

Міністерство освіти і науки України

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ



ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

Міжнародної науково-технічної конференції

**«ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ
ТРАНСПОРТНИМИ ПРОЦЕСАМИ»**

17–18 листопада 2020 р.

Харків 2020

НАУКОВИЙ КОМІТЕТ

Секція «Інтелектуальні технології управління транспортними процесами»

Нагорний Є.В. - д.т.н., професор ХНАДУ, м. Харків;
Бутько Т.В. – д.т.н., професор УкрДУЗТ, м. Харків;
V. Naumov – professor of Transport Systems Department at Cracow University of Technology, Krakow, Poland;
Самсонкін В.М. – д.т.н., професор ДУІТ, м. Київ;
Шраменко Н.Ю – д.т.н., професор ХНТУСГ ім. Петра Василенка, м. Харків;
Клец Д.М. – д.т.н., професор, менеджер проекту «Реформа дорожньої галузі» Команди підтримки реформ Міністерства інфраструктури України, м. Київ;
Jun Yang - Lanzhou Jiaotong University, Lanzhou, China.

Секція «Інтегрований розвиток транспортних систем»

Горбачов П.Ф. – д.т.н., професор ХНАДУ, м. Харків;
Ломотько Д.В. – д.т.н., професор УкрДУЗТ, м. Харків;
Козаченко Д.М. – д.т.н., професор ДНУЗТ ім. академіка В.Лазаряна; м. Дніпро;
Альошинський Є.С. – д.т.н., професор Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kosciuszki, Krakow, Poland;
Лаврухін О.В. – д.т.н., професор УкрДУЗТ, м. Харків;
Чернишова О.С. – Ph.D., транспортний консультант IFC World Bank.

Секція «Проблеми та перспективи безпеки на транспорті»

Наглюк І.С. - д.т.н., професор ХНАДУ, м. Харків;
Огар О. М. – д. т. н., професор УкрДУЗТ, м. Харків;
Лобашов О. О. – д. т. н., професор ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, м. Харків;
Мороз М. М. – д.т.н., професор КНУ ім. М. Остроградського, м. Кременчук;
Устенко О.В. – д.т.н., професор УкрДУЗТ, м. Харків;
Пузир В.Г. – д.т.н., професор УкрДУЗТ, м. Харків;
Pronello С. – Ph.D, prof, Interuniversity Department of Regional and Urban Studies and Planning, Torino, Italy.

СЕКРЕТАРІАТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Калініченко О.П. – к.т.н., доцент ХНАДУ, м. Харків;
Орда О.О. – к.т.н., доцент ХНАДУ, м. Харків;
Семченко Н.О. - к.т.н., доцент ХНАДУ, м. Харків;
Токмиленко Т.Т. – старший викладач ХНАДУ, м. Харків.

ЗМІСТ

Секція «Інтелектуальні технології управління транспортними процесами»

<i>О.М. Огар, М.Д. Ломотько.</i> ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗАЛІЗНИЧНИМИ СТАНЦІЯМИ.....	11
<i>Д.В. Ломотько, Д.Д. Ковальов.</i> ЗАСТОСУВАННЯ ГЕНЕТИЧНИХ АЛГОРИТМІВ У МІЖНАРОДНИХ ІНТЕРМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ.....	13
<i>Музильов Д.О., Шраменко Н.Ю.</i> СПЕЦИФІКА ДОСТАВКИ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ ЧЕРЕЗ МОРСЬКІ ПОРТИ УКРАЇНИ.....	15
<i>О.В. Павленко.</i> ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРНОЇ МОДЕЛІ ДОСТАВКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ВАНТАЖІВ З УКРАЇНИ В КРАЇНИ ЄС.....	17
<i>Є.О.Зоценко.</i> ВИЗНАЧЕННЯ ПРОБЛЕМ В СИСТЕМІ ДОСТАВКИ КОНСОЛІДОВАНИХ ВАНТАЖІВ У КОНТЕЙНЕРАХ З КИТАЮ В УКРАЇНУ.....	20
<i>О.С. Яценко.</i> АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ПИТАННЯ ЩОДО ФУНКЦІОНУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ДОСТАВКИ ПОШТОВИХ ВІДПРАВЛЕНЬ.....	22
<i>Н.Т. Кунда.</i> ЦИФРОВІЗАЦІЯ ЯК ПРІОРИТЕТ МІЖНАРОДНИХ АВТОПЕРЕВІЗНИКІВ.....	25
<i>В.О. Вдовиченко.</i> ЕТАПИ ФОРМУВАННЯ УПРАВЛІНСЬКИХ ЗАХОДІВ З ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВЗАЄМОДІЇ МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ В ТРАНСПОРТНО-ПЕРЕСАДОЧНИХ ВУЗЛАХ.....	28
<i>І.Є. Іванов.</i> СТРУКТУРА УПРАВЛІННЯ СИСТЕМОЮ ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ НАСЕЛЕННЯ ГРОМАДСЬКИМ ПАСАЖИРСЬКИМ ТРАНСПОРТОМ У МІСТАХ.....	31
<i>О.М. Загурський.</i> ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ В ЛАНЦЮГАХ ПОСТАЧАВАННЯ ШВИДКОПСУВНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ.....	34
<i>Д.В. Ломотько, К.С. Байдіна.</i> ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ІНТЕРМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ.....	36
<i>Кривошапко С.Б.</i> СИНТЕЗ ПРОГРАМНО-ЛОГІЧНОГО ПРИСТРОЮ КОНТРОЛЕРУ, ЯКИЙ ЗАБЕЗПЕЧУЄ РОБОТУ СВІТЛОФОРНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ ЗА АЛГОРИТМОМ ПОШУКУ РОЗРИВІВ У ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКАХ ПРИ ФІКСОВАНИХ ЗНАЧЕННЯХ ОСНОВНИХ УПРАВЛЯЮЧИХ ПАРАМЕТРІВ.....	38
<i>В.В. Габа, О.Г. Стрелко, Т.М. Грушевська.</i> ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІ ЗАЛІЗНИЧНИХ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗА РАХУНОК ПОКРАЩЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО СЕРВІСУ.....	42
<i>А.М. Гафіяк.</i> CRM СИСТЕМИ ЯК СКЛАДОВА СУЧАСНИХ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ	

ТЕХНОЛОГІЙ УПРАВЛІННЯ.....	44
<i>С.М. Турпак, Г.О. Лебідь, Н.С. Родичкіна.</i> УДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОЇ ЛОГІСТИКИ ШЛЯХОМ ПЛАНУВАННЯ ЗУСТРІЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ПРОДУКЦІЇ ПРОМПІДПРИЄМСТВА.....	46
<i>С.М. Турпак, О.О. Падченко, А.Є. Троян.</i> ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ДРІБНОПАРТІЙНОЇ МЕТАЛОПРОДУКЦІЇ СПОЖИВАЧАМ ШЛЯХОМ КОНЦЕНТРАЦІЇ ВАНТАЖНИХ РОБІТ НА ЗОВНІШНІХ МЕТАЛОБАЗАХ.....	47
<i>Я.О. Ходова.</i> ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ТРАНСПОРТНА СИСТЕМА ЯК ІННОВАЦІЙНА КОНЦЕПЦІЯ РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ.....	48
<i>В.Г. Чебруков, В.М. Нефьодов.</i> ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТНИМИ ПРОЦЕСАМИ ПРИ МІЖМІСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ.....	51
<i>С.С. Шевченко, В.М. Нефьодов.</i> ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТНИМИ ПРОЦЕСАМИ ПРИ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ.....	53
<i>Васильєв М.К.</i> СТРАТЕГІЧНІ НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ВНУТРІШНЬООБЛАСНИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УМОВАХ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИНЦИПІВ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧОЇ КОНЦЕПЦІЇ.....	55
<i>О. Ищука, Д. Ломотько.</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РАСФОРМИРОВАНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ ГРУЗОВЫХ ПОЕЗДОВ НА СОРТИРОВОЧНОЙ СТАНЦИИ.....	57
<i>М. В. Костікова.</i> РІШЕННЯ ЗАДАЧІ ПРО РЮКЗАК ЕВРИСТИЧНИМ МЕТОДОМ...	60
<i>Колодяжний В.М., Плехова Г.А.</i> СТВОРЕННЯ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ З ОТРИМАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРО УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТНИМИ ЗАСОБАМИ	63
<i>Орда О.О., Потаман Н.В.</i> НАПРЯМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЛОГІСТИЧНИХ ЛАНЦЮГІВ ПОСТАЧАНЬ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ.....	64
<i>Мізяк М.В.</i> НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ ТРАНЗИТНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ ТЕРИТОРІЄЮ УКРАЇНИ.....	65
<i>Т.В. Волкова.</i> ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ ГЛОБАЛЬНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ.....	66
<i>В.П. Волков, Т.В. Волкова, Н.Г. Бережна.</i> ТРАНСПОРТНО-ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ В УМОВАХ ПОДАЛЬШОЇ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ.....	69
<i>І.Є. Іванов, В.О. Вдовиченко.</i> АНАЛІЗ РОЗПОДІЛУ КОРЕСПОНДЕНЦІЙ	

ПАСАЖИРІВ МІЖ НАПРЯМКАМИ ТА СПОЛУЧЕННЯМИ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ РЕАЛІЗОВАНИХ НА АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ.....	71
<i>Великодний Д.О., Кучма О.І., Архипов І.О.</i> ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ЯКОСТІ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ПАСАЖИРІВ ПРИ РЕАЛІЗАЦІЇ МІЖМАРШРУТНИХ АВТОБУСНИХ ПЕРЕСАДОК.....	74
<i>Великодний Д.О., Дьяченко В.О., Сіроштан М.В.</i> РОЗРОБКА КОМПЛЕКСНИХ ЗАХОДІВ З ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ ПАСАЖИРІВ У ПРИМІСЬКОМУ СПОЛУЧЕНІ.....	76
<i>П.В. Луб'яний, О.А. Войтович.</i> АНАЛІЗ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ НАСЕЛЕННЯ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ В ПОЗАМІСЬКОМУ СПОЛУЧЕННІ.....	78
<i>О. О. Шуліка, А. Ю. Приходько.</i> СУЧАСНИЙ СТАН ПИТАННЯ УПРАВЛІННЯ «ХОЛОДНИМИ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАЧАНЬ».....	82
<i>Нагорний Є.В., Курпіль Д.А.</i> ПРОБЛЕМИ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ МІЖНАРОДНИХ ТРАНСПОРТНИХ КОРИДОРІВ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ.....	84
<i>Полтавець О.І., Гусєва О.В.</i> РОЗРОБКА МОДЕЛЕЙ ЛОГІСТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ У МІСЬКОМУ СПОЛУЧЕНІ.....	86
<i>М.С. Бакаєв.</i> ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ ТАРИФНИХ СХЕМ НА МІСЬКОМУ ПАСАЖИРСЬКОМУ ТРАНСПОРТІ.....	88
<i>В.О. Анікейцева.</i> ФОРМУВАННЯ КРИТЕРІЮ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ПАСАЖИРІВ У ПРИМІСЬКОМУ СПОЛУЧЕННІ.....	90
<i>Д.В. Курявский.</i> НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНО-ПЕРЕСАДОЧНИХ ВУЗЛІВ МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ.....	92
<i>Є. В. Нагорний, О. О. Шуліка.</i> ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ТЕП НА ЛОГІСТИЧНОМУ РИНКУ УКРАЇНИ 2020.....	94
<i>Нагорний Є.В., Кондратенко Д.А.</i> МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОЗПОДІЛЬЧИХ СИСТЕМ В СУЧАСНИХ РЕАЛІЯХ.....	96
<i>О.О. Северин.</i> ПИТАННЯ ЩОДО СТВОРЕННЯ ЦЕНТРУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПОСЛУГ АВТОТРАНСПОРТНИМ ОРГАНІЗАЦІЯМ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ВАНТАЖІВ.....	97

<i>Д. О. Вітюк, М. О. Криницька, О. О. Шуліка.</i> МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ТЕО ВАНТАЖОВЛАСНИКІВ ПРИ ДОСТАВЦІ ВАНТАЖІВ ПО УКРАЇНІ.....	100
<i>I. N. Kravchenya, T. A. Dubrovskaya.</i> JUSTIFICATION OF THE TECHNICAL PARAMETERS OF THE RECONSTRUCTED RAILWAY.....	102
<i>А. О. Доля.</i> DIFFERENCES BETWEEN INTELLIGENT INFORMATION SYSTEMS AND INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS.....	105
<i>Д. О. Гурін.</i> РОЗРОБКА ВИМОГ ДО АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАТРИМОК ПОЇЗДІВ В ЗАЛІЗНИЧНІЙ МЕРЕЖІ УКРАЇНИ.....	107
<i>Альошинський Є.С., О.П. Калініченко, В.В. Севідова.</i> ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДОСТАВКИ ДРІБНОПАРТІЙНИХ ВАНТАЖІВ НА РОЗВІЗНИХ МАРШРУТАХ В МІСЬКИХ УМОВАХ.....	108
<i>А.А. Гуца.</i> РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ РОЗПІЗНАВАННЯ НОМЕРНИХ ЗНАКІВ В УПРАВЛІННІ ТРАНСПОРТНИМИ ПРОЦЕСАМИ.....	111
<i>О.П. Калініченко, В.О.Тарусіна.</i> ВИБІР РАЦІОНАЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ДОСТАВКИ ТОВАРІВ НАРОДНОГО СПОЖИВАННЯ У МІЖМІСЬКОМУ СПОЛУЧЕННІ.....	113
<i>Кічкін О.В., Кічкіна О.І.</i> КОНЦЕПЦІЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ТЯГОЮ ПОЇЗДА НА ДІЛЯНЦІ РУХУ.....	116
<i>У. Наитов, О.П. Калініченко, В.В. Севідова.</i> ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯМИ ДРІБНИХ ПАРТІЙ ВАНТАЖУ.....	118
<i>А.В. Сохацький, А.І. Кузьменко.</i> ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ЛОГІСТИЧНОЮ СИСТЕМОЮ МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗА РАХУНОК ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ...	121
<i>С.Ю. Підлубний.</i> ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ НАСЕЛЕННЯ НА ОСНОВІ РОЗВИТКУ ШВИДКІСНОГО АВТОБУСНОГО СПОЛУЧЕННЯ МІСТ.....	124
<i>В.П. Славич, В.А. Стоянович.</i> МОДЕЛЬ ЗНАХОДЖЕННЯ ЧАСУ ПРОЇЗДУ ЧЕРЕЗ ЗОНУ ТРАНСПОРТНОГО ЗАТОРУ АВТОМОБІЛІВ ЗАГАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	126
<i>А.Г. Кондратенко, Ю.О. Бекетов.</i> ПЕРСПЕКТИВИ ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ВАНТАЖНИХ АВТОТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ.....	129
<i>L. S. Feizullaeva.</i> OPTIMIZATION OF ROUTE VEHICLES SCHEDULE THAT TRANSPORT PASSENGERS IN MICRODISTRICT "SHVEDSKAYA GORKA".....	130
<i>О.П.Процик, Ю.О.Сілантьєва.</i> МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ДОСТАВКИ	

ВАНТАЖІВ У МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ.....	133
<i>С.І. Кривошапов.</i> ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ МОНТЕ-КАРЛО ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ СЕРЕДНЬОЇ ТЕХНІЧНОЇ ШВИДКОСТІ ПІД ЧАС РУХУ АВТОМОБІЛЯ НА ПРЯМІЙ ДІЛЯНКІ ДОРОГИ.....	135
<i>Г.С. Прокудін, І.О. Ремех, О.Г. Прокудін.</i> РОЗВ'ЯЗАННЯ НЕЗБАЛАНСОВАНИХ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ТРАНСПОРТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	138
<i>С.О. Ключев.</i> ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ GPS НА ТРАНСПОРТІ.....	141
<i>Л.В. Савченко.</i> КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНКИ ВАРІАНТІВ МІСЬКОЇ ДОСТАВКИ.....	144
<i>А.Ю. Крупка, А.Б. Самойлов, В.М. Нефьодов, Ю.О. Бекетов.</i> ВИКОРИСТАННЯ ФРАНЦУЗЬКОГО ДОСВІДУ ПРОВЕДЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО АУДИТУ ДЛЯ УКРАЇНСЬКОГО ПЕРЕВІЗНИКА.....	147
<i>Т.В. Бутько, С.В. Харланова.</i> ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВІЗАЦІЇ В ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВІЗНОГО ПРОЦЕСУ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРИВАТНОЇ ЛОКОМОТИВНОЇ ТЯГИ.....	149
<i>Г.С. Прокудін, Т.Г. Хоботня, Н.Т. Кунда.</i> ОПТИМІЗАЦІЯ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	152
<i>О.М. Горяїнов.</i> СТАНДАРТИ ISO В СФЕРІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ (ТЕХНІЧНИЙ КОМІТЕТ ISO/ТС 204).....	155
<i>Секція «Інтегрований розвиток транспортних систем»</i>	
<i>Н.В. Грищенко.</i> ЯКІСТЬ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТРАНСПОРТНОГО СЕКТОРУ КРАЇНИ У СУЧАСНИХ УМОВАХ.....	158
<i>Ю. С. Яковлева.</i> АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ПАСАЖИРСЬКОГО РУХУ НА ЗАЛІЗНИЦЯХ УКРАЇНИ.....	160
<i>П. Ф. Горбачов, Є. В. Любий, О. М. Бслецька.</i> ПІДХІД ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ ЗАТРИМОК ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ НА НЕРЕГУЛЬОВАНИХ ПЕРЕХРЕСТЯХ З НЕРІВНОЗНАЧНИМИ НАПРЯМКАМИ.....	162
<i>М.Д. Букіна.</i> ВИЗНАЧЕННЯ ВАЖЛИВОСТІ КОМПОНЕНТІВ ПОКАЗНИКА «ДОСТУПНІСТЬ» В СИСТЕМІ ОЦІНКИ ЯКОСТІ НАДАННЯ ПОСЛУГ З ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПАСАЖИРІВ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ.....	165
<i>А.П. Коваленко.</i> ВПЛИВ ФАКТОРІВ НА ПІШИЙ ПІДХІД ДО ЗУПИНОЧНИХ ПУНКТІВ.....	168
<i>Рубель І.Є., Сватюк О.Р.</i> МАРКЕТИНГОВІ ІНСТРУМЕНТИ В ПРОЄКТАХ	

ДОСЛІДЖЕННЯ КОН'ЮНКТУРИ РИНКУ.....	171
<i>С. І. Бібік, Г. І. Нестеренко, М. І. Музикін.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ЕТАПІВ РОЗВИТКУ СОРТУВАЛЬНИХ СТАНЦІЙ.....	173
<i>М. І. Музикін, Г. І. Нестеренко, С. І. Бібік.</i> ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СОРТУВАЛЬНИХ СТАНЦІЙ УКРАЇНИ ТА ЄС.....	175
<i>Г. І. Нестеренко, М. І. Музикін, С. І. Бібік.</i> ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЗАКОРДОННИХ СОРТУВАЛЬНИХ СТАНЦІЙ.....	180
<i>Птиця Н.В.</i> ІНТЕГРАЦІЯ МАРКЕТИНГОВОЇ СКЛАДОВОЇ У ЛОГІСТИЧНУ СИСТЕМУ ТОРГІВЕЛЬНОЇ МЕРЕЖІ НА ЕТАПІ «ОСТАННЬОЇ МИЛІ».....	182
<i>І. В. Хмельов, І. М. Притченко, М. В. Антонюк.</i> МЕТОДИКА АНАЛІЗУ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЯКОСТІ АВТОПОЇЗДІВ ЗА ЕНЕРГЕТИЧНИМ КРИТЕРІЄМ.....	184
<i>Ю.В. Понеділок, С.Б. Кривошапко.</i> ПРОБЛЕМИ ТА НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ АВТОМОБІЛЬНО-ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ.....	186
<i>М.Є. Кристопчук.</i> ЩОДО МОДЕЛЮВАННЯ РОЗПОДІЛУ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ.....	189
<i>А. В. Кудряшов, О. О. Мазуренко.</i> ОЦІНКА ДІЮЧОЇ МАРШРУТНОЇ МЕРЕЖІ МІСТА МАРГАНЕЦЬ.....	192
<i>С.В. Войтків.</i> СИСТЕМА МІСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ПАСАЖИРІВ ТИПУ ВРТ.....	194
<i>В.В. Захаров, Я.В. Літвінова.</i> ВИКОРИСТАННЯ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ШЛЯХ ДО ПОБУДОВИ РАЦІОНАЛЬНИХ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ДОСТАВКИ СВІТЛИХ НАФТОПРОДУКТІВ НА АВТОЗАПРАВНІ СТАНЦІЇ	197
<i>В.В. Аулін, Д.В. Голуб, В.В. Шерстюков, О.М. Талалаєв.</i> ВИКОРИСТАННЯ ЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ В РОЗРАХУНКАХ ЇХ СХЕМ НАДІЙНОСТІ.....	198
<i>Пчелянська Г.О., Олійник М.В.</i> ОСОБЛИВОСТІ ЦІНОУТВОРЕННЯ НА ТРАНСПОРТНІ ПОСЛУГИ.....	201
<i>І.І. Гальона, М.В. Антонюк.</i> УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАЧАНЬ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ШВИДКОПСУВНИХ ВАНТАЖІВ.....	203
<i>Л.А. Гужевська, Н.В. Коп'як, Б.В. Антоненко.</i> ВИЗНАЧЕННЯ ПОТУЖНОСТІ ОБ'ЄКТІВ ІНФРАСТРУКТУРИ ПРИ ДОСТАВЦІ ВАНТАЖІВ.....	204
<i>І.Г. Лебідь, Г.О. Ляховченко.</i> УДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ КОНСОЛІДОВАНИХ ВАНТАЖІВ.....	205
<i>Н.В. Коп'як, В.П. Кузьмич.</i> ЛОГІСТИЧНІ ПІДХОДИ В ОРГАНІЗАЦІЇ ПРИМІСЬКИХ АВТОБУСНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ.....	207

