank ID), інфраструктуру відкритих даних, державних послуг (e-government), інтероперабельності, е-комерції та е-бізнесу, транзакційно-процесингову інфраструктуру, інфраструктуру життєзабезпечення, геоінформаційну інфраструктуру, блокчейн-інфраструктуру;
- ініціювати та реалізувати проєкти цифрової трансформації, інтегрувати ці ініціативи в локальні, регіональні, національні проєкти розвитку.

Найближчим десятиліттям об'ємні показники глобального ринку транспортно-логістичних послуг нарощуватимуться, особливо швидко зростатиме сектор логістики доданої вартості, так як вантажовласники та перевізники постійно інвестують значні кошти в логістичні інновації та суміжні науково-дослідні та дослідно-конструкторські розробки, що також може розглядатися як фактор збільшення виручки від реалізації транспортно-логістичних послуг, зростання прибутків та рентабельності підприємств [42].

Завдяки поширенню сучасних цифрових технологій, компанії транспортнологістичної галузі стали більше приділяти часу аналізу конкурентного оточення та своїх ринкових можливостей виявлення потенційних

шляхів розвитку. Все ширше застосування при керуванні транспортно-логістичними системами знаходять різні цифрові екосистеми, такі як, наприклад, Інтернет речей, що трансформують методику організації фізичного переміщення з пунктів відправлення до пунктів призначення вантажів та пасажирів.

Інновації та тенденції останніх років, пов'язані з цифровізацією, змінюють транспортнологістичну галузь з позиції збільшення можливостей та ефективності застосування перерахованих вище технологій, а також тих, що сформують архітектуру транспортнологістичних систем у майбутньому [4].

Як уже було зазначено, в сучасних економічних умовах при побудові та управлінні транспортними системами, а також при розробці технологій перевезення вантажів активно застосовуються принципи та методи логістики, що сприяє формуванню та розвитку глобальних товаропровідних мереж. Тим не менш, широке впровадження різних логістичних рішень в нашій країні досі стримується з поки що досить низького рівня цифровізації транспортної галузі, що, безумовно, позначається на показниках результативності перевізних операцій та сукупної економічної ефективності процесу товароруку.

В останні роки підприємствам з метою підвищення рівня конкурентоспроможності на ринку транспортно-логістичних послуг у своїй практиці потрібно дедалі ширше використовувати різноманітні цифрові технології. Наприклад, у сфері інтермодальних перевезень високі результати роботи досягаються за рахунок впровадження принципово нових способів інформаційно-комунікаційних взаємодій у рамках різних ланок транспортно-логістичних ланцюгів [5].

Рівень цифрової організації логістичного сервісу стає одним із ключових критеріїв економічної ефективності даних систем, а оскільки оператори інтермодальних перевезень у системі виступають як організатори взаємодій практично між усіма ланками транспортних ланцюгів, саме вони й визначатимуть як комерційно-правові, фінансово-економічні, організаційно-

технологічні умови роботи, а й цифрову платформу інтеграції учасників цієї системи. В рамках цифровізації транспортно-логістичних систем слід також приділити особливу увагу і сферам застосування цифрових технологій, таким як [5]:

- відстеження транспорту та вантажів з можливістю здійснювати моніторинг вантажних та транспортних потоків по всьому ланцюжку поставок для підвищення безпеки виконання транспортно-логістичних операцій, застосування технології GPS-відстеження транспортних засобів та контейнерів, а також RFID-датчиків для контролю місцезнаходження, стану вантажів, температури, вологості та інших даних про навколишнє середовище;

- управління парком рухомого складу на основі сучасних технологій у галузі телематики та збору даних у режимі реального часу для аналізу характеристик рухомого складу різних видів транспорту (автомобільного та залізничного) в частині стану деталей та вузлів, контролю поведінки водіїв та машиністів, а також дотримання технічних регламентів щодо осьового навантаження;

- оптимізація розробки, планування та зміни маршрутів, управління витратою палива, скорочення викидів в атмосферу, виявлення несправностей у процесі руху для планування технічного обслуговування та ремонту, забезпечення дотримання регіонального, національного та міжнародного законодавства, підвищення безпеки дорожнього руху;

- управління запасами та прогнозування з використанням датчиків у рамках технології Інтернет речей для відстеження товарних та виробничих запасів, а також надання необхідних даних, що дозволяють аналізувати тенденції ринку та здійснювати прогнози майбутніх потреб суб'єктів транспортно-логістичних систем у поточних, сезонних та страхових запасах, що забезпечить відсутність дефіциту та наднормативних запасів.

Одним із основних методологічних аспектів цифровізації транспортно-

логістичних систем є формування та розвиток відкритих логістичних мереж та забезпечення глобальної простежуваності. У ринковому сегменті B2C відбувається перехід до ідеології більш тісної взаємодії та функціонально-операційного зближення постачальників та споживачів транспортно-логістичних послуг, щоб забезпечити високий рівень простежуваності транспортних та вантажних потоків, також покращується інформаційний сервіс повідомлень про прибуття вантажу з оновленнями в режимі реального часу.

З появою нових цифрових інформаційних технологій дедалі більше транспортно-логістичних підприємств налаштовані використовувати ці технології як фактор підвищення економічної ефективності та зниження виробничих витрат та витрат обслуговування. Виникає ажіотажний попит на впровадження нових цифрових методів та технологій також і через необхідність залучати інноваціями нових клієнтів, що надає компаніям додаткових конкурентних переваг.

Відповідно до теорії управління ланцюгами поставок, транспортне обслуговування є однією з ключових логістичних активностей і дозволяє не тільки виконувати посередницьку функцію супроводу вантажу в дорозі, а також здійснювати комплексний логістичний сервіс з організації доставки товару від відправника вантажу до вантажоодержувача в максимально короткі терміни, з оптимальними витратами, з дотриманням вимог безпеки. Особливу увагу слід приділяти вирішенню завдання побудови цифрової інформаційної платформи управління транспортно-логістичними системами, що дозволяє вибрати оптимальну схему доставки вантажу, найбільш відповідний вид транспорту відповідно до характеристик вантажу, логістичних посередників, вузлові термінально-складські комплекси з перевалки вантажів [51].

В даний час існує ціла низка факторів, що визначають широкі можливості застосування цифрових інформаційних технологій у сфері розвитку координації транспортно-логістичного обслуговування та практики управління ланцюгами

постачання, до основних з яких можна віднести: глобальну інформатизацію транспортно-логістичних процесів; розширення інтеграційних перспектив на логістичному ринку, що передбачає співпрацю між суб'єктами, що зумовлює трансформацію міжвидової конкуренції транспорту у бік логістичної координації консолідаційних зусиль щодо залучення додаткового обсягу вантажних потоків; складність організаційно-економічних взаємодій та відносин у міжнародних транспортно-логістичних системах під впливом глобалізаційних процесів; посилення ролі транспортно-логістичного забезпечення зовнішньоторговельної діяльності; можливості здійснення наскрізної координації та відстеження доставки вантажу у межах всього ланцюжка поставок.

Інформаційні технології, самі по собі, не дають результати. По-перше, необхідно спроектувати та впровадити відповідні організаційні структури та процеси, вибрати набори використовуваних методів та інструментів, визначити їх конфігурації та параметри управління і, нарешті, запустити програми планування. Інтеграція логістичних процесів з інструментами інформаційних технологій робить ІТ-системи не лише невід'ємною частиною логістичних систем, а й усе більше платформою для раціоналізації всього ланцюжка постачання. Враховуючи це, однозначний опис ІТ-інфраструктури, що використовується для логістики, є непростим завданням і потребує використання моделей та узагальнень [67].

Важливим компонентом сучасної логістики є транспортні системи, які можуть приймати автономні рішення, наприклад, за допомогою оптичних датчиків, вибирати маршрут на основі умов навколишнього середовища або певних завдань, які можуть бути виконані у будь-який час із наявних ресурсів. Використання безпілотного транспорту, дронів, автономних транспортних засобів поступово стає реальністю. Коли справа доходить до транспортування, інтелектуальні вантажівки, контейнери та піддони відкривають новий підхід до моніторингу.

Датчики та Інтернет речей (IoT) дозволяють повідомляти про товари після перевищення порогового значення, наприклад, температури або інтенсивності світла. Крім того, для відділів закупівель датчики та способи полегшення моніторингу запасів та автоматичного перепланування стають все більш важливими. Таке всебічне оцифрування на кожній ланці логістичного ланцюга за своєю суттю збільшує обсяг даних, доступних у режимі реального часу, що дозволяє банерів переглядати всі логістичні процеси. Все це доповнюється комплексними та дуже гнучкими цифровими системами управління ланцюжками постачання, заснованими на автономних компонентах.

Подальша автоматизація та роботизація також відкривають нові перспективи для перевезення вантажів, а також для різних видів контролю та нагляду. Ключову роль у цьому відношенні відіграють віртуальні роботи, програмні роботи, що дозволяють ширше використовувати різні інформаційні системи, а також пов'язувати їх між собою, дозволяючи їм діяти як єдина функціональна взаємодія.

Автоматизація транспорту потребує розвитку транспортних засобів з погляду їх взаємодії з людиною, а також з інфраструктурою та іншими зовнішніми системами. Останнім етапом цього розвитку є безпілотні та самоврядні транспортні засоби, які повністю автономні, діють незалежно [77].

Тут варто наголосити, що бажана мета кожного підприємства полягає в тому, щоб мати інтегровану систему, яка дозволяє керувати всіма процесами, надаючи необхідну інформацію та аналіз мінімально можливої кількості користувачів.

Що стосується громадського транспорту, то проблема управління міськими транспортними потоками передбачає дослідження їх особливостей:

- випадковий характер транспортних потоків допускає прогноз їх параметрів з певною ймовірністю;
- нестационарність транспортних потоків, параметри яких схильні до

добового, тижневого та сезонного коливань;

- обмежена керованість, яка полягає в тому, що керування транспортними потоками носить рекомендаційний характер і при безлічі факторів, що впливають, не дає можливість отримати оптимальне рішення;

- велика кількість взаємопов'язаних факторів, що впливають на пошук оптимального рішення;

- відсутність інструментальних засобів для визначення основних характеристик, що визначають якість управління транспортними потоками.

При організації дорожнього руху та проектуванні оптимальної транспортної мережі у містах необхідно враховувати основні особливості та різні динамічні характеристики транспортного потоку, а також можливий вплив на ці характеристики зовнішніх та внутрішніх факторів.

Найбільш перспективним варіантом вирішення цієї проблеми в умовах цифровізації економіки є створення інтелектуальної системи управління міськими транспортними потоками, яка здійснює автоматизований збір, обробку, аналіз інформації та вибір оптимальних управлінських рішень.

Аналіз закордонного досвіду свідчить про те, що інтелектуальні транспортні системи США, Японії, Німеччини, Франції та Китаю розглядаються як інтенсивний фактор вирішення транспортних проблем, механізму забезпечення національної безпеки та націлені на підвищення ефективності поїздок на міських магістралях, безпеки дорожнього руху.

Модернізація та розвиток транспортної системи є орієнтиром для регіональної та муніципальної влади при формуванні та реалізації соціально-економічної політики. Це зумовлено тим, що ефективне функціонування транспортної системи сприяє стійкому та безпечному розвитку територій.

Безсумнівно, розвиток транспортної інфраструктури має відповідати сучасним технологічним, соціальним, екологічним викликам. У зв'язку з цим значну роль у забезпеченні ефективного функціонування та розвитку

територіальних транспортних систем, підвищення їх якості відіграють цифрові технології.

Під час розробки інтелектуальних систем управління міськими транспортними потоками доцільним є використання мережевих моделей, котрим математичними методами необхідно отримувати не лише точкові, а й інтервальні оцінки параметрів моделі з урахуванням апіорної невизначеності, що сприяє прийняттю оптимального рішення та підвищенню ефективності функціонування міської транспортної інфраструктури.

Висновки до розділу 1

Цифровізація транспорту є величезним проривом. Вона має велику кількість плюсів. Наприклад:

- скорочуються час поїздок;
- набагато ефективніше використовуються автомобілі;
- зменшення витрат на перевезення вантажів та пасажирів;
- зменшується час транспортування вантажів та пасажирів;
- збільшує дохід до бюджету;
- збільшення безпеки на понад 90%.

Трансформації, що відбуваються у сучасній економіці означають, що роль логістики постійно зростає. Більшість бізнес-процесів прямо чи опосередковано вимагають логістичної підтримки. Це з необхідністю переміщення різних видів ресурсів:

- матеріальних (сировина, матеріали, напівфабрикати, готова продукція і навіть сміття);
- людських (забезпечення належних умов для громадського транспорту чи створення комунікаційної інфраструктури);

- фінансових та інформаційних.

Економічні процеси, що постійно розвиваються, зростають соціальні потреби, глобалізація, а також, цифровізація економіки, впливають на зростаючу мобільність усіх видів ресурсів.

Підсумовуючи питання, що розглядаються в даному розділі, зазначимо, що найближчим часом саме цифрові технології відіграватимуть все більш важливу роль у логістичній галузі, що дозволить навіть невеликим компаніям мати глобальне ринкове охоплення та конкурувати з провідними компаніями галузі.

Протягом наступних кількох років створення домінуючої глобальної платформи змінить характер взаємодії між клієнтами та постачальниками транспортно-логістичних послуг у галузі логістики та стане ключовим чинником щодо того, які підприємства домінуватимуть у новій, цифровій індустрії логістики.

Використання інтегрованої цифрової логістичної платформи, що є інформаційним програмно-апаратним середовищем алгоритмізованого виконання транспортно-логістичних операцій та послуг, а також безліч алгоритмізованих та економічно доцільних взаємовідносин значної кількості незалежних учасників транспортно-логістичної системи, що здійснюються в рамках єдиного інтегрованого інформаційного середовища призведе до зниження сукупних логістичних витрат за рахунок застосування пакету цифрових інформаційно-комунікаційних технологій роботи з масивом логістичних даних із будь-яким рівнем структурованості.

2 Загальна характеристика та аналіз господарської діяльності комунального підприємства «Харківський метрополітен»

2.1 Загальна інформація про комунальне підприємство

Система міського пасажирського транспорту відіграє важливу роль у забезпеченні життєдіяльності мегаполісу, у вирішенні широкого кола питань, пов'язаних з проблемами його формування та функціонування. Успішне зростання та розвиток міст неможливий без адекватного розвитку інфраструктури міського пасажирського транспорту, покликаної задовольнити потребу населення в переміщеннях як до місця роботи і назад, так і поїздок, не пов'язаних з професійною діяльністю [11].

До основної ролі міського пасажирського транспорту можна віднести можливість економії часу, витраченого на переміщення населення між різними районами міста. Використання транспорту дозволяє значно збільшити радіус контактів сучасного жителя мегаполісу.

Міський пасажирський транспорт має важливе соціальне значення, оскільки його функціонування покликане задовольняти потребу населення переміщеннях у межах міста та найближчих приміських зонах. Пасажирські перевезення характеризують той чи інший вид транспорту. Це пов'язано з тим, що пасажир, роблячи вибір на користь певного виду громадського транспорту, по-різному оцінює його переваги та недоліки.

Харків є одним з найбільших транспортних центрів в Україні. Місто пов'язане з численними містами світу повітряним, залізничним та автомобільним транспортом. Через місто проходить низка європейських транспортних коридорів. В Харкові є всі види транспорту — залізниця, міжнародний аеропорт, маршрутний автотранспорт, тролейбуси, трамваї, метрополітен [76].

Харківський метрополітен - за часом спорудження шостий у СНД і другий в Україні - сучасне за призначенням та технічним обладнанням транспортне

підприємство, яке відіграє важливу роль у громадському транспорті міста [55].

Харківський метрополітен діє з 22 серпня 1975 року. У цей день підземна транспортна артерія міста, завдовжки 9,8 км з 8 станціями, прийняла перших пасажирів, з'єднавши між собою три залізничні вокзали, три автостанції, десятки промислових підприємств, а також торгівельні, спортивні та культурно-розважальні центри.

Сьогодні харків'ян та гостей міста обслуговують 30 станцій метрополітену, експлуатаційна довжина його ліній становить 38,7 км. Схема метрополітену складається з трьох самостійних ліній, які взаємно перетинаються: Холодногірсько-заводської - завдовжки 17,26 км, Салтівської - 10,46 км, Олексіївської – 10,98 км. Діють 3 пересадочні вузли, що задовольняє потребу перевезення пасажирів до роботи, громадських центрів, сприяє децентралізації пересадочних вузлів. При цьому з'являється можливість здійснити поїздку між двома будь-якими станціями різних ліній лише з однією пересадкою.

Час проїзду пасажирами відстані між кінцевими станціями Холодногірсько-заводської, Салтівської й Олексіївської ліній становить відповідно 29, 18 та 18 хвилин.

Всі тридцять діючих станцій метро різні за архітектурним виконанням. Є станції пілонного типу, колонні й односклепінні. Вхід до них здійснюється з підвуличних переходів. Довжина станційних платформ розрахована на приймання п'ятивагонних потягів. Своєрідна архітектура і художнє оформлення станцій доповнюють ансамбль вулиць та площ міста (рисунки 2.1) [55].

Найближчою перспективою розвитку метрополітену є будівництво 2-х станцій «Державінська» та «Одеська» і електродепо «Олексіївське». На Салтівській лінії, між станціями «Київська» та «Академіка Барабашова», для переходу через заплаву річки Харків вперше в практиці метробудування в 1984 споруджено унікальний, оригінальної конструкції двоколійний метроміст закритого типу довжиною 980 метрів.

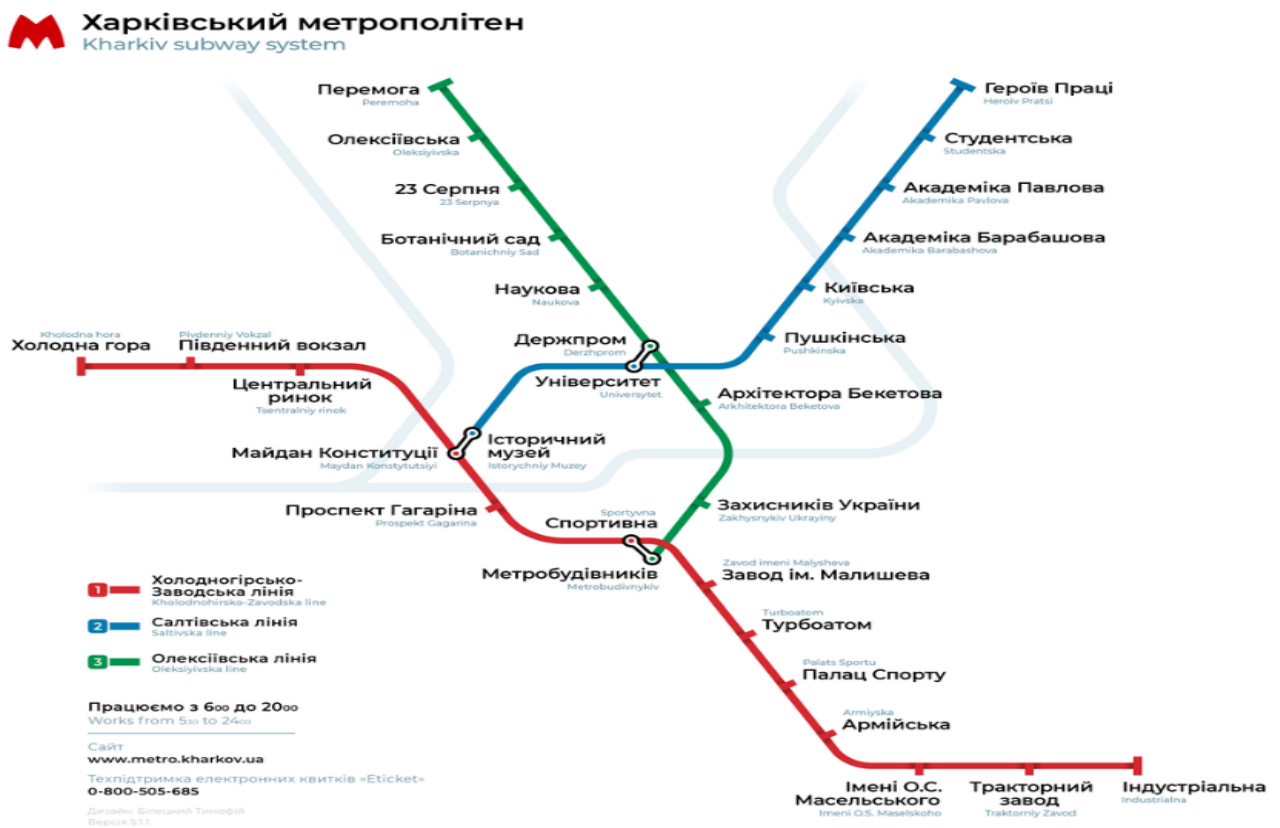


Рисунок 2.1 - Схема ліній Харківського метрополітену станом на 2019 рік (сайт КП)

Перевезення пасажирів здійснюється силами двох електродепо: на Холодногірсько-заводській та Олексіївській лініях - депо «Немишлянське», на Салтівській лінії - депо «Салтівське» із загальним інвентарним парком вагонів 326 одиниць.