<i>І.Г. Лебідь, Є.В. Компанієць, І.М. Притченко. ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕРМІНАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ В УКРАЇНІ.....</i>	210
<i>Н.О. Лужанська, А.М. Гурлай, В.В. Арсененко. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ТРАНСПОРТНО-ЕКСПЕДИТОРСЬКОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ НА ОСНОВІ КРІ....</i>	212
<i>В.А. Ткаченко, І.В. Янчук, Т.В.Карпенко. ВПЛИВ ІНФРАСТРУКТУРНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МИТНИХ ОРГАНІВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.....</i>	213
Секція «Проблеми та перспективи безпеки на транспорті»	
<i>G.V. Sharoval, H.I. Shelekhan. IMPROVING MEASURES TO INCREASE TRAFFIC SAFETY AT RAILWAY STATIONS.....</i>	214
<i>М.О. Винник-Чаплинський, Бледнов М.Г.. СУЧАСНИЙ СТАН БЕЗПЕКИ НА ТРАНСПОРТІ В УКРАЇНІ.....</i>	215
<i>А.В. Степа, Луценко І.В. БЕЗПЕКА НА АВТОТРАНСПОРТІ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ.....</i>	218
<i>В.В. Циганок, Яковенко С.Л. ВПРОВАДЖЕННЯ ЗАХОДІВ ЩОДО ПРОФІЛАКТИКИ ТА ЗНИЖЕННЯ КІЛЬКОСТІ ДТП, ЩО ВІДБУВАЮТЬСЯ З ВИНИ ВОДІЯ.....</i>	222
<i>Д. С.Козодой, Н. В. Гриценко ПОРУШЕННЯ ПРАВИЛ БЕЗПЕКИ ПЕРЕВЕЗЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ ЯК НЕГАТИВНИЙ ФАКТОР ВПЛИВУ НА ЕКОНОМІКУ ДЕРЖАВИ.....</i>	224
<i>А.В. Савін, Мархай І.І. БЕЗПЕКА НА АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ ТА БЕЗПЕКА ДОРОЖНЬОГО РУХУ.....</i>	227
<i>Ю.О. Білоус, Т.А. Овчиник. СМАРТФОН ЗА КЕРМОМ: ЖИТТЯ ЧИ SMS?.....</i>	230
<i>Д.В. Мохнич, В.П. Шкрбець. НАУКОВА ОРГАНІЗАЦІЯ ПРАЦІ НА СУЧАСНОМУ ТРАНСПОРТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....</i>	233
<i>Н.О. Семченко, О. О. Макарова. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ ПОТОКІВ НАСИЧЕННЯ.....</i>	236
<i>О.О. Холодова, Д. А. Гнатушок. АНАЛІЗ ВПЛИВУ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА РІВЕНЬ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В МІСТАХ.....</i>	239
<i>В. В. Черенко. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ОРГАНІЗАЦІЇ СВІТЛОФОРНОГО РЕГУЛЮВАННЯ НА ПЕРЕХРЕСТІ ВУЛИЦЬ ГВАРДІЙЦІВ ШИРОНІНЦІВ І ВАЛЕНТИНІВСЬКА М. ХАРКІВ.....</i>	242
<i>Є.В. Цевменко, І.С. Наглюк, Д.Д. Шевцов. СТУПІНЬ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ЗА ІГНОРУВАННЯ РЕМЕНЯ БЕЗПЕКИ В УКРАЇНІ ТА КРАЇНАХ ЄВРОПИ.....</i>	245
<i>В. І. Гук, О. В. Запорожцева. ОЦІНКА СТАНІВ ДОРОЖНЬОГО РУХУ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКУ ПО МІСЬКИХ ВУЛИЦЯХ І ДОРОГАХ.....</i>	248

<i>Св.С. Шморгун, С.С. Шморгун.</i> ЗМІЩЕННЯ АВТОТРАНСПОРТНОЇ БЕЗПЕКИ – СПРАВА ВСІХ І КОЖНОГО.....	250
<i>Д. В. Засядько.</i> ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ВИДУ ФУНКЦІЇ ТРАНСПОРТНОГО ТЯЖІННЯ ПРИ МОДЕЛЮВАННІ ТРАНЗИТНИХ ДЛЯ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ МІСТА ТРАНСПОРТНИХ КОРЕСПОНДЕНЦІЙ.....	253
<i>О. С. Левченко, П. О. Нагірна.</i> ЗАСОБИ ЗАСПОКОЄННЯ ДОРОЖНЬОГО РУХУ.....	256
<i>Є. М. Базар.</i> ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ В УКРАЇНІ.....	259
<i>Е. Бенера, А. Теличко.</i> СТАН ТА ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ АВТОТРАНСПОРТУ УКРАЇНИ.....	262
<i>К. О. Сорока, Н. І. Кульбашина.</i> ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ АДАПТИВНОЮ СИСТЕМОЮ ПЕРЕДНЬОГО ОСВІТЛЕННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ.....	264
<i>Ю. В. Загородня.</i> МЕНЕДЖМЕНТ МОРСЬКИХ РЕСУРСІВ ЯК СКЛАДОВА БЕЗПЕКИ МОРЕПЛАВСТВА.....	267
<i>Г. Г. Птиця, Л. С. Абрамова.</i> ВИМОГИ ДО СТВОРЕННЯ ЯКІСНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ ДОРОЖНЬОГО РУХУ В УКРАЇНІ.....	269
<i>А. В. Бажинюк.</i> ДОРОГИ МАЙБУТНЬОГО - ДОРОГИ БЕЗПЕКИ РУХУ.....	272
<i>О. В. Степанов, А. С. Венгер.</i> КОНЦЕПТУАЛЬНИЙ ПІДХІД ДО РЕАЛІЗАЦІЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ СТРАТЕГІЇ.....	275
<i>О.В. Рябушенко, Д.С. Анухтіна.</i> ОЦІНКА ВАРТОСТІ ЗАТРИМОК РУХУ, ЩО ВИНИКАЮТЬ ВНАСЛІДОК ДТП.....	277
<i>А. Ф. Гаврилюк.</i> ОБҐРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБЛЕННЯ СИСТЕМИ ЗАПОБІГАННЯ ЗАТОПЛЕННЯ АВТОМОБІЛІВ.....	280
<i>К. А. Лихогляд, Т. М. Мазур, М. О. Мусоріна.</i> ОБРОБКА ПАЛИВА ТА ПОВОДЖЕННЯ З НИМ НА БОРТУ СУДНА.....	282
<i>А. В. Горпинюк, С. М. Тарабан, А.О. Шатран.</i> АНАЛІЗ МІЖНАРОДНОГО ДОСВІДУ ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ ДО УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ ДОРОЖНЬОГО РУХУ.....	285
<i>С. О. Макодзеба, О. Ю. Шубний</i> ДОСТУПНІСТЬ І БЕЗПЕКА ТРАНСПОРТУ.....	288
<i>С. В. Войтків.</i> ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕКИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ПАСАЖИРІВ МІСЬКИМ АВТОБУСНИМ ТРАНСПОРТОМ.....	291
<i>К. Є. Ільїн.</i> ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДИКИ ОЦІНКИ ОДР НА ВДМ МІСТА МЕТОДОМ GPS-ТРЕКІВ.....	294
<i>К. Р. Литвин, Н. М. Нехаєнко.</i> АНАЛІЗ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ ЗАСОБІВ БЕЗПЕКИ РУХУ НА ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕЇЗДАХ.....	297

Секція «Інтелектуальні технології управління транспортними процесами»

УДК 656.212:681.3

Шляхи удосконалення автоматизованої логістичної системи управління залізничними станціями

*О.М. Огар, д.т.н., професор; М.Д. Ломотько, аспірант
Український державний університет залізничного транспорту (УкрДУЗТ)*

В умовах інтеграції України до Європейського союзу, а також значної комп'ютеризації і росту цифрових технологій у світі за останні 10 років залізничний транспорт України зіткнувся з великою кількістю проблем, серед яких технічне і технологічне відставання від більшості країн світу, недосконалі автоматизовані системи управління технологічними процесами, невеликий темп обробки составів поїздів і суттєві їх простої на залізничних станціях.

Постановка проблеми. На даний час основна автоматизована система управління вантажними перевезеннями АСК ВП УЗ, яка була введена в експлуатацію в 2012 році і трансформувалась до АСК ВП УЗ-Є, потребує модернізації, оскільки не може повністю вирішувати нові завдання, зокрема з впровадження елементів логістичного управління. До АСК ВП УЗ-Є необхідно введення задач, що вирішують проблему взаємодії з автоматизованими системами перевізників Європейського союзу, доставки вантажів або пасажирів до пункту призначення в найкоротший час, тісну взаємодію вантажовідправників і вантажоодержувачів, пасажирів з відповідними підрозділами Укрзалізниці. Удосконалена АСК ВП УЗ-Є відкриває в перспективі перетворення автоматизованих систем в інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень персоналом на різних рівнях.

Мета дослідження. Метою дослідження є підвищення ефективності функціонування залізничних станцій України шляхом впровадження елементів автоматизованих логістичних систем управління зазначеними станціями.

Об'єктом дослідження є процес функціонування залізничних станцій України.

Предметом дослідження є автоматизоване управління залізничними станціями України з використанням логістичних технологій.

АСК ВП УЗ-Є – це інтегроване середовище, що включає протоколи, інтерфейси, правила і відповідні програмні засоби для опису і розробки введення, зберігання і використання даних, а також створення додатків для забезпечення технологічних процесів залізничного транспорту України. АСК ВП УЗ-Є складається з компонентів, систем, задач та ресурсів, де комплекси переходять в системи, системи в задачі, задачі в ресурси. Задача є найменшим самостійно впроваджувальним компонентом. В свою чергу, ресурс є найменшим незалежно використовуваним компонентом. В цій системі існує чотири типи ресурсів [1]:

- документальні – проектні, технічні, технологічні, експлуатаційні та організаційні документи, що забезпечують розробку і функціонування системи;
- програмні – пакети, процедури, модулі та інші одиниці програмного забезпечення системи;
- інформаційні – моделі, схеми, таблиці та інші елементи бази даних (БД), файли та файлові структури, інші осередки, призначені для постійного або тимчасового зберігання інформації системи;
- технічні – сервера, персональні комп'ютери (ПК), мережеві пристрої, комплектуючі і т.д.

В АСК ВП УЗ-Є існує велика кількість програм: АСБО «Фобос» – «Автоматизована система бухгалтерського обліку»; АСУ ЕРПВ – «Автоматизована система управління експлуатацією та ремонтами пасажирських вагонів»; АС «УППВ» – «Автоматизована

система управління пересилкою порожніх вагонів»; АСУ Т – «Автоматизована система формування електронного маршруту машиніста (ЕММ) та управління локомотивним господарством»; АС РОДУЗ НФ – автоматизована система збору та обробки інформації про доходні надходження від вантажних та пасажирських перевезень рівня залізниці; АСУ «ЛОКБРИГ» – автоматизована система управління локомотивним парком і локомотивними бригадами, що дозволяє вести оперативний контроль за дислокацією, станом та використанням локомотивного парку залізниці; ЄКІП УЗ - єдиний корпоративний інформаційний портал ПАТ «Укрзалізниця». Забезпечує оперативний доступ до необхідної інформації та створення автоматизованих робочих місць на сучасній інформаційній платформі; АСУ «Кадри» – автоматизована система управління персоналом, призначена для автоматизації кадрового діловодства і ведення архіву кадрових документів, підприємств залізниці та інші [2,3]. Окремі програми на даний момент трансформовано в програмні комплекси, інші програми стали складовими більш крупних задач.

В теперішній час система АСК ВП УЗ-Є повинна відповідати процесам інтелектуалізації транспортних систем, що, в свою чергу, спрямовує її бути розподіленою інтелектуальною системою управління, координації та контролю на рівнях тактичних та стратегічних завдань функціонування логістичної системи, її інфраструктури, а також у процесі здійснення взаємодії між даною системою та зовнішнім середовищем. При цьому інтелектуалізація даної системи повинна полягати у ефективному вирішенні логістичних завдань різного рівня для неможливості людиною зробити помилки під впливом факторів інформаційної складності, великої розмірності, умов невизначеності, певної ізольованості елементів системи [4].

На основі вивчених даних пропонується ввести додатковий ресурс до системи АСК ВП УЗ-Є – інтелектуально-логістичний ресурс. Він дозволить на основі більш глибоких розрахунків з використанням сучасних інтелектуальних методів роботи системи підвищити швидкість доставки вантажів, якість управління маневровими операціями, точність прогнозування плану руху поїздів на тактичному і стратегічному рівні, взаємодію вантажовідправника з вантажоодержувачем через систему АСК ВП УЗ-Є та взаємодію пасажирів з сервісними «вертикалями» Укрзалізниці.

Таким чином, удосконалення автоматизованої логістичної системи управління залізничними станціями дозволить підвищити прибуток Укрзалізниці та її конкурентоспроможність в Україні і на міжнародній арені.

Література:

1. Башлаев В.К., Цейтлин С.Ю., Великодний В.В. О создании сетевой автоматизированной системы управления грузовыми перевозками Украины. *Автоматизовані системи управління на транспорті : вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту ім. академіка В. Лазаряна*, м. Дніпро, 15 травня 2007 р., Дніпро, 2007. С. 15-17.
2. Великодний В.В., Ковдря Д.В., Цейтлін С.Ю. 10 років розвитку інформаційних технологій залізничної галузі. *Залізничний транспорт України*. Харків, 2017. № 1. С. 16-23. URL:http://nbuv.gov.ua/UJRN/ZTU_2017_1_5.
3. Москаленко А.Д., Майоров А.М., Шумик Д.В. Аналіз розвитку вантажних перевезень в умовах інформатизації залізничного транспорту. *Організація перевезень і управління на транспорті : збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту*. М. Харків, 23 квітня 2013 р. Харків, 2013 р. С. 96 – 100.
4. Ломотько Д.В. Методологія формування інтелектуальної транспортної системи на залізничному транспорті / Д.В. Ломотько, Т.В. Бутько // Сборник научных трудов SWorld. Материалы международной научно-практической конференции «Современные направления теоретических и прикладных исследований 2012». – Выпуск 1. – Том 2. – Одесса : Куприенко, 2012. – С. 45-46.

УДК 656.223

**ЗАСТОСУВАННЯ ГЕНЕТИЧНИХ АЛГОРИТМІВ У МІЖНАРОДНИХ
ІНТЕРМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ**

*Д.т.н., проф. Ломотько Д.В., магістрант Ковальов Д.Д.
Український державний університет залізничного транспорту*

Потреби у переміщенні товарів завжди були ключовою складовою суспільства. На протязі останніх десятиліть впроваджуються новітні комп'ютерні системи для задоволення потреб перевізників. Важко уявити сучасну країну без розвинених транспортних систем і технологій. З точки зору транспортної логістики, Україна відводить пріоритетну роль саме залізничному виду транспорту. Саме тому залізнична галузь є невід'ємною складовою перевізного процесу у змішаному сполученні.

Розвинена транспортна система передбачає велику кількість можливих варіантів одного і того ж перевезення. Потрібно мати на увазі величезну кількість різних складових перевезень, враховувати та раціонально розподіляти ризики між усіма учасниками транспортування. Задля врегулювання даної проблеми перевізники надають перевагу автоматизації вибору найкращих варіантів перевезення. З цією метою були створені міжнародні комерційні умови, комплект міжнародних правил з тлумачення найбільш широко використовуваних торговельних умов – Інкотермс (англ. Incoterms). На сьогоднішній день Інкотермс 2020 налічує 11 різних термінів, які широко використовуються в галузі міжнародної торгівлі. Всі поділені на 4 різні групи (E, F, C, D), кожен з них описує конкретний варіант транспортування і умови переходу відповідальності і ризиків від однієї сторони до іншої. Великий потік даних передбачає більшу вірогідність помилки, для її уникнення пропонується застосувати генетичні алгоритми. Для прикладу можна розглянути використання трьох різних термінів Інкотермсу (EXW, DDP, CFR) для інтермодального перевезення з м. Харкова (Україна) до м. Анкара (Турція). Запропонований маршрут складається з 8 етапів та передбачає використання залізничного, водного та автомобільного (на вибір) видів транспорту. Особливої уваги потребують ключові відмінності між термінами, акцентовано увагу на проблемних моментах кожного з варіантів та виділені переваги кожного з них.

Інкотермс EXW («Франко завод») означає, що перша сторона (продавець) повинен надати товар до свого складу, а на другу сторону (покупець) покладаються усі супутні перевізному процесу витрати та ризики. Термін чітко описує, що покупець повинен завантажити і відвантажити транспортний засіб та відповідати за товар протягом всього маршруту. Однак, якщо сторони бажають, щоб продавець узяв на себе обов'язки щодо завантаження товару в місці відправлення та всі ризики й витрати такого вантаження, це має бути чітко обумовлено шляхом включення відповідного застереження до договору купівлі-продажу (хоча ризики все одно розділяє друга сторона). Також покупець відповідальний за оформлення митних процедур під час експорту та імпорту товару. На перший погляд може здатися, що покупець знаходиться у вкрай не вигідному положенні через необхідність йти на всі супутні перевезенню ризики. Але при наявності декількох продавців можна зібрати весь товар в одному місці та організувати більш вигідне транспортування.

Протилежно попередньому термін Інкотермс DDP («Поставка з оплатою мита») передбачає виконання усіх транспортних операцій продавцем. Іншими словами перша сторона бере на себе усі ризики та виконує усі супутні перевезенню процедури. Вважається, що продавець виконав усі свої умови після розвантаження товару у зазначеному складі покупця. Як і в попередньому випадку, термін Інкотермс не вказує ціну за товар, спосіб оплати (передоплата, часткова оплата і т.д.) та строки оплати. Ціна, оплата і перехід права власності повинні бути визначені в умовах договору купівлі-продажу. Серед недоліків можна виділити складність митних процедур. Наприклад, закони країни-імпорту можуть вимагати, щоб імпортер був зареєстрованим комерційним суб'єктом в цій країні, що може створити певні труднощі.

Термін CFR («Вартість і фрахт») є одним із частих у використанні. Умови поставки CFR Інкотермс 2020 покладають на продавця обов'язки щодо розміщення товару на борту судна і оплати витрат і фрахту, необхідних для доставки товару в зазначений порт призначення, а також щодо виконання експортних митних процедур з оплатою експортних мит і інших зборів у країні відправлення для вивезення товару. Однак продавець не зобов'язаний виконувати митні формальності для ввезення товару, сплачувати імпорتنі мита або виконувати інші імпорتنі митні процедури при ввезенні. Покупець зобов'язаний розвантажити найняте продавцем судно в порту прибуття, виконати імпортне митне оформлення з оплатою імпортних мит і зборів, і доставити товар до місця призначення. Згідно базису поставки CFR покупець бере на себе всі ризики втрати або пошкодження товару, як і інші витрати після розміщення товару на борту судна в порту відвантаження, а не коли товар досягне місця призначення. Торговий термін CFR містить два критичних моменти, оскільки ризик і витрати переходять в двох різних місцях: ризик на борту судна після повного завантаження товару, та витрати в порту вивантаження.

При міжнародному перевезенні велика увага приділяється митним процедурам та нормативно-правовій базі надання послуги. Оскільки закони країни імпортера можуть відрізнятися, це спонукатиме непередбачені додаткові фінансові витрати. Саме тому автоматизація процесу планування може значною мірою покращити кінцеві результати. Широке застосування отримують евристичні методи пошуку оптимуму цільової функції. Одними з найбільш прогресивних є генетичні алгоритми. Вони дозволяють знаходити кращі результати за дуже короткий час та з мінімальними матеріальними та людськими ресурсами на планування транспортування. Оскільки закордонний досвід та технологія транспортування може відрізнятися від українського, будуть різнитися як ціна послуги, так і час на перевезення і всі супутні йому операції. Метод генетичних алгоритмів дозволить проаналізувати існуючих перевізників та кон'юнктуру ринку, і залежно від пріоритетного критерію запропонувати оптимальний для кожної сторони варіант. Також, детальний опис показує, що більшість помилок виникає саме через людську неухабність.

Висновок. Зростання обсягів світової торгівлі спонукає до прискорення та здешевлення митного оформлення вантажів задля раціоналізації вибору можливих варіантів із багатьох. Отже, проаналізувавши відповідні чинники галузі можливо стверджувати поліпшення на стадії планування перевізного процесу. Застосування евристичних методів дозволить уникнути непередбачуваних ситуацій під час надання транспортних послуг. Хоча це і супроводжується певними капітальними вкладеннями у проект, але кінцевий результат значною мірою дозволить перевізникам обирати найоптимальніші варіанти перевезення.

Література:

1. Інкотермс 2020 / Incoterms 2020 - значение термина. URL: https://www.alta.ru/information/glossarium/инкотермс_2020_incoterms_2020/
2. Новый Инкотермс 2020, изменения в условиях поставок. URL: <https://anvay.ru/incoterms-2020>
3. Інкотермс. Матеріал з Вікіпедії — вільної енциклопедії. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Инкотермс>
4. ICC INTERNATIONAL CHAMBER OF COMMERCE. Incoterms 2020. URL: <https://iccwbo.org/resources-for-business/incoterms-rules/incoterms-2020/>

УДК 656.01

**СПЕЦИФІКА ДОСТАВКИ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ ЧЕРЕЗ МОРСЬКІ ПОРТИ
УКРАЇНИ***Музильов Д.О., Шраменко Н.Ю.**Харківський національний технічний університет сільськогосподарства імені
Петра Василенка*

Як свідчить досвід останніх років, Україна займає одну із лідируючих позицій на світовому ринку експортерів зернових культур. Це підтверджується зростаючим трендом обсягів експорту відповідної групи сільськогосподарської продукції [1]. Найбільші експортні вантажопотоки зернових проходять через морські порти України: це - «Південний», «Маріуполь», «Одеса» та інші [2].