В метрополітені експлуатуються 45 ескалаторів шести різних типів.

Сьогодні метрополітеном здійснюється понад 42% обсягів загальноміських пасажирських перевезень. За більше ніж 40 років метрополітеном перевезено більше 9,8 млрд. чоловік. Щодобовий обсяг перевезень становить понад 600 тис. пасажирів (рисунок 2.2) [16].

Пасажирська автоматика забезпечує пропуск на станції метрополітену пасажирів: платних – після оплати проїзду, пільгових – при наявності пільгової безконтактної електронної картки, безоплатних – при наявності посвідчення, яке підтверджує статус пасажирів, чим дає право безкоштовного користування

метрополітеніом [55].

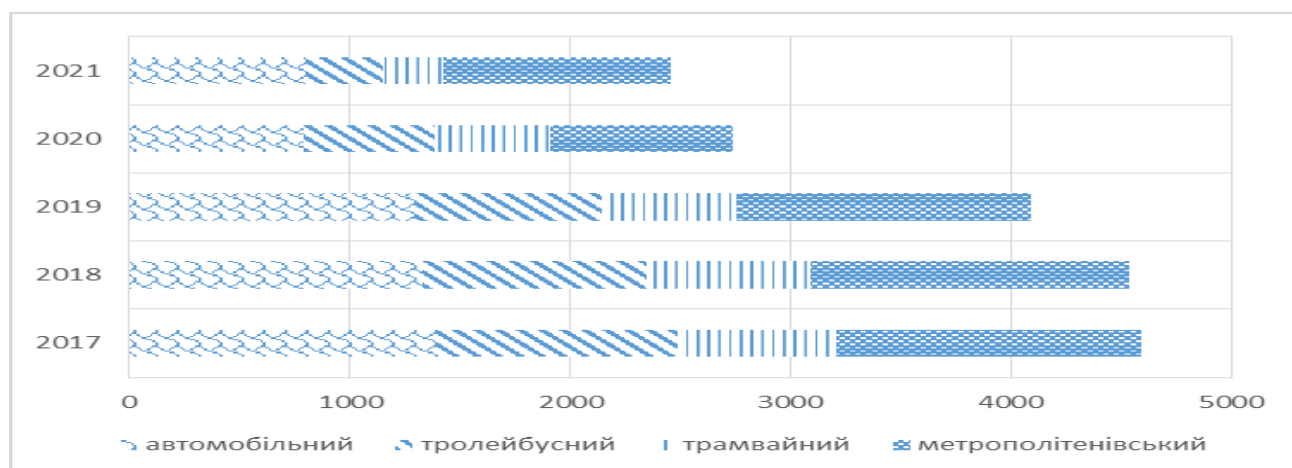


Рисунок 2.2 –Показники пасажирообігу у 2017-2021 рр, млн. пас. км

Управління складною мережею підземної залізниці здійснюється з диспетчерського центру, який був створений першим на території СНД, та розташований в Управлінні метрополітену.

Організація руху поїздів, керування стрілками та сигналами, обладнанням електрозабезпечення, ескалаторами, інженерно-технічним устаткуванням здійснюються завдяки автоматизованим системам диспетчерського управління перевезеннями, що базуються на сучасних засобах комп'ютерної техніки.

Завдяки графічному зображенню стану керованих об'єктів на відеотерміналах з'явилась можливість комплексно керувати процесом перевезень пасажирів.

Комунальне підприємство «Харківський метрополітен» створене в 2009 році шляхом реорганізації з державного підприємства «Харківський метрополітен».

Харківський метрополітен — це складний комплекс багаточисельних інженерних споруд, що забезпечують швидкісний та безпечний рух поїздів і масові та комфортні перевезення пасажирів.

Найбільше перевезень пасажирів в м. Харкові здійснюється метрополітеніом (таблиця 2.1) [16].

Таблиця 2.1 — Пасажирські перевезення м. Харків

Транспорт	Пасажирообіг, млн. пас. км					Перевезено пасажирів, тис. люд				
	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
автомобільний	1396,2	1329,9	1293,0	789,9	798,7	113928,8	102958,5	83796,61	52901,9	52277,3
тролейбусний	1090,0	1015,1	851,3	595,3	348,6	141560,3	131825,7	135219,7	77312,6	45271,8
трамвайний	719,9	745,7	611,2	524,4	277,3	104329,7	108072,5	88585,1	76006,1	40193,0
метрополітенівський	1383,5	1449,7	1333,98	832,7	1030,8	212850,0	223028,5	205232,4	128110,7	158585,6

Даний вид транспорту володіє рядом переваг порівняно з іншими видами транспорту. В першу чергу, це незалежність від заторів на наземних автошляхах та можливість функціонування з однаковою ефективністю в будь-який час доби та в будь-яку пору року. Можливість долати значні відтинки шляху в межах міста, затрачаючи при цьому порівняно мало часу. Для проїзду пасажирами відстані між кінцевими станціями лінії витрачається: Холодногірськозаводської – 28 хвилин, Салтівської – 18 хвилин, Олексіївської – 16 хвилин. Крім того, перевезення значної кількості пасажирів одним рухомим складом (від 174 до 330 чоловік в одному вагоні).

Середня швидкість руху потягу метро складає 60 км/год, а на окремих ділянках досягає 80 км/год, тоді як в Києві ця швидкість лише 50 км/год. Для задоволення потреб жителів міста Харкова у переміщенні за допомогою громадського транспорту використовується 38,1 км підземних залізничних колій та 29 станцій [76].

Основною проблемою Харківського метрополітену є знос технічних засобів (вагонів – 80%, ескалаторів – 90%). Також проблемою є недостатнє фінансування для оновлення рухомого складу (321 вагон), який на теперішній час не здатний в повній мірі забезпечити вивезення пасажирів з окремих станцій в годину «пік». Розбудова метрополітенів стає особливо актуальною із зростанням міста Харкова та різким збільшенням кількості наземного транспорту. І в цьому аспекті виникають проблеми [55].

На будівництво метрополітену потрібне значне фінансування, найбільше з поміж всіх існуючих в місті видів транспорту, а також досить тривалий час, що витрачається на будівництво. Так, проміжок метрополітену від станції «23 Серпня» до недавно збудованої станції «Олексіївська» тривав вісім років. Ще одним недоліком даного виду транспорту є недостатня розгалуженість гілок метрополітену по місту, а як результат, постає потреба у пересадках і використанні інших видів транспорту, що в свою чергу веде до додаткових фінансових витрат та витрат часу перебування в дорозі [76].

Міській системі пасажирського транспорту необхідна модернізація парку транспортних засобів, що дозволить підвищити якість обслуговування пасажирів

та покращити економічні показники роботи транспортної системи.

2.2 Аналіз обсягових та якісних показників роботи підприємства

В таблиці 2.2 подано основні обсягові та якісні показники КП «Харківський метрополітен» [55].

Таблиця 2.2.- Загальні показники КП «Харківський метрополітен»

Показники	Значення
Кількість ліній	3
Експлуатаційна довжина ліній в двоколіїному вимірі, км, в тому числі:	38,7
- Холодногірсько-Заводська лінія (13 станцій)	17,26
- Салтівська лінія (8 станцій)	10,46
- Олексіївська лінія (9 станцій)	10,98
Кількість станцій, шт.	30
Кількість діючих вестибюлів, од	51
Розгорнута довжина в одноколіїному вимірі, км, в тому числі:	
- тунелів	101,54
- колій	106,22
- одноконтактної рейки	92,08
Виконання графіку руху, %	100
Кількість електродепо, од.	2
Інвентарний парк вагонів, од.	326
Експлуатаційна швидкість, км/год	35,6
Кількість ескалаторів в експлуатації, од.	45
Кількість вентиляторів головного провітрювання, од.	122
Кількість вентшахт, які знаходяться в експлуатації, од.	62
Кількість водовідливних установок, од.	109
Кількість підстанцій, од.	48
Кількість світлоточок, тис. од.	96,9
Кількість стрілочних переводів, од.	139

Для організації процесу перевезення та оптимального режиму експлуатації рухомого складу на метрополітені використовуються більше 28 -30 графіків руху. Перевезення пасажирів здійснюється з використанням загального інвентарного парку вагонів в кількості 326 одиниць.

Для забезпечення технічного обслуговування й ремонту рухомого складу КП «Харківський метрополітен, а також для відстою поїздів у денний і нічний час використовуються два електродепо: на Холодногірсько-заводській та Олексіївській лініях - депо «Немишлянське», на Салтівській лінії - депо «Салтівське», які є структурними підрозділами КП «Харківський метрополітен».

Дані депо обладнані ремонтними та відстійними канавами. У кожному електродепо є по одному вагономийному комплексу для миття й обдування рухомого складу. Для підтримки технічно справного стану рухомого складу, забезпечення високого рівня безпеки руху і пасажирських перевезень у відповідності до регламенту повинні виконуватися технічні огляди й ремонти вагонів з періодичністю, установленю заводом-виробником рухомого складу. Обсяг ремонту залежить від пробігу вагонів [55].

Для здійснення підйому та спуску пасажирів на станції метрополітену функціонує технічно складна система підйомно-транспортного устаткування – ескалатори. Усього на метрополітені експлуатуються 45 ескалаторів шести різних типів: на Холодногірсько-заводській лінії – 13 од.; на Салтівській лінії – 13 од.; на Олексіївській лінії – 19 одиниць. Для підтримки технічно-справного та безпечного для користувачів стану ескалаторів здійснюється поточний і капітальний ремонт ескалаторів відповідно до міжремонтного пробігу згідно з річним планом графіком.

Система обслуговування та ремонту рухомого складу забезпечує технічну готовність на протязі усього строку експлуатації, а також передбачає технологічний цикл, забезпечує види обслуговування та ремонту зі встановленою кратністю пробігу.

Технічне обслуговування (ТО) - комплекс операцій по підтримці працездатності і справності рухомого складу.

Ремонт - комплекс операцій по відновленню справності, працездатності і ресурсу рухомого складу. Об'єми і порядок виконання обов'язкових робіт при плановому технічному обслуговуванні і ремонті, ознаки бракувань і методи відновлення деталей і складальних одиниць, що допускаються, визначаються діючою експлуатаційною і ремонтною документацією, погодженою і затвердженою в установленому порядку.

Система технічного обслуговування вагонів метрополітену включає 3 види технічного огляду, 3 види деповського ремонту і 2 види заводського ремонту. Зокрема, технічний огляд ТО-1 виконується слюсарями-оглядачами і локомотивною бригадою в пунктах технічного огляду вагонів. Об'єм робіт включає перевірку стану ходових частин вагону, струмоприймачів, автозчеплень, відсутність ушкоджень підвагонного устаткування, міру нагріву підшипників колісних пар і тягових двигунів, прибирання пасажирського салону.

Технічний огляд ТО-2 додатково до об'єму робіт ТО-1 передбачає огляд електричних апаратів з розкриттям їх кожухів, устаткування в кабіні машиніста і пасажирському салоні, перевірку регулювання гальм. 29 Технічний огляд ТО-3 додатково до об'єму робіт ТО-2 передбачає огляд колекторів і щіток тягових двигунів, перевірку деяких габаритних і регульовальних розмірів.

Малий періодичний ремонт ТР-1 додатково до об'єму робіт ТО-3 передбачає розчеплення і плющення вагонів для огляду поверхні катання коліс, зачистку колекторів тягових двигунів, огляд тягової зубчастої передачі, прослуховування підшипників колісних пар і тягових двигунів. Робиться розтин, огляд, зачистка і регулювання усіх електричних апаратів і пневмоприладів.

Великий періодичний ремонт ТР-2 додатково до об'єму робіт ТР-1 передбачає обточування колісних пар на спеціальних верстатах (без тієї, що викачала з-під вагону) для ліквідації прокату і інших дефектів на поверхні катання колеса (відновлення креслярського профілю колеса), проточку колекторів тягових двигунів і часткову заміну колісних пар, двигунів і інших вузлів і деталей зі зносом вище встановлених норм. Підйомний ремонт ТР-3 додатково до об'єму робіт ТР-2 передбачає ту, що викачала, повне розбирання і ремонт візків.

Відповідальні деталі перевіряють на магнітному і ультразвуковому дефектоскопах. Усі колісні пари і тягові двигуни відправляють на повний огляд і заводський ремонт. Ремонтують розсувні двері і інше устаткування. При необхідності роблять внутрішнє і зовнішнє забарвлення вагону. ТО-2, ТО-3 і ТР-1 виконує комплексна бригада слюсарів-ремонтників на відстійних шляхах електродепо. ТР-2 і ТР-3 виконує бригада слюсарів підйомного ремонту в цеху підйомного ремонту, обладнаному вантажопідіймальними механізмами (домкратами, мостовими кранами).

Після виконання цих видів ремонту робиться обкатка вагону на спеціальному деповському шляху або на лінії в позапіковий час. Окрім оглядів і ремонтів, вагони в депо по спеціальному графіку піддають миттю на вагономийній машині і очищенні від пилу в продувальній камері. Середній ремонт (СР) і капітальний ремонт (КР) виконуються на заводах по ремонту електрорухомого складу або в депо на спеціально обладнаних і належним чином оснащених ремонтних ділянках. Об'єм робіт включає розбирання і огляд усіх частин устаткування, заміну непридатних частин новими і відновлення зношених, повну заміну дротів і кабелів, відновлення гальванічного декоративного покриття внутрішньовагонного устаткування, оббивку диванів, заміну покриття підлоги, стін і стелі, забарвлення усього вагону. При цих ремонтах виконують основний об'єм робіт по модернізації вагону.

Отже безперебійна робота рухомого складу метрополітену та безпека руху пасажирів безпосередньо залежать від своєчасного та якісного проведення поточного обслуговування та ремонту вагонів. При цьому, слід зазначити що виробнича і ремонтна база, яка створена на Салтівському електродепо дозволяє виконувати усі види технічного обслуговування і ремонту рухомого складу метрополітену від ТО-1 до капітального ремонту.

Для капітального ремонту рухомого складу КП «Харківський метрополітен» має комплект розробленої ремонтної конструкторської і технологічної документації.

До 2010 року усі види поточного обслуговування та ремонтів рухомого

складу метрополітену та ескалаторів виконувалась власними силами метрополітену [55].

Для виконання ТО-1 та ТО-2 у складі Служби електрорухомого складу Немишлянського та Салтівського електродепо передбачено підрозділ – Пункти технічного огляду, ревізії рухомого складу та відновлювальних засобів, до складу якого входить дільниця з технічного обслуговування та ремонту поїзних пристроїв автоматики та радіозв'язку, 30 комплексні бригади, а також лінійні пункти технічного огляду рухомого складу. Згідно з Положеннями про зазначені структурні підрозділи виробничим персоналом дільниці з технічного обслуговування та ремонту поїзних пристроїв автоматики та радіозв'язку виконуються роботи з усіх видів технічного огляду та ремонту поїзних пристроїв автоматики та радіозв'язку.

Працівниками лінійних пунктів технічного огляду рухомого складу виконуються роботи з технічного обслуговування рухомого складу лише в обсязі ТО-1 та ТО-2.

На даний час працівниками КП «Харківський метрополітен» здійснюються лише ТО-1 та ТО-2 рухомого складу, а ремонт рухомого складу підприємством не здійснювався.

Починаючи з ТО-3 та усі види ремонтів виконуються підрядною організацією Товариством з обмеженою відповідальністю «ВАГО-РЕВ».

Поточне обслуговування та ремонт ескалаторів здійснюється виключно підрядними організаціями. Зокрема: Товариством з обмеженою відповідальністю «Спеціалізований «Проектний будівельно-монтажний поїзд - 753». Будь-які види обслуговування, а також ремонт ескалаторів власними силами метрополітену взагалі не здійснювались.

Загальна площа 16-ти земельних ділянок, розташованих у межах м. Харкова та знаходяться в користуванні КП «Харківський метрополітен», становить 43,3835 га. На усі земельні ділянки оформлені правовстановлюючі документи на користування.

КП «Харківський метрополітен», основним видом діяльності якого є

надання послуг з перевезення, формує тарифи на перевезення пасажирів метрополітеном, які встановлювались виконавчим комітетом Харківської міської ради: - рішенням від 22.05.2013 №316 «Про встановлення тарифу на послугу з перевезення пасажирів метрополітеном» - 3,00 грн за одну поїздку, - рішенням від 22.03.2018 №183 «Про встановлення тарифу на послугу з перевезення пасажирів метрополітеном» - 4,00 грн за одну поїздку, - рішенням від 28.03.2019 №203 «Про встановлення тарифу на послугу з перевезення пасажирів метрополітеном» - 5,00 грн за одну поїздку, рішенням від 06.02.2020 №73 «Про встановлення тарифу на послугу з перевезення пасажирів метрополітеном» - 8,00 грн за одну поїздку [55].

Технічний стан метрополітену після 47 років безперервної роботи характеризують дані зносу по балансу станом на 31.12.2022 року в цілому - 88,1%, в тому числі: знос рухомого складу – 96,1%, ескалаторного господарства – 82,7%, вентиляційного устаткування – 91,7%, технологічного транспорту – 94,5%

В якості рухомого складу використовуються, як старі вагони типів ЕЖ-3 і ЕМ-508Т, 81-717/714, так і починаючи з 1992 року Харківський метрополітен перейшов на закупівлю вагонів моделей 81-718/719, що відрізняються більш високими техніко-економічними показниками і комфортом. У липні 2015 року метрополітен отримав новий потяг з п'яти вагонів метро 81-7036/7037, придбаний у ПАТ «Крюківський вагонобудівний завод» [76].