За підсумками 2019 року морські порти України збільшили обсяги перевалки вантажів на 18,4% і вийшли на рекордні показники за всю історію існування. Річний обсяг перевалки вантажів 13 діючих портів вперше перевищив 160 млн. тонн [3]. Зафіксовані максимальні показники перевалки зернових вантажів і руди. Контейнерні перевезення подолали 10-річний максимум - 1 млн. TEU. Всього за 2019 рік морські порти України обробили 11 850 суден, тільки на 196 судів або 1,7% більше, ніж в минулому році. Зернові вантажі і масло склали більше третини (37,7%) від загального обсягу вантажопотоку в українських портах. Лідерами за обсягами перевалки вантажів в 2019 році стали чотири порти: Південний - 53,9 млн. т (+ 26,1% до минулого року - 2018), Миколаїв - 33,4 млн. тонн (+ 14,5%), Чорноморськ - 26,2 млн. тонн (+ 21,4%), Одеса - 25,3млн. тонн (+ 16,8%). Враховуючи встановлені статистичні данні по збільшенню обсягу відправлень на різних видах транспорту, повинна бути зацікавленість властей в розвитку транспортних систем і використуванні можливостей транзитних перевезень для прискорення економічного розвитку. Цей значущий фактор може полегшити рішення питання подолання адміністративних і бюрократичних бар'єрів.

Слід зазначити, що існує певна специфіка, яка виникає при доставці зернових до портів. Вона проявляється, в першу чергу, в технологічних аспектах перевезення. Основний транспорт, який здійснює перевезення до українських морських портів, є залізничний. Однак, суттєва нестача спеціалізованих вагонів для перевезення зерна створила ситуацію, коли доставку на великі відстані здійснюють автомобільні перевізники. При цьому, собівартість транспортування вантажівками збільшує експортну ціну зерна, що негативно впливає на конкурентоспроможність вітчизняної сільськогосподарської продукції на світовому ринку.

З іншого боку, використання великої кількості автомобілів-зерновозів створює ряд технологічних проблем, особливо з точки зору забезпечення скоординованої роботи двох видів транспорту [4, 5]. В першу чергу, це пов'язано з практичною відсутністю технічних можливостей для виконання перевалки зерна за прямим варіантом «автомобіль-судно».

Велику роль при доставці зерна відіграють склади, елеватори, місця укрупнення і т.д. Технологічний процес на складах (елеваторах), основу якого складають раціональна побудова, чітке та послідовне виконання всіх операцій, постійне вдосконалення організації праці та технологічних рішень, має відповідати оптимальним параметрам за швидкістю процесу, забезпечувати збереження вантажів, економічність витрат і високий рівень логістичного сервісу [6].

Великі українські виробники зерна, наприклад, такі як, «НУБІЛОН», для зниження вартості доставки в найближчому майбутньому планують використання ланцюга постачань із використанням річкового транспорту, для здійснення магістральних перевезень територією України. При цьому, в якості основного транспорту, що здійснює підвезення до елеваторів, які знаходяться в річковому порту, виступає автомобільний. Саме при такому варіанті побудови технологічної схеми перевезень, використання вантажівок є доцільним [7]. Бо незважаючи на велику вартість, тут в першу чергу важливі такі переваги автомобільного транспорту, як мобільність та швидкість [8].

Україна має досить високий судноплавний потенціал річок, довжина водних шляхів, придатних для експлуатації, складає близько 6,2 тис. км. Основними судноплавними шляхами залишаються р. Дніпро – 1,205 тис. км та (його протоки р. Десна – 520 км і р. Прип'ять – 60 км), р. Дунай (українська ділянка) – 160 км та частково р. Південний Буг – 155 км [9].

Але для масового використання річкового транспорту, на поточний період, більшість річкових портів України не обладнані відповідними зерноскладами для накопичення достатньої кількості вантажу для відправлення за допомогою барж-зерновозів до кінцевих пунктів експорту - морських портів.

При цьому немаловажним аспектом виступає перспектива завантаження морських суден із більшою тоннажністю, яка також свідчить на користь доцільності використання річкового сполучення, незважаючи на відносно малу швидкість перевезень. Використовуючи перевантажувальну баржу можливо здійснити завантаження корабля на рейді порту, де глибина є більшою, тому великовантажному морському транспортному засобу не потрібно заходити до порту. Це дозволяє експортувати за один технологічний цикл перевезень більшу кількість вантажу.

Отже, розвиток річкового сполучення між морськими та річковими портами України збільшить експортні потужності країни, що позитивно вплине на прибуток держави за рахунок розвитку даних перевезень.

Література:

1. N. Shramenko, D. Muzylyov, A. Manukian Analysis of the grain market in Ukraine and the directions of the development of grain cargo transportation logistics. Technical Service of Agriculture, Forestry and Transport, No 18, 70-79 (2020).
2. Бережна Н.Г., Біляєва О.С., Войтов В.А., Горяїнов О.М., Карнаух М.В., Кравцов А.Г., Кутя О.В., Музильов Д.О., Шраменко Н.Ю. Проблеми транспортно-логістичного забезпечення в аграрній галузі. Монографія. – Харків: Міськдрук, 2019. – 180 с.
3. 7. In 2019, Ukrainian seaports set a historic transshipment record.: https://cfts.org.ua/news/2020/01/15/v_2019_godu_ukrainskie_morskije_porty_ustanovili_istoriches_kiy_rekord_perevalki_56874
4. Shramenko N., Muzylyov D. Forecasting of Overloading Volumes in Transport Systems Based on the Fuzzy-Neural Model. In: Ivanov V. et al. (eds) Advances in Design, Simulation and Manufacturing II. DSMIE 2019. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham, pp 311-320, (2020) https://doi.org/10.1007/978-3-030-22365-6_31
5. Shramenko N., Pavlenko O., Muzylyov D. Logistics Optimization of Agricultural Products Supply to the European Union Based on Modeling by Petri Nets. In: Karabegović I. (eds) New Technologies, Development and Application III. NT 2020. Lecture Notes in Networks and Systems, 128. Springer, Cham, 596-604. (2020).
6. Нефьодов В.М. Методика формування ресурсозберігаючої технології доставки вантажів транспортно-логістичним центром [Текст] / В.М. Нефьодов, О.В. Павленко, О.П. Калініченко // Комунальне господарство міст. - 2018. - 142. – С. 96-102.
7. Muzylyov, D., Shramenko, N.: Blockchain Technology in Transportation as a Part of the Efficiency in Industry 4.0 Strategy. In: Tonkonogyi V. et al. (eds) Advanced Manufacturing Processes. InterPartner 2019. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham, 216-225 (2020). https://doi.org/10.1007/978-3-030-40724-7_22
8. Волкова Т.В. Удосконалення управління якістю доставки зерна автомобільним транспортом на території України [Текст] / Т.В. Волкова, О.В. Павленко// Комунальне господарство міст. - 2020. – 154 (1). – С. 216-222.
9. Стратегічний план розвитку річкового транспорту на період до 2020 року, затверджений наказом Міністерства інфраструктури України від 18.12.2015 р. № 543. URL: <http://mtu.gov.ua/files/Стратегія%20річкового%20Додаток%20до%20наказу%20543.pdf>

УДК 656.07

ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРНОЇ МОДЕЛІ ДОСТАВКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ВАНТАЖІВ З УКРАЇНИ В КРАЇНИ ЄС

О.В. Павленко

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Доставка вантажів розглядається як складна система, на яку впливають ефекти глобалізації, інтеграція різних видів транспорту, географічно розподілені операції і розширені бізнес-моделі [1]. Така складність також посилюється необхідністю реагування в реальному часі на несподівані ситуації, виявлені на етапі транспортування (наприклад, погодні умови, страйки, аварії). На дуже вимогливому ринку запит на своєчасну доставку вантажу, ефективність транспортування є критичною проблемою. Здатність виявляти та усувати всі можливі перешкоди і ризики в реальному часі стає основною компетенцією для логістичних компаній [2, 3].

Активне застосування сучасних інформаційних технологій дозволило за останні роки прискорити процес отримання, уявлення, накопичення, обробки та використання інформації в системі доставки вантажів [4]. Але і тут виникають труднощі і проблеми створення надійних інформаційних систем в компаніях. Основною проблемою є відсутність збору оперативної інформації від учасників процесу. В основному інформація носить не послідовний характер. Найчастіше компанії зазнають збитків через невчасні або недостовірні дані про оперативну ситуацію на кожному етапі логістичного ланцюга [5]. Сьогодні увага все більше звертається на інформаційні потоки, за допомогою яких планують матеріальний потік, керують їм і контролюють його [6]. Поліпшення інформативності та організації нерідко може принести більший ефект, ніж технічні інновації [7].

В 2019 році Україна стала одним з провідних експортерів сільськогосподарської продукції. Галузь вирощування та переробки цих товарів є пріоритетною для української економіки і, в найближчий час, стратегія виходу на ринок Європейського Союзу (ЄС) має істотне значення для перспективного розвитку нашої країни. За період січень-вересень 2019 року було експортовано аграрної продукції в ЄС на 4,76 мільярдів доларів США, що на 106,9% більше періоду минулого року [8]. При цьому даний обсяг становить 30% від загального експорту (табл.1).

Таблиця 1 – Обсяг експорту сільськогосподарських вантажів в десять країн ЄС

№	Назва країни	Сума експорту, тис. дол. США
1	Нідерланди	1062586,56
2	Іспанія	765642,13
3	Німеччина	596009,22
4	Італія	456854,32
5	Польща	382205,05
6	Бельгія	342315,23
7	Франція	198895,59
8	Великобританія	190718,25
9	Португалія	146400,54
10	Литва	101443,46

Система доставки сільськогосподарських вантажів в Україні має структуру, засновану на взаємодії наступних учасників: трейдери, що виступають в якості організаторів експорту, виробники (фермерські господарства; сільськогосподарські та переробні підприємства), системи збереження (елеватори, склади), транспортні компанії (автотранспортні підприємства, експедиторські компанії), а також існуюча інфраструктура портів, залізниць, мереж автомобільних доріг (рис.1). Трейдер в даній схемі є централізованою системою необхідного технологічного рівня, яка спрямована на організацію взаємодії учасників [9].

Така цілісна перспектива в реальному часі для всіх учасників логістичної системи може дозволити трейдерам мати достатньо можливостей для прийняття відповідних короткострокових і довгострокових рішень, які будуть відповідати цілям організатора, а також цілям всього процесу. Система будується з наступних елементів виконання основних технологічних операцій підсистеми збору врожаю, перевезення до порту відправлення, доставки морським транспортом - макрорівнева структурна модель (рис.2).

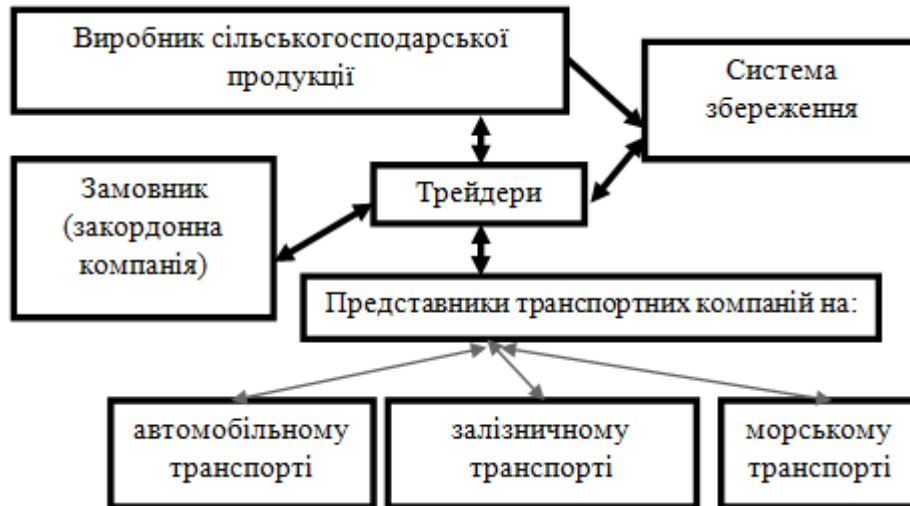


Рисунок 1 – Схема взаємодії між учасниками процесу доставки аграрної продукції



Рисунок 2 – Структурна модель процесу доставки сільськогосподарських вантажів з України в країни ЄС

Процес доставки починається з збору врожаю та перевезення автомобілями до пункту збереження – елеватор. Потім сільськогосподарська продукція зберігається на елеваторі певний час – для забезпечення технології переробки даного виду продукції. В цей час формуються варіанти технології доставки автомобільним або залізничним транспортом – це визначається умовами відправлення, термінами, обсягами, відстанню перевезення, періодичністю відправлення, готовністю транспорту для перевезення, ризиками (готовність

станції відправлення, затримки на залізниці, не готовність певної кількості автомобілів до перевезення, відстань перевезення автомобілями, контроль перевезення автомобіля за вантажопідйомністю, вартість перевезення автомобілями та ін.). На основі прийнятих оперативних рішень оператор формує партію відправлення та організує процес перевезення до порту призначення на території України. В порту вантаж приймається та перевантажується на елеватор довготривалого зберігання – де формується більша партія для завантаження морського судна. Підготовлена партія вантажу завантажується в судно та перевозиться на протязі 14-17 діб до портів ЄС. Далі розвантажується на елеваторі порту та готується партія відправлення для доставки відповідним видом транспорту (автомобільним або залізничним) до одержувача.

Обрана тема є достатньо актуальною, адже логістика доставки сільськогосподарських вантажів з України в країни ЄС активно будується. Аналіз літературних джерел показав, що існує ряд підходів щодо визначення ефективної організації доставки сільськогосподарських вантажів та побудови різних підходів й моделей, які враховують тільки окремі складові технологічних процесів. Побудовано структурну модель на макрорівні, яка враховує взаємодію всіх учасників системи доставки. В подальшому планується розробити критерій вибору ефективного варіанту доставки та здійснити моделювання.

Література:

1. R. Costa, R. Jardim-Goncalves, P. Figueiras, M. Forcolin, M. Jermol and R. Stevens (2016) Smart Cargo for Multimodal Freight Transport: When “Cloud” becomes “Fog”, IFAC-Papers OnLine. 49 (12) : 121-126.
2. Павленко О.В. Формування раціональної схеми обслуговування замовлень на доставку вантажів транспортно-експедиторським підприємством [Текст] / О.В. Павленко, Д.О. Великодний// Комунальне господарство міст. - 2020. – 154 (1). – С. 223-230.
3. Нефьодов В.М. Методика формування ресурсозберігаючої технології доставки вантажів транспортно-логістичним центром [Текст] / В.М. Нефьодов, О.В. Павленко, О.П. Калініченко // Комунальне господарство міст. - 2018. - 142. – С. 96-102.
4. D. Peraković, M. Periša, and R.E. Sente (2018) Information and Communication Technologies Within Industry 4.0 Concept. Advances in Design, Simulation and Manufacturing, DSMIE. Lecture Notes in Mechanical Engineering, (Springer, Cham) 127-134.
5. Shramenko N., Pavlenko O., Muzylyov D. (2020) Logistics Optimization of Agricultural Products Supply to the European Union Based on Modeling by Petri Nets. In: Karabegović I. (eds) New Technologies, Development and Application III. NT 2020. Lecture Notes in Networks and Systems, 128. Springer, Cham, 596-604.
6. V.A. Zelikov, E.S. Akopova, E.K. Pilivanova, and L.K. Popova (2019) Model of Management of the Risk Component of Intermodal Transport: Information and Communication Technologies of Transport Logistics. Perspectives on the Use of New Information and Communication Technology (ICT) in the Modern Economy. ISC 2017. Advances in Intelligent Systems and Computing. 726 (Springer, Cham.) 668-695.
7. Aulin, V., Pavlenko, O., Velikodnyy, D., Kalinichenko, O., Zielinska, A., Hrinkiv, A., Diychenko, V., Dzyura, V. (2019). Methodological approach to estimating the efficiency of the stock complex facing of transport and logistic centers in Ukraine. Proceedings Paper 1st International Scientific Conference on Current Problems of Transport (ICCPT), 120-132.
8. Officialsite of Derzhkomstatu Ukrayiny. [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2019/zd/kr_tstr/arh_kr_2019.htm
9. Волкова Т.В. Удосконалення управління якістю доставки зерна автомобільним транспортом на території України [Текст] / Т.В. Волкова, О.В. Павленко// Комунальне господарство міст. - 2020. – 154 (1). – С. 216-222.

УДК 656.07

**ВИЗНАЧЕННЯ ПРОБЛЕМ В СИСТЕМІ ДОСТАВКИ КОНСОЛІДОВАНИХ
ВАНТАЖІВ У КОНТЕЙНЕРАХ З КИТАЮ В УКРАЇНУ***Є.О.Зоценко, студент**Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

На динаміку міжнародної торгівлі цього року вплине пандемія «коронавірусу» та економічна криза, яку вона викликала: значна частина виробничих компаній вимушена була увійти у простій, обсяги виробництва товарів почали критично падати. Це призведе до того, що впадуть й обсяги експорту та імпорту. Але аналізуючи показники експорту та імпорту в 2019 році можна визначити, що країни, до яких Україна поставляла свої товари, очолюють Китай, Польща та Російська Федерація (РФ) [1]. За даними Державної служби статистики, експорт із Китаєм зріс на понад 63% порівняно із 2018 роком та становить 3,6 млрд. доларів. З Польщею минулого року додалося 1,2% експортованих товарів на 3,3 млрд. доларів. Щодо РФ, експорт впав на 11,2% і протягом року становив 3,2 млрд. доларів [1]. Імпорт в 2019 році збільшився на 6,3% і загалом Україна завезла товарів на 60,8 млрд. доларів. Найбільше товарів минулого року Україна завозила з Китаю (9,2 млрд. доларів), причому імпорт збільшився майже на 21%, з РФ (7 млрд. доларів), хоча імпорт впав на 13,6% та Німеччини (6 млрд. доларів). Найбільше грошей витрачено на закупівлю іноземного обладнання, механізмів, машин та електротехнічного обладнання (13,3 млрд. доларів), а також мінеральні палива, нафту та нафтопродукти (13 млрд. доларів) та хімічну продукцію (7,5 млрд. доларів). На транспортні засоби витратили 6,2 млрд. доларів (+35,3% порівняно із 2018 роком), на метали та вироби з них – 3,6 млрд. доларів, полімери, пластмаси та вироби з них (3,6 млрд. доларів). Харчових продуктів завезли до України на 2,6 млрд. доларів (+11,8%), рослинних продуктів – на 1,8 млрд. доларів (+17,3%), тварин та тваринних продуктів – на 1,1 млрд. доларів (+16,7%). Із промислової групи товарів імпорт текстилю та виробів із нього збільшився на 18% (2,4 млрд. доларів), різних промтоварів – на 15,5% (1 млрд. доларів), маси з деревини та целюлози впав на 7,6% (1 млрд. доларів), виробів із каменю, гіпсу та цементу збільшився на 2,4% (785 млн. доларів), взуття, головних уборів та парасольок збільшився майже на 30% (473,4 млн. доларів) [1]. Виходячи з результатів аналізу можна зробити висновок, що найбільшим постачальником імпортової продукції є Китай, який здійснює постачання товарів у контейнерах, в тому числі консолідованими відправленнями за допомогою залізничного, морського та повітряного транспортів.

На сьогодні транспортна галузь України, в цілому, задовольняє лише основні потреби населення та економіки в перевезеннях за обсягом, але не за якістю. Сучасний стан транспортної галузі не в повній мірі задовольняє вимоги ефективного впровадження євроінтеграційного курсу України та інтеграції національної транспортної мережі в транс'європейську [2]. Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року визначає пріоритетні напрями покращення якості надання транспортних послуг, передбачає наближення рівня їх надання та розвитку інфраструктури до європейських стандартів, підвищення рівня безпеки та зменшення негативного впливу на довкілля, реагує на необхідність покращення системи управління, проведення адміністративної реформи та децентралізації завдань і функцій центральних органів виконавчої влади, запровадження антикорупційної політики, корпоративного управління у державному секторі економіки [3].

Основні переваги, характерні для консолідованих відправлень — це економічність і зручність перевезень в такому форматі. Істотна економія досягається за рахунок ефективного використання вантажного простору – контейнеру. У цьому випадку досить доступними можуть бути навіть авіаперевезення, які в цілому відрізняються високою ціною. Транспортна компанія має можливість економити на доставці консолідованих вантажів, оскільки, відправляючи всього лише одну машину у певну точку, вона виконує відразу кілька замовлень на вантажоперевезення [4].

Велику роль при міжнародній доставці відіграють склади, термінали, розподільчі

центри, місця укрупнення і т.д. Технологічний процес на складах, основу якого складають раціональна побудова, чітке та послідовне виконання складських операцій, постійне вдосконалення організації праці та технологічних рішень, має відповідати оптимальним параметрам за швидкістю процесу, забезпечувати збереження товарів, економічність витрат і високий рівень логістичного сервісу [5].

Аналіз результатів публікацій вчених, які досліджували процес доставки консолідованих вантажів у контейнерах у міжнародному сполученні, дозволяє визначити основні результати та напрямки розвитку: розробка раціональних транспортно-технологічних систем доставки вантажів на основі сучасних методів моделювання [6, 7]; формування ефективних технологій доставки дрібних та збірних відправлень у різних видах сполучень [8, 9]; впровадження термінальних систем та розподільчих центрів при організації доставки дрібнопартійних або тарно-штучних вантажів [10, 11]; удосконалення логістичних ланцюгів постачання товарів з урахуванням рівня замовлень та виду відправлень [12].

Таким чином, теоретичні розробки багатьох вчених показали, що добре розвинений ринок логістичних послуг з відповідними логістичними операторами та відповідною логістичною інфраструктурою, дозволить ефективно впроваджувати технологію збірних відправлень для зменшення витрат всіх учасників процесу доставки.

Література:

1. Державна служба статистики України [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://ukrstat.gov.ua/>
2. Павленко О.В. Формування раціональної схеми обслуговування замовлень на доставку вантажів транспортно-експедиторським підприємством [Текст] / О.В. Павленко, Д.О. Великодний // Комунальне господарство міст. - 2020. – 154 (1). – С. 223-230.
3. Розпорядження Кабінету Міністрів України про транспортну стратегію 2030. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: /www.kmu.gov.ua – 06.10.2018.
4. Ситенько А.Ю. Сучасний стан та проблематика доставки консолідованих вантажів [Текст] / А.Ю. Ситенько, О.П. Процик // Збірник наукових праць ДНУЗТ. – 2019. – 17. – С. 55-61.
5. Aulin, V., Pavlenko, O., Velikodnyy, D., Kalinichenko, O., Zielinska, A., Hrinkiv, A., Diychenko, V., Dzyura, V. (2019). Methodological approach to estimating the efficiency of the stock complex facing of transport and logistic centers in Ukraine. Proceedings Paper 1st International Scientific Conference on Current Problems of Transport (ICCPT), 120-132.
6. Velykodnyi, D. (2017) The choice of rational technology of delivery of grain cargoes in the containers in the international traffic [Text] / O. Pavlenko, D. Velykodnyi // International journal for traffic and transport engineering. – Belgrade, Serbia, Vol. 7(2), 164-175
7. Прокудін, Г.С. Моделі та методи оптимізації вантажних перевезень в транспортних системах: автореф. дис. д-ра техн. наук: 05.22.01 / Г.С. Прокудін. НТУ – К., 2009. – 44 с.
8. Звягін, О.А. Повышение эффективности мелкопартионных перевозок грузов: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.22.01 / О.А. Звягін. НТУ. – К., 2009. – 21 с.
9. Ярещенко, Н.В. Современное состояние мелкопартионных перевозок. Проблематика совершенствования [Текст] / Н.В. Ярещенко // Восточноевропейский журнал передовых технологий: Сб. науч. тр. – Х., 2011. – Вып. 5/4(47). – С. 11-14
10. Rosanoa, M. (2018) A mobile platform for collaborative urban freight transportation [Text] / M. Rosanoa, C. Giovanni Demartinia, F. Lambertia, G. Perboliab // Transportation Research Procedia, Vol. 30, 14-22
11. Павленко О.В. Формування раціональної схеми обслуговування замовлень на доставку вантажів транспортно-експедиторським підприємством [Текст] / О.В. Павленко, Д.О. Великодний // Комунальне господарство міст. - 2020. – 154 (1). – С. 223-230.
12. Нефьодов В.М. Методика формування ресурсозберігаючої технології доставки вантажів транспортно-логістичним центром [Текст] / В.М. Нефьодов, О.В. Павленко, О.П. Калініченко // Комунальне господарство міст. - 2018. - 142. – С. 96-102.

УДК 656.07

**АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ПИТАННЯ ЩОДО ФУНКЦІОНУВАННЯ
ТЕХНОЛОГІЇ ДОСТАВКИ ПОШТОВИХ ВІДПРАВЛЕНЬ***О.С. Яценко, студентка**Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

В умовах соціально-економічної ізоляції 2020 року і скорочення глобальних інвестицій небезпідставно на роль драйвера розвитку транспортної галузі України претендує поштово-кур'єрська сфера. Тільки вона в галузі демонструє позитивну динаміку залучення інвестицій. Капітальні вкладення в пошту та кур'єрську діяльність зросли за перше півріччя, за підрахунками Державної служби статистики [1], на 39% (по відношенню до обсягів за аналогічний період 2019 року). Підприємствам цієї галузі вдалося за півроку залучити більше 44,6 млн. гривень додаткових інвестицій і запустити цілий ряд нових затребуваних ринком проектів і послуг.

Надання послуг по доставці поштових відправлень – це основна діяльність поштово-логістичних операторів, які працюють в Україні. Вони надають споживачам можливості переміщати у просторі письмову кореспонденцію, предмети (посилки, бандеролі, вантажі), кошти (грошові перекази). На ринку послуг поштового зв'язку крім національного оператора «Укрпошти» діють кілька великих операторів поштового зв'язку, яким Національною комісією з регулювання зв'язку (НКРЗ) видані відповідні ліцензії на надання послуг з пересилання поштових відправлень і поштових переказів. На ринку послуг поштового зв'язку працює понад 50 українських та міжнародних недержавних операторів, найбільшим з яких є компанії «Нова Пошта», «Інтайм», «Делівері», «Meest». Наприклад, компанія «Нова Пошта» на сьогоднішній день має більше семи тисяч відділень в Україні. Національний поштовий оператор «Укрпошта» за першу половину 2020 року збільшив чистий дохід на 12,5% і завершив другий квартал з прибутком. У групи компаній «Нова пошта» обсяги кур'єрської доставки в другому кварталі виростили на 35%. А новий сервіс доставки «Glovo» вийшов нинішньої осені на беззбитковість. Інвестиційна програма «Укрпошти» на 2020 рік перевищила показник попереднього року в 18 разів. На модернізацію логістичної мережі компанії фінансова установа «СІБ» виділяє 30 млн. євро кредиту, а «ЄБРР» - 63 млн. євро. Всього компанія має намір залучити 100 млн. євро кредитних і власних коштів на реалізацію масштабних інновацій протягом найближчих 2-3 років. «Нова пошта» запланувала виділити в 2020 році безпрецедентні 100 млн. доларів США на розвиток своєї інфраструктури і після тимчасового секвестру інвестиційної програми в травні на 40% компанія вже у вересні повернулася до докризового рівня фінансування [1]. Таким чином, перспективи розвитку цього напрямку доставки вантажів (поштових відправлень) збільшуються, що в свою чергу потребує розробки сучасних технологій в сфері логістики поставки поштових відправлень з використанням інтелектуальних рішень.

Великий вплив на збільшення поштових відправлень здійснило зростання обсягів міжнародної електронної торгівлі, адже більшість користувачів здійснюють свої покупки на закордонних сайтах та маркетплейсах і отримують замовлення з-за кордону у вигляді посилок [2]. Тому автори вважають, що визначення ризиків, які актуалізуються в процесі переміщення (пересилання) товарів через митний кордон України у міжнародних поштових та експрес-відправленнях, дуже важлива задача для замовників та логістичних компаній. Як свідчать дані Державної служби статистики, показники обсягу інтернет-торгівлі мають значно кращу динаміку, ніж обсягу роздрібною торгівлі. При цьому основним мотивом покупки в закордонних інтернет-магазинах, за даними численних соціологічних досліджень, є нижча ціна, особливо в сегменті електроніки та побутової техніки, а у сегменті одягу, взуття, дитячих та спортивних товарів – ще й вища якість та більший вибір, можливість контролювати процес доставки [2].

Поняття поштових відправлень розкриті у Правилах надання послуг поштового зв'язку затверджених Постановою Кабінету міністрів України від 5 березня 2009 року № 270.

Тут, надаються визначення декількох видів поштових відправлень, наприклад:

- 1) міжнародне поштове відправлення (МПВ) з оголошеною цінністю – міжнародне реєстроване поштове відправлення з вкладенням паперів, документів або інших предметів, оцінка вартості яких визначається відправником;
- 2) міжнародні згруповані поштові відправлення з позначкою «Консигнація» – кілька поштових відправлень, що одночасно подаються одним відправником для пересилання за межі України або надходять на її територію від одного відправника з іншої країни;
- 3) поштове відправлення з оголошеною цінністю – реєстровані лист, бандероль, посылка, прямий контейнер, які приймаються для пересилання з оцінкою вартості вкладення, визначеною відправником;
- 4) поштове відправлення з післяплатою – поштове відправлення з оголошеною цінністю, під час подання якого відправник доручає оператору поштового зв'язку стягнути визначену ним суму вартості відправлення з одержувача і переслати її за зворотною адресою поштовим переказом;
- 5) просте поштове відправлення – поштове відправлення, яке приймається для пересилання без видачі розрахункового документа та доставляється/вручається без розписки;
- 6) реєстроване поштове відправлення – поштове відправлення, яке приймається для пересилання з видачею розрахункового документа, пересилається з приписуванням до супровідних документів та вручається одержувачу під розписку;
- 7) рекомендоване поштове відправлення – реєстрований лист, поштова картка, бандероль, секограма, дрібний пакет, мішок «М», які приймаються для пересилання без оцінки відправником вартості його вкладення [3].

Питанням переміщення (пересилання) товарів у міжнародних поштових та експрес-відправленнях присвячено главу 36 та інші статті Митного кодексу. Залежно від наявності перевізника, відправника, одержувача, а також договору на перевезення визначаються способи переміщення товарів, тобто товари можуть переміщуватись у: ручній поклажі; супроводжуваному багажі; несупроводжуваному багажі; міжнародних поштових відправленнях; міжнародних експрес-відправленнях; вантажних відправленнях [4]. Згідно прийнятої за міжнародними стандартами класифікації поштові відправлення можуть поділятися за: граничною масою (табл.1); максимальними граничними габаритами; можливим вмістом; упакуванням. При цьому відправлення можуть бути з супроводом, оформленням супроводжувальних документів, з відстеженням та відшкодуванням у разі втрати [5].

Таблиця 1 – Категорії відправлень за граничною масою

Категорія відправлення	Лист простий	Лист рекомендований	МПВ з оголошеною цінністю	Бандероль проста	Бандероль рекомендована	Дрібний пакет	Посилка без оголошеної цінності	Посилка з оголошеною цінністю
Гранична маса	до 2 кг			до 5 кг		до 2 кг	до 30 кг	

В статті [6] зроблено висновок, що здійснення митних процедур у сфері міжнародного поштового обміну в Україні регламентоване та базується на низці міжнародних нормативно-правових актів, які у визначених випадках є частиною національного законодавства. Ці елементи мають значний вплив на побудову ефективної технології доставки поштових відправлень саме у міжнародному сполученні.

Аналіз публікацій по впровадженню сучасних інтелектуальних технологій в сферу логістики доставки вантажів (поштових відправлень) дозволяє визначити напрямки їх розвитку та впровадження: розробка стратегій щодо розвитку цих технологій в цілому у світі та в окремих країнах [7, 8]; визначення впливу окремих галузей та підприємств на

рівень якості надання послуг в сфері поштових відправлень [9,10]; концентрація розробок на складовій технологічного процесу доставки [11, 12]; формування нового напрямку по вдосконаленню процесу доставки у міжнародному сполученні [13].

Таким чином, аналіз сучасного стану питання щодо функціонування технології доставки поштових відправлень показав, що ринок поштової логістики буде рости й видозмінюватися. Існуючі компанії планують вкладати великі кошти саме в технологію доставки, впроваджуючи сучасні підходи та інтелектуальні рішення. Тому в подальшому планується розробляти ефективні технології доставки поштових відправлень у міжнародному сполученні.

Література:

1. Коронний трюк: як транспорт і логістика залучають інвестиції під час «коронакризи». веб-сайт. URL: https://delo.ua/business/koronnyj-trjuk-kak-transport-i-logistika-privlek-374485/?utm_source=newzmate&utm_medium=delo_mailing&utm_campaign=2019&tqid=i_65b2N6WkMBDILYbMKq789kBAewkdhTGEgvJNMR
2. Федоришина Л.М. Дослідження тенденцій розвитку міжнародної інтернет-торгівлі та міжнародного поштового обміну [Текст] / Л.М.Федоришина. // науковий журнал «Митна безпека». – 2018. – 2. – С. 218-232
3. Що таке поштове відправлення? веб-сайт. URL: <https://taxlink.ua/ua/analytics/vidpravlennja-vrychennja--poshtove-vidpravlennja-13-09-2015/shho-take-poshtove-vidpravlennja/>
4. Міжнародні поштові та експрес-відправлення. веб-сайт. URL: <http://www.visnuk.com.ua/uk/publication/100004016-mizhнародni-poshtovi-ta-ekspres-vidpravlennja>
5. Категорії міжнародних поштових відправлень. веб-сайт. URL: <https://www.ukrposhta.ua/ua/katehorii-vidpravlen>
6. Корнійчук О.О. Здійснення митних процедур у сфері міжнародного поштового обміну: аналіз нормативно-правової бази / О. О. Корнійчук // Сталий розвиток економіки. – 2018. – 3 (40). – С. 37–44.
7. Zhang, L., The Behavior Strategy in Energy Saving and Emission Reduction of Transportation [Text] / L. Zhang, Y. Zhang, Y.H. He, X.R. You // Advanced Materials Research. – 2013. – Vols. 718-720 – P. 2479-2484
8. Zhang, D.P., Research on Energy Saving and Emission Reduction Countermeasures for China's Logistics Industry [Text] / D. P. Zhang, X.Y. Hua // Advanced Materials Research. – 2013. – Vols. 734-737 – P. 1925-1928
9. Романич І.Б. Якість послуг поштово-логістичної компанії та інноваційні концепції її діяльності [Текст] / І.Б. Романич // Науковий вісник Херсонського державного університету – 2018. – 29 (2). – С. 9-14
10. Панченко С.В. Удосконалення технології і умов перевезення багажу та поштових відправлень залізницею [Текст] / С.В. Панченко, О.В. Лаврухін, А.М. Котенко, А.О. Каграманян, В.І. Шевченко, О.О. Пархоменко // Збірник наукових праць УкрДУЗТ. – 2016. – 159. – С. 10-16
11. Павленко О.В. Формування раціональної схеми обслуговування замовлень на доставку вантажів транспортно-експедиторським підприємством [Текст] / О.В. Павленко, Д.О. Великодний // Комунальне господарство міст. - 2020. – 154 (1). – С. 223-230.
12. Нефьодов В.М. Методика формування ресурсозберігаючої технології доставки вантажів транспортно-логістичним центром [Текст] / В.М. Нефьодов, О.В. Павленко, О.П. Калініченко // Комунальне господарство міст. - 2018. - 142. – С. 96-102.
13. Aulin, V., Pavlenko, O., Velikodnyy, D., Kalinichenko, O., Zielinska, A., Hrinkiv, A., Diychenko, V., Dzyura, V. (2019). Methodological approach to estimating the efficiency of the stock complex facing of transport and logistic centers in Ukraine. Proceedings Paper 1st International Scientific Conference on Current Problems of Transport (ICCPT), 120-132.

ЦИФРОВІЗАЦІЯ ЯК ПРІОРИТЕТ МІЖНАРОДНИХ АВТОПЕРЕВІЗНИКІВ*Н.Т. Кунда**Національний транспортний університет*

Нині робота над цифровізацією системи міжнародних дорожніх перевезень актуальна як ніколи. Міжнародних автоперевізників найбільше цікавлять питання, пов'язані з переходом до електронних документів. Сьогодні багато європейських країн уже відмовляються від оформлення паперових товаротранспортних накладних та книжок МДП. Приємно, що Україна в цьому напрямку займає передові позиції, запроваджуючи пілотні проекти з використанням е-SMR та е-TIR. Наприклад, нещодавно у рамках Організації за демократію і економічний розвиток ГУАМ підписано Протокол про наміри використання між митними органами Грузії, України, Азербайджану та Молдови електронного TIR-карнету, застосування блокчейн-технологій, що сприятиме створенню зони вільної торгівлі між країнами та розширення міжнародних транспортних коридорів.

Сьогодні більшість компаній-перевізників зазнають негативного впливу поширення COVID-19. Велику частину проблем, що виникають, можна розв'язати цифровими рішеннями. Експертна спільнота визнає, що пандемія прискорила процес цифровізації у сфері міжнародних перевезень. Майбутнє системи МДП – глобальної системи митного транзиту – вбачають у повному переході в електронну форму – систему е-TIR. Функціонуючи в режимі реального часу, вона дозволяє транспортним операторам обмінюватися інформацією з митними органами, надавати попередні дані про вантаж, контролювати питання гарантії і статусу електронної книжки МДП. Відомо, що перше перевезення з використанням е-TIR здійснено ще в 2015 році між Туреччиною та Іраном. Наразі багато країн уже визнали можливості та переваги е-TIR, особливо в умовах закриття кордонів, обмежень на поїздки, посилення контролю щодо стримування поширення пандемії. У робочому стані підготовки – проекти Ірану та Азербайджану, заплановано застосування е-TIR у транспортному коридорі Україна – Грузія – Азербайджан – Казахстан. До речі, в Україні накопичено значний досвід роботи з програмою попереднього декларування TIR-EPD, яку спеціалісти вважають предтечею електронного Carnet TIR. Країни, які нещодавно приєдналися до Конвенції МДП – Пакистан (2016), Саудівська Аравія (2018), Індія (2018), Китай (2019), Королівство Оман (2020) – також проводять активну роботу над створенням інтермодальних транспортних коридорів з використанням цифрових документів.

Підвищення ефективності та безпечності перевезень в умовах коронавірусу експерти вбачають у повсюдному впровадженні е-SMR – електронної міжнародної товаротransпортної накладної як підтвердження передачі вантажу на перевезення. Основні переваги: точність даних, контроль відправлень, підтвердження доставки вантажу в режимі реального часу, відсутність паперової роботи, 4-кратне зменшення витрат на обробку. Цифровий формат дозволяє об'єднувати е-SMR з митним декларуванням, з послугами управління автопарком. Офіційний старт е-SMR у січні 2017 р. дало перше міжнародне перевезення між Францією та Іспанією з використанням електронної накладної. Правовим підґрунтям переходу на цифровий документообіг є Протокол, що стосується електронної накладної, яким доповнена Конвенція КДПВ, чинний з 2011 р. На даний час до нього приєдналися 27 країн, в т.ч. Україна (ЗУ «Про приєднання України до Додаткового протоколу до Конвенції КДПВ про електронну накладну» від 03.06.2020 р. №660-IX) [1]. З ухваленням цього документу в Україні ініційовано пілотний проект використання е-SMR при здійсненні перевезень по міжнародному транспортному коридору Україна-Білорусь-Литва. За Наказом Міністерства Інфраструктури України №413 від 03.06.2019 р. «Про затвердження змін до Правил перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні» передбачено надання можливості оформлення ТТН як у паперовій формі, так і у формі електронного документу з електронним цифровим підписом. Це дозволить зекономити в Україні, де щорічно здійснюється приблизно 25 млн рейсів та оформляється порядку 100 млн примірників ТТН, майже 3 525 млн гривень та вивільнити майже 7 тисяч працівників на рік.

Одне з ключових питань транспортної політики ЄС – це безпечні автотransпортні засоби, зокрема, вантажівки, на безпечних дорогах. Ухвалений в кінці минулого року Радою ЄС Протокол про загальну безпеку автомобільних транспортних засобів та захист пасажирів автотransпортних засобів і вразливих учасників дорожнього руху (пішоходів, велосипедистів) передбачає плавний перехід до безпечної і автоматизованої системи мобільності, яка базується на інтелектуальних системах безпеки. Йдеться про сучасні системи утримання автомобіля на своїй смужі руху, системи екстреного гальмування в аварійних ситуаціях, попередження про сонливість, інтелектуальну допомогу контролю швидкості. Тут слід вказати, що такі системи безпеки створюють основу технології автоматизованих (безпілотних, автономних) автотransпортних засобів, за якими експерти вбачають велике майбутнє, зважаючи на можливість зниження смертності на дорогах (за статистикою, 90% ДТП відносять на рахунок людського фактору). Значні очікування покладаються на Platooning – технологію каравана (автопоїзда транспортних засобів). Рух щільною колоною зменшує споживання палива для лідируючого вантажного автомобіля на 4,5%, а вантажівок, що слідує за ним, - на 10%. Подібні технології дають нам уявлення про транспортну інфраструктуру майбутнього [2]. Правда, існує ризик несанкціонованого віддаленого доступу до програмного забезпечення систем автомобіля, тому Гармонізовані правила ООН щодо кібербезпеки мають застосовуватися в обов'язковому порядку, протидіючи незаконній модифікації ПЗ через супутникову мережу.

Щодо автоматизованого керування автомобілями, то в ньому все більшу роль відіграють алгоритми. Алгоритмічне прийняття рішень стає все більше поширеним, як відмічалось у доповіді «Управління транспортом в алгоритмічному віці» на Міжнародному транспортному форумі у м. Лейпциг. Адже алгоритми – це технології обробки даних; вони надзвичайно корисні, бо дозволяють виконувати роботу, що займала раніше багато часу. Незважаючи на певні ризики, як то непрозорість, можливе порушення конфіденційності, спричинення ненавмисної шкоди, неузгодженість з юридичними нормами, алгоритмічні системи як різновид штучного інтелекту є новою тенденцією у розвитку цифровізації в галузі транспорту.

Понад 5 років у країнах ЄС ведуться роботи із впровадження цифрових тахографів другого покоління – інтелектуальних SMART-тахографів, а з 15 червня 2019 р. стали чинними вимоги щодо обов'язкового оснащення вперше зареєстрованих в ЄС транспортних засобів тахографами, що відповідають положенням Додатку 1С до Угоди ЄУТР, а саме SMART-тахографами. Три компанії-виробники SMART-тахографів вже пропонують свою продукцію: Intellic (Австрія), Stoneridge (Великобританія), Continental (Німеччина). Контрольні пристрої мають додаткові функції, що використовують сучасні цифрові технології: GNSS - супутникове позиціонування, DSRC - дистанційна передача даних. На відміну від цифрового тахографа, крім реєстрації режимів праці та відпочинку водія, SMART-тахограф автоматично визначає географічні координати АТЗ та оновлює їх кожні три години, фіксує час перетину кордону; дистанційно передає дорожнім інспекторам дані щодо роботи водія, не зупиняючи транспортний засіб і використовуючи виділений зв'язок близької дії. Дані геолокації зберігаються в тахографі та на картці водія.

Слід вказати, що українські транспортні засоби, які використовуються для міжнародних перевезень, можуть бути обладнані цифровими тахографами, що відповідають вимогам Додатку 1В до ЄУТР, а не SMART-тахографами, так як Угода ЄУТР, договірною стороною якої є Україна, не передбачає встановлення тахографів другого покоління. Воно є обов'язковим тільки для перевізників країн ЄС. Для перевізників країн-членів ЄУТР, що не входять до складу ЄС, встановлено перехідний період. В Україні ДП «ДержавтотрансНДПроект» провадить роботи щодо забезпечення обігу карток водіїв та використання SMART-тахографів. За думкою європейських експертів введення SMART-тахографів у всіх транспортних засобах планується з 2024 р. В майбутньому прогнозується використання інтелектуального тахографа як універсального контрольного інструмента.