З 21серпня 2015 року придбаний електропоїзд експлуатується на Салтівській лінії. 1 вересня 2017 року на Холодногірсько-Заводській лінії почалася експлуатація удосконалених вагонів типу ЕЖ-3 (рік випуску 72-73- й), на яких були встановлено нові деталі, двигуни, оновлений зовнішній вигляд і інтер'єр.

2.3 Аналіз фінансових показників

Фінансовий стан підприємства – це показник його фінансової конкурентоспроможності щодо виконання своїх зобов'язань [35].

Стійкий фінансовий стан підприємства формується в процесі всієї виробничої, комерційної та фінансової діяльності. Тому об'єктивна оцінка фінансового стану може здійснюватися лише за допомогою системи показників, що детально та всебічно характеризують господарську діяльність підприємства.

Показники оцінки фінансового стану мають бути такими, щоб усі ті, хто пов'язаний із підприємством економічними відносинами, могли одержати відповідь на запитання, наскільки надійне підприємство як партнер у фінансовому відношенні, а отже, прийняти рішення про економічну доцільність встановлення або продовження з ним відносин.

Особливе значення має об'єктивна фінансова оцінка підприємства для його власників, оскільки жоден власник не повинен нехтувати потенційними можливостями збільшення прибутку, які можна виявити тільки на підставі своєчасної оцінки фінансового стану суб'єкта господарювання.

Баланс – звіт про фінансовий стан підприємства, який відображає на певну дату його активи та пасиви (зобов'язання та власний капітал), які ним контролюються [35].

Активи підприємства (ліва сторона балансу) – це все наявне майно разом з борговими правами. При цьому вони згруповані за господарським призначенням і розташовані згори донизу за правилом зростаючої ліквідності. Перший розділ – необоротні активи, інші – поточні, тобто ті, що обертаються скоріше. При цьому чим нижче розташований рядок, тим вища ліквідність відображених там активів.

Пасиви (права сторона балансу) – це джерела утворення активів, тобто кошти власні та позикові. У свою чергу позикові кошти поділяються на фінансові зобов'язання (кредити), які можуть бути довгостроковими і поточними, та ті кошти, що ніхто насправді не мав на меті позичати підприємству, вони

утворюються поточною господарською діяльністю (кредиторська заборгованість). Серед останніх є ще так звані стійкі пасиви: заборгованість по оплаті праці, перед бюджетом, органами соціального страхування та позабюджетними фондами. Крім того, пасиви підприємства за балансом діляться на власний капітал і зобов'язання.

Зобов'язання – заборгованість підприємства, яка виникла внаслідок минулих подій та погашення якої в майбутньому, як очікується, призведе до зменшення ресурсів підприємства, що втілюють у собі економічні вигоди.

Власний капітал – частина в активах підприємства, що залишається після вирахування його зобов'язань.

Звіт про власний капітал – звіт, який відображає зміни у складі власного капіталу підприємства протягом звітного періоду.

Звіт про фінансові результати – звіт про доходи, витрати та фінансові результати діяльності підприємства.

Звіт про фінансово-майновий стан підприємства відображає формування та використання фондів, рух основних засобів, оборотних активів, матеріальних збитків, об'єктів соціальної сфери та позабалансових активів і пасивів.

Звіт про рух грошових коштів – звіт, який відображає надходження та видаток грошових коштів у результаті діяльності підприємства у звітному періоді.

Примітки до фінансових звітів – сукупність показників і пояснень, яка забезпечує деталізацію та обґрунтованість статей фінансових звітів [40].

Пояснювальна записка – сукупність показників і пояснень основних факторів, що вплинули на господарські та фінансові результати роботи підприємства. Для засновників, акціонерів, інвесторів великий інтерес має інформація про динаміку порівняно з минулим і майбутніми періодами виробничого й соціального розвитку, рентабельності окремих видів виробничої діяльності та фінансових вкладень, характеристика чинників, включаючи курс іноземних валют, а також джерел постачання та ринків збуту, які позитивно чи негативно вплинули на діяльність підприємства, показники технічної озброєності

та ефективності капітальних вкладень, кількість акцій, випущених, оплачених, неоплачених чи оплачених частково, номінальна та балансова вартість акцій, кількість акцій, що перебувають у власності самого підприємства, про наявність на початок і кінець звітного періоду окремих видів дебіторської заборгованості (із зазначенням переліку і суми заборгованості найбільших дебіторів) та кредиторської заборгованості в розрізі строків її утворення, за якими дебіторами і чому створено резерв сумнівних боргів, про обсяги реалізації за видами діяльності, бартерними контрактами і географічними зонами збуту продукції (робіт, послуг), про видані й отримані застави (забезпечення) зобов'язань та платежів, про всі значні події, що відбулися після закінчення звітного періоду, які мали або можуть мати суттєвий вплив на діяльність підприємства в майбутньому та оцінку фінансового стану.

Найбільш загальну оцінку фінансового стану підприємства здійснюють за можливістю продажу майна і перетворення його в грошові кошти. Майно підприємства за рівнем ліквідності, а зобов'язання за терміновістю оплати можна поділити на 4 групи [40].

Для визначення рівня ліквідності підприємства слід порівняти активи, які можна реалізувати до певного строку, із зобов'язаннями, які до цього строку повинні бути оплачені.

Показники прибутку є основними при визначенні показників роботи підприємства.

Прибуток – це та частина чистої виручки та інших доходів, що залишається підприємству після відшкодування усіх витрат, пов'язаних з виробництвом і збутом реалізованої продукції (товарів, робіт, послуг) та іншими видами звичайної та надзвичайної діяльності [36].

Чиста виручка – це валова виручка (надходження) підприємства за мінусом ПДВ, акцизного збору та інших відрахувань з доходу.

Підприємство одержує прибуток після того, як готова продукція (товар, робота, послуга) буде реалізована, а її вартість набере форми виручки (гроші, товар за бартером, зобов'язання перед підприємством). Водночас прибуток – це

частина доданої вартості, створеної на підприємстві.

В умовах ринку прибуток є джерелом усіх фінансових ресурсів підприємства.

Розрізняють такі види прибутку [35]:

- валовий прибуток – визначається як різниця між чистим доходом (виручкою) від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг) і собівартістю реалізованої продукції (товарів, робіт, послуг), визначеною за прямими і цеховими витратами;

- прибуток від реалізації окремих видів продукції (товарів, робіт, послуг) – визначається як різниця між чистою виручкою від реалізації продукції (робіт, послуг) і балансовою їх собівартістю визначеною за прямими і цеховими витратами;

- прибуток від операційної діяльності – визначається як різниця між сумою чистої виручки від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг) та інших операційних доходів (чиста виручка від реалізації виробничих запасів) і повною собівартістю продукції (робіт, послуг, товарів, виробничих запасів), від реалізації якої одержано чисту виручку;

- прибуток від фінансових операцій (інвестицій) – визначається як різниця між доходами і витратами від здійснених фінансових операцій (інвестицій);

- прибуток від звичайної діяльності включає прибуток від операційної діяльності та прибуток від фінансових операцій (інвестицій);

- надзвичайний прибуток – це різниця між надзвичайними доходами (надходження на покриття витрат) і надзвичайними витратами (вартість втрачених активів);

- балансовий прибуток включає прибуток від звичайної діяльності та прибуток від надзвичайних операцій. Отримання балансового прибутку пов'язане з усіма напрямками діяльності підприємства;

- чистий прибуток – це та частина прибутку, яка залишається у розпорядженні суб'єкта господарювання після нарахування податку на прибуток з метою оподаткування та інших платежів до бюджету за рахунок прибутку;

- прибуток з метою оподаткування визначається за податковою декларацією як різниця між валовим доходом та сумою валових витрат і амортизації з урахуванням вартості залишків запасів (плюс приріст, мінус убуток).

Абсолютна сума прибутку не характеризує рівень ефективності господарської діяльності. Щоб зробити висновок про рівень ефективності господарювання, отриманий прибуток необхідно порівняти з понесеними витратами.

Рентабельність – це відносний показник, тобто рівень прибутковості, що вимірюється у відсотках [35].

Показник рентабельності показує, скільки копійок прибутку одержує підприємство при понесених витратах в його господарській діяльності у розмірі 1 гривні.

Різні варіанти визначення прибутку і витрат зумовлюють наявність значної кількості показників рентабельності.

Оцінку рентабельності господарської діяльності підприємства доцільно здійснювати за наступними показниками:

- рентабельність (прибутковість) використання активів визначають як частку від ділення балансового прибутку на суму середньорічної вартості активів;

- рентабельність (прибутковість) власного капіталу (власних коштів) визначають як частку від ділення прибутку на суму середньорічної вартості власного капіталу;

- рентабельність (прибутковість) статутного капіталу (капіталу власників) визначають як частку від ділення балансового прибутку на середньорічний розмір статутного капіталу. Цей показник характеризує ефективність (прибутковість) витрат засновників (учасників) при формуванні майна на підприємстві за статутним капіталом;

- рентабельність (прибутковість) операційної діяльності визначають як частку від ділення прибутку від операційної діяльності на повну собівартість проданих оборотних активів (продукції, товарів, робіт, послуг, запасів)

підприємства;

- рентабельність (прибутковість) проданої (реалізованої) продукції (товарів, робіт, послуг) підприємства визначають як частку від ділення прибутку на:

- повну собівартість продукції (товарів, робіт, послуг);

- суму чистої виручки від продажу продукції (товарів, робіт, послуг);

- рентабельність (прибутковість) окремих видів продукції (товарів, робіт, послуг) підприємства визначають як частку від ділення прибутку, одержаного від продажу цієї продукції (товарів, робіт, послуг), на:

- повну собівартість проданої продукції (товарів, робіт, послуг);

- суму чистої виручки від продажу продукції (товарів, робіт, послуг);

- рентабельність (прибутковість) фінансових операцій (інвестицій) підприємства визначають як частку від ділення прибутку, одержаного від фінансових операцій, на суму фінансових витрат;

- рентабельність звичайної діяльності визначають як відношення прибутку, одержаного від звичайної діяльності, на суму витрат при здійсненні господарських операцій звичайної діяльності;

- рентабельність господарської діяльності визначають як частку від ділення балансового прибутку на суму всіх витрат, які пов'язані з формуванням балансового прибутку.

Основними факторами підвищення рентабельності можуть бути ріст виручки за рахунок цін і обсягів реалізації, оптимізація вартості активів, зниження собівартості тощо.

Показники прибутковості активів власників підприємства:

- прибутковість внесків до статутного капіталу (придбаних акцій) визначають як частку від ділення виплат власникам на суму статутного капіталу;

- прибутковість власного капіталу (майна, що є власністю засновників) визначають як частку від ділення виплат власникам на суму власного капіталу.

В таблиці 2.3 наведено основні показники діяльності КП «Харківський метпополітен» за 2017-2023 роки.

Таблиця 2.3 - Основні фінансово-економічні показники КП «Харківський метрополітен» за 2017-2022 роки

Показники	Роки					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Обсяг перевезення пасажирів, тис. пас.	212850,0	223028,5	205232,4	128110,7	158 585,6	52 923,6
Доходи від реалізації, тис. грн, в тому числі:	967721,0	1049 358,0	1285973,0	869514,4	1000915,4	168205,4
Доходи від перевезення пасажирів,	693484,0	875883,0	1252868,0	869514,4	1000915,4	168205,4
Собівартість реалізованої продукції	982196,0	1127 991,0	1541419,2	1223325,2	1255447,9	778353,9
Доходи по метрополітену, тис.грн	671890,0	852 162,0	1405168,7	1044951,9	1139415,4	818611,7
Витрати по метрополітену, тис.грн	1024831,0	1180507	1623199,5	1303877,2	1344398,9	1037351,4
Фінансовий результат, тис. грн	- 57110,0	-131149,00	-218130,8	-258925,3	-204983,5	-218739,7

З даних таблиці 2.3 видно, що доходи підприємства від перевезення пасажирів мають позитивну тенденцію переважно за рахунок підвищення ціни за проїзд. Однак і видатки зростають, причому випереджувальними темпами за рахунок підвищення цін на матеріали, обладнання та устаткування, збільшення обсягів ремонтів рухомого складу, рейкового та тунельного господарств тощо та особливо за рахунок підвищення цін на електроенергію.

Основна витрата електроенергії припадає на тягу поїздів, питомі її витрати становлять трохи більше 50% від загального споживання електроенергії підприємством. За рахунок підвищення тарифів на проїзд та суттєвого подовження ліній в експлуатації доходи підприємства від реалізації проїзних квитків зросли більш ніж втричі, однак і рівень витрат на пасажироперевезення за цей самий період зріс майже вчетверо.

Питома вага покриття доходами від пасажироперевезень витрат на ці ж самі нужди зменшилася на 11%. Цей факт говорить про те, що тарифи за проїзд в метрополітені досі мають соціальну спрямованість і стоять на сторожі інтересів пасажирів, а не підприємства. Незважаючи на збільшення у кожному році порівняно з попереднім доходів підприємства від збору виручки за проїзд, частка покриття ними витрат на здійснення пасажироперевезень залишилася низькою.

Упродовж останніх десяти років собівартість одиниці транспортної роботи зросла в 3,5 разу, а перевезення одного пасажирів – більш ніж у 4 рази. За останні роки субвенція з державного бюджету за пільгові перевезення громадян окремих категорій зросла вдвічі. Фінансування підприємства з місцевого бюджету також зростає. Це пов'язано з політикою держави щодо приналежності підприємств метрополітенів. Але ніякі дотаційні виплати не покривають усі нужди підприємств (таблиця 2.4). Це основна причина тривалого кризового стану підприємств громадського транспорту країни та погіршення їхніх фінансово-економічних показників, що тягнуть за собою часткову заборгованість із виплати заробітної плати, заборгованості перед Пенсійним фондом, а також заборгованості за банківськими кредитами та масу інших заборгованостей.

Таблиця 2.4 — Дані щодо надходжень з місцевого бюджету для компенсації доходів КП «Харківський метрополітен» від перевезення пільгових пасажирів у 2017-2020 рр

Показники	Роки				Разом за час дії програми
	2017	2018	2019	2020	
Надійшло компенсацій з міського бюджету, тис. грн	82694,2	135009,3	52309,8	182503,1	452516,4
Втрата доходів від перевезення пільгових пасажирів, тис. грн	82840,3	205855,3	350146,1	248222,3	887064,3
Некомпенсовано, тис. грн	1456,1	70846,0	297836,3	83719,4	434547,9

Розмір субвенції, компенсаційних та дотаційних виплат КП «Харківський метрополітен» наведено на рисунку 2.3.

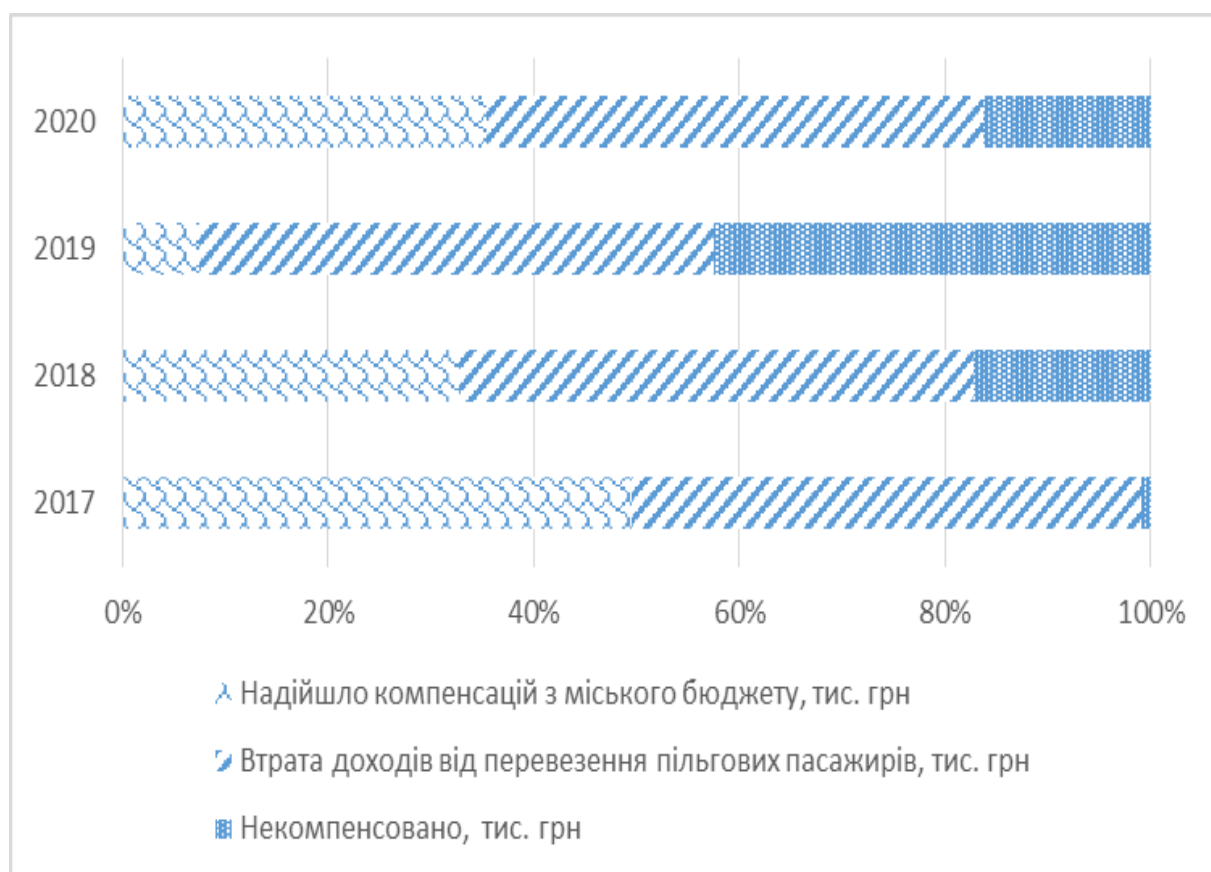


Рисунок 2.3 — Динаміка компенсацій з міського бюджету КП «Харківський метрополітен» за 2017-2020 рр, тис. грн

Не сприяють підвищенню рівня збору виручки за проїзд встановлені нижче собівартості перевезень тарифи та доволі повільне впровадження єдиної для всього громадського транспорту міста автоматизованої системи оплати за допомогою безконтактних електронних карток.

2.4 Аналіз показників з праці

Трудові показники – це кількісні та якісні характеристики для оцінки стану соціально-трудова відносин на підприємстві, використання робочої сили та ефективності праці (за визначений період часу) [23].

До основних трудових показників відносять: продуктивність праці, виробіток, трудомісткість, чисельність персоналу, заробітна плата, фонд оплати праці.

Аналіз трудових показників має важливе значення при плануванні економічного та соціального розвитку підприємств, так як саме трудові показники прямо впливають на кінцеві результати підприємства. Трудові показники – це сукупність якісних і кількісних вимірників ступеня ефективності використання живої праці в процесі виробництва.

В ринкових умовах господарювання визначення трудових показників підприємства набуває особливого значення. Основна задача підприємства – виконати виробничу програму по випуску конкурентоспроможної продукції при використанні мінімальних витрат живої і уречевленої праці. Це посилює значення і вплив трудових показників на результативність виробництва.

При цьому потрібно не забувати про шляхи покращення трудових показників, оскільки всі показники в цілому забезпечують ефективну діяльність підприємства та благо працівників та керівників підприємства. Головною метою підвищення трудових показників є забезпечення випереджальних темпів

зростання економічних результатів діяльності підприємства над темпами зростання витрат на персонал.