Країни-члени ЄС мають значний досвід у сфері переведення в електронний формат послуг, що надаються державними організаціями. Європейська інформаційна система автомобілів та водійських прав EUCARIS – це багатофункціональна платформа для обміну інформацією з реєстрації автомобільного транспорту, водійських прав та супутніх персональних даних. Сервіси, які надає EUCARIS, – це профілі ризиків та їх зв'язок з періодичними технічними оглядами, інтегрування електронних транспортних документів і послуг TACHOnet у систему EUCARIS. Правовими засадами системи є Договір EUCARIS, Рішення Ради ЄС, двосторонні угоди. Використання EUCARIS в Україні є надзвичайно важливе в плані інтеграції до європейської спільноти. Державна служба України з безпеки на транспорті розробляє Національний електронний реєстр на автомобільному транспорті з метою його інтегрування в систему EUCARIS.

В сучасних економічних умовах перед транспортними підприємствами гостро стоїть проблема контролю та оптимізації перевезень - це і аналітика роботи автопарку, і різні форми звітності для оптимізації документообігу, і питання обслуговування та ремонту АТЗ тощо. Для подолання цих труднощів великий інтерес представляють розробки у сфері управління транспортом, які надає міжнародна телекомунікаційна компанія Ruptela, а саме система управління транспортним парком в реальному часі TrustTrack. Це багатофункціональна платформа управління автопарком і GPS-стеження, що здійснює логістичну функцію фліт-менеджменту [3]. Які проблеми вирішуються? За правилами ЄС перевізники зобов'язані регулярно збирати дані з тахографів та карток водія і надавати їх транспортним органам. TrustTrack забезпечує віддалений доступ до даних тахографів і карток; файли завантажуються автоматично, за розкладом, що допомагає контролювати режим праці та відпочинку водія та запобігати штрафам за порушення правил ЄУТР. Система дозволяє зчитувати дані борт-комп'ютера через CAN-шину і визначати точне місцезнаходження автомобіля, кілометраж, запас пального і його витрати, рівень AdBlue, оберти двигуна. Вбудований модуль «Планування задач і маршрутів» забезпечує зв'язок між водієм у дорозі та диспетчером, допомагає оперативно реагувати на необхідність зміни маршруту, вибирати найшвидші маршрути, що особливо критично в нинішніх умовах, коли зростає попит на деякі товари, наприклад, ліки, що мають бути доставлені в конкретні місця в певний час. Ще одна цікава функція TrustTrack – оцінка ефективної роботи водія Eco Drive за критеріями економії пального та стилю водіння з огляду на безпеку. Для менеджера – це можливість порівняння якості роботи різних водіїв.

Через останні обмеження в пересуванні запропоновані цифрові рішення дозволяють запобігати зайвим зовнішнім контактам, що є необхідним на тлі пандемії COVID-19. Водіям надаються всі засоби, щоб якомога рідше виходити з кабіни. Таким чином програмне забезпечення і устаткування Ruptela поряд з оптимізацією перевезень у реальному часі є досить зручним в умовах несподіваних подій. І що досить важливо: це єдине програмне забезпечення, яке пропонується українською мовою.

Наступними кроками потужного поступу цифровізації як інструменту інтелектуальних транспортних систем (ІТС), на думку експертів, буде впровадження у практику міжнародних перевезень електронних дозволів та багаторазових електронних віз для водіїв-міжнародників. Адже ІТС – це інтеграція інформаційних та комунікаційних технологій з транспортною інфраструктурою, орієнтована на підвищення ефективності та безпеки міжнародних перевезень та спрямована на краще планування і моніторинг транспортної діяльності.

Література:

1. <https://infotrans.by/2020/07/24/ukraina-ratificzirovala-protokol-o-e-cmr/>
2. Кунда Н.Т., Свинціцький О.І. Інформатизація на транспорті: проблеми та можливості. Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції «Наука, технології, інновації: світові тенденції та регіональний аспект» (м. Одеса, 27–28 вересня 2019 р.) – 192 с. С. 180-185 <http://novaosvita.com/wp-content/uploads/2019/10/ScTechInn-Odesa-Sept2019.pdf>
3. <https://www.ruptela.ua/pro-nas/>

УДК 656.072

ЕТАПИ ФОРМУВАННЯ УПРАВЛІНСЬКИХ ЗАХОДІВ З ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВЗАЄМОДІЇ МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ В ТРАНСПОРТНО-ПЕРЕСАДОЧНИХ ВУЗЛАХ

*В.О. Вдовиченко, д.т.н., професор
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Методологічною основою для формування управління технологічним процесом роботи транспортно-пересадочних вузлів (ТПВ) міського громадського пасажирського транспорту (МГПТ) є: виділення контуру адаптаційного циклу оптимізаційно-конструктивних дій, аналітичний опис оцінки переходу його функціонального стану та імітаційне моделювання процесу функціонування зупинних пунктів (ЗП) для різних значень вхідного маршрутного потоку. Метою оперативного управління роботою ТПВ є встановлення раціональної тривалості додаткового сервісного простою автобусів в зупинних пунктах, як одного з дієвих механізмів синхронізації міжмаршрутної пересадки пасажирів [1]. Встановлення додаткового сервісного простою спрямоване на створення відповідних умов синхронізації часу одночасного знаходження транспортних засобів (ТЗ) автобусних маршрутів між якими здійснюється пересадка пасажирів. Основним суб'єктами взаємодії в ТПВ виступають транспортні засоби, що прибувають до ЗП. Потік суб'єктів характеризується інтервалом прибуття та сукупністю параметрів, що визначають час простою транспортних засобів в зупинних пунктах. Стабілізація інтервалу прибуття транспортних засобів ґрунтується на умовах створення безперешкодних умов їх руху по ділянкам вулично-дорожньої мережі де проходять траси маршрутів. Час простою транспортних засобів в зупинних пунктах визначається тривалістю основних технологічних операцій пов'язаних з забезпеченням посадки-висадки пасажирів [2]. У разі одночасного прибуття двох та більше автобусів до ЗП виникає конфліктна подія, що призводить до ситуації при якій з'являється черга автобусів перед ЗП або обслуговування відбувається за його межами. Також будь який додатковий простій ТЗ негативно впливає на провізні можливості маршрутів та за умов переходу критичної межі призводить до зниження якості транспортного обслуговування пасажирів. Виходячи з необхідності розгляду МГПТ як багаторівневої функціональної системи [3] виникає потреба розробки багатоконтурної системи адаптивного управління в якій повинна реалізовувати сукупність елементів зворотного зв'язку, що характеризують соціально-маркетингові, технологічні, організаційні та системні аспекти роботи ТПВ.

Наявність двох складових представлення результату впровадження додаткового сервісного простою ТЗ, як механізму удосконалення взаємодії в ТПВ вимагає застосування відповідних форм обліку багатокритеріальної оцінки ефективності. Для цього використовується метод головного критерію. Основним критерієм є загальний час пересадки пасажирів ($T_{пер}$) який відображає ефективність застосування управлінських рішень, а до системи обмеження входить показник провізної можливості маршрутів (P_m).

Під метою технологічних операцій зазвичай мається на увазі цілком певний заздалегідь запланований результат, який досягається за допомогою певних керуючих дій і засобів. При удосконаленні організації роботи ТПВ метою операції є надання пасажиром транспортної послуги, що має задані властивості, тобто необхідну якість, відповідне соціально-маркетинговим вимогам висунутих споживачами. При цьому повинен бути забезпечений необхідний бажаний рівень витрат часу на пересадку пасажирів. Критерій оптимізації операції – це показник, що кількісно засвідчує ступінь результативності і доцільності впровадження керуючих заходів відносно досягнення встановленої мети. У різних ситуаціях критерій оптимізації може приймати різноманітну форму, включаючи і ту, коли він не може бути виражений у вигляді звичного техніко-економічного показника. При будь-яких обставинах критерій оптимізації керуючих заходів з удосконалення функцій ТПВ повинен задовольняти наступним вимогам: вимірювати ефективність системи; бути кількісним, тобто

виражатися однозначно деяким числом; бути ефективним в статистичному сенсі, тобто повинен володіти порівняно невеликою дисперсією і, отже, визначатися з достатньою точністю без великих витрат або втрат часу; володіти повнотою опису об'єкта; бути простим та одночасно відтворювати повноту процесів.

Загальний вид критерію оцінки ефективності взаємодії в ТПВ має вигляд

$$T_{nep} \rightarrow \min . \quad (1)$$

При системі обмежень

$$\begin{cases} P_{M_1} \geq P_{M_1}^\delta \\ P_{M_2} \geq P_{M_2}^\delta \\ P_{M_{\dots}} \geq P_{M_{\dots}}^\delta \\ P_{M_n} \geq P_{M_n}^\delta \end{cases}, \quad (2)$$

де P_{M_1} – провізні можливості маршруту M_1 , пас/год;

$P_{M_1}^\delta$ – допустимий рівень провізних можливостей маршруту M_1 , пас/год;

M_n – кількість маршрутів на зупинному пункті ТПВ.

Абсолютні значення показників системи обмеження визначаються на основі проведення натурних спостережень та розрахунку граничних їх розмірів виходячи з умов забезпечення відсутності черг у зоні зупинних пунктів та допустимого обсягу транспортної пропозиції на маршрутах. В умовах представленої структури контурного зв'язку моделі дослідження, виходячи з оцінки поточного стану ТПВ та загального виду критерія ефективності можна сформулювати наступну цільову функцію

$$T_{nep} = \sum_{i=1}^{n_M} \sum_{a=1}^{n_{np}} \left(t_{nd_a}^i - t_{вд_a}^i \right) \rightarrow \min , \quad (3)$$

де $t_{nd_a}^i$ – момент прибуття в зупинний пункт ТПВ пасажирів;

$t_{вд_a}^i$ – момент відправлення пасажирів з зупинного пункту;

n_M – кількість рейсів, що прибувають у ТПВ за період часу, од.;

n_{np} – кількість пасажирів, що прибувають у ТПВ за період часу, пас.

Процедура встановлення значень управлінських заходів передбачає проведення циклу дій спрямованих на визначення раціонального часу додаткового сервісного простою автобусів у ЗП. Об'єктом управління є існуючий розклад прибуття автобусів у ТПВ, що формується під дією зовнішніх збурень та відтворює характер відхилень руху від планового часу прибуття транспортних засобів в ТПВ, а також час перебування ТЗ в зупинних пунктах. В якості керуючих впливів на об'єкт управління виступає поступове збільшення часу додаткового сервісного простою ТЗ в ЗП. Необхідно забезпечити такий тип управління при якому буде забезпечене зниження часу міжмаршрутних автобусних пересадок. Якість управління в такому разі можна оцінювати мірою невизначеності керованої величини – зниження часу пересадки. Схема реалізації етапів управління ТПВ представлена на рис. 1.

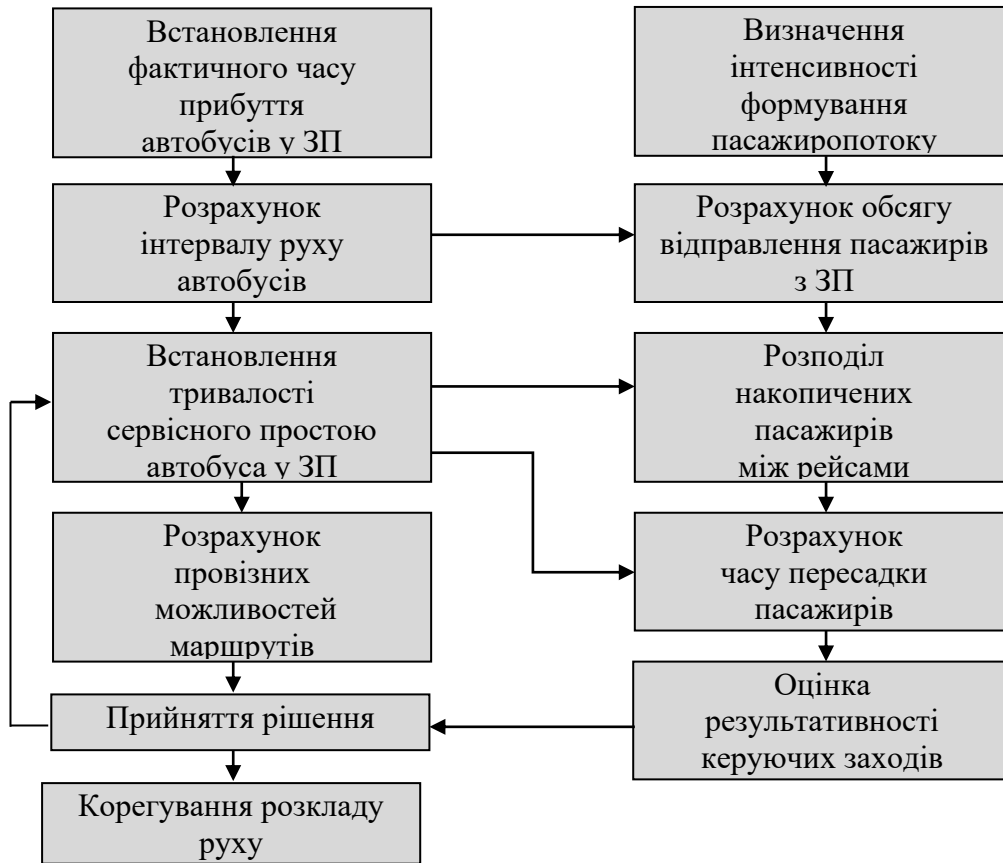


Рис. 1 – Схема етапів визначення параметрів управлінських рішень

У разі ефективного управління буде забезпечена відповідність обраного критерію ефективності (1) при цьому міра невизначеності буде дорівнювати 0. Але зазвичай під дією збурень величина критерію відхиляється від заданої межі. Завдання системи управління – шляхом зменшення різноманітності станів ТПВ забезпечити їх стабілізацію в допустимих межах. Такий процес можливо досягти через процедуру імітаційного моделювання процесів взаємодії для альтернативних норм додаткового часу сервісного простою. Для забезпечення різноманітності переходів станів орган управління повинен мати у своєму розпорядженні достатню різноманітність керуючих впливів (різних варіантів часу сервісного простою). Кожен варіант повинен відрізнятися від існуючого на величенту раціонального суміщення. Процес адаптації управлінських дій спочатку передбачає процедуру реалізації сукупності оптимізаційних рішень до складу яких входить послідовний перебір сукупності альтернатив часу сервісного простою всіх маршрутів ЗП. У разі якщо в ході моделювання процесів при відповідній сукупності альтернатив буде отримане раціональне значення критерію ефективності то процес адаптаційного пошуку припиняється, а варіант тривалості часу сервісного простою приймається до впровадження.

Література:

1. Ingvardson, J. B., Nielsen, O. A., Raveau, S., & Nielsen, B. F. (2018). Passenger arrival and waiting time distributions dependent on train service frequency and station characteristics: A smart card data analysis. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 90, 292-306.
2. Vdovychenko, V. (2020). Assessment of the influence of the time spent by vehicles at the stopping point of urban passenger transport on the level of conflict in the interaction of the route flow. *Technology audit and production reserves*, 3(2 (53)), 47-51.
3. Vdovychenko, V., Nagornyy, Y. (2016) The formation of the methodological level of evaluation system efficiency of urban public transport. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3/3(81). 44-51.

УДК 656.072

**СТРУКТУРА УПРАВЛІННЯ СИСТЕМОЮ ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ
НАСЕЛЕННЯ ГРОМАДСЬКИМ ПАСАЖИРСЬКИМ ТРАНСПОРТОМ У МІСТАХ***І.С. Іванов, к.т.н., докторант**Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Вирішення задачі підвищення якості транспортного обслуговування (ЯТОН) повинне розглядатися в складі комплексної системи стратегічного управління розвитком міського громадського пасажирського транспорту (МГПТ). Основою вимогою для цього є необхідність узгодження цільових інтересів та протиріч всіх елементів міської пасажирської транспортної системи [1]. Для досягнення мети, поставленої перед міською транспортною системою, що полягає у повному, своєчасному та якісному транспортному обслуговуванні населення необхідне вирішення цілого комплексу завдань, які перш за все пов'язані з подальшим розвитком всіх видів взаємовідносин між елементами міського середовища і підвищенням ефективності функціонування транспортного комплексу в цілому. Натомість замість утилітарного економічного підходу до оцінки ефективності міських транспортних систем і проектів з вдосконалення транспортного обслуговування населення, в сьогоденні пріоритетне використання отримала концепція сталого розвитку міст (Sustainable Development) [2]. Ця концепція заснована на комплексній і всебічній оцінці не тільки господарсько-економічних результатів роботи міського пасажирського транспорту, але і результатів іншої природи: екологічних та соціальних наслідків перевезень, ресурсних можливостей міст, рівня запровадження ресурсозберігаючих технологій, раціональності використання територій, соціальної адаптованості тарифної політики та ін. Серед основних проблемних аспектів роботи транспорту на вирішення яких спрямована концепція сталого розвитку є:

- забезпечення раціонального використання міського простору (дороги та місця для паркування займають багато місця, що призводить до втрати житлового простору);
- зниження екологічного забруднення довкілля (шкідливі викиди, шум і вібрації від транспорту шкодять людському здоров'ю);
- підвищення безпеки перевезень (автомобільний транспорт є джерелом виникнення дорожньо-транспортних пригод);
- підвищення ефективності використання вулично-дорожньої мережі міст (затори блокують проїзд та значно знижують швидкість руху);
- скорочення витрат енергії (транспорт є потужним джерелом використання енергетичних ресурсів);
- формування соціально адаптованої тарифної політики міського пасажирського транспорту (висока вартість пересування МГПТ призводить до збільшення рівня використання приватних автомобілів)
- підвищення ЯТОН МГПТ як передумови збільшення його привабливості та використання в якості основного виду транспорту (низька якість обслуговування МГПТ знижує питому вагу його використання населенням міст).

Основними стратегічними векторами впровадження концепції сталого розвитку міської транспортної системи є: екологічний, соціальний, економічний принципи, що у сукупності дають можливість сформувати комплекс управлінських заходів спрямованих на удосконалення міської транспортної системи [3]. Однак, вказані принципи мають лише узагальнюючий характер та потребують їх деталізації по відношенню до формування виробничих комплексної програми удосконалення МГПТ. Важливе значення для досягнення сталого стану МГПТ мають внутрішні технологічні процеси, що повинні розроблятися та реалізовуватися з урахуванням об'єднувальних принципів, а саме: паритетності, цілеспрямованості, взаємозалежності, системності, стратегічності, функціональної інтеграції. Комплексність цих заходів обумовлена структурними системними вимогами, що висуваються

перед МГПТ і полягають у формуванні умов цільової кон'юнкції всіх складових систем міського середовища.

Очевидно, що без розуміння цілей розвитку і шляхів їх досягнення неможливо забезпечити відповідність внутрішніх технологічних процесів МГПТ стратегічним цілям сталого розвитку міської транспортної системи. Таким чином, розробку системи управління ЯТОН МГПТ треба починати з формалізації її відповідності стратегії сталого розвитку міста. Формалізована стратегія удосконалення МГПТ забезпечує наступні переваги:

- створюється основа для узгодження параметрів використання ресурсів вулично-дорожньої мережі міста різними системами транспорту;
- визначаються пріоритети для прийняття управлінських рішень;
- скорочуються терміни прийняття рішень;
- формується база для вдосконалення технологічних процесів;
- забезпечується ефективна взаємодія між учасниками технологічного процесу;
- формується основа для побудови ефективної управлінської структури;
- підвищується привабливість МГПТ, посилюються його конкурентні позиції;
- МГПТ стає привабливим для інвесторів та конкурентоспроможним на ринку інвестицій.

Сьогодні МГПТ перестав бути вузькою сферою інтересів перевізників і їх пасажирів. Отримання результатів корисної транспортної діяльності виходить за рамки локальних інтересів господарюючого суб'єкта та поширюється на всю територію міста і певні групи громадян, обумовлює залучення до впливу на прийняття стратегічних рішень населення, органи державного і місцевого управління. Критерій оцінювання ефективності МГПТ стає багатоаспектним. Це вимагає принципово нових, інноваційних підходів до управління діяльністю МГПТ, обліку не тільки інтернальних, але і екстернальних витрат і результатів. Тому необхідно розширювати методологію і практику визначення ефективності діяльності МГПТ виходячи з оцінки потенційних переваг міського середовища (табл. 1).

Таблиця 1 – Переваги міського середовища від комплексного управління МГПТ

Переваги	Визначення
Зниження завантаження доріг	Зниження рівня використання приватних автомобілів через поширення застосування МГПТ який надає якісні послуги, що відповідають вимогам споживачів
Скорочення витрат на будівництво транспортної інфраструктури	Зниження витрат на будівництво, експлуатацію та утримання системи доріг через підвищення ресурсної ефективності їх використання при здійсненні пересувань МГПТ
Економія місць для паркування	Усунення проблем із паркуванням та витрат на нього шляхом нівелювання потреби в містах для стоянки МГПТ
Зниження витрат на експлуатацію транспорту	Економія питомих витрат населення на реалізацію пересувань
Скорочення екологічного забруднення довкілля	Зниження питомих екологічних викидів, шуму та випромінювання через скорочення обсягу транспортної роботи рухомого складу МГПТ
Розширення мобільності населення	Збільшення доступності території міста для населення (особливо для категорій з обмеженими можливостями) через розвиток маршрутної мережі МГПТ
Підвищення безпеки руху	Зниження ризику виникнення аварійних подій як результату підвищення організованості транспорту
Своєчасне задоволення транспортних потреб населення	Покращення соціальної складової якості життя через підвищення рівня мобільності населення

Комплексне управління МГПТ через низькі витрати та значну користь особливо доречно у країнах, що розвиваються. Країни, що розвиваються, мають обмежені ресурси, які вони можуть виділити на транспортну інфраструктуру. Міста цих країн часто мають вузькі і переповнені вулиці, обмежений простір для паркування і різноманітні поєднання учасників дорожнього руху, що призводить до конфліктів у транспортному просторі та підвищеного ризику ДТП. Лише незначна кількість країн, що розвиваються, можуть дозволити собі побудувати автомобільні дороги та стоянки, які будуть необхідними при повному задоволенні транспортних потреб населення індивідуальним транспортом. Також слід врахувати, що велика частина населення не може дозволити собі власні транспортні засоби, тому інвестиції та політика, які сприяють автомобільним перевезенням порівняно з іншими видами перевезень, ймовірно, будуть неадекватними та незадовільними для вирішення потреб більшості жителів у перевезенні. Першочерговим етапом комплексного управління МГПТ є формування сукупності заходів та механізмів їх реалізації. Основою для виділення заходів управління МГПТ та їх структуризації є встановлення стратегічної відповідності напрямкам сталого розвитку (табл. 2).