Трудові показники характеризують результативність діяльності працівників організації, а їх планування й аналіз проводиться з метою здійснення постійного контролю за ходом виконання плану з праці і заробітної плати. Тобто ці показники є важливими та невід'ємними показниками функціонування чітко налагодженої одиниці – підприємства [23].

Система трудових показників – це сукупність кількісних та якісних вимірювачів, ступінь ефективності застосування живої праці в процесі виробництва.

Підвищення продуктивності праці – головний фактор зростання ефективності та прогресивного розвитку підприємства. Воно безпосередньо пов'язано із зниженням трудомісткості продукції, оптимальністю використання робочої сили, підвищенням кваліфікації робітників, раціональністю організації та стимулювання праці.

Трудомісткість одиниці продукції складає основу визначення чисельності та складу персоналу, що безпосередньо пов'язано з нормуванням та формуванням фонду оплати праці.

Заробітна плата та премія визначає розмір винагороди індивідуальної трудової діяльності та виконує роль визначального стимулу до праці. Фонд оплати праці характеризує витрати на використання робочої сили, які включаються до узагальнюючого показника виробництва – собівартості, що відображається на вартості (ціні) і конкурентоспроможності продукції підприємства.

Фонд споживання включає: фонд оплати праці, доходи (дивіденди) по акціях і вкладах трудового колективу, суму трудових і соціальних пільг. Розмір такого фонду і ступінь трудової активності робітників визначають рівень їх доходу та якість життєдіяльності [23].

Трудові показники органічно взаємопов'язані з іншими показниками поточної звітності, стратегічного прогнозування. Вони є складовою частиною технічного, економічного та фінансового планування, обов'язково впливають на виробничі витрати та визначають прибутковість господарювання.

В таблиці 2.5 наведено основні дані щодо трудових показників КП «Харківський метрополітен» [55].

Таблиця 2.5 — Трудові показники КП «Харківський метрополітен» за 2017-2022 рр.

Показники	Роки					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Середньооблікова чисельність штатних працівників, люд.	2148	2104	2098	2142	2222	2304
Прийнято, ос.	316	348	350	298	57	141
Вибуло ос.	377	343	317	372	106	67
Середня заробітна плата , грн	5 347,50	7 674,00	11 136,00	13 089,90	14917	11988

Середньооблікова чисельність штатних працівників КП «Харківський метрополітен» складала: на січень 2017 року – 2148 осіб, на січень 2018 року – 2104 осіб, на січень 2019 року – 2098 осіб, на січень 2020 року – 2142 особи, на січень 2021 року - 2222 осіб, на січень 2022 року — 2304 особи.

Аналізом руху кадрів КП «Харківський метрополітен» встановлено, що в 2017 році було прийнято 316 осіб, вибуло – 377 осіб; в 2018 році прийнято - 348 особа, вибуло – 343 осіб; в 2019 році прийнято – 350 осіб, вибуло – 317 осіб; в 2020 році прийнято — 298 осіб, вибуло — 372 особи; в 2021 році прийнято — 57 осіб, вибуло - 106 осіб; в 2022 році прийнято — 141 особу, вибуло 67 осіб.

Фактичні витрати КП «Харківський метрополітен» на оплату праці за

період з 01.01.2017 по 31.12.2021 рр. (рисунок 2.4). Склали 2 273 899,2 тис. грн, у т.ч.: основна заробітна плата – 761144,64 тис. грн, додаткова зарплата – 655696,2 тис. грн, заохочувальні та компенсаційні виплати – 10552,08 тис. гривень. У 2022 році фонд оплати праці штатних працівників склав 331 441,1 тис. грн, що на 20% менше ніж за 2021 рік.



Рисунок 2.4 - Показники середньої заробітної плати КП «Харківський метрополітен» за 2017-2022 рр.

Середня заробітна плата одного працюючого в еквіваленті повної зайнятості складала: в 2017 році – 5 347,50 грн, в 2018 році - 7 674,00 грн (зростання на 43,5%); в 2019 році - 11 136,00 грн, (зростання на 45,1 %); в 2020 році - 13 089,90 грн (зростання на 17,5 %); в 2021 році — виросла до 2020 року

на 5,9% і склала 14917грн в місяць; в 2022 році - зменшилася до 2021 року на 24,4% і склала 11 988 грн в місяць.

Висновки до розділу 2

Розвиток кожного міста пов'язаний не лише зі збільшенням кількості його жителів, а й реальним покращенням матеріального становища та соціального забезпечення людей. Априорі це все стає можливим за наявності необхідної інфраструктури, яка б ефективно функціонувала. Серед елементів інфраструктури міста виділяється, в першу чергу за своїм значенням, транспортна. І загалом транспортна система великого міста, яким є Харків, постає і як передумова, і як засіб для розвитку міста. В цьому аспекті доречно буде досліджувати пасажирський транспорт, адже саме він забезпечує різними способами переміщення людей в межах міста та його найближчих околиць.

Сучасний міський пасажирський транспорт поєднує такі основні види: метрополітен, тролейбус, трамвай, автобус. Кожен з них має свою інфраструктуру, свої особливості, проте разом всі види транспорту мають функціонувати як система з притаманними їй ознаками

У м. Харків метрополітенівський транспорт є одним з ключових у забезпеченні ефективної роботи міського громадського транспорту. Власником метрополітену є комунальне підприємство «Харківський метрополітен».

Аналіз виробничо-господарської діяльності КП «Харківський метрополітен», який виконано в цьому розділі, показав:

- для організації процесу перевезення та оптимального режиму експлуатації рухомого складу на метрополітені використовуються більше 28 -30 графіків руху. Перевезення пасажирів здійснюється з використанням загального інвентарного парку вагонів в кількості 326 одиниць;

- основна витрата електроенергії припадає на тягу поїздів, питомі її витрати

становлять трохи більше 50% від загального споживання електроенергії підприємством. За рахунок підвищення тарифів на проїзд та суттєвого подовження ліній в експлуатації доходи підприємства від реалізації проїзних квитків зросли більш ніж втричі, однак і рівень витрат на пасажироперевезення за цей самий період зріс майже вчетверо;

- упродовж останніх десяти років собівартість одиниці транспортної роботи зросла в 3,5 разу, а перевезення одного пасажирів – більш ніж у 4 рази. За останні роки субвенція з державного бюджету за пільгові перевезення громадян окремих категорій зросла вдвічі;

- на січень 2017 року – 2148 осіб, на січень 2018 року – 2104 осіб, на січень 2019 року – 2098 осіб, на січень 2020 року – 2142 особи, на січень 2021 року – 2222 осіб, на січень 2022 року – 2304 особи;

- середня заробітна плата одного працюючого в еквіваленті повної зайнятості складала: в 2017 році – 5 347,50 грн, в 2018 році - 7 674,00 грн (зростання на 43,5%); в 2019 році - 11 136,00 грн, (зростання на 45,1 %); в 2020 році - 13 089,90 грн (зростання на 17,5 %); в 2021 році — а 14917грн (зростання на 5,9%); в 2022 році - 11 988 грн (зменшення на 24,4%).

3 Розробка методів управління діяльністю підприємств громадського транспорту на основі інтелектуальних інформаційні технології

3.1 Сервіс-орієнтований підхід та методи організації взаємодії управління на транспорті

Ринкові відносини дедалі швидше йдуть до Інтернету. Разом із розвитком цифрової торгівлі розвиваються і нові види кооперації та організації транспортно-логістичної діяльності з надання транспортних послуг, під загальною назвою – цифрова трансформація, транспортного комплексу.

Термін «цифровий транспорт» включає поняття комплексної інтеграції сучасних інтелектуальних та телекомунікаційних технологій, а також забезпечення на їх основі взаємодій між клієнтами, транспортними службами, інформаційними системами керування транспортом та транспортною інфраструктурою, створення передових наскрізних транспортних технологій на основі цифрового управління та організації процесів перевезень.

Інфраструктурна складова цифрового транспорту послужить базою для розробки єдиного інформаційного середовища комунікації залежних систем, загальних технологій для управління рухом та організації єдиного транспортно-технологічного процесу, що поєднує різні види транспорту, їх транспортні системи з учасниками та клієнтами ринку перевезень. З цієї причини проєкт «цифровий транспорт» буде одним із самих важливим та перспективним галузевим проєктом.

Цифрова логістика в епоху світової глобалізації – це не тільки відстеження матеріального та інформаційних потоків на основі структури транспортного підприємства. Це інтеграційна інформаційна система, яка має складну структуру з контрольними елементами, для відстеження та управління в режимі реального часу, а також симуляції та віртуалізації можливих комбінацій транспортно-логістичних ресурсів та засобів на основі

інтелектуальних та цифрових технологій. Цифрова логістика надає можливості управління транспортним процесом у режимі реального часу з оптимальним розподілом транспортних ресурсів та раціональним розподілом наявних можливостей міського транспорту. Крім цього, цифрова логістика дозволяє ефективно та всебічно доповнити концепції віртуальної або цифрової економіки, інтернет-бізнесів та сферу електронної комерції [14].

Нові бізнес-моделі, засновані на цифрових технологіях та орієнтовані на створення рішень та послуги з доданою вартістю, крім зниження витрат, призводять до цифрових перетворень у транспортній галузі міста та зрештою повної цифровізації її процесів та методики надання послуг.

Цифрове управління міським транспортом – це модель наступного покоління, що успішно поєднує автоматизацію з чудовими логістичними сервісами.

Нещодавно в економіці та транспортній галузі став широко використовуватися термін «Уберизація», як нова бізнес-модель взаємодії та організації надання послуг. Під процесом уберизації розуміють розробку цифрової платформи, у результаті використання якої буде створено додану вартість сервісу рахунок цифрового об'єднання у єдиній системі, як клієнтів, і виконавців, постачальників послуг.

Спочатку термін «Уберизація» було запроваджено у 2014 році, через новий формат організації агрегаторів служб таксі в американській ІТ компанії «Uber». Отримавши широке поширення терміну США, поняття Uber-а стало популярним і загальним “Убер в” називають діяльність компанії у сфері, яка надає сервіс, що дозволяє об'єднати і управляти агентами ринку онлайн режимі реального часу. В результаті об'єднання та синергії кожен учасник цифрового сервісу має свою вигоду від використання.

Стрімкий розвиток цифрових технологій і глобальної цифровізації процесів призвели до поширення поняття «економіки на вимогу» (on demand economics), яке визначає формат комерційних відносин, при якому клієнти та замовники очікують отримання замовлення та надання послуги в потрібний

момент, без тимчасових витрат на бронювання замовлення, очікування черги тощо. Дедалі більше транспортних компаній роблять ставку на «уберізацію». Бізнес-модель на основі «Уберизації» дозволяє спростити процес взаємодії та в результаті впливає на кінцеву ціну послуги, роблячи сервіс економічнішим, зрозумілішим та зручнішим. До недоліків відносять - посередників, що працюють за моделлю Uber, не є транспортними компаніями, а надають цифрові сервіси та послуги, які мають обмежений набір опцій та не мають гарантій захисту від непередбачених ситуацій та подій.

Уберизація є важливим елементом цифрової економіки. Програми та ІТ платформи, побудовані в рамках одних платформ, можуть звертатися до сервісів, які працюють під управлінням інших платформ, завдяки чому можливе багаторазове використання багатофункціональних компонентів та забезпечення взаємозамінності операторів, які надають транспортні послуги.

Транспортні мікросервіси – це сучасне уявлення сервіс орієнтованої архітектури, що використовується для створення розподілених транспортні системи. Такі сервіси доцільно використовувати для оптимізації міського транспорту.

Мікросервіси - це децентралізована архітектура, мають компоненти системи, які проєктуються та розвиваються незалежно один від одного. Зв'язок між окремими компонентами підтримується через загальні API (Application Programming Interface (інтерфейс програмування додатків, програмний інтерфейс програми)) та за допомогою Інтернет. Таким чином, модулі чи сервіс розбиваються на безліч компонентів, які взаємодіють за допомогою інформаційних технологій та інтелектуального програмного забезпечення.

Мікросервісний підхід дає такі переваги:

- гнучкість. Завдяки розбиттю транспортної системи на компоненти, кожна окрема його частина розробляється незалежно. Замість того, щоб збирати команду зі 100 осіб, які будуть працювати над одним проєктом, формується 10 команд по 10 осіб, проєктують окремі компоненти та впроваджують нові функції відповідно до їх готовності. При цьому не потрібно

складати розклад оновлень та збирати наради для синхронізації – нові транспортні рішення та функції з'являються відразу, як вони будуть готові і відразу доступні через інтерфейс всім учасникам;

- часткові порушення. Якщо якийсь компонент програми перестав працювати, немає небезпеки того, що відмовить весь додаток повністю. При цьому звужується коло несправностей та мінімізуються їхні наслідки;

- зменшення зусиль, спрямованих на синхронізацію дій між різними етапами виконання транспортних послуг. Інтеграція компонентів здійснюється з за допомогою загальних API. Оскільки зусилля всієї команди зосереджені лише на одному компоненті, її ефективність підвищується. Учасники колективу що розробляють лише одну функцію, стають експертами у відповідній галузі.

На основі технологій штучного інтелекту, які дозволяють організувати процес при мікросервісному (кожен етап виконується різною компанією, у тому числі одним або декількома видами транспорту самостійно та незалежно як у мікросервісній архітектурі роботі програмного забезпечення) способі організації перевезень, при випаданні одного з елементів інші продовжують успішно функціонувати та в автоматичному режимі підбирається аналог-заступник на роль виконання певного набору транспортних функцій з урахуванням параметрів та функціональних можливостей, необхідних у конкретному випадку [77].

Однією з ключових проблем керування на транспорті є проблеми управління в умовах невизначеності та збільшення обсягів та потоків інформації, через що зростає складність прийняття рішення в різних управлінських ситуаціях

Актуальною є і проблема управління рухом міського транспорту, при якому на перше місце виходить фактор оперативності прийняття управлінських рішень. А тимчасові рамки та інші фактори в даних обставинах більш суворі порівняно з управлінням традиційними транспортними процесами. Дані факти позначаються і на загальній проблемі так званих «великих даних», яка

характерна для різних областей та сфер. Для вирішення цих проблем потрібні радикальні наукові розробки та рішення. До таких радикальних рішень, які використовуються в управлінні транспортною та експедиційною діяльністю є інформаційний підхід, включаючи та застосування інтелектуальних інформаційних технологій для керування транспортними процесами [75].

Інформаційне моделювання у транспортній галузі має ряд особливостей і свою специфіку, які не вирішуються прямим перенесенням методів інформаційної сфери на транспорт. Наприклад, потрібен новий спосіб організації інформаційних та цифрових ресурсів. Що робить актуальним дослідження способів застосування та впровадження інформаційного моделювання у процеси керування на транспорті, а також розробку відповідних умов, які дозволять реалізувати цей підхід на практиці.

Результат ефективної діяльності залежить від використання підприємством транспорту інтелектуальних інформаційних технологій, у тому числі в основі яких є нейронні мережі. На ринку програмного забезпечення досить багато пропозицій програмних засобів та продуктів, що дозволяють автоматизувати процеси та надавати підтримку при ухваленні управлінських рішень. Однак рівень та якість програмного забезпечення сильно відрізняється як за рівнем ціни за покупку, так і за рівнем подальших витрат на підтримку роботопридатності. Тому, перш ніж впроваджувати нове програмне забезпечення у процеси роботи міського транспорту, необхідно визначити потреби конкретного населеного пункту, а також можливості її транспортної системи [74].

Підприємствам міського транспорту для забезпечення ефективної роботи громадського транспорту необхідно впроваджувати інформаційні технології при управлінні процесами перевезень, використовуючи інформаційно-технологічні схеми наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Основні інформаційно-технологічні системи пасажироперевезень, які доцільно використовувати міському транспорту

Вид системи	Характерні особливості	Процес забезпечення
Застосування системи Інтернет	1 Створення і використання спеціальних електронних каталогів. Подібні каталоги можуть працювати в режимі прямого зв'язку «on-line» 2 Надання даних про різні види транспортних засобів.	Забезпечується зв'язок між усіма учасниками перевізного процесу
Електронний обмін даними між диспетчером і перевізником	1 Оптимізація відношень між пасажиром та перевізником 2 Участь в оформленні фінансових операцій	1 Вирішує задачі диспетчеризації перевезень 2 Оптимізує вибір маршрутів 3 Підтримує оперативний зв'язок з водіями тощо.
Застосування штрих-коду	Узгодження контролю за матеріальними та інформаційними потоками	Ідентифікація та контроль пасажироперевезень
Система прийняття оптимальних рішень	Управлінські системи, розроблені на базі комп'ютерних програм, що імітують поведінку пасажирів та перевізника при ухваленні рішень	1 Вибір засобів транспортування 2 Вибір оптимальних маршрутів перевезення 3 Вибір оптимального часу перевезення пасажирів 4 Вибір логістичних посередників при пасажироперевезеннях
Автоматизація та комп'ютеризація	1 Обладнання робочих місць ПК 2 ПЗ по використанню баз даних перевізників; ПЗ з використання систем прийняття оптимальних рішень 3 ПЗ по складанню таблиць, маршрутів, інструкцій, специфікацій, проведення розрахунків	1 Відслідковування руху по ділянках загального логістичного маршруту транспортування 2 Автоматизація управління процесу пасажироперевезення 3 Скорочення витрат на простої та нераціональні маршрути 4 Економічний ефект за перевезення та додаткові послуги за оптимальними схемами руху

Застосування методів інформаційного моделювання в управлінні на

транспорті є важливим напрямком комплексного розвитку та підвищення ефективності у роботі транспорту, а також основою для розвитку цифрового управління. На даний момент розвиток управління на транспорті полягає в переході від евристичного варіанта до цифрових методів. Однією з головних причин є зростання обсягу та кількості переданої та прийнятої інформації, яка практично повністю виключає можливість її адекватного та повноцінного аналізу людьми.

Швидкий аналіз інформації, оцінка ситуації та прийняття на основі отриманих висновків управлінських рішень – ось ключ до рішення проблем, які виникають при оптимізації транспортних процесів у містах [74].

Створення віртуальної транспортної системи може допомогти в управлінні та контролі над безпілотними транспортними засобами, які є одним із перспективних напрямів розвитку транспортних систем мегаполісів. Концепція автоматизованого транспортного засобу передбачає повне керування та навігацію за допомогою цифрових технологій без участі водія. З поточними реалізаціями транспортно-логістичних систем інтеграція до них автономного (безпілотного) транспорту неможлива.

Віртуальна транспортна система стане єдиною платформою взаємодії інтелектуальних транспортних систем, які зараз мають дуже слабкий взаємозв'язок, через що не реалізується системний ефект. Крім того, завдяки створенню єдиної віртуальної транспортної системи, стає можливою реалізація системи єдиного електронного квитка на всі види транспорту, оскільки всі дані маршрутів різних видів транспорту, їх розклади та інше уніфіковані в рамках єдиного підходу для взаємодії у віртуальній транспортній системі [72].

Віртуальне керування транспортною логістикою незабаром стане базовою вимогою для перевізників.

За допомогою віртуальної логістичної моделі можлива побудова віртуального маршруту, на основі чого реалізується підтримка віддаленого контролю за транспортними операціями та фізичним переміщенням пасажирів за допомогою одного кліка в комп'ютерній програмі.

Ще однією важливою перевагою віртуальної інформаційної моделі є те, що кожен її елемент несе в собі повний набір інформації для її реалізації та виконання, включаючи характеристики, параметри та деталі виробництва. Віртуалізація логістичних функцій та подальше створення віртуальної транспортної системи дозволяє оптимізувати використання наявної транспортної інфраструктури та транспортних засобів і є основою для створення єдиного інформаційного простору та цифровізації [71].

3.2 Цифрова модель управління громадським транспортом

Кожен вид транспорту має характерні, тільки йому притаманні особливості в доступності, технічному та технологічному оснащенні, максимальній вантажопідйомності, провізних можливостях, різновидах рухомого складу і т.д. Для визначення економічної доцільності використання певного виду транспорту, необхідно враховувати, як загальні, так і специфічні транспортні і логістичні чинники.

Повний процес перевезення пасажирів складається з наступних видів послуг [65]:

- пошук оптимального виду транспорту для переміщення до пункту призначення;
- підбір на основі моделювання та планування найраціональнішого маршруту.

Управлінський та інформаційний рівні міжтранспортної взаємодії, які передбачають створення єдиної та узгодженої транспортної системи для керування всім дорожньо-транспортним комплексом країни на макрорівні, а також окремих регіонах; розробку нормативної документації, кодексів та статуту організації та управління перевізним процесом, дотримання безпеки перевезень, облік екологічних параметрів і т.д.

На сьогоднішній день вже активно застосовуються та довели свою ефективність в автоматизації транспортних процесів та супутніх їм інформаційних, такі технології, як [71]:

- електронний документообіг та декларування;
- віддалений контроль;
- «Карго трекінг»;
- дистанційні термінали;
- супутниковий моніторинг транспорту.

Метод управління громадським транспортом на основі технологій Інтернету речей реалізується за рахунок інформаційного та мережевого моделювання, а також отриманих у результаті цифрових моделей. Для реалізації підходу розподіленого управління вже з'явилося безліч сучасних понять, таких як інформаційна одиниця, інформаційна конструкція та ситуації, інформаційні зв'язки та відносини.

Базовим елементом для побудови інформаційних моделей та інформаційних процесів є інформаційна одиниця. В свою чергу інформаційні конструкції поділяться на структурні та процесуальні. За допомогою процесуальних конструкцій описують функції та правила управління. Завдяки структурній конструкції можна описати модель роботи системи або набір даних. Обидві конструкції є базою для прийняття висновків та управлінських рішень. За якість аналізу та правильні міркування відповідають інформаційні відносини.

В загальній проблемі підвищення ефективності транспортних процесів важливе місце належить впровадженню автоматизованих систем управління дорожнім рухом (АСУ-ДР) та автоматизованих систем диспетчерського управління (АСДУ), побудованих на базі сучасних засобів автоматики та обчислювальної техніки. Зокрема, на основі Інтернету речей реалізується новий метод мережного управління, можливий завдяки наявності в системі керування транспортного об'єкта або елемента інфраструктури, що впливає на транспортний потік інтелектуальних цифрових приладів та датчиків, що приймають та передають сигнал керування. В основі концепції Інтернету речей

закладено декілька інноваційних технічних рішень, яких не вистачає іншим сучасним систем управління. Насамперед це програмне конфігурування логістичного ланцюга, на основі даних, умов та інформації від інтелектуальних датчиків та від стану завантаження маршрутної та дорожньої мережі. За рахунок розподілених інтелектуальних вузлів реалізується концепція, при якій обробка інформації відбувається безпосередньо на бортовому комп'ютері пристрою, а результат за допомогою розподіленого управління синхронізується з центром управління, в якому тільки приймаються підсумкові рішення. Завдяки накопиченню в інтелектуальних вузлах досвіду та управлінських прецедентів, управління у випадках, які повторюються, може бути оптимізовано, так само, як і в нових ситуаціях може бути заснований досвід, який вже застосовування в управлінні.

Структура сучасних АСУ-ДР будується по ієрархічному принципу обробки інформації. Цей принцип передбачає при виборі загальної організації системи управління виділення декількох взаємно підпорядкованих рівнів управління: локальний, зональний, районний, загальноміський [77].

Локальне управління передбачає мінімізацію показників ефективності функціонування транспорту на одному перехресті із урахуванням обмежень, які надходять з верхніх рівнів управління. На цьому рівні визначається затримка кожного автомобіля та загальна затримка по кожному напрямку руху. Окрім цього, на даному рівні можливе прийняття рішення по керуванню кожним окремим транспортним засобом, що наближується до перехрестя.

Зональне управління включає в себе формування керуючих впливів для зони, що складається з декількох взаємопов'язаних перехресть. Це може бути магістраль або невелика мережа вулиць (мікрорайон) з перегонами відносно невеликої протяжності. На цьому рівні здійснюється корекція базового плану координованого управління, який надходить з верхнього рівня управління, з мінімізацією показника ефективності управління.

Районне управління передбачає єдине координоване управління в декількох сусідніх зонах. Об'єднання зон у район може бути непостійним. В період

стабільних параметрів дорожнього руху в районі діє єдиний план координації, сформований за критерієм мінімізації сукупних затримок і кількості зупинок транспортних засобів.

На загальноміському рівні управління виконується розрахунок базових планів координації, вирішуються задачі маршрутизації транспортних потоків, попередження та ліквідація заторів, виконуються спеціальні задачі по пріоритетному пропуску окремих транспортних засобів, контролюються показники якості та ефективності управління, справність технічних і програмних засобів АСУ-ДР.

Кожному рівню управління відповідає свій набір можливих структур систем управління, причому кожний нижній рівень є складовою частиною верхнього. В загальноприйнятій класифікації структур АСУ-ДР виділяють в залежності від призначення системи трьох рівнів та в залежності від способів управління світлофорною сигналізацією системи трьох типів:

-АСУ-ДР 1 – це системи першого (локального) рівня, призначені для застосування на окремому перехресті. Підрозділяються на АСУ-ДР 1 - 1 – системи жорсткого програмного управління без диспетчерського втручання; АСУ-ДР 1 - 2 – системи жорсткого програмного управління з можливістю оперативного втручання людини (оператора або інспектора ДАІ), що належить до верхнього рівня; АСУ-ДР 1 - 3 – системи адаптивного управління з можливою участю оператора;

- АСУ-ДР 2 – це системи другого (зонального або невеликого району) рівня. Аналогічно системам першого рівня, підрозділяються на АСУ-ДР 2 – 1; АСУ-ДР 2 – 2; АСУ-ДР 2 – 3;

- АСУ-ДР 3 – це системи третього рівня управління в великому районі або загальноміського рівня. Системи третього рівня не підрозділяють за типами, так як вони в обов'язковому порядку можуть реалізовувати всі вказані способи управління.

У зв'язку з постійним розвитком теорії та вдосконаленням технічних засобів управління транспортними потоками можливі зміни у класифікації АСУ-

ДР.

Для побудови АСУ-ДР використовується комплекс технічних засобів (КТЗ), який складається з окремих функціональних пристроїв із взаємоузгодженими характеристиками. До складу комплексу входить периферійне та центральне обладнання АСУ-ДР.

Периферійне обладнання розміщується безпосередньо на вулично-дорожній мережі. До його складу входять: дорожні контролери; детектори транспорту; виносні пульти керування, показчики швидкості руху; керовані знаки; табло виклику пішохода; комплекти апаратури пріоритетного пропуску.

Центральне обладнання розташовують в центральному управляючому пункті (ЦУП) АСУ-ДР. До його складу входять: пульти контролю та управління, координатори; управляючий обчислювальний комплекс; комплект контрольно – діагностичної апаратури.

Дорожні контролери (ДК) призначені для переключення сигналів світлофорів за заданою програмою та поділяються на локальні і системні.

Дорожні контролери локальні (ДКЛ) застосовують для управління рухом транспортних потоків на окремому перехресті. Дорожні контролери системні застосовуються в системах координованого управління.

Детектори транспорту (ДТ) призначені для автоматичного вимірювання характеристик транспортних потоків і використовуються для реалізації адаптивного способу управління транспортними потоками.

Виносний пульт керування (ВПК) призначений для ручного управління світлофорною сигналізацією на локальному перехресті вулиць через ДКЛ.

Показчик швидкості руху (ПШР) призначений для інформування водіїв про рекомендовану швидкість руху на магістральних вулицях із координованим управлінням світлофорною сигналізацією. Інформація до ПШР надходить каналами зв'язку з ЦУП.

Керований знак призначений для оперативної організації об'їзного руху на вулично-дорожній мережі міста. Даний пристрій має набір дорожніх знаків, зміна яких може здійснюватися в ручному режимі інспектором ДАІ, або за командою з

ЦУП.

Табло виклику пішохода (ТВП) призначене для реалізації способу управління, який полягає в тому, що переключення сигналів світлофорів на локальному перехресті або регульованому пішохідному переході відбувається за запитами пішоходів. Даний спосіб регулювання застосовується при інтенсивному русі транспортних потоків та малих за інтенсивністю пішохідних потоків.

Комплект апаратури пріоритетного пропуску (КАПП) призначений для організації оперативного пропуску через перехрестя вулиць спеціальних транспортних засобів. Складається він зі стаціонарного комплексу апаратури (СКА), який розміщується на перехресті вулиць і підключається до ДК, та пересувних комплектів апаратури (ПКА), якими обладнуються спеціальні транспортні засоби.

Пульт контролю і управління (ПКУ) є робочим місцем оператора ЦУП.

За допомогою ПКУ оператор контролює функціонування АСУ-ДР та, при необхідності, може втручатися в процес управління. Координатор призначений для здійснення жорсткого координованого управління на магістральній вулиці за попередньо розрахованим планом.

Управляючий обчислювальний комплекс (УОК) забезпечує прийом інформації, яка надходить до ЦУП від периферійного обладнання, обробляє її та розраховує плани координації, що реалізуються АСУ-ДР нижчого рівня. Використання УОК дає можливість перейти до адаптивного координованого управління транспортними потоками у реальному масштабі часу.

Комплект контрольно-діагностичної апаратури (КДА) призначений для налагодження та експлуатації технічних засобів АСУ-ДР. Комплект КДА -П використовується для контролю працездатності периферійного обладнання, а при виникненні відмов- для пошуку несправних блоків в технічних засобах. Комплект КДА-П розміщується у пересувній лабораторії на базі мікроавтобуса. Комплект КДА-УП забезпечує контроль справності обладнання ЦУП, а при виникненні відмов – пошук несправного блоку.

Всі технічні засоби реалізовані з використанням елементів цифрової

техніки. Обмін інформацією між ЦУП та периферійним обладнанням відбувається у двійкових кодах по радіальних провідних каналах зв'язку або по каналах радіозв'язку.

Характерною ознакою подальшого удосконалення АСДУ на сучасному етапі є безпосереднє інтегрування комп'ютерних інформаційних технологій у процес пасажирських перевезень шляхом створення автоматизованих транспортних систем (АТС), які відрізняються від традиційних тим, що маршрутні ТЗ не мають водіїв і функціонують під комп'ютерним контролем на відокремленому шляху вище або нижче рівня вулиці. Впровадження АТС у 80-х роках 20-го сторіччя започаткувало фундаментальні зміни в рівні обслуговування пасажирів з одночасним підвищенням експлуатаційних показників міського пасажирського транспорту [56].

Перші АТС «Sky Train» у Ванкувері (Канада) та «VAL» у Ліллі (Франція) виявились найменш дорогими транспортними системами за показниками капітальних витрат, віднесених на 1 мілью траси та на кількість пасажирів, що пересуваються по лінії за добу. Це дало поштовх інтенсивному будівництву АТС у багатьох країнах світу.

У 1992 р. в місті Тулузі (Франція) була відкрита перша лінія АТС «VAL», по якій 29 поїздів рухались з середньою швидкістю 33 км/год. і інтервалом руху 90 с. Провізна спроможність лінії 120 000 пас./добу. З пуском АТС тривалість поїздки через все місто дорівнювала 16 хв., тоді як раніше на такі поїздки треба було витратити більше години при користуванні автомобілем або автобусом. За один рік експлуатації АТС кількість поїздок на міському транспорті збільшилась на 30%, порівняно з попереднім періодом.

У Ліоні (Франція) з 1992 р. відкрито рух на лінії АТС довжиною 12 км, провізною спроможністю 25 000 пас./добу, обладнаною АСДУ «MAGGALY». Система управління має центральний комп'ютер, розміщений на центральному посту управління, та 9 лінійних комп'ютерів, розташованих на станціях і призначених для забезпечення зв'язку між ТЗ і центральним постом. Окрім цього, кожний ТЗ обладнано бортовим мікропроцесором, що здійснює

автоматичне керування ТЗ у залежності від умов руху і має спряження з пристроями безпеки руху і засобами для автоматичного контролю стану головних систем ТЗ. У пам'яті центрального комп'ютера знаходиться така інформація: місце знаходження станцій і роз'їздів, максимальна припустима швидкість руху на кожній ділянці траси, параметри рейкової колії та інші дані. З урахуванням рельєфу місцевості розраховується графік руху поїздів, який передбачає максимально можливу швидкість руху, що дає змогу підвищити інтенсивність руху і пропускну здатність лінії на 30%.

У м. Катанья (Італія) в 1994 р. введена в дію перша черга АТС з системою управління «Alcatel Seltrac». Центральний процесор системи контролює стан руху, роботу пожежного обладнання, автоматів з продажу квитків, аудіовізуальну інформаційну систему.

У Східному районі Лондона (Англія) введена в дію АСДУ швидкісного трамваю «SELTRAC». Довжина лінії 21,7 км, провізна спроможність 15 000 пас./годину. Система управління забезпечує рух трамваїв з інтервалом 90 с та їх зупинку з точністю ± 500 мм. Структуру системи управління складають: бортові мікропроцесорні комплекти, шляхові пристрої для зв'язку між трамваями та комп'ютером центрального поста управління, чотири диспетчерські пульти управління.

У 1997 р. відкрито АТС «Meteor» у Парижі (Франція). Особлива увага при побудові системи управління тут приділялась вирішенню проблем безпеки пасажирів, для чого застосовувались засоби відеоконтролю та телекомунікації.

Важливого значення розробники АСДУ надають вирішенню проблеми своєчасного інформування потенційних пасажирів про стан руху на маршрутній системі. Так, у місті Осака (Японія) на міському транспорті впроваджена автоматизована система інформування пасажирів, до складу якої входять головний обчислювальний центр, підсистема взаємозв'язку шляхових та змонтованих на ТЗ прийомо-передавачів і світлові показники на зупинках. Світлові показники інформують пасажирів про місце знаходження ТЗ на маршруті, час його прибуття і відправлення, можливі затримки ТЗ.

В останні роки подальший розвиток АСДУ пасажирського транспорту пов'язаний перш за все з впровадженням засобів визначення місцезнаходження ТЗ на маршрутній системі. Так, фірма «VMCV» (Швейцарія) застосовує систему контролю положення ТЗ на маршруті за допомогою геостационарного супутника. На ТЗ розташовано передавач з антеною і бортовий комп'ютер, який кодує, аналізує і відправляє необхідну інформацію користувачам системи. Переміщення ТЗ фіксується з космосу з періодичністю 1 с.

Фірмою «Haas Consult» (ФРН) розроблена АСДУ, в якій передбачено встановлення на ТЗ засобів інтегральної бортової інформаційної системи (ІБІС), що забезпечує автоматичне розпізнавання тарифних зон, управління компостерами, оголошення зупинок, автоматичне визначення місцезнаходження ТЗ за допомогою супутникової системи спостереження.

Типова структура ІБІС, яка використовується на наземному міському пасажирському транспорті, складається з комплектів бортового обладнання ТЗ та маршрутного обладнання, що розміщується на підходах до перехресть вулиць з світлофорним регулюванням дорожнього руху, зупиночних пунктах та інших місць маршрутної мережі. Суттєвою перевагою системи даного типу є те, що вона дає можливість забезпечити пріоритетний пропуск маршрутних транспортних засобів через регульовані перехрестя.

Обмін інформацією між центральною ЕОМ та обладнанням ТЗ здійснюється через індуктивний канал зв'язку, що утворюють рамкова антена, закладена під дорожнє покриття у місці розташування маршрутного обладнання ІБІС, та антеною ТЗ, яка закріплюється під її кузовом. Окрім цього можливе використання радіоканалу у частотному діапазоні 300 - 500 МГц.

На паризькому наземному транспорті з 1995 р. впроваджується система «Altair» для управління рухом маршрутного транспорту за допомогою глобальної системи визначення місця знаходження об'єктів GPS. Перед системою «Altair» поставлено три основних завдання: підвищення безпеки сполучень; покращення контролю за станом руху; розширення інформаційного обслуговування пасажирів

Традиційні супутникові системи визначення місця знаходження ТЗ мають

точність 50 – 100 м, що пов'язано з виникненням радіотіні в тунелях і через висотні будівлі на вузьких вулицях. Тому в системі «Altair» на ТЗ змонтовані одометр і гіроскоп. Одометр визначає подоланий шлях, а гіроскоп – напрямок руху у моменти, коли ТЗ знаходиться у зоні радіотіні. Внаслідок цього, точність визначення місця знаходження ТЗ складає, приблизно, ± 10 м. Обробка даних здійснюється на центральному посту відносно цифрової мапи міста. На зупиночних пунктах встановлено термінали з екранами на рідких кристалах, за допомогою яких пасажир може отримати інформацію про час прибуття двох найближчих ТЗ.

Для управління транспортними системами з розподіленою структурою, де відстань від об'єкту управління до ЦДП сягає десятків кілометрів та більше, суттєве значення має вибір каналу зв'язку між структурними елементами АСДУ.

Аналіз останніх досягнень у галузі автоматизації міських перевезень показує, що АСДУ, яка задовольняє сучасним вимогам, повинна забезпечувати [65]:

- автоматичне визначення місця знаходження ТЗ на маршрутній системі;
- автоматизоване управління рухом ТЗ;
- автоматичне відображення інформації про стан транспортного процесу на терміналах диспетчерів та на спеціальних пристроях, розташованих на зупиночних пунктах;
- автоматичний облік оплати проїзду за допомогою абонементів, кредитних карток, розмінних монет;
- автоматизоване планування перевезень, накопичення та обробку статистичної інформації про перевезення, формування необхідної документації;
- можливість координації своєї дії з АСУ-ДР.

Комплексне вирішення перелічених завдань суттєво підвищує рівень транспортного обслуговування населення великих міст при скороченні ресурсовитратності перевезень.

На рисунку 3.1 наведено логістична схема основних можливостей застосування телематичних рішень для управління транспортними

підприємствами [71].