Таблиця 2 – Стратегічні типи заходів управління МГПТ

Стратегічний тип заходу	Механізми реалізації
Розширення альтернатив реалізації транспортної мобільності та підвищення ЯТОН	Корегування маршрутної мережі, оптимізація провізних можливостей маршрутів, адаптація часових параметрів руху до вимог пасажирів
Економічне стимулювання використання та розвитку МГПТ	Оптимізація тарифної політики
Підвищення ресурсної ефективності транспортної інфраструктури	Раціоналізація розподілу смуг руху між видами транспорту
Підвищення безпеки дорожнього руху	Зниження конфліктності руху
Зниження екологічного забруднення міського простору	Скорочення сумарного пробігу та транспортної роботи, використання екологічно чистих видів транспорту

Заходи управління МГПТ мають цілу низку аспектів впливу на міське середовище. Не всі заходи управління безпосередньо стосуються транспортних послуг МГПТ. Деякі з них слугують базою для стратегій удосконалення міської транспортної системи та змінюють характер пересувань, що в свою чергу впливає на економіку, соціальні аспекти і довкілля. Заходи управління МГПТ по-різному впливають на характер досягнення стратегічних цілей розвитку міської транспортної системи. Передбачити результати заходів управління МГПТ допомагає моделювання.

Оцінка ефективності представлених механізмів управління МГПТ повинна проводитися на основі комплексного обліку досягнення ними ефективного стану виходячи з локальних критеріїв його оцінювання. За своєю структурою механізми управління розподіляються на п'ять стратегічних типів: покращення мобільності та підвищення ЯТОН; економічне стимулювання МГПТ; ресурсна ефективність транспортної інфраструктури; безпека дорожнього руху; екологічний вплив.

Література:

1. Vdovychenko V., Nagornyy Y. The formation of the methodological level of evaluation system efficiency of urban public transport. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2016. №3/3(81). P. 44-51.
2. Wey W., Huang, J. Urban sustainable transportation planning strategies for livable City's quality of life. *Habitat International*. 2018. №82. P. 9-27.
3. Вдовиченко В.О. Структура оцінки ефективності міського громадського пасажирського транспорту з позицій сталого розвитку. *Наукові нотатки*. 2017. №59. С. 38-44.

УДК 331[330.341.1]

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ В ЛАНЦЮГАХ ПОСТАЧАННЯ ШВИДКОПСУВНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Загурський Олег Миколайович д.е.н., доцент,

Національний університет біоресурсів і природокористування України,

e-mail: zagurskiy_oleg@ukr.net

Сучасні глобальні ланцюги постачань продуктів харчування стикаються з різноманітністю соціальних проблем, які постійно поглиблюються. Їх наслідком є те, що багато з них працюють в стані «нижче ідеального», в результаті чого приблизно одна третина харчових продуктів, вироблених для споживання людьми, втрачається. Ключовим фактором, що сприяє такій високій кількості відходів, є нездатність контролювати / відстежувати температуру в глобальних мережах постачань харчових продуктів [1]. Однією із сучасних технологій, що здатна сприяти вирішенню зазначених проблем є технологія – Інтернету речей.

Інтернет речей (IoT) є концепцією обчислювальної мережі фізичних предметів, для використання яких вбудовуються особливі технології, що здійснюють взаємодії між предметами або з зовнішнім середовищем. Впровадження інтернету речей в ланцюг постачань дозволяє його учасникам візуалізувати, планувати, контролювати та оптимізувати бізнес-процеси в режимі реального часу. Його застосування може привести до значних скорочень витрат, оскільки допоможе уникнути псування продукту завдяки постійному контролю за вантажем, активному температурному відстеженню під час транспортування, а також скорочення часу постачання. Крім того, як зазначає X. Zou, використання Інтернету речей для відстеження також дозволяє «контролювати та уникати випадків шахрайства при постачанні продуктів харчування» [5]. Можливість моніторингу та відстеження процесу перевезення вантажу в режимі онлайн є особливо актуальним при організації ланцюгів постачань швидкопсувних харчових продуктів.

У загальному вигляді технологію «Інтернету речей» можна розглядати в якості глобальної мережевої інфраструктури, що складається з безлічі підключених пристроїв, які використовують сенсорні, комунікаційні, мережні й інформаційні технології. Комунікаційними технологіями, що найчастіше використовуються є Інтернет, ідентифікація радіочастот (RFID) та бездротові сенсорні мережі (WSN) [2]. Основною технологією для «Інтернету речей» є технологія RFID, що дозволяє мікрочіпу за допомогою бездротового зв'язку передавати зчитувачам ідентифікаційну інформацію. За допомогою RFID-зчитувачів люди можуть ідентифікувати, відстежувати та контролювати будь-які об'єкти, автоматично підключені за допомогою RFID-міток. Технологія RFID широко застосовується у виробництві, управлінні складами, транспортній логістиці та вимірах автентичності продукції тощо. Друга технологія для IoT – бездротові сенсорні мережі (WSN), які в основному використовують взаємодіючі інтелектуальні датчики (сенсори) для спільної роботи та моніторингу. Сфера їх застосування включає в себе моніторинг навколишнього середовища, виробничий контроль, моніторинг трафіку тощо.

Сучасне управління ланцюгом постачань продуктів харчування включає контроль і регулювання температури, що сфокусовано на простому відстеженні температури продукта в логістичному ланцюзі, а не на обробці декількох каналів та управлінні окремо кожним з них [4]. Для подолання вищевизначених недоліків запропонована система заснована на архітектурі «Інтернет речей» (IoT) і Міжнародному стандарті з безпеки і якості харчових продуктів (ISO 22000). Вона побудована на основі температурно-часового індикатора (ТЧІ), в якому використовуються бездротові сенсори для збору температурних даних протягом усього ланцюга постачань (від холодильного зберігання сировини до роздрібної торгівлі) (рис. 1 а) і впроваджуються положення критеріїв критичних контрольних точок (ККТ) протягом процесу постачань (рис. 1 б).

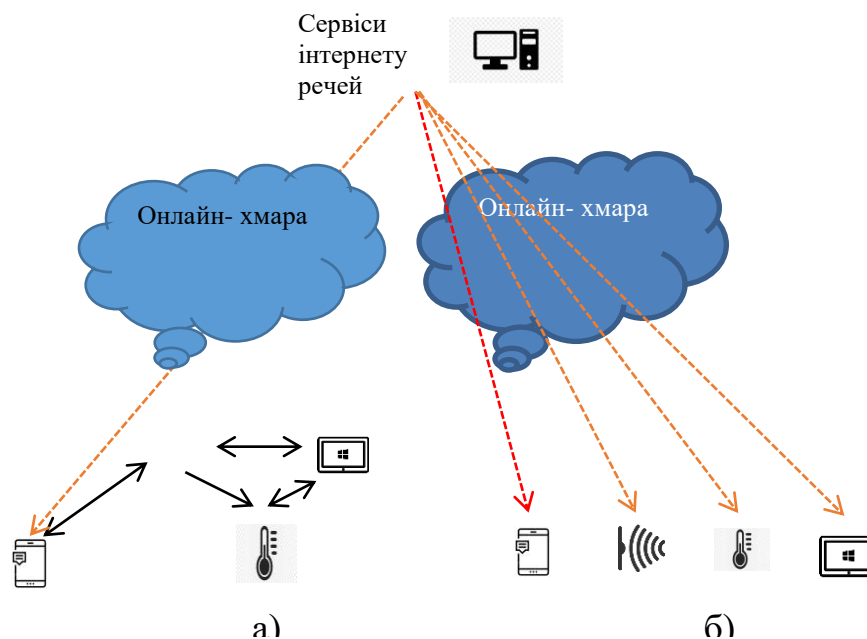


Рис. 1 – Схеми організації відстеження процесу перевезення вантажу з використанням технології IoT

а) збір температурних даних; б) критерії критичних контрольних точок.

За результатами постійного та ретельного відслідковування температури харчових продуктів створюються контрольні діаграми для кожної точки процесу, що дає можливість переводити деякі продукти із замороженого зберігання на охолоджене, для подолання недоліків, пов'язаних із замороженим зберіганням (високоенергетичне споживання, погіршення смаку, обмежена кількість продажів тощо).

Слід зазначити, що на сьогодні, через відсутність стандартизованих протоколів зв'язку, дані отримані пристроями IoT достатньо важко інтерпретувати а також передавати та обмінюватися ними. У майбутньому все більше і більше пристроїв IoT будуть дотримуватися керівних принципів справедливої торгівлі (FAIR). Це дасть можливість як IoT, так і послугам, що допомагають даним та алгоритмам, стати доступними для спільного використання усіми учасниками ланцюга постачань швидкокопсувних харчових продуктів.

Література:

1. Badia-Melis R., Mc Carthy U., Ruiz-Garcia L., Garcia-Hierro J., Robla Villalba J.I. New trends in cold chain monitoring applications - A review, *Food Control*, 2018. Volume 86, 170-182.
2. Bouzembrak Y, Klüche M., Gavai A., Marvin H., Internet of Things in food safety: Literature review and a bibliometric analysis, *Trends in Food Science & Technology*, 2019. Volume 94, 54-64.
3. Zagurskiy O., Ohienko M., Pokusa T., Zagurska S., Pokusa F., Titova L., Rogovskii I. Study of efficiency of transport processes of supply chains management under uncertainty. Monograph. Opole: The Academy of Management and Administration in Opole, 2020.
4. Zagurskiy O., Rogach S., Titova L., Rogovskii I., Pokusa T. «Green» supply chain as a path to sustainable development // Mechanisms of stimulation of socio-economic development of regions in conditions of transformation. Monograph. Opole: The Academy of Management and Administration in Opole, 2019. 199-213.
5. Zou X. Design and realization of pork anti-counterfeiting and traceability IoT system *Acta Technica CSAV (Ceskoslovensk Akademie* 2016. Ved, 61 (4) , 281-289.

УДК 656.614

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ІНТЕРМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ

*докт. техн. наук Д.В. Ломотько, аспірант К.С. Байдіна
Український державний університет залізничного транспорту (Харків)*

Темпи розвитку і розширення сфери впливу на економіку інформаційних технологій в даний час досить високі. Характерною рисою більшості процесів, в тому числі і транспортних, є постійне розширення і створення нових інформаційних зв'язків між учасниками логістичних ланцюгів постачання, які вдосконалюються і набувають нові функції завдяки застосуванню сучасної цифрової техніки і технології. Відомо, що ефективність функціонування складної системи залежить від ефективності управління технологічними, організаційними та іншими процесами.

Отже, найбільш важливим стає забезпечення безперервності керованих процесів в вузлових точках транспортної мережі, де здійснюється передавання вантажів між підмережами різних транспортних агентів, тобто де здійснюється складна інформаційна взаємодія між різними мережами.

Сучасні інформаційні технології, такі, наприклад, як системи підтримки прийняття рішень, експертні системи та інші, забезпечують можливість ефективного аналізу техніко-економічних проектів, моделювання технологічних процесів, підготовку і представлення результатів для подальшого прийняття рішень оперативним персоналом. Застосування сучасних інформаційних технологій дозволяє підвищити ефективність доставки вантажів за рахунок можливості швидкого використання інформації про суб'єкти (покупець, перевізник, оператор рухомого складу, експедитор, термінал) і об'єкти (товари, послуги, рухомий склад, інфраструктура) доставки. Останнім часом найбільш привабливою стає інтермодальна технологія доставки вантажів, зокрема у вигляді контейнерних відправлень. Ця технологія вже досить є розвинутою, але ж процеси її автоматизації значно відстають від потреб транспортного ринку.

На початковій стадії автоматизації процесу управління контейнерними перевезеннями була розроблена АСУ «Контейнер», яка являє собою комплекс технічних засобів, методів, машинних програм і носіїв інформації, які забезпечують збір інформації про стан контейнерних перевезень, аналіз інформації і видачу персоналу управління результатів аналізу, а також рекомендацій по найбільш раціональній організації перевізного процесу.

Всі функціональні завдання, які вирішуються в АСУ «Контейнер», поділяються на дві основні групи:

- завдання оперативного планування і управління перевізним процесом;
- завдання довготривалого планування, технічного нормування, обліку і звітності.

Розглянемо автоматизовану систему управління контейнерними перевезеннями «ДИСКОН».

Основною метою створення системи є підвищення ефективності, контейнерних перевезень, перш за все за рахунок:

- найбільш раціональної роботи з кожним контейнером;
- здійснення постійного контролю за його дислокацією і станом контейнера;
- контроль дотримання правильності виконання кожної операції з ним;
- контроль своєчасності доставки вантажу та повернення порожнього контейнера.

Спосіб спостереження за транзитними контейнерами заснований, на одноразовому введенні інформації про кожного з них з подальшим коректуванням його стану та місцезнаходження. Ключова ознака для стеження за переміщенням контейнерів - номер вагона і індекс контейнерного поїзда. Це дозволяє включати в систему контролю і всі інші

великотоннажні контейнери.

ДИСКОН виконує інформаційно-довідкові функції пов'язані з контролем за просуванням контейнерів, інформаційне забезпечення транспортно-експедиційних організацій, станцій і портів. Просування груп і окремих вагонів з транзитними контейнерами на всьому шляху проходження контролюється за допомогою існуючої системи обробки натурних листів в ДВЦ, а вагонів, які прямують до спеціальних контейнерних поїздах, - по станції по проходження поїздами стикових пунктів і сортувальних станцій.

Одним з найважливіших якостей системи ДИСКОН є наявність в ній потужної системи контролю вхідної інформації. Інформація про чергову операцію з контейнером перевіряється відповідно до нормативно-довідковою інформації, включаючи автоматизовану базу даних паспортів контейнерів, а також на відповідно до ранне введеної системи інформації [1].

В системі передбачено автоматичне формування і передача на дорожній рівень повідомлень про виконуваних з контейнерами операції. Крім того раз на добу формується звіт про рух контейнерів. На жаль, на теперішній час система має певні недоліки та вже не задовольняє сучасному розвитку автоматизованих систем.

Maersk - це інтегрована логістична компанія, яка має власну систему відстеження контейнерів. Система дозволяє визначити поточне положення контейнерів на карті світу. Додаток розраховує час зберігання в портах перевалки та допомагає знайти контейнер на карті.

Maersk Line закуповує рефконтейнери з віддаленим контролем. Середній вік рефконтейнерів в парку становить 7,9 року, що набагато менше, ніж в середньому по ринку. Всі контейнери обладнані за технологією віддаленого управління контейнером (Remote Container Management - RCM), що є ключовим для реалізації плану Maersk збільшити прозорість ланцюжка доставки для своїх клієнтів. Система RCM побудована на простій технології - модем, GPS, SIM-карта і супутниковий зв'язок - і дозволяє в режимі реального часу відслідковувати точне місце розташування і операційні характеристики всіх рефконтейнерів.

Вантажоодержувач отримувати інформацію про місцезнаходження контейнера через веб-сайт, використовуючи API, який буде організовувати і відображати дані по номеру контейнера або по коносаменту. Система Maersk є дуже привабливою для вантажовласників, вона відбиває елементи концепції «єдиного вікна» транспортного обслуговування, але застосовується переважно для морських перевезень та для спеціальних вантажів, наприклад, для швидкопсувних. Застосування системи для наземних перевезень обмежено особливістю її побудови, наприклад, вона не враховує можливе перевантаження на вісь наземного транспортного засобу[2].

Таким чином, деякі інформаційні системи набули широкого поширення в інтермодальних, зокрема контейнерних, перевезеннях. Чим складніше стає господарська діяльність, тим більше зростає роль каналів збуту, і тим ясніше стає необхідність в удосконаленні методів автоматизованого управління перевезеннями і обробки товарів. Досвід показує, що для відправника і одержувача вкрай важливо знати, де перебуває вантаж, тому інформування всіх учасників логістичного процесу із забезпеченням доставки точно і в строк, є найважливішим завданням інформаційних технологій в інтермодальних перевезеннях.

Література:

1. ДИСКОН: уверенный старт, обьязывающие перспективы [Електронний ресурс]. – Режим доступу <http://www.eav.ru/publ1.php?publid=2006-05a12>
2. Searates online container [Електронний ресурс]. – Режим доступу <https://www.searates.com/ru/container/tracking/>

УДК 681.5.011

СИНТЕЗ ПРОГРАМНО-ЛОГІЧНОГО ПРИСТРОЮ КОНТРОЛЕРУ, ЯКИЙ ЗАБЕЗПЕЧУЄ РОБОТУ СВІТЛОФОРНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ ЗА АЛГОРИТМОМ ПОШУКУ РОЗРИВІВ У ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКАХ ПРИ ФІКСОВАНИХ ЗНАЧЕННЯХ ОСНОВНИХ УПРАВЛЯЮЧИХ ПАРАМЕТРІВ

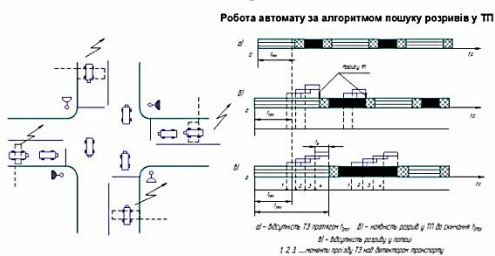
Кривошапко С.Б.

Лозівська філія Харківського державного автомобільно-дорожнього коледжу

В сучасних умовах з ростом інтенсивності руху транспортних і пішохідних потоків на окремих перехрестях часто постає необхідність у введенні адаптивного світлофорного регулювання, робота якого організована за різними алгоритмами, основним з яких є алгоритм пошуку розривів у транспортних потоках при фіксованому значенні основних управляючих параметрів.

При підготовці пропозицій з покращення організації дорожнього руху, з окрема, з покращення стану аварійності на перехресті шляхом введення адаптивного світлофорного регулювання фахівець повинен знати що пропонує і вміти науково це обґрунтувати. Ось чому студент має навчитися застосовувати математичний апарат алгебри логіки для синтезу цифрового пристрою, який зможе організувати роботу контролера за тим чи іншим алгоритмом.

Постановка задачі: синтез ПЛП контролера, який забезпечує роботу світлофорної сигналізації за алгоритмом пошуку розривів у транспортних потоках



Розглянемо конкретний приклад, у якому опускається детальний опис алгоритму роботи автомату, створення та призначення графу переходів автомату. Головна мета – створення логічних функцій управління, їх мінімізація та синтез структурних схем, які їх реалізують.

Робота автомату за алгоритмом пошуку розривів в транспортних потоках у напрямку дії зеленого сигналу при фіксованих значеннях основних управляючих параметрів (час, що визначає розрив у потоці, мінімальна й максимальна тривалості зеленого сигналу) легко пояснюється за допомогою часових діаграм його роботи (рис 1).

Сигнал перемикається з зеленого на червоний при виявленні часового інтервалу між автомобілями, що перебувають до перехрестя, більшого або рівного заданому. А якщо ні, то тривалість зеленого сигналу продовжується на тривалість заданого інтервалу [2].

Рис.1 Постановка задачі.

Основними параметрами управління в рамках обраного алгоритму роботи контролера є: t_{3min} , $t_{ек}$, t_{3max} .

Відомо [2], вибір цього алгоритму визначається його простотою, а, що також реалізують його автоматичних пристроїв, що не вимагають використання

засобів обчислювальної техніки. Крім того, для відпрацювання алгоритму потрібен мінімум інформації про параметри потоку. Окрім того, реалізація даного алгоритму роботи світлофорної сигналізації гарантує безаварійний проїзд транспортними засобами перехрестя, бо за час проїзду відстані від місця установки детектору транспорту до стоп-лінії автомат або не міняє фазу регулювання (наявність транспорту), або встигне її змінити (відсутність транспорту).

При включеному зеленому сигналі світлофора по напрямку А відпрацюється $t_{3\min} = 16$ с. Воно необхідно для пропуску транспортних засобів, що очікували зеленого сигналу.

Якщо після закінчення часу $t_{3\min}$ в зоні дії детектора транспорту не з'явиться жодного автомобіля, сигнали перемкнуться з зеленого на червоний. Аналогічна ситуація може мати місце і по конфліктуєчому напрямку руху. У такому випадку світлофорна сигналізація буде працювати в автономному режимі по «жорсткій» програмі.

Якщо до витікання $t_{3\min}$ в зоні дії детектора транспорту з'явиться автомобіль, то тривалість зеленого сигналу збільшиться на $t_{ек} = 4$ сек. Якщо за час дії $t_{ек}$ у зоні дії детектора з'явиться ще один автомобіль (відсутність розриву в потоці), почнеться відпрацювання нового $t_{ек}$ і т.д. Кожний наступний автомобіль, що проїздить в зоні дії детектора транспорту до витікання попереднього $t_{ек}$, продовжує дію зеленого сигналу. При високій інтенсивності руху транспортного потоку часові інтервали між автомобілями можуть стати менше екіпажного часу протягом досить великого часу. Це викличе невинуватене стосовно конфліктуєчому напрямку збільшення сигналу, який дозволяє рух ТЗ, тому його тривалість повинна бути обмежена розумними межами - не перевищувати $t_{3\max}$. Таким чином, якщо продовж $t_{3\max}$ в напрямку дії зеленого сигналу не буде виявлений розрив у потоці, сигнали перемикаються. У цьому випадку світлофорна сигналізація буде також працювати в «жорсткому» режимі, але з $T_{ц} = 64$ с, ..., $t_{3} = 32$ с, ..., $t_{чер} = 24$ с.

Перемикання сигналів із зеленого на червоний відбудеться в тому випадку, якщо часовий інтервал між двома наступними один за одним автомобілями виявиться більше екіпажного часу. У цьому випадку автомат спрацює в по алгоритму пошуку розривів у транспортних потоках як по напрямку дії зеленого сигналу, так і по конфліктуєчому напрямку при фіксованих значеннях основних управляючих параметрів.