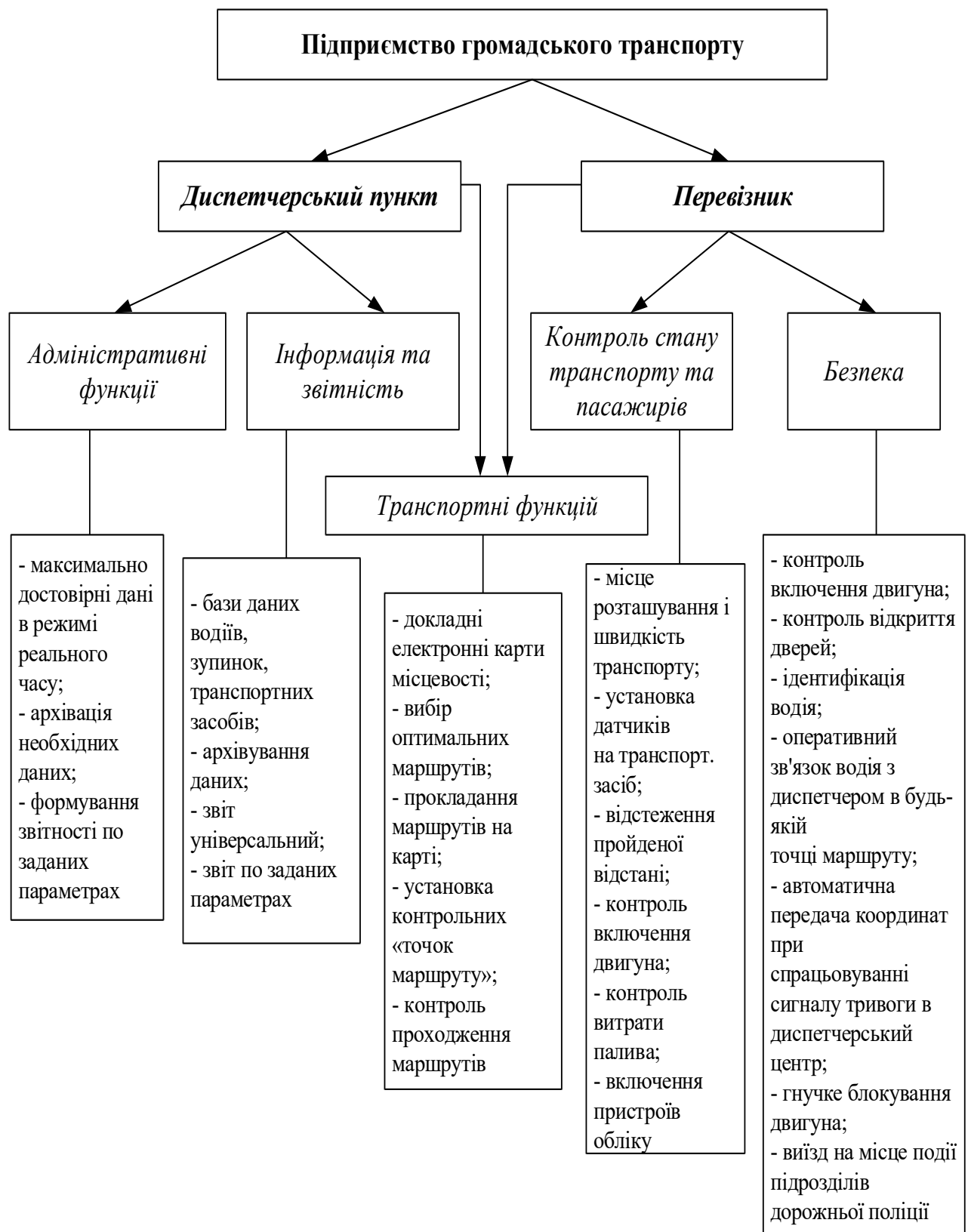


Рисунок 3.1 — Ключові компоненти використання телематичних рішень для управління транспортними підприємствами

Загалом цифрова модель транспортної експедиції виділяє 22 підсистеми, які й становлять функціональне наповнення всієї системи [51, 57, 74].

1 Система управління накопиченою інформацією, що забезпечує централізоване зберігання інформації в рамках інформаційного забезпечення з її подальшим поширенням.

2 Система керівництва транспортом, яка веде до збереження подій, що виникають на всьому маршруті, а також реалізує функцію інформаційного обміну серед усіх учасників процесу.

3 Система контролю роботи транспорту, у якій відбувається повний супровід транспортних засобів, що беруть участь у процесі, та їх взаємодія по всьому маршруту пересування.

4 Система експлуатації транспорту, призначена для реєстрації транспортних інцидентів, забезпечення безпеки перевезення вантажу, ідентифікації водіїв тощо. Об'єднує бортові комп'ютери транспортних засобів у єдину систему.

5 Система управління обслуговуючим транспортом (серверна частина), що забезпечує роботу спецтранспорту засобами зв'язку, для своєчасного реагування у разі надзвичайних ситуацій.

6 Система управління обслуговуючим транспортом (клієнтська частина), яка поєднує внутрішній системи спецтранспорту (побудова маршруту, забезпечення інформаційного супроводу тощо).

7 Система контролю за безпекою (у тому числі екологічною), яка збирає дані про викиди забруднюючих речовин та формує рекомендації щодо покращення обстановки на основі отриманих даних.

8 Система логістики, забезпечує організацію та управління всіма вантажними перевезеннями.

9 Система інтеграції з засобами масової інформації, завдяки якій проходить своєчасне оповіщення учасників дорожнього руху всією необхідною маршрутною інформацією. Взаємодія забезпечується на рівні бортових пристроїв.

10 Система моніторингу інфраструктури, транспортно-логістичної системи.

11 Система управління парком обслуговуючої техніки, у тому числі для проведення ремонтних робіт транспортних засобів на маршруті.

12 Система забезпечення процесу експедиції, що забезпечує інформаційне та керуюче обслуговування під час виконання вантажоперевезення, зокрема контролює відхилення від заданих маршрутів.

13 Система контролю та управління за паркуванням, яка дозволяє проводити моніторинг про наявність вільних місць на безкоштовних та платних парковках.

14 Система маршрутизації транспорту робить інтелектуальний аналіз дорожньої ситуації та прогнозованої ситуації та на основі отриманого результату будує підсумковий маршрут.

15 Система надзвичайних ситуацій, які виникають під час дорожнього руху. Викликає необхідні служби евакуації у разі ДТП або неможливості продовжувати виконання одним із учасників логістичної ланцюги.

16 Система безпеки, що об'єднує сигналізації на складах, камери зовнішнього спостереження та за рахунок інтелектуального аналізу картинки попереджає про можливі порушення.

17 Процесингова білінг система, яка проводить усі грошові операції та веде облік витрат за кожним транспортним засобом.

18 Система проведення оплати клієнтів за надані послуги. Інфраструктура та програмне забезпечення переказу коштів на рахунки транспортних компаній.

19 Система дистанційного керування дорожньо-транспортною ситуацією, що проводить безперервний аналіз поточної дорожньо-транспортної ситуації та коригує в динаміці маршрути руху, у тому числі з урахуванням скасування замовлень.

20 Система керування транспортною взаємодією (серверна частина), забезпечує маршрутизацію різних видів транспорту, синхронізує графіки руху

та перевантажень, забезпечує дотримання всіх нормативів та необхідного рівня сервісу/

21 Система управління транспортною взаємодією (клієнтська частина). Надання інтерфейсу серверної частини.

22 Система управління устаткуванням. Контролює послуги що забезпечують стабільність роботи всіх елементів цифрової реалізації транспортної системи

Модель цифрової експедиції із застосуванням інтелектуальних технологій дозволяє перенести на програмний рівень управління, тобто зробити його програмно-конфігурованим, наступні операції та функції [61]:

- управління операціями з прийому та обробки замовлень на перевезення;
- управління завданнями на перевезення;
- управління процесом транспортування шляхом формування маршрутів та стикувальних рейсів, контроль за рейсами із поетапним досягненням маршруту руху;
- віртуалізація транспортної інфраструктури та відображення інформації на цифрових картах;
- формування звітів за основними показниками для оцінки ефективності виконаних транспортних операцій та процесів.

На основі запиту міста, а також розмірів пасажиропотоку в інформаційну систему можуть додаватися різні функціональні елементи.

Укрупнено функціональність системи можна подати у вигляді наступної блок-схеми (рисунок 3.2) [65].

В результаті дослідження системи автоматичного управління міськими пасажироперевезеннями була побудована її модель, рисунок 3.3, яка дозволяє покращити рівень транспортних перевезень пасажирів шляхом застосування комунікаційно-інформаційних технологій та з урахуванням вимог безпеки і економічних інтересів учасників руху.

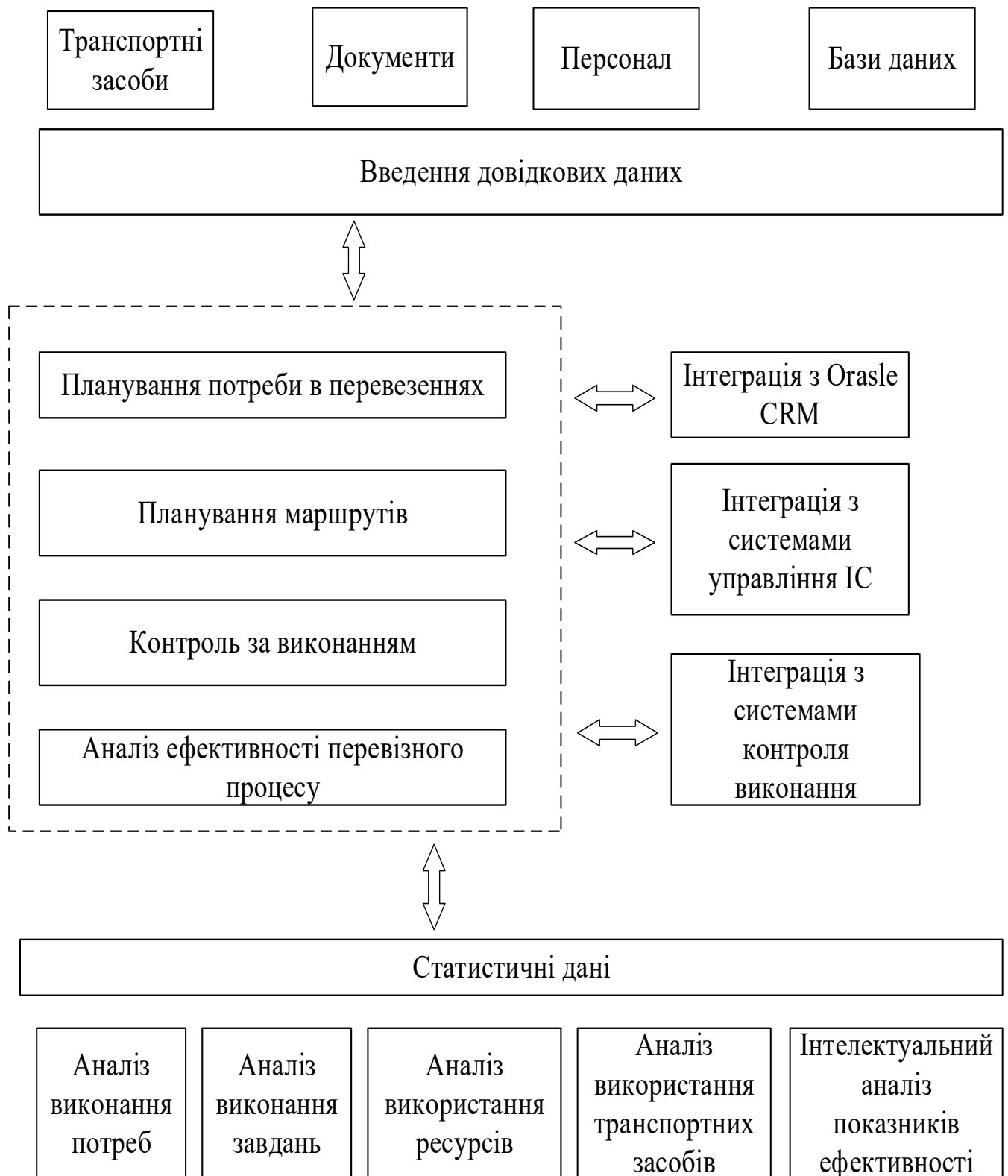


Рисунок 3.2 – Функціональні особливості роботи системи

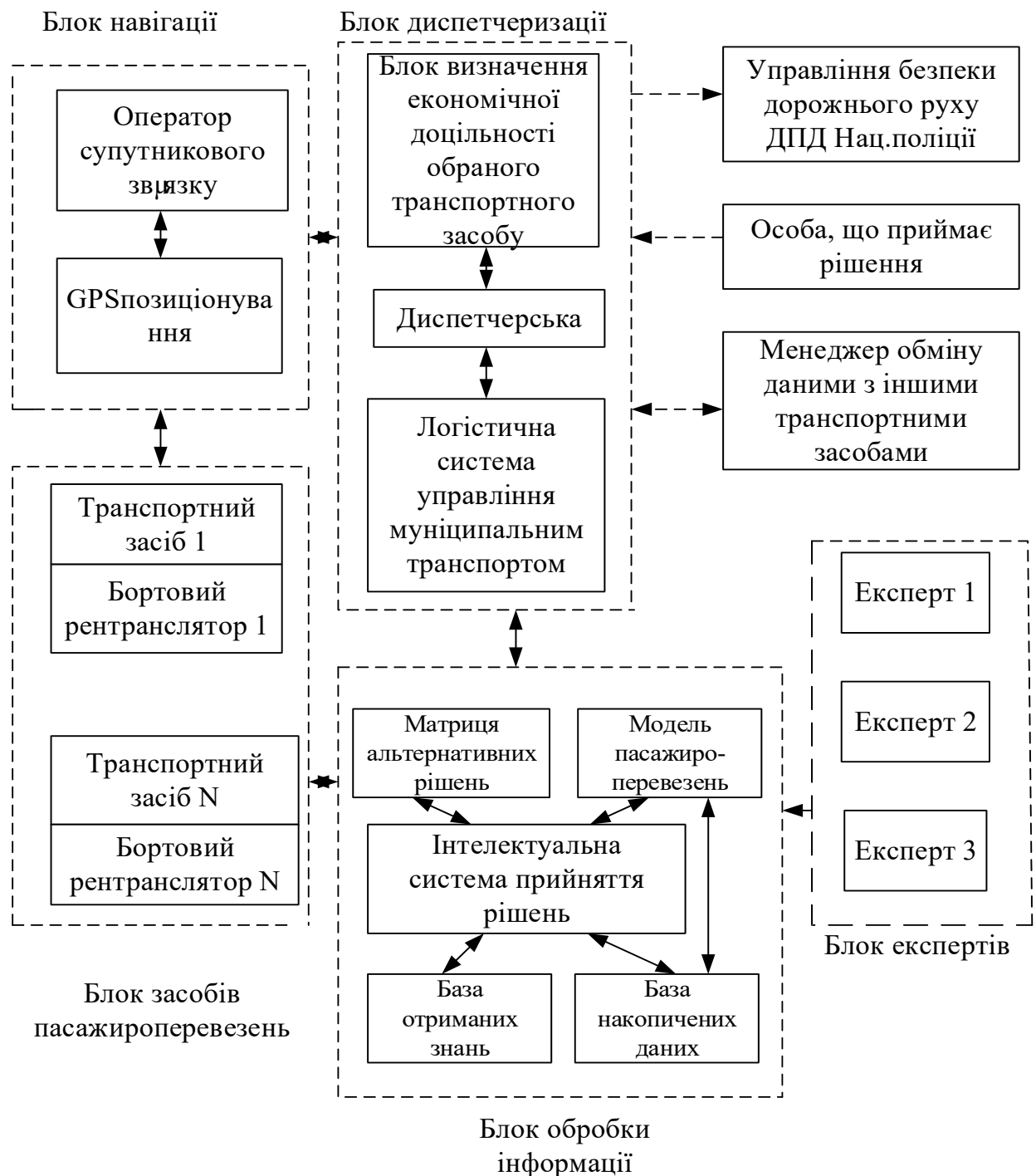


Рисунок 3.3 – Цифрова модель взаємодії та автоматичного управління на міському транспорті

В моделі (рисунок 3.3) пропонується проводити обов'язковий контроль перевезень пасажирів міськими транспортними засобами для подальшого аналізу інформації про маршрут та стан транспортного засобу на основі інформаційних

технологій.

Модель системи автоматичного управління пасажироперевезень в міському транспорті передбачає здійснення інтелектуальних дій, незалежно від логістичної системи управління проводити аналізування, записування, передавання екстреним службам всі необхідні дані для розроблення рішень попередження і у випадку можливої НС, оперативно відреагувати з наступними можливостями проведення аналізу і експертизи подій. Дана модель системи автоматичного управління пасажироперевезеннями підвищує ефективність системи безпечного перевезення пасажирів та виключає можливість приховування інформації щодо прибутків фірмами перевізниками та логістичними компаніями.

Цифрова модель демонструє взаємодії різних транспортних об'єктів та елементів транспортної системи на основі різних цифрових технологій, завдяки чому процес комунікацій може проходитися віддалено під контролем інтелектуальних систем керування. Використовуючи технології та методи віртуалізації реалізується новий метод управління дозволяє не тільки в режимі реального часу знати розташування транспортного об'єкта, а також реалізовувати взаємодію цифрових та реальних об'єктів засобами інформаційних розподілених систем управління. Завдяки чому значно скорочується час виконання та швидкість реакції на зовнішні умови під час виконання транспортної операції, що призводить до підвищення безпеки та якості виконання, а це своєю чергою відбивається на економічних результатах роботи підприємств громадського транспорту.

3.3 Розрахунок економічної ефективності моделі цифрової взаємодії та автоматичного управління в міському транспорті

Оптимальними засобами для автоматизації процесів в громадському транспорті, які використовують просторово-розподілені дані, є технології

телекомунікаційних та інформаційних систем.

Для автоматизації збору та обробки даних, які дозволяють правильно спланувати дії при перевезенні пасажирів пропонується використовувати систему підтримки прийняття рішень, наведену на рисунку 3.4.

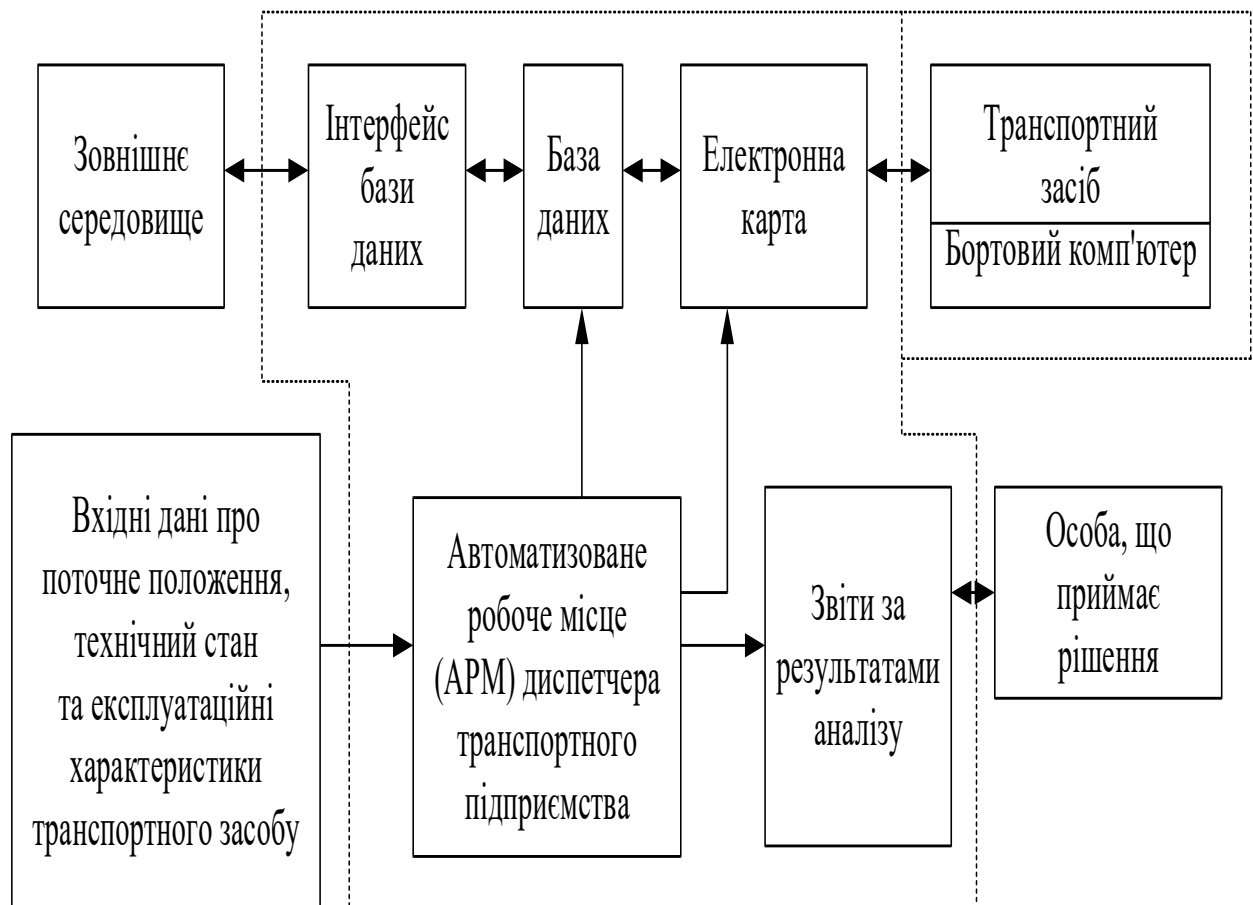


Рисунок 3.4 - Структурна схема системи підтримки прийняття рішень для перевезення пасажирів

Розроблена програмно-інформаційна система порівнювалась з найпоширенішими програмними продуктами, які є на ринку, а також використовуються транспортними перевізниками України (таблиця 3.2) [77]:

- «Система оперативно-диспетчерського управління (СОДУ);
- CAMEO (Computer-Aided Management of Emergency Operations) ALOHA Software (US Environmental Protection Agency).