Плаваючий цикл світлофора буде мати місце тільки з появою автомобілів у зоні дії детекторів транспорту і виявленні розривів у транспортних потоках.

Очевидно, що при високій інтенсивності руху й відсутності транспортних одиниць на всіх підходах до перехрестя тут автоматично відбудеться перехід до автономного автоматичного регулювання по «жорсткій» програмі із тривалістю циклів $T_{ц\min} = 32$ с. і $T_{ц\max} = 64$ с.

У нашому випадку $t_{ек}$ виконує роль проміжного такту $t_{ек} = t_{ж} = 4$ сек.

Блок схема програмно-логічного пристрою. Далі складається блок – схема програмно – логічного пристрою (ПЛП) контролера, що працює за заданим алгоритмом, по складу якої входять: блок розподільника імпульсів

спільно зі схемою формування управляючих сигналів світлофора - формування сигналів управління роботою світлофора; блок задатчика часу, що складається зі схем управління входами L і R лічильника (тривалість основних тактів).

Лічильник разом з дешифратором з унітарним виходом представляють розподільник імпульсів.

У якості лічильника розподільника імпульсів у схемі застосований синхронний 4-х розрядний двійковий підсумовуючий лічильник по mod16 - 555IE10, який є головною ланкою програмно – логічного пристрою, його «мозковим» центром. Тут відбувається формування тривалості тактів. Управління роботою лічильника проводиться по синхровходу тактовими імпульсами, що надходять з ГОН із частотою 0,25 Гц (період $T = 4$ сек), він дорівнює тривалості екіпажного часу і жовтого сигналу світлофора), і по входах L і R імпульсами, що надходять з ГОН з частотою 1 Гц (період $T = 1$ сек). Причому, сигналами, що надходять на вхід L , автомат може переводитися в стан, відповідний жовтому сигналу світлофора, тобто міняти фазу регулювання, а сигналами, що надходять на вхід R , обнулятися і при тому також міняти фазу регулювання. Для цього на входи L і R подаються відповідні сигнали, що визначають тривалість основних тактів світлофорної сигналізації і які забезпечують відпрацьовування заданих фіксованих параметрів і можливість зміни тривалості основних тактів при пошуку розривів у ТП.

Інформація про наявність транспортних засобів надходить із детекторів транспорту D_1 і D_2 , D_3 і D_4 , які розташовані за 50-80м від стоп-лінії.

Генератор опорної напруги. Для формування тривалості тактів необхідний генератор опорної напруги (ГОН), частота якого підбирається залежно від необхідної точності відліку часу. Ця точність становить 1 Гц, що відповідає одному імпульсу в 1 секунду.

Крім того, для роботи лічильника ПЛП необхідна послідовність імпульсів з періодом проходження $T = 4с.$, тобто із частотою 0,25 Гц.

У якості генератора опорної напруги ГОН може бути застосована схема, що формує сигнали із частоти промислової мережі змінної напруги 50 Гц. Але в цьому випадку більш зручний таймер *NE 555*, з генератора якого знімаються послідовність тактових імпульсів або мікросхема *KP512ПС10*.

З виходу ГОН імпульси з частотою 0,25 Гц подаються в розподільник імпульсів.

Граф переходів автомату. Граф переходів автомата при роботі за алгоритмом пошуку розривів у транспортних потоках це графічне зображення алгоритму роботи автомату. Тут кружальцями зображений стан автомату, суцільними стрілками – його перехід у наступний стан при роботі лічильника імпульсів в режимі «рахунок» (наявність ТЗ); пунктирними стрілками – перехід автомату у 9-й стан при роботі лічильника імпульсів в режимі «завантаження» (відсутність ТЗ).

Синтез схем управління входами лічильника імпульсів. Ретельно з'ясувавши алгоритм роботи автомату, приступаємо до синтезу схем управління входами L та R лічильника імпульсів. Це проста процедура: логічна функція задається за допомогою таблиці істинності (або зразу з графу переходів

автомату); складаємо карту Карно; отримуємо мінімізовану структурну формулу логічної функції, складаємо структурну схему, яка її реалізує у основному базисі, переходимо до універсального базису І-НІ.

Синтез схем управління входами L і R лічильника. Задається логічна функція за допомогою таблиці істинності (або безпосередньо з графу переходів автомату), складається карта Карно для логічної функції, отримується мінімізована СФ ЛФ в основному базисі, далі за допомогою правила де Моргана робимо перехід до універсального базису І-НІ, будуємо структурні схеми, які реалізують ЛФ управління входами лічильника імпульсів.

Навантаженням лічильника імпульсів є дешифратор з унітарним виходом, який разом з лічильником імпульсів представляє розподільник імпульсів. З виходу останнього сигнали надходять у схему формування сигналів світлофору. Ця схема може бути синтезована за тим же порядком, як і попередні схеми. Однак набагато простіше її виконати на базі логічних елементів АБО.

Таким чином, всі необхідні процедури зроблені і можна складати структурну схему програмно-логічного пристрою, який має забезпечити роботу світлофornoї сигналізації за заданим алгоритмом (рис.2).

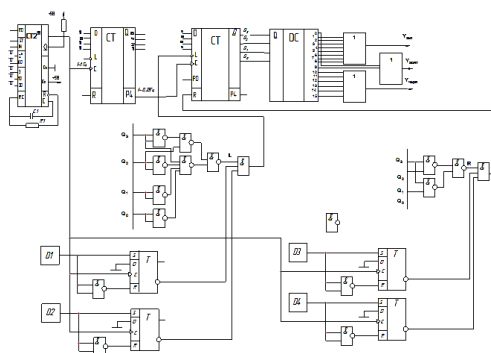


Рис 2. Остаточна структурна схема програмно – логічного пристрою.

Література:

1. Гольденберг Л.М. Цифровые устройства на интегральных схемах в технике связи – М.: Связь, 1979. - 232с.
2. Кременец Ю.А. Технические средства организации дорожного движения.- М.:Транспорт,1991.

УДК 656.078

ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІ ЗАЛІЗНИЧНИХ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗА РАХУНОК ПОКРАЩЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО СЕРВІСУ

*В.В. Габа, О.Г. Стрелко, Т.М. Грушевська
Державний університет інфраструктури та технологій*

Залізничний транспорт є основою транспортної системи України і суттєво впливає на конкурентоспроможність між іншими видами транспорту. Саме конкуренція сприяє збагаченню пропозиції на ринку, впровадженні нових форм сервісу та послуг у рамках конкурентної боротьби за переваги споживачів. Швидкість, надійність, доступність та своєчасна доставка вантажів – основні фактори конкурентоспроможності залізничного транспорту у порівнянні з іншими видами транспорту.

Все більшого значення набуває питання підвищення якості транспортного обслуговування при перевезеннях вантажів. Незважаючи на те, що залізничний транспорт виступає монополістом в масових перевезеннях металургійної, хімічної та видобувної промисловості, але і інші види транспорту активно долучаються до таких перевезень, використовуючи нові види транспортних засобів, розгалужену мережу автомобільних доріг, вартість перевезень.

В умовах жорсткої конкуренції, технологічні рішення, впроваджувані на залізничному транспорті, які нададуть перевагу залізницям, повинні передбачати:

- зниження витрат від експлуатаційної діяльності, приведення їх у відповідність з обсягами виконуваної роботи, застосування технологій малих обсягів, скорочення витрат вантажоодержувачам за несвоєчасну доставку вантажів, виключення направлення несправних порожніх вагонів під навантаження та незбереження вантажів;
- підвищення доходів залізниць за рахунок залучення клієнтури, надання додаткових послуг (перевезення «від дверей до дверей», фіксовані пункти відправлення поїздів, прискорені поїзди та ін.), оптимізація залізничних тарифів та їх спрощення.

Оцінка якості послуг – один із найважливіших елементів управління якістю транспортного сервісу в будь-якій компанії. Оцінка якості послуг, що надаються, включає низку різнопланових показників. Наприклад, термін виконання замовлення, своєчасне отримання дозволів на здійснення міжнародних перевезень, розрахунки по факту виконаних робіт і т.д. [1]. Управління процесами доставки вантажу пов'язана із створенням інтелектуальної системи управління, прийняття рішення та функціонування якої можливе в умовах, що постійно змінюються. У концепції інтелектуальної транспортної системи управління процесами доставки вантажу передбачено складання графіку доставки з розрахунком контрольно-часових точок за маршрутом слідування вантажу [2]. З точки зору логістики, вантажовласники потребують основних послуг, які пов'язані із транспортуванням, збереженням, навантажувально-розвантажувальними роботами, складуванням, управліннями запасами, при цьому послуги розглядаються як взаємопов'язані і взаємодіючі.

Для адаптації системи перевезення вантажів до тих умов, що мають місце на залізничному транспорті України, необхідно змінити систему організації руху поїздів, тобто ввести диференційовану вагу поїздів в залежності від потужності вагонопотоків, що дасть можливість скоротити витрати на перевезення вантажів, та збільшити привабливість залізничного транспорту на ринку транспортних послуг [3].

Одним із важливіших принципів транспортної логістики є доставка вантажів «точно в строк». Крім того, логістика вимагає, щоб виконання терміну доставки було гарантованим, а час приймання вантажу до перевезення та час його видачі повинні бути зручними для вантажовласників. У зв'язку з цим виконано обґрунтування організації руху прискорених поїздів (переважно «нічних») для доставки вантажів з гарантованим терміном від приймання до видачі, наприклад 12, 18, 24 та 36 год. Ці поїзди працюють за наступною схемою – «12-ти

годинний» поїзд забезпечує таку технологію транспортно-експедиторського обслуговування: якщо вантажовідправник пред'явить вантаж на будь-якій вантажній станції залізничного вузла до 19⁰⁰, то вантажоодержувач, прибувши на будь-яку станцію призначення в кінцевому вузлу маршруту вже о 7⁰⁰ зможе цей вантаж одержати.

Вантажоотримувачі повинні знати, коли точно прибуде вантаж на станцію призначення, а це може бути тільки тоді, коли вантажні поїзди «нічні експреси» будуть здійснювати курсування не за графіком, а за розкладом, як здійснюється рух пасажирських поїздів.

Для визначення доцільності та конкурентоспроможності впровадження на залізницях України цієї технології перевезень вантажів, необхідно перш за все спрогнозувати можливі обсяги перевезень.

Проведені дослідження показали, що обґрунтоване зменшення маси поїздів здатне скоротити час накопичення поїздів, що також дозволить прискорити перевезення вантажів, а також скоротити штрафи за невиконання термінів доставки та ін.

Також слід враховувати, що зменшення ваги поїздів на малопотужних призначеннях призводить до збільшення кількості поїздів на напрямках і може бути реалізовано тільки при наявності резерву відповідної пропускної спроможності. На більшості основних вантажних напрямків мережі залізниць України такий резерв пропускної спроможності є достатнім через спад обсягів перевезень [3].

Важливим чинником успіху технології доставки вантажів нічними експресами є їх технологічна привабливість, яка визначається їх маршрутною швидкістю. А вона повинна бути не тільки вищою, ніж у автомобільному сполученні, а ще й компенсувати тривалість додаткових перевантажувальних операцій. Для збільшення дільничних швидкостей нічних експресів слід передбачати прокладку їх на графіках руху після пасажирських поїздів з середніми ходовими швидкостями у межах 70 – 80 і до 90 км/год.

Для впровадження нічних експресів повинна бути опрацьована спрощена система планування та узгодження умов перевезень. Вона повинна бути зручною для відправника та достатньою для залізниці в сенсі забезпечення виконання умов договору перевезення.

Для впровадження нічних експресів необхідно відмовитися від фіксованого складу чи норми маси поїзда. Як показали розрахунки, в сучасних умовах України також доцільним з економічної точки зору й обґрунтованим з техніко-експлуатаційної є введення поїздів перемінної, зменшеної маси (крім перевезень масових вантажів). Це особливо актуально для невеликих струменів вагонопотоків, вантажів, що потребують термінової доставки, а саме для обслуговування таких перевезень призначені нічні експреси. Ефективність нічних експресів зросте ще більше, якщо вони будуть частиною комплексної системи транспортно-експедиторського обслуговування, що залізниці надають вантажовласникам. Зокрема, доцільно розглянути питання підвозу та розвозу вантажів в районах тяжіння станцій відправлення і призначення нічних експресів автотранспортом власності залізниць, що дозволить реалізувати найважливіші принципи транспортної логістики – «точно в строк» та «від дверей до дверей».

Література:

1. Габа В.В. Якість та конкурентоспроможність транспортних послуг на залізничному транспорті. Збірник наукових праць «Транспортні системи і технології», Вип. 21. Київ. 2012. С.143 – 146.
2. Кириченко Г. І. Інтелектуальна система управління процесом доставки вантажу. Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. Харків: УкрДУЗТ. 2015. Вип. 5(114). С. 3-6. doi: 10.18664/iksz.v0i5.55393.
3. Яневич В. З., Огороков А. М. Дослідження та оптимізація процесу перевезення вантажів залізничним транспортом. Збірник наукових праць ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна. Вип. 7. 2014. С. 73 – 79.

УДК 330.341.1:004

**CRM СИСТЕМИ ЯК СКЛАДОВА СУЧАСНИХ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
УПРАВЛІННЯ***А.М. Гафіяк**Національний Університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

Сьогодні, в період всебічного розвитку сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, ефективність транспортного бізнесу не можливо уявити без впровадження сучасних засобів бізнес-аналітики. Так застосування Business Intelligence (BI system) має на меті вибір оптимальних шляхів впровадження актуальних аналітичних інструментів, інших сучасних програмних розробок та інформаційно-комунікаційних технологій для пошуку, збереження, перетворення, аналізу даних та відомостей, з метою забезпечення доступу до них. Враховуючи те, що використання терміну Business Intelligence усталене, слід зауважити що він потрактовується як "відповідні застосування, інфраструктури, платформи, інструменти та кращі практики, що забезпечують доступ до інформації та її аналіз з метою оптимізації рішень і управління ефективністю"[1, 2]. Окремо слід розглянути застосування такого потужного інструменту, широко представленого в сучасному просторі, як CRM системи (Customer Relationship Management—Управління відносинами з клієнтами), що використовуються в процесі використання Інтелектуальних технологій управління, зокрема транспортними процесами. Система автоматизує основні процеси, а також розвиває можливості сучасного технічного простору, що підтримує філософію простоти та доступності, де влучна технічна підтримка оперативно вирішить питання, що виникають в процесі управління, зокрема транспортними процесами. Якщо розглядати CRM системи з точки зору менеджменту, то відзначимо, що з одного боку, це системи, спрямовані на побудову ефективного бізнесу із розробленою концепцією, бізнес-стратегією, ядром якої виступає особистісно-орієнтований підхід, спрямований на побудову взаємовигідних відносин суб'єктів транспортного процесу, з технічної точки зору це комплекс програмного забезпечення, який автоматизує більшість транспортних процесів[1,3].

Спираючись на думку, що пріоритетом діяльності сучасної компанії є цифровізація внутрішніх і зовнішніх процесів, де починаючи з найпростіших задач, закінчуючи складними, комплексними, інтегрованими завданнями, відбувається автоматизація, CRM системи можуть бути застосовані практично до будь-якого етапу супроводження підвищення ефективності обраного процесу. Навіть більшість традиційних процесів зазнали різких зміни під час карантину, де більшість комунікаційних дій відбуваються онлайн. Отже, сьогодні, як ніколи, сфера транспорту не може не використовувати надбання сучасних досліджень та розробок в галузі інформаційно-комунікаційних технологій, що відображено у їх затребуваності. Розв'язання проблеми потребує накопичення та обробки великих обсягів інформації. Тому в умовах інформаційного суспільства цілком закономірним є застосування сучасних інформаційних технологій, зокрема використання CRM систем автоматизації відносин із клієнтами, як дійсними, так і потенційними [2,3].

Згідно з результатами спільного дослідження компаній GfK Ukraine і «Бітрікс24» третина українських компаній взагалі не контролюють процеси роботи з клієнтами і не управляють своїми продажами. Більше 24% компаній дозволяє своїм співробітникам вести базу клієнтів самостійно, а для обліку контактів 61% компаній обмежуються тільки Excel. Крім того, в 3% компаній для збору звітності про роботу з клієнтами досі використовують папір. У позаминулому році тільки 6% українських підприємств активно використовували системи для управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM). Такий низький рівень систематизації в країні пов'язаний зі слабким поширенням в малому і середньому бізнесі знань про CRM-технології. Наприклад, 68% опитаних підприємців не знають і ніколи не чули про CRM. Проте за прогнозами GfK Ukraine і «Бітрікс24» в найближчий час Україну чекає значне зростання, так як частка компаній, які планують освоювати технології для управління взаємодією з клієнтами, повинна збільшитися в 2 рази. Очікується, що більше 12% компаній в країні будуть використовувати CRM-системи. Рівень проникнення CRM-

технологій на українських підприємствах складає всього лише 6%, з них основна маса компаній зосереджена в Києві - 21%. Це підприємства зі сфери рітейлу, ІТ, послуг соціальних сфер і промисловості. Як показали результати дослідження, 94% компаній в Україні працюють з клієнтами за допомогою «підручних засобів» і не хочуть вкладатися в технології. Серед 61% опитаних компаній основним інструментом для ведення бази клієнтів є Excel, а в 3% компаніях для збору звітності про роботу з клієнтами використовують папір. Крім того, 24% респондентів намагаються регулювати процес роботи з клієнтами за допомогою бухгалтерських програм «1С» і medoc (4%). При цьому 86% компаній заявили, що в найближчий рік не збираються міняти процес взаємодії і впроваджувати CRM-технології. 80% респондентів відзначають при виборі CRM простоту використання, простоту впровадження і технічні можливості. Відгуки про компанію-розробника виявилися найменш важливими, так як їх згадали тільки 8% з опитаних компаній [1, 2, 7].

Залогом успіху впровадження сучасних у всіх складових транспортного бізнесу, на нашу думку є низка наступних кроків: необхідність сформулювати вимоги до розроблюваної CRM-системи; формування календарного плану розробки продукту; проведення огляду всіх функцій розробленого продукту та демонстрування його можливостей та ефективності. Результати впровадження CRM-систем для транспортного бізнесу, за умовою виконання зазначених вище умов, мають стати ефективними для: визначення перспектив впровадження CRM-систем для бізнесу; проведення аналізу ринку CRM-систем України; формуванню нових вимог до CRM-систем транспортних компаній; розробки та впровадження концепції автоматизації транспортних компаній; запропонування нових проектів для впровадження CRM-системи транспортних компаній; формування перспектив розвитку системи прикладних програмних розробок транспортної галузі з метою їх подальшої модифікації та впровадження.

Доцільно зауважити, що саме правильно налаштований штатний функціонал порталу CRM системи дозволяє автоматизувати роботу і налагодити комунікацію співробітників, інших фахівців, клієнтів. Для цього слід використовувати готові модулі CRM системи. А саме ті модулі, що призначені для контролю завдань і робочого часу, за допомогою яких є можливість ставити завдання, спільно працювати над розв'язанням поставлених завдань. Також доцільно використовувати модулі, призначені для організації форумів, конференцій та інших заходів корпоративної роботи, з можливістю спільного доступу до файлів, використовувати хмарне сховище робочих документів. Зауважимо, що в контексті підвищення якості праці можна проводити онлайн-тестування із подальшим збереженням результатів у базі знань в вікі-довіднику. Беззаперечною також є ефективна комунікація між суб'єктами управління транспортними процесами, з використанням єдиного месенджера, закритих чатів, відкритих каналів з метою покращення автоматизації бізнес-процесів.

Література

1. Business Intelligence: ще сучасніший ніж 20 років тому. [Електронний ресурс]- Режим доступу: <http://www.management.com.ua/ims/ims179.html>
2. Албитов А., Соломатин Е. CRM (Customer Relationship Management). Корпоративный менеджмент. URL: <http://www.cfin.ru/itm/crm-review.shtml>
3. Дмитрий Демидов – Философия CRM для образовательных учреждений [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.crm-practice.ru/articles/3227/>
4. Макарова, Т. В. Основы информационных технологий в рекламе / Т.В. Макарова, О.Н. Ткаченко, О.Г. Капустина. - М.: Юнити-Дана, 2009. - 272с.
5. Новости информационных технологий / IT News, №5, 2012. - М.: ИТ Медиа, 2012. - 254 с.
6. Сорока М.В. Інформатизація як глобальний тренд розвитку ТНК, Національний університет «Львівська політехніка» - 2011- С. 24-31
7. Юрчук Н. П. CRM-системи: особливості функціонування та аналіз українського ринку / Н. П. Юрчук // Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія : Міжнародні економічні відносини та світове господарство. - 2019. - Вип. 23(2). - С. 141-147.

УДК 656.073.7

УДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОЇ ЛОГІСТИКИ ШЛЯХОМ ПЛАНУВАННЯ ЗУСТРІЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ПРОДУКЦІЇ ПРОМІСЛОВИСТВА

*С.М. Турпак, д.т.н., професор,
Г.О. Лебідь, старший викладач,
Н.С. Родичкіна, студентка гр. Т-319м
Національний університет «Запорізька політехніка»*

Транспорт представляє собою важливу складову економіки будь-якого підприємства. Він є складовою ланкою між виробниками і споживачами товарів і послуг [1;2].

Якщо при перевезенні вантажів доставкою займається транспортна компанія (організація), розробка оптимальних маршрутів, строки доставки, пошук завантаження у зворотному напрямку, покладаються на неї. У випадку, коли доставкою займається вантажовідправник, виникає потреба в заздалегідь розроблених схемах зворотного завантаження у попутному напрямку [2].

Для цього пропонується комплексний логістичний підхід до організації та планування постачання сировини і матеріалів, з розробкою та реалізацією основних етапів рішення даного питання.

Основою ритмічної та стабільної роботи будь-якого підприємства є ефективна система планування. З огляду на широко застосований логістичний підхід до організації руху вантажопотоків, цікавою є задача планування організації постачань на підприємство сировини та матеріалів для виробництва з урахуванням можливості відправлення готової продукції у зворотному напрямку. У такому випадку більш раціонально використовуються ресурси:

- є можливість підбору автотранспорту відповідної місткості щодо партії вантажу [3];
- є можливість підвищити коефіцієнт використання вантажопідйомності автомобіля;
- є можливість розробки раціональних маршрутів руху - маятникових із завантаженим зворотним пробігом або кільцевих із мінімальними холостими пробігами.