Таблиця 3.2 – Порівняння систем автоматичного управління пасажирським транспортом

Програма	Операційна система	Необхідність придбання програми	Необхідність підключення до мережі Internet	Можливість редагування бази даних	Можливість редагування карти місцевості	Можливість пошуку об'єктів на карті	Побудова оптимального шляху проїзду	Формування звіту	Ціна продукту, грн
Система оперативно-диспетчерського управління (СОДУ)	Windows від XP до Win10	Так	-	Так	Ні	Так	Ні	MS Excel	38 тис. (на протязі року)
CAMEO ALOHA	Windows від XP до Win10	Ні	Ні	Ні	Ні	Так	Ні	MS Excel	Безкоштовно
Розроблювана програмно-інформаційна система	Windows від XP до Win10	Ні	Так	Так	Так	Так	Так	MS Excel	Безкоштовно

Порівняння програмних продуктів проводилось по цільовим критеріям використання в практичній діяльності.

Операційна система на якій працює програмний продукт: більшість транспортних організацій, які надають послуги з перевезення пасажирів в своїй діяльності використовують комп'ютери, які в переважній більшості працюють на операційній системі «Windows» від версії XP до 10 версії програми.

Відсутня необхідність придбання ядра програми та додаткових модулів: основні програмні продукти, які представлені в даній галузі, потребують використання в роботі додаткових модулів програми для повноцінного функціонування та вирішення задач (розрахунку альтернативних маршрутів, бази даних та знань, прогнозування та моделювання, оцінки ризику).

Необхідність підключення до мережі Інтернет для відображення електронної карти: використання ГІС технологій в роботі програмних продуктів пов'язане з візуалізацією положення транспортних засобів у вигляді електронних інтерактивних карт, для відображення яких виникає необхідність підключення до мережі Інтернет. Програмні продукти для відображення і доступу до географічної інформації використовують вебсервіси.

Наявність бази даних стандартних маршрутів та місцевих перевізників: даний тип інформації, визначений цільовим використанням продукту для потреб диспетчерської служби.

Можливість редагування користувачем бази даних: внесення змін до баз даних (знань) стандартних та альтернативних маршрутів, нормативних документів, а також засобів пасажироперевезення.

Можливість редагування користувачем електронної карти місцевості: нанесення додаткової інформації на карту місцевості (об'єкти інфраструктури, розташування зупинок, нанесення оперативної інформації).

Можливість пошуку об'єктів на електронній карті: пошук за власною назвою об'єкта для швидкості орієнтування на електронній карті.

Побудованого оптимального шляху проїзду між пунктами призначення.

Формування звіту диспетчера: дані про пасажироперевезення, відомості про графік руху транспортних засобів, дані про завантаженість транспортного засобу та окремих транспортних вузлів шляхопроводу.

Ціна: більшість програмних продуктів комерційні та потребують значних фінансових вкладень від користувачів (придбання ядра програми, придбання додаткових модулів програми, щорічне придбання ліцензії для відновлення роботи програми).

Ефективність інформаційної технології програмно-інформаційної системи управління полягає в цільовому використанні продукту для потреб диспетчерських служб автотransпортних підприємств, визначеній доступності продукту, точності прогнозування, моделювання процесів (ефективності, продуктивності оптимального маршруту та його автоматизації), використанні бази знань, яку можна редагувати оператором, самообслуговуванням та індивідуальним сервісом (редагування інтерактивної карти, з доповненням важливої оперативної інформації) та економічною обґрунтованістю використання даного програмного продукту.

Розрахунок економічного ефекту дозволить оцінити вигідність та необхідність автоматизації транспортних операцій громадського транспорту.

Ключовий показник економічної ефективності при впровадженні засобів комп'ютеризації полягає у збільшенні комерційних та господарських показників у роботі підприємств міського транспорту, переважно за рахунок підвищення швидкості управління та оптимізації трудовитрат, що використовуються в процесах управління. Для багатьох транспортних підприємств економічний ефект отримано за рахунок економії трудових та оптимізації фінансових ресурсів, яка була отримана після [26]:

- спрощення складності розрахунків;
- оптимізацію трудовитрат, які витрачалися на пошук та оформлення документації;
- скорочення витрат на витратні матеріали;
- скорочень штату співробітників.

Оптимізація трудовитрат можлива за рахунок впровадження електронного документообігу, переведення на цифрове програмне забезпечення всіх підрозділів, зниження часу пошуку необхідної інформації, підтримка ухвалення управлінських рішень.

Критерієм оцінки економічної ефективності за рахунок впровадження нових програмних продуктів визначається через планований економічний ефект, який обчислюється за такою формулою:

$$E = E_p - (E_k * K_z), \quad (3.1)$$

де E_p - загальна економія протягом року;

E_k – заданий нормативний коефіцієнт ($E_k = 0,12$);

K_z - отримані капітальні витрати при розробці, проектуванні та обслуговуванні, програмного забезпечення з урахуванням плати за ліцензії.

Економічний ефект від запровадження інформаційних технологій залежить від кількох факторів, основні з яких наведено рисунку 3.5.

Для того, щоб транспортне підприємство могло успішно конкурувати та розвиватися на ринку необхідно забезпечити низькі базові ціни на послуги та стабільне зростання фінансових показників діяльності підприємства, та розширення галузі дії і кількості послуг, що в результаті призведе до значної конкурентної переваги перед рештою учасників ринку [41].

Розрахунок економічної доцільності впровадження нових методів управління та контролю з використанням інтелектуальних інформаційних технологій за наступних наявних початкових умов:

- початкові річні витрати підприємства на рік (до впровадження нових методів), $B_1 = 8700849$ грн;

- витрати підприємства за підсумками року (після впровадження ІТ системи з новими методами), $B_2 = 6540349$ грн;

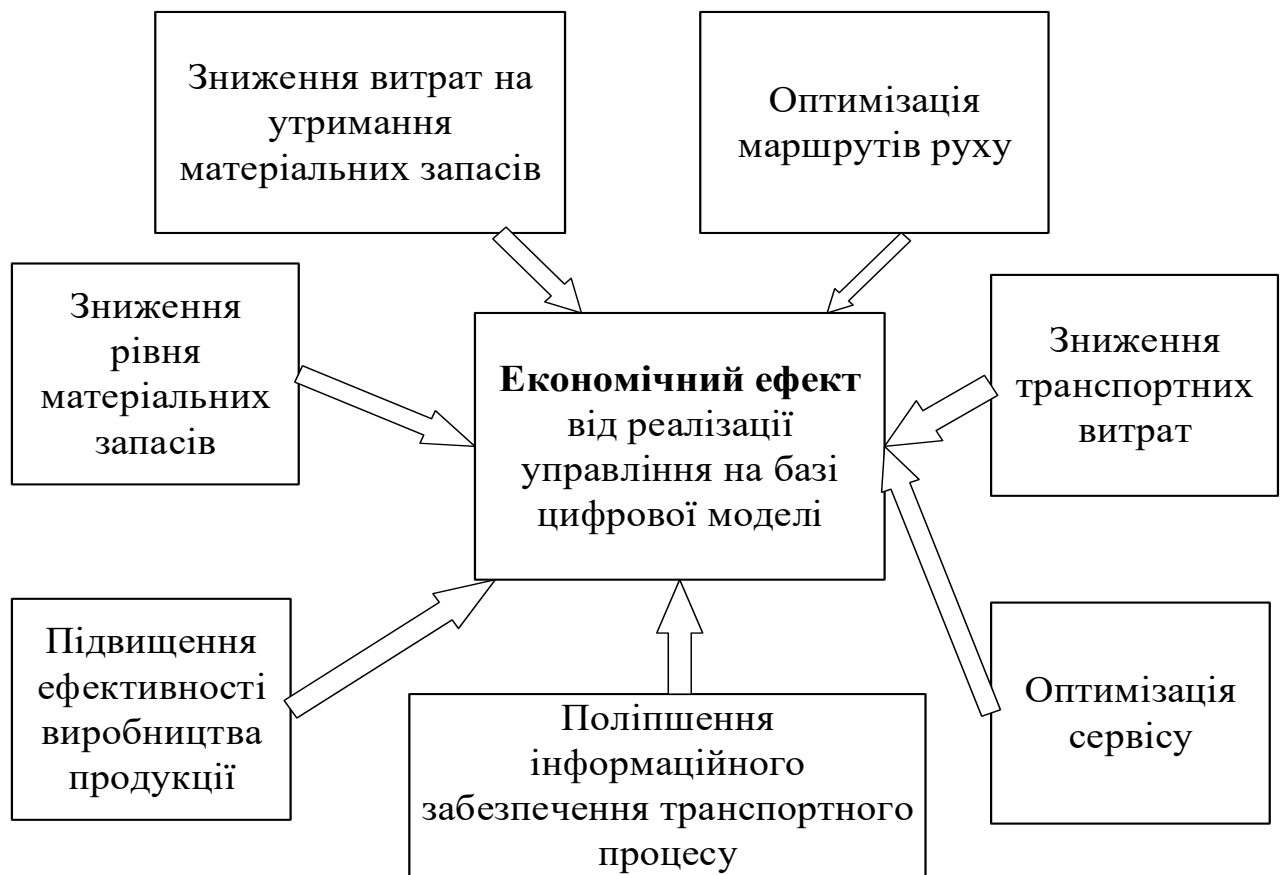


Рисунок 3.5 – Фактори, що впливають на економічну ефективність використання цифрового підходу до управління

- горизонт планування береться на основі планованого з терміну експлуатації системи, у даному випадку $T_n = 3$ року, з базовим кроком розрахунку t рівним 1 році;

- капітальні вкладення в нашому випадку скрадатимуться з витрат на розробку, створення та впровадження ІТ системи, отримаємо $K = 3745095$ грн;

- норма дисконту дорівнюватиме нормі доходу, отриманого на капітал, $E = 8,25\%$.

Очікувану річну економію після впровадження ІТ системи будемо розраховувати за формулою:

$$E_{\text{річ}} = B_1 - B_2 + \sum C_i, \quad (3.2)$$

де $E_{\text{річ}}$ - отримана величина економії на рік, грн;

V_1 - витрати до старту нової ІТ системи, грн;

V_2 - витрати за рік роботи з впровадженою ІТ системою, грн;

$\sum C_i$ - сукупний, емерджентний ефект від застосування, грн

Через те, що ключовим показником, за яким проводиться розрахунок економічної ефективності після впровадження інтелектуального програмного забезпечення, є скорочення часу, який витрачається на обробку інформації та прийняття управлінських рішень, приймемо суму додаткових ефектів від застосування за $\sum C_i = 0$.

Підставивши наявні значення у формулу, обчислимо отриману величину економії: $E_{\text{річ}} = 8700849 \text{ руб} - 6540349 = 2160500 \text{ грн}$.

Для оцінки інвестиційної привабливості впровадження проєкту необхідно розрахувати показник чистого дисконтованого доходу (ЧДД), який розраховується як сума всіх наявних ефектів за певний період розрахунку, що наведена до вихідного кроку.

При розрахунку у базових цінах величина ЧДД за постійної норми дисконту визначається за формулою:

$$E = \sum (P_t - Z_t) * 1 / (1+E)^t - K, \quad (3.3)$$

де P_t - результат після впровадження розробленої ІТ, грн;

Z_t - сукупні витрати на розробку, впровадження та експлуатацію ІТ, грн.;

$E_t = (P_t - Z_t)$ - отриманий ефект, для t кроку розрахунку;

K – сукупні вкладення;

t – порядок кроку до розрахунку

T - термін періоду розрахунку;

E_n -норма дисконту, приймемо в 12% річних.

$$E_t = E_{\text{річ}} = (P_t - Z_t). \quad (3.4)$$

$E_{\text{річ}}$ вже була порахована вище і дорівнює 2160 500 грн..

Крок розрахунку t , прийmemo за один рік з періодом розрахунку 3 роки, з урахуванням того що результат впровадження ІТ буде отримано відразу після впровадження ІТ, без адаптаційного періоду.

В результаті, якщо показник чистого дисконтованого доходу проєкту має позитивне значення, отже даний проєкт буде ефективним (за певної норми дисконту).

У результаті сумарний дисконтований дохід для цього проєкту за прийнятий період розрахунку 3 роки дорівнюватиме:

$$E = E_1 * 1 / (1 + E_n) + E_2 * 1 / (1 + E_n)^2 + E_3 * 1 / (1 + E_n)^3. \quad (3.5)$$

Підставивши обчислені раніше значення формулу отримаємо $E = 1449474,5$ грн.

В результаті розрахунків отримано $E > 0$, а позитивне значення дозволяє зробити висновок про те, що інвестування в цей проєкт є доцільним і розроблена ІТ зможе збільшувати прибуток підприємства за заданої норми дисконту.

Висновки до розділу 3

У світовій транспортній галузі відбуваються комплексні зміни, приходять нові високотехнологічні рішення та формуються нові потоки мобільності вантажів та людей, що стає великим викликом і для вітчизняної транспортної галузі, яка повинна знайти в собі можливості для переорієнтування своєї діяльності.

Ефективне рішення лежить у створенні нової бізнес-моделі цифрової взаємодії та автоматичного управління, яка зможе успішно поєднувати класичні функції «офлайн» транспортування та сучасні «онлайн» технології, в результаті впровадження яких у людини заберуть функцію регулювання, залишивши тільки

контроль над роботою системи. Завдяки чому забезпечуються надійність транспортних послуг, довгостроковий прибуток, а також знижуються витрати, покращується якість перевезень міським транспортом.

Слід зазначити, що високий рівень використання саме інформаційного моделювання з розвитком тенденцій щодо переходу до інтелектуального цифрового управління, дозволяє підвищити ефективність роботи громадського транспорту у мегаполісах.

У розділі розглянуто методику, відповідно до якої робота міського транспорту має здійснюватися у тісній взаємодії з цифровою моделлю віртуальної транспортно-логістичної системи для підтримки процесу навчання штучного інтелекту, в основі якого лежить штучна нейронна мережа. З іншого боку, для спрощення процесу візуалізації забезпечується зниження повторюваності завдань та варіативність пошуку шляхів рішень.

Впровадження інноваційних транспортних та інтелектуальних технологій, які будуть відповідати передовим світовим стандартам та найкращим досягненням, забезпечать ефективну технологічну та інформаційну взаємодію різних видів та типів транспорту в населених пунктах

Проведені розрахунки показують економічний зиск від впровадження запропонованих методів та моделей цифрової взаємодії. Зокрема, сумарний дисконтований дохід для цього проєкту за прийнятий період розрахунку 3 роки 1449474,5 грн. Значення показника позитивне, що дозволяє зробити висновок про те, що інвестування в цей проєкт є доцільним.

Таким чином, технології інтернету речей збільшують ефективність управління громадським транспортом по поліпшують якість життя населення.

Висновки

З погляду економіки транспорт – це джерело життєвої сили міст, які в більшості країн є основою зростання національної економіки та головною силою у боротьбі з бідністю. У соціальному плані транспорт – засіб отримання доступу до робочих місць, установ охорони здоров'я та освіти, до соціальних послуг.

Розвиток міського транспорту може сприяти скороченню числа бідних як завдяки впливу на економіку мегаполісу, так і за рахунок прямого впливу на повсякденні потреби соціально незахищених верств населення. Тож з погляду економічної доцільності пасажирські перевезення необхідно організувати таким чином, щоб забезпечити населення необхідними комунікаціями. При цьому повинні бути ефективно використані енергетичні, фінансові та інші ресурси з дотриманням необхідного якісного рівня обслуговування.

Пасажирські перевезення впливають на доступність регіонів, рівень мобільності та добробуту населення, тобто мають велику соціальну та економічну значимість.

Якість обслуговування впливає на ціноутворення транспортних послуг у містах. Щоб покращити якість обслуговування пасажирів, необхідно перш за все навчитися її кількісно визначати. Цю можливість дає застосування інформаційних технологій, адже застосування чисельних методів – одна з найважливіших передумов правильності ухвалення управлінських рішень, а використання інформаційних технологій в управлінні — здатність швидко та якісно вибирати та реалізовувати необхідні рішення.

Цифровізація та нові розробки в області штучного інтелекту, блокчейну, інтернету речей та автоматизації набувають все більшого значення для транспорту. Вони допомагають оптимізувати існуючі процеси, створювати нові можливості для бізнесу та трансформувати ланцюжки поставок та географію торгівлі.

В даний час створення інтелектуальних транспортних систем є одним із пріоритетних напрямків розвитку та цифровізації дорожньо-транспортного

комплексу.

Інтелектуальна транспортна система – це інтегрована автоматизована система за допомогою інноваційних методів організації та управління надає суб'єктам транспортної галузі послуги з планування, координування, інформування, а також більш безпечного та ефективного використання транспортних мереж.

Інтелектуальні транспортні системи - це обладнання, яким компетентні служби оснащують міжмуніципальні та міські дороги, наприклад, камери спостереження, світлофори, «розумні зупинки», інформаційні табло, метеостанції та програмне забезпечення, яке об'єднує в єдину систему це обладнання та, таким чином, керує всім цим, оптимізуючи дорожній рух

На жаль, розвиток інформаційних транспортних систем в нашій країні здійснюється повільними темпами. У більшості регіонів впроваджені та використовуються лише різні інструментальні підсистеми. Створення підсистем інформаційних транспортних систем відбувається, на жаль, нерівномірно та не відповідає запитам сучасного мегаполісу.

В кваліфікаційній роботі обґрунтовано доцільність застосування цифрової моделі управління громадським транспортом. Адже необхідними умовами для реалізації гнучкої системи автоматизованого управління пасажироперевезеннями громадським транспортом в умовах міста є впровадження інформаційних транспортно-логістичних та телекомунікаційно-навігаційних технологій, а також інтерактивна взаємодія учасників руху у логістичному ланцюзі з використанням спеціалізованих апаратно-програмних засобів, що являється методологічною основою для подальшої розробки моделей та алгоритмів гнучкого пошуку маршрутів транспортних перевезень

Головною метою цифрової моделі є вироблення несуперечливого уявлення об'єктів і зв'язків між ними, а також параметрів інтеграції, завдяки яким забезпечується спільне використання та управління цілісністю даних.

В даний час інтелектуальна підтримка управління на транспорті, особливо громадському, є досить актуальною. Головні проблеми, що виникають при керуванні транспортом, відбуваються на етапі прийняття рішень. Причинами цього є як

інтеграційний ефект, який виникає при роботі складних систем, так і недостатній рівень дослідження транспортних процесів самоорганізації та управління потокорозподілом, що виникли через відсутність повноцінної формалізації процесів управління перевізним процесом. Низка проблем пов'язана і з управлінням внутрішніми процесами транспортного підприємства, а також координацією роботи різних відділів та підрозділів, в умовах постійного зовнішнього впливу.

У світовій транспортній галузі відбуваються комплексні зміни, приходять нові високотехнологічні рішення та формуються нові потоки мобільності вантажів і людей, що стає великим викликом для всієї транспортної галузі, яка повинна знайти в собі можливості для переорієнтування своєї діяльності.

Ефективне рішення лежить у створенні нової моделі цифрового управління, яка зможе успішно поєднувати класичні функції «офлайн» та сучасні «онлайн» технології, в результаті впровадження яких у людини заберуть функцію регулювання, залишивши тільки контроль над роботою системи. Завдяки чому забезпечуються якість та надійність транспортних послуг, довгостроковий прибуток, а також знижується витрати підприємств транспорту.

Система автоматичного управління міськими пасажирськими перевезеннями дозволяє одержувати і реалізовувати оптимальні управлінські рішення на основі принципів формування інформаційно-виробничої структури інформатизації процесів діяльності диспетчерської служби транспортного підприємства: цілісності, моделюємості, цілеспрямованості, системної ефективності та логіко-інформаційної реалізуємості. Тож розроблена цифрова модель управління громадським транспортом, що дозволяє розраховувати можливі альтернативні та аварійні маршрути руху транспортних засобів пасажироперевезення, чим дозволить підвищити швидкість прийняття рішень під час ситуаційного направлення додаткових транспортних засобів та створення безпечних альтернатив маршруту для розвантаження перевантажених районів міста до місця призначення з координацією в автоматичному режимі з диспетчерськими службами

Слід зазначити високий рівень використання саме інформаційного моделювання з розвитком тенденцій щодо переходу до інтелектуального цифрового

управління, що дозволяє забезпечити ефективність перевізного процесу, економію коштів та часу на процес переміщення.

У кваліфікаційній роботі обґрунтовано методику, відповідно до якої робота міського транспорту має здійснюватися у тісній взаємодії з цифровою моделлю віртуальної транспортно-логістичної системи для підтримки процесу навчання штучного інтелекту, в основі якого лежить штучна нейронна мережа. З іншого боку, для спрощення процесу візуалізації забезпечується зниження повторюваності завдань та варіативність пошуку шляхів рішень.

Впровадження інноваційних транспортних та інтелектуальних технологій, які будуть відповідати передовим світовим стандартам та найкращим досягненням, забезпечать ефективну технологічну та інформаційну взаємодію різних видів та типів транспорту в населених пунктах

Проведені розрахунки показують економічний зиск від впровадження запропонованих методів та моделей цифрової взаємодії. Зокрема, сумарний дисконтований дохід для цього проєкту за прийнятий період розрахунку 3 роки 1449474,5 грн. Значення показника позитивне, що дозволяє зробити висновок про те, що інвестування в проєкт, який наведено в роботі, є доцільним.

Список використаних джерел

- 1 Господарський Кодекс України: [офіц. текст станом на 02.08.2017 р. зі змінами та доп.]. закон України. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/436-15>.
- 2 Про господарські товариства: закон України: офіц. текст: станом на 19 лют. 2004 р. К.: Парламентське видавництво, 2005. 64 с.
- 3 Про захист прав споживачів: закон України: офіц.. текст станом на 19.11.2022р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1023-12#Text>
- 4 Про інноваційну діяльність: Закон України від 04. 07. 2002 р. № 40-IV URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/40-15#Text>.
- 5 Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року: розпорядження Кабінету Міністрів України від 30 травня 2018 р. № 430-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80>.
- 6 Амоша О. І., Філіппова О. С. Європейський досвід забезпечення ефективного функціонування підприємств міського пасажирського транспорту. *Економіка будівництва і міського господарства*. 2010. Т. 6. № 4. С. 179–189.
- 7 Богаченко М. В. Теоретичні аспекти формування тарифної політики міського пасажирського транспорту. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2018. URL: [http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Nvuumevcg_2018_19\(1\)__6.pdf](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Nvuumevcg_2018_19(1)__6.pdf)
- 8 Брінь П. В., Голтвянська Ю. В. Стратегія розвитку підприємства: сутність та класифікація. *Підприємництво та інновації*. 2021. Вип. 21. С. 31–33.
- 9 Броварник М.М., Олехно М.Ю., Тімофєєва Н.В. Особливості формування стратегії соціальної трансформації підприємств міського транспорту. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2023. № 83-84
- 10 Буряченко А. Урбанізаційні фактори економічного росту. *Ринок цінних*

паперів України. 2013. № 7–8. С. 13–23.

11Вакуленко К. Є., Доля В. К. Логістичні принципи управління системою міського пасажирського транспорту. *Східно-Європейський журнал передових технологій*. 2014. № 3(3). С. 33-37.

12ВОІВ: оприлюднено глобальний інноваційний індекс 2022 року. URL: <https://ukrpatent.org/uk/news/main/wipo-global-innovation-index-2022-29092022>

13Волік В. В. Формування та реалізація державної політики в галузі міського транспорту: адміністративно-правові засади: монографія. Дніпропетровськ: Середняк Т. К., 2016. 494 с

14Доля К. В., Доля О. Є. Геоінформаційні системи на транспорті: навч. Посібник. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. 230 с.

15Гнедіна К. В. Вдосконалення управління муніципальною транспортною системою в контексті сталого розвитку. *Економічний простір*. 2015. № 93. С. 81–92.

16Головне управління статистики в Харківській області. URL: <http://kh.ukrstat.gov.ua/pasazhyrski-perevezennia-shchomisiachna-informatsiia>

17Грішнова О.А. Економіка праці та соціально-трудова відносини: підручник. К.: Знання, 2004. 535 с.

18Дегтяр А. О. Механізми прийняття управлінських рішень органами державної влади щодо соціально-економічного розвитку регіонів: монографія / за ред. А.О. Дегтяра. Харків: ХарРІ НАДУ Вид-во “Магістр”, 2006. 299 с.

19Дикань В.Л., Кірдіна О.Г. Сутнісні аспекти конкурентоспроможності національної економіки. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2009. № 28. С. 13-20.

20Дикань В. Л. Товарознавство та комерційна діяльність: підручник / В. Л. Дикань та ін.; за ред. В. Л. Дикань. Харків: УкрДУЗТ, 2018. 362 с.

21Дикань В. Л., Воловельська І. В. Інноваційні стратегії підприємств: проблеми, шляхи вирішення. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2019. № 67. С. 9–17.

22Дикань В. Л., Воловельська І. В., Маковоз О. В. Економічна безпека підприємства: навч. Посібник. Х.: УкрДАЗТ, 2011. 243 с.

23Дикань В. Л., Єлагін Ю .В., Сухорукова Т. Г. Економіка праці на підприємствах залізничного транспорту: підручник. Х.: УкрДАЗТ, 2012. 275 с.

24Дикань В. Л., Козинець А. С., Чупир Т. Я. Економічний аналіз ефективності діяльності залізниці: навчальний посібник. Харків, 2004. 161 с.

25Дикань В. Л., Корінь М. В. Державне регулювання промислового розвитку України. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2018. №. 61. С. 9-19.

26Дикань В. Л., Корінь М.В. Концепція впровадження цифрового реінжинірингу в діяльність промислових підприємств. Адаптивне управління: теорія і практика». Серія «Економіка». 2020. № 8 (16). URL: <https://amtp.org.ua/index.php/journal2/article/view/292/264>

27Дикань В. Л., Маслова В.О. Організація виробництва: навчальний посібник. Харків, УкрДАЗТ, 2013. 422 с.

28Дикань В.Л. Національна модель індустріального розвитку країни: організаційно-управлінський аспект *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2023. № 81-82. С. 11–34.

29Дикань В.Л. Українська модель економічної системи як нова концепція розвитку національної економіки. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2013. Вип. 44. С. 11-17.

30Дикань В.Л., Обруч Г.В. Визначення ефективності реалізації потенціалу конкурентоспроможності вагонобудівних підприємств. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2016. № 56. С. 9-18.

31Дикань В.Л., Островерх Г.Є. Удосконалення механізмів державного управління розвитком залізничної галузі України у євроінтеграційному просторі. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2018. № 62. С. 11–19.

32Дикань В.Л., Толстова А.В. Розвиток економіки України на основі принципу рівноправності відносин держави, бізнесу та суспільства. *Вісник економіки транспорту та промисловості*. 2018. № 63. С. 9-19.

- 33 Дикань, В. Л. Воловельська І.В., Каличева Н.Є. Економіка підприємства: конспект лекцій. Ч. 1. Харків : УкрДУЗТ, 2021. 55 с.
- 34 Дикань, В. Л. Воловельська І.В., Каличева Н.Є. Економіка підприємства: конспект лекцій. Ч. 2. Харків : УкрДУЗТ, 2021. 45 с.
- 35 Дикань, В. Л. Воловельська І.В., Каличева Н.Є. Економіка підприємства: конспект лекцій. Ч. 3. Харків : УкрДУЗТ, 2021. 49 с.
- 36 Дикань, В. Л. Воловельська І.В., Каличева Н.Є. Економіка підприємства: конспект лекцій. Ч. 4. Харків : УкрДУЗТ, 2022. 50 с.
- 37 Димченко О.В., Палант О.Ю., Свиридова І.О. Пріоритетні напрямки удосконалення результативності функціонування транспортних комплексів. Комунальне господарство міст. 2014. № 117. С. 131-145.
- 38 Добрава Н. В., Осипова М. М., Нечепуренко М. С. Напрями удосконалення діяльності міського електротранспорту. *Причорноморські економічні студії*. 2017. № 14. С. 58–64.
- 39 Доля В. К. Пасажирські перевезення. Харків: Форт, 2011. 504 с.
- 40 Економічна діагностика: підручник / В. Л. Дикань, І. В. Токмакова, В. О. Овчиннікова, М. В. Корінь, А. В. Толстова. Харків: УкрДУЗТ, 2022. 285 с.
- 41 Забезпечення конкурентоспроможності підприємств: підручник / В. Л. Дикань, Ю. Т. Боровик, О. М. Полякова, Ю. М. Уткіна. Харків: УкрДАЗТ, 2012. 415 с.
- 42 Заставецький Т.Б. Стадійність розвитку урбанізаційного процесу в Україні *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія «Географія»*. 2014. № 2. С. 17–21.
- 43 Каличева Н. Є. Аналіз напрямків забезпечення конкурентоспроможності залізничного транспорту. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2009. № 28. С. 90-92
- 44 Каличева Н. Є., Островерх Г. Є., Орехов М. В. Формування конкурентних переваг українських підприємств в умовах економічної кризи спричиненої воєнним часом. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2022. № 78-79. С.

77-86. Режим доступу: <https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2022/05/78-79-1.pdf>.

45Каличева Н. Є., Пасічніченко І. В., Рубльов О. В. Стратегічні перспективи інноваційного розвитку регіонів. *Науковий журнал «Вісник Одеського національного університету»*. Серія: Економіка. 2018. Т. 23. Випуск 3 (68). С. 26-29.

46Каличева Н.Є., Чорнобровка І.В. Обґрунтування підходів щодо державного регулювання економічних систем. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2021/2022. № 76-77. С. 12-17.

47Коломієць І. Ф., Пелехтий А. О. Теоретико-практичні аспекти формування об'єднаних територіальних громад в Україні. *Економіка України*. 2017. № 4 (665). С. 46–55.

48Країна в смартфоні. Сім кроків для цифрової трансформації економіки URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2019/08/8/650379/>

49Мельник А. А. Підвищення конкурентоспроможності територіальних громад в умовах реалізації нової регіональної політики. *Вісник Тернопільського національного економічного університету*. 2019. № 1. С. 21–36.

50Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України (Мінінфраструктури). Офіційний сайт. URL: <https://mtu.gov.ua/>

51Некрасова Л. А., Богаченко М. В. Стратегічні орієнтири розвитку міського пасажирського транспорту в Одеській області. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету*. 2020. Вип.42. С.66-71.

52Обруч Г. В. Цифровізація як ключовий мегатренд трансформації глобального економічного середовища. *Вісник Одеського національного університету*. Серія: Економіка. 2020. Т. 25. Вип. 1 (80). С. 163 – 170.

53Обруч Г. В., Іванюта Б. Л., Журавльов К. В. Проблеми і перспективи розвитку малого та середнього підприємництва в Україні. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2018. №61.С 53-62.

54Олехно М.Ю., Тімофєєва Н.В. Вплив цифровізації на роботу міського транспорту. Технологія-2023: матеріали XXVI міжн. наук.-практ. конф. (26 травня.

2023 р.). Київ : Східноукр. нац. ун-т ім. В. Даля, 2023. С. 329-331.

55Офіційний сайт КП «Харківський метрополітен» URL: <https://www.metro.kharkov.ua/>

56Паламарчук Н. Переваги та недоліки електронної сплати за проїзд в громадському транспорті. Конкурентоспроможність вітчизняних підприємств-надавачів послуг громадського транспорту: актуальні проблеми та європейський досвід їх вирішення: зб. тез доп. І Всеукраїн. наук.-практ. конф. студ., аспір. та молодих вчен. з міжнар. участю (19 квітня 2018 р.). Тернопіль: ТНЕУ, 2018. С. 86-89.

57Палант О. Ю., Стаматін В. В. Системна результативність роботи підприємств метрополітену (на прикладі КП «Харківський метрополітен»). *Науковий погляд: економіка та управління*. 2019. - № 3(65). С. 160 – 170.

58Палант О.Ю. Системна результативність роботи міського електротранспорту. *Інноваційна економіка*. 2014. № 6(55). С. 87-93.

59 Підприємництво. Реалізація підприємницької діяльності у сучасних ринкових умовах: підручник / С. В. Панченко, В. Л. Дикань, О. В. Шраменко та ін. Харків : УкрДУЗ, 2018. ч. 2. 228 с.

60 Підприємництво. Теоретичні основи організації підприємницької діяльності: підручник / С. В. Панченко, В. Л. Дикань, О.В. Шраменко та ін. Харків : УкрДУЗТ, 2018. ч. 1. 241 с.

61Податковий кодекс України. URL: https://ips.ligazakon.net/document/T10_2755?an=21397&ed=2020_08_01

62Понкратов Д. П., Доля В. К. Закономірності формування пасажиропотоків у маршрутній системі міста. Фактор людини у розвитку транспортних систем: монографія. Харків: Лідер, 2017. С. 134–141.

63Понкратов Д. П., Фалецька Г. І. Вибір пасажирами шляху пересування у містах: монографія. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. 164 с.

64Понкратов Д. П., Фалецька Г. І. Закономірності розподілу пасажирських кореспонденцій між альтернативними варіантами шляху пересування у містах. *Зб.*

наук. пр. Української державної академії залізничного транспорту. 2014. Вип. 148, ч. 1. С. 197–205.

65Постніков В.С. Сучасні проблеми та перспективи розвитку систем міського транспорту. *Економічний аналіз*. 2018. Т. 28. № 2. С. 64-70.

66Салій І. М. Урбанізація в Україні: соціальний та управлінський аспекти. К.: Наук. думка, 2005. 302 с.

67Сментина Н. В., Доброва Н. В. Модернізація міського електротранспорту на шляху забезпечення збалансованого розвитку міста. *Економіка. Фінанси. Право*. 2017. № 5/2. С. 55-62.

68 Стратегічне управління: навчальний посібник / В. Л. Дикань, В. О. Зубенко, І. В. Токмакова, О. В. Маковоз, О. В. Шраменко. К.: «Центр учбової літератури», 2013. 272 с.

69Стратегія розвитку Харківської області на 2021–2027 роки. URL: <https://kharkivoda.gov.ua/content/documents/1026/102538/files/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D1%96%D1%8F.pdf>

70Стратегія розвитку Харкова 2030. URL: <https://www.city.kharkiv.ua/uk/index/strategya-rozvitku-xarkova/strategya-rozvitku-xarkova-2030.html>

71Сучасні електромехатронні комплекси і системи : навч. посібник / Т. П. Павленко, В. М. Шавкун, О. С. Козлова, Н. П. Лукашова ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. 116 с

72Хворост М. В, Филипович В. П, Макеев М. П. Автоматизація обліку та прогнозування технічного стану колійних пристроїв метрополітену *Залізн. трансп. України*. 2004. № 2, 35 – 38с.

73Цивільний кодекс України: офіц. тест станом на 10.10.22 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15#Text>

74Цифрова економіка: підручник / Т. І. Олешко, Н. В. Касьянова, С. Ф. Смерічевський та ін. К. : НАУ, 2022. 200 с.

75Щеглюк С. Д. Морфологія цифрової економіки: особливості розвитку та

регулювання цифрових технологічних платформ: науково-аналітична записка. Львів: ДУ «Інститут регіональних досліджень ім. М. І. Долішнього НАН України», 2019. 18 с.

76Харківський метрополітен. URL: <https://uk.wikipedia.org/>

77SMART-інфраструктура у сталому розвитку міст: світовий досвід та перспективи України. URL: <https://razumkov.org.ua/uploads/other/2021-SMART-%D0%A1YTI-SITE.pdf>

78 Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи рівня вищої освіти «другий (магістерський) рівень» усіх форм навчання / каф. «Економіки та управління виробничим і комерційним бізнесом». В. Л. Дикань, В. В. Компанієць, І. В. Токмакова, І.Л. Назаренко. Харків: УкрДУЗТ, 2019. 60 с.

79 Студентська навчальна звітність. Текстова частина (пояснювальна записка). Загальні вимоги до побудови, викладення та оформлення: методичний посібник з додержання вимог нормоконтролю у студентській навчальній звітності /Козар Л.М. [та ін.]; за заг. ред. Л.М. Козара. Х.: УкрДУЗТ, 2018. 54 с.

АКТ

перевірки випускної кваліфікаційної роботи на наявність ознак
академічного плагіату

Відповідно до даних сервісу Strikeplagiarism.com кваліфікаційна робота
на тему: «Управління діяльністю підприємств громадського транспорту
на основі інтелектуальних інформаційних технологій»
автора: Олехно Микита Юрійович
(ПІБ автора повністю)

містить 18,66 % запозичень. Ознаки академічного плагіату – відсутні.

Перевірку виконала
доцент кафедри економіки та управління
виробничим і комерційним бізнесом



(підпис)

Ганна ОБРУЧ

07.12.2023 р.