Для вирішення такої задачі необхідно реалізувати наступні етапи планування:

- проаналізувати замовлення на поставку готової продукції підприємства в контексті термінів доставки та географічного розташування споживача (якомога ближче до пункту навантаження сировини або матеріалів для власного виробництва);
- вибрати варіанти використання автомобільного рухомого складу за найбільш ефективним використанням вантажопідйомності;
- з огляду на наявні запаси сировини (матеріалів), визначити необхідний обсяг постачань;
- розробити раціональні маршрути руху, здійснити остаточний вибір рухомого складу для перевезень;
- розрахувати економічний ефект від здійснення перевезень.

Література:

1. Босняк М.Г. Вантажні автомобільні перевезення : навчальний посібник для студентів / М.Г. Босняк. – К. : Видавничий Дім Слово, 2010. – 408 с.
2. Коваленко В.М. Вантажні автомобільні перевезення : підручник / В.М. Коваленко, В.К. Щуріхін, Н.Б. Машика. – К. : Літера ЛТД, 2006. – 304с.
3. Шраменко Н. Ю. Модель вибору раціональної вантажності автомобілів при організації перевезень дрібнопартійних вантажів / Н. Ю. Шраменко // Вестник Харьковського національного автомобільно-дорожного університета. - 2015. - Вып. 68. - С. 113-117.

УДК 656.073.7

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ДРІБНОПАРТІЙНОЇ МЕТАЛОПРОДУКЦІЇ СПОЖИВАЧАМ ШЛЯХОМ КОНЦЕНТРАЦІЇ ВАНТАЖНИХ РОБІТ НА ЗОВНІШНІХ МЕТАЛОБАЗАХ

*С.М. Турпак, д.т.н., професор,
О.О. Падченко, старший викладач,
А.Є. Троян, студент гр. Т-319м*

Національний університет «Запорізька політехніка»

У 2019 році спостерігалось уповільнення росту попиту на металопродукції в світі через невизначеність на ринку сталевий продукції та сировини, торговельну напругу та геополітичні питання, що впливали на інвестиції та торгівлю. Не зважаючи на це, у деяких галузях промисловості, зокрема в будівництві, зберігається позитивна динаміка. В Європі драйвером попиту на сталеву продукцію стає цивільне будівництво завдяки інвестиціям в енергетичну, транспортну та комунікаційну мережі [1].

До основних операційних ризиків підприємства відносять [1]:

- нерегулярні поставки сировини, пов'язані з нестабільною роботою залізниць;
- зростання конкуренції та зниження цін на основну продукцію підприємства;
- введення квот і інших економічних обмежень;
- зростання цін на послуги монополістів ринку;
- відтік кваліфікованого персоналу і брак молодих фахівців.

В Україні, в зв'язку з нестабільністю зовнішнього ринку металопродукції, підприємства галузі знаходяться у пошуку шляхів реалізації своєї продукції. Зокрема, налагоджується активна співпраця з дрібними споживачами, які раніше залишались поза увагою. Поставка продукції безпосередньо з прокатних цехів ускладнена через необхідність задіяння в таких умовах автотранспорту малої вантажопідйомності та збільшення тривалості обслуговування [2,3].

Рішенням даної проблеми є реалізація продукції підприємства через мережу металобаз-клієнтів. Для них можуть бути створені привабливі умови постачань металопродукції, взамін забезпечується укрупнення вантажопотоків. Це дає можливість використання великогазового автотранспорту, залізничного транспорту тощо. Значний обсяг вантажних робіт переноситься з площадки підприємства на зовнішні склади.

Виконання техніко-економічного аналізу перевезень за різними варіантами організації збуту продукції дає можливість обрати найбільш ефективний з них.

Література:

1. Stockmarket [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Київ : інформаційний центр SMIDA, 2020. – Режим доступу: https://stockmarket.gov.ua/cabinet/xml/show/bus_text/32820 (дата звернення 24.09.2020) – «Річна звітність емітента».

2. Коваленко В.М. Вантажні автомобільні перевезення : підручник / В.М. Коваленко, В.К. Щуріхін, Н.Б. Машика. – К. : Літера ЛТД, 2006. – 304с.

3. Павленко, О.В. Розподіл транспортних потужностей як задача динамічного програмування [Текст] / Вдовиченко В.О., Калініченко О.П., Павленко О.В. – Х.: Восточно-Европейський журнал передових технологій, 2009, - вып. 6/4 (42). - С. 30-33.

УДК 658.788(477)

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ТРАНСПОРТНА СИСТЕМА ЯК ІННОВАЦІЙНА КОНЦЕПЦІЯ РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ

Я.О. Ходова

ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет»

Виробники транспортних засобів розробляють передові технології, для того, щоб транспортні засоби стали безпечнішими та більш зручними. Чимало із цих технологій застосовується для автобусів та поїздів. Передові технології все більше і більше застосовуються до великих систем громадського транспорту, а також для поширення інформації про прибуття поїздів та автобусів для пасажирів.

Якщо говорити про сектор, то тут ціла низка технологій застосовується для покращення ефективності руху транспортних засобів та відповідних комерційних операцій як ланки ланцюга постачання. Ці різні технології тепер відомі під збірною назвою інтелектуальні транспортні системи (ІТС). Інтелектуальна транспортна система (ITS, Інтелектуальний транспортний менеджмент) - система, яка поєднує комп'ютерні, інформаційні та комунікаційні технології для управління рухом транспорту і товарів у режимі реального часу, та дозволяє підвищити безпеку дорожнього руху і якість транспортного обслуговування.

Інтелектуальні ІТС є наразі найбільшою та найрізноманітнішою групою. Вона охоплює широкий спектр інформаційних, дорожніх, навігаційних, автомобільних систем, а також систем страхування і контролю за транспортним засобом/водієм і тисячі інших систем, що використовують дані, щоб створити «інтелектуальні» рішення в галузі транспорту. До цієї категорії належить більшість транспортних «додатків», які доступні на сучасних смартфонах. ІТС гарантують величезні економічні вигоди, як перевізники й користувачі транспорту можуть приймати більш обґрунтовані рішення, щоб зменшити час пасажирських і вантажних перевезень, а також транспортні витрати й затримки [1].

Застосування ІТС сприяє побудові більш надійнішої, безпечнішої та ефективнішої транспортної системи, а також зменшити її вплив на довкілля. Майбутній розвиток повинен спиратися на низку наступних напрямків:

1. Покращення показників енергоефективності транспортних засобів всіх видів транспорту; розробка та застосування екологічних видів пального та силових установок.

2. Оптимізація функціонування мультимодальних логістичних схем, зокрема за рахунок ширшого використання видів транспорту, які є більш ресурсоефективними за своєю суттю, там, де інші технологічні інновації можуть бути недостатніми (при перевезеннях вантажів на великі відстані).

3. Більш ефективне використання транспорту та інфраструктури за рахунок удосконаленого управління перевезеннями та інформаційних систем (ITS, SESAR, ERTMS, SafeSeaNet, RIS7), передових логістичних та ринкових заходів, зокрема повного розвитку інтегрованого європейського залізничного ринку, зняття обмежень на внутрішні перевезення, скасування перешкод для каботажу, збалансованого ціноутворення тощо.

Вирішення вищезазначених питань означатиме досягнення дуже складних завдань до 2050 р. – і неймовірно складних до 2020-2030 рр., щоб можна було гарантувати наш рух у правильному напрямку. Масштаб змін системи функціонування транспорту є різним в залежності від транспортного сегменту, оскільки відрізняються технологічні варіанти для кожного сегменту. Тому Комісія зосереджує свою увагу на трьох основних транспортних сегментах: перевезення на середні відстані, великі відстані та міський транспорт. Виконання цієї роботи залежатиме від багатьох дієвих осіб – ЄС, країни-члени, регіони, міста, але й галузь, соціальні партнери та громадяни повинні будуть відіграти свою роль [3].

Загальноприйнятий спосіб опису потенційного застосування ІТС, або послуг для користувачів в рамках 11 вузлів послуг для користувачів ІТС, які включають інфраструктуру, транспортні засоби та людей, надано у таблиці 1.

Таблиця 1. – Послуги для користувачів ІТС [2]

Вузол послуг для користувачів	Послуги для користувачів
Інформаційні послуги для подорожуючих	Інформація, отримана до подорожі Інформація, отримана під час подорожі Інформація, про послуги під час подорожі Визначення маршруту і навігація – до подорожі Визначення маршруту і навігація – під час подорожі Підтримка планування подорожі
Управління транспортними операціями та операційні послуги	Управління транспортними операціями та регулювання руху Управління надзвичайними ситуаціями, пов'язаними з транспортом Управління попитом Управління підтримкою транспортної інфраструктури
Обслуговування транспортних засобів	Покращення видимості Автоматичне управління транспортним засобом Уникнення зіткнень Готовність системи безпеки Обмеження для уникнення аварій
Обслуговування вантажного транспорту	Розмитнення комерційних транспортних засобів Процес адміністрування комерційними транспортними засобами Автоматична інспекція безпеки на дорогах Управління транспортним парком вантажного транспорту Інформаційне управління між різними видами транспорту Управління та контроль за центрами різних видів транспорту Управління небезпечними вантажами
Обслуговування громадського транспорту	Управління громадським транспортом Транспорт, який реагує на попит, і спільний транспорт
Обслуговування у надзвичайних ситуаціях	Повідомлення про надзвичайні ситуації, пов'язані з транспортом, і особиста безпека Пошуки транспортного засобу після крадіжки Управління транспортними засобами у надзвичайних ситуаціях Небезпечні матеріали та повідомлення про надзвичайні ситуації
Особиста безпека, пов'язана з безрейковим транспортом	Безпека громадських поїздок Покращення безпеки для вразливих користувачів доріг Покращення безпеки для неповносправних користувачів доріг Положення про безпеку для пішоходів, які використовують інтелектуальні вузли та зв'язки
Послуги електронної оплати, які стосуються транспорту	Електронні фінансові операції, пов'язані із транспортом Інтеграція послуг електронної оплати, пов'язаних із транспортом
Послуги моніторингу погодних умов та стану довкілля	Контроль за погодою Контроль за умовами навколишнього середовища

Реалізація ІТС в глобальному масштабі стала можливою тільки в умовах насиченого комунікаційного простору, коли немає проблем з дешевою передачею значних обсягів цифрової інформації в реальному часі в будь-якій точці транспортної мережі. Найактивніше на сьогоднішній день розвиваються базові технології для транспортної інфраструктури і транспортних засобів:

1. Інтелектуальні системи для інфраструктури: – управління рухом на автомагістралях;
 - комерційні автоперевезення;
 - запобігання зіткнень транспортних засобів і безпека їх руху;
 - електронні системи оплати транспортних послуг;
 - управління при надзвичайних обставинах;
 - управління рухом на основній вуличній мережі та ліквідація наслідків ДТП;
 - інтермодальні вантажні перевезення;
 - експлуатація автодоріг;
 - управління громадським транспортом;
 - інформація для учасників руху;
2. Інтелектуальні системи для транспортних засобів:
 - системи запобігання зіткненню;
 - системи повідомлення про зіткнення;
 - системи допомоги водієві [4].

Враховуючи, що наша країна достатньо сильно відстає в області інтелектуалізації транспортного процесу, розробка пропозицій щодо розвитку ІТС в Україні в першу чергу передбачає аналіз світового досвіду, використання зарубіжних аналогів при розробці та впровадженні ІТС з урахуванням української дійсності. Отже, необхідно використовувати провідний світовий досвід, найсучасніші технічні і технологічні розробки, стимулювати нові вітчизняні дослідження. Проблема впровадження ІТС має стратегічний характер, її рішення визначає в цілому конкурентоспроможність кожної країни на світовому ринку і в зв'язку зі значною капіталоємністю не може бути реалізована без безпосередньої участі держави. Розвиток національної транспортної стратегії для ІТС на державному рівні, регіональні та місцеві уряди повинні взяти на себе ініціативу у: розробці стандартів та протоколів з урахуванням діючої юрисдикції.

Впровадження та поширення ІТС сьогодні є ефективним інноваційним бізнесом, здатним конкурувати на національному та міжнародному ринках, і також є стимулом розвитку нового сектора високотехнологічної промисловості. Формування та впровадження в Україні ІТС підвищить ефективність управління перевезеннями, скоротить витрати на транспортування вантажів та пасажирів, сприятиме зниженню рівня завантаженості вулиць і доріг, забезпечить підвищення безпеки дорожнього руху та сприятиме інформуванню учасників дорожнього руху щодо поточної дорожньо-транспортної ситуації та оптимальних маршрутів руху (для індивідуального і громадського транспорту).

Література:

1. Khodova Y. O. Determination of priority directions for development of Ukraine's transport-logistics system: the European vector. Молодий вчений. 2018. № 5(1). С. 337–342.
2. White Paper. Directions in the Common European Transport Area - Towards a competitive and resource efficient transportation system. EN Brussels, 03.28.2011 [Електронний ресурс]. - Режим доступу: http://www.dublinport.ie/fileadmin/user_upload/documents/European_Commission_-_White_Paper_-_Roadmap_to_a_single_European_Transport_Area.pdf
3. В. С. Волошин, В. М. Колосок, О. В. Амеліницька, Я. О. Ходова Сталий розвиток вітчизняних логістичних систем в умовах євроінтеграційних трансформацій [Текст] : монографія / ДВНЗ "ПДТУ". - Мариуполь : ПДТУ, 2020. - 241 с.
4. Інтелектуалізація транспортно-логістичної діяльності в єдиному інформаційному просторі / О. К. Катерна // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Логістика. - 2014. - № 811. - С. 150-156.

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТНИМИ ПРОЦЕСАМИ ПРИ МІЖМІСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ

В.Г. Чебруков, ст. гр. Т-61-19

В.М. Нефьодов, к.т.н., доцент

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Однією з ключових ланок розвитку вітчизняної економіки стає вдосконалення транспортної системи країни і реалізація її могутнього транзитного потенціалу для забезпечення європейських зв'язків. Це стане істотним внеском в збільшення ВВП України, обумовленим зростанням об'ємів транспортної роботи.

Розвиток сучасного транспорту тісно пов'язаний зі політико-економічними та структурними факторами. Зменшуються розміри відправок та зростає їх вартість, що потребує гнучкості транспорту, високого рівня сервісу та якості перевезень [1].

Необхідність стійкого економічного розвитку висунула в число пріоритетів підвищення ефективності використання автомобільного транспорту.

Особливо велику перевагу має перевезення на автомобілях партійних вантажів (до яких також відносяться промислові товари), тому що доставка таких вантажів на транспорті інших видів відбувається з більшими затримками, пов'язаними з підбором і накопиченням вантажів.

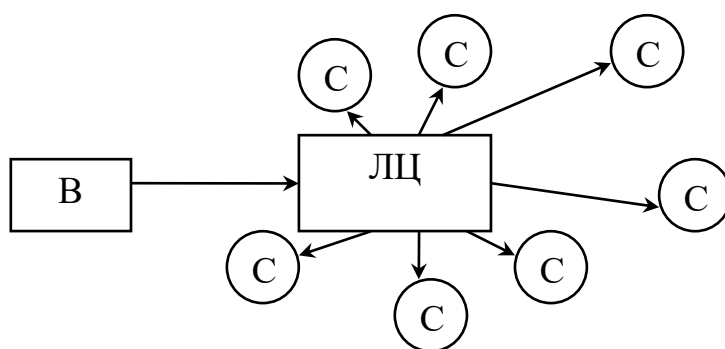
В основі організації партійних перевезень вантажів різних галузей народного господарства лежать загальні принципи. Але разом з тим організація перевезень у різних умовах має деякі особливості, обумовлені родом і характером вантажів, розмірами й структурою вантажопотоків, специфічними вимогами до перевезень і іншими факторами

Партійні перевезення, з наукового погляду, це сукупність методів і технологій перевезень різнорідних вантажів з невеликим обсягом партій, що прямують різним одержувачам, що забезпечує їхню своєчасну і якісну доставку споживачам з оптимальними витратами.

Інтелектуальні транспортні системи — це системна інтеграція сучасних інформаційних, комунікаційних технологій і засобів автоматизації з транспортною інфраструктурою, транспортними засобами та користувачами, яка орієнтована на підвищення безпеки й ефективності транспортного процесу, комфортності для водіїв та користувачів транспорту.

Одним з методів доставки вантажу є доставка з використанням розподільчих центрів (рисунок 1.1). Логістичний центр (ЛЦ) — це складський комплекс, що одержує товари від підприємств — виготовлювачів або від підприємств оптової торгівлі (наприклад, що знаходяться в інших регіонах країни або за кордоном) і розподіляє їх більш дрібними партіями замовникам (підприємствам дрібнооптової і роздрібною торгівлі) через свою або їхню товаропровідну мережу. Важливою задачею розподільчих центрів є організація вихідних вантажопотоків на основі принципів ділової логістики. Тому їх називають іноді логістичними центрами [2].

При виконанні вантажних автомобільних перевезень із використанням логістичних центрів пропонують використовувати інтегровану транспортну систему. Ця система може обслуговувати кілька виробничих структур або певний географічний регіон. У системі процеси переміщення вантажів відбуваються між декількома виробничими підприємствами, складами або терміналами зі збором або розвезенням вантажу відправникам і споживачам.



Умовні позначення:

ЛЦ – логістичний центр;

В – підприємство виробник;

С – споживач

Рисунок 1.1 – Технологія доставки вантажів з використанням логістичних центрів

Звичайно, логістичні центри розташовані в районах споживання товарів, тобто на території цільового ринку. Кількість, потужність, функції ЛЦ залежать від розмірів вантажопотоків, стратегії фінансового стану підприємства, що проектує мережу.

Найкраща товаропровідна мережа з ЛЦ така, що забезпечує найвищий рівень обслуговування споживачів при мінімальних загальних витратах. Товаропровідна мережа може бути організована як централізована структура (з одним крупним ЛЦ) і децентралізована структура (з декількома дрібними ЛЦ). У централізованій товаропровідній мережі ЛЦ направляє товари, виготовлені підприємствами, кінцевим або проміжним споживачам в різні регіони країни. Перевага цього варіанта полягає в тому, що можна знизити запаси збереження на складі готової продукції підприємства – виготовлювача, відправляючи відразу всю зроблену продукцію на ЛЦ із невеликими транспортними витратами. Недоліки цього варіанта – великі транспортні витрати при доставці товарів численним споживачам – замовникам товарів.

Логістичний центр по своєму організаційно-правовому статусу може бути самостійним комерційним підприємством, акціонерним товариством (у тому числі, можливо, за участю капіталу підприємств – виготовлювачів, що продають свою продукцію через цей складський комплекс) або унітарним державним або муніципальним торговельним підприємством, створеним за участю адміністрації міста або регіону з метою поліпшення обслуговування населення.

Таким чином, використання логістичних центрів дозволить зменшити витрати на перевезення – одне із можливих вирішень даної проблеми.

Література:

1. Левковец Д. Л. Транспортная логистика. Київ: Издательство НТУ, 2002. 144 с.
2. Нагорний Є. В., Шраменко Н. Ю. Комерційна робота на автомобільному транспорті. Харків: Видавництво ХНАДУ, 2010. 126 с.

УДК

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТНИМИ ПРОЦЕСАМИ ПРИ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ*С.С. Шевченко, ст. гр. Т-61-19**В.М. Нефьодов, к.т.н., доцент**Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Одним з базових пріоритетів внутрішньої і зовнішньої політики України в сучасних умовах є прискорена інтеграція її торгового і транспортного комплексів в світовий транспортний простір, створення сприятливих умов для вільного переміщення товарів і послуг.

Розвиток ринкової економіки висуває нові вимоги до способів підвищення ефективності управління матеріальними і фінансовими потоками. Необхідні нові форми і методи організації логістичних потоків. Проведені дослідження [1] свідчать, що у вартості продукту більше 70% складають витрати на логістику, тобто транспортування, зберігання, упаковку і ін.

Актуальним постає питання не просто управління транспортом, а управління транспортними системами з використанням інтелектуальних технологій, у яких засоби зв'язку, управління та контролю спочатку вбудовані в транспортні засоби та об'єкти транспортної інфраструктури, а можливості прийняття рішень доступні всім користувачам транспорту.

Інтелектуальні транспортні системи (ІТС) – це системна інтеграція сучасних інформаційних і комунікаційних технологій і засобів автоматизацій з транспортною інфраструктурою, транспортними засобами та користувачами, орієнтована на підвищення безпеки та ефективності транспортного процесу, комфортності для водіїв і користувачів транспорту [2].

Ринкові тенденції формування товарних потоків, з одного боку, випробовують на собі вплив внутрішнього прагнення підприємств до автономності і незалежності, а з іншої — прагнення до максимізації доходів на основі координації зусиль підприємств і централізації матеріального і інформаційного забезпечення руху товару.

Розвиток сучасного транспорту тісно пов'язаний зі структурними та політико-економічними факторами. Зменшуються розміри відправок та зростає їх вартість, що потребує гнучкості транспорту, високого рівня сервісу та якості перевезень [3, 4].

Результати аналізу наукових досліджень, а також вітчизняного і закордонного досвіду управління перевізним процесом показують, що одним з найбільш перспективних напрямів вдосконалення системи вантажоруху є використання технології тайм-слотування, що дозволяє рівномірно розподілити навантаження на автомобільному вантажному фронті, а також істотно скоротити черги автотранспорту при в'їзді на термінал. Це відбувається за рахунок використання так званих «тимчасових вікон» або тайм-слотів - інтервалів часу, для яких встановлюється обмеження по кількості оброблюваних автомобілів.

Визначення слоту є важливим питанням для перевізника. Slot – час, виділений для рейсу транспорту. Він встановлюється для виконання транспортом операції «Прибуття» та «Відправлення» з орієнтовним часом на певну дату. В даний час багато транспортних та авіакомпаній використовують стратегічне і оперативне планування польотів та поїздок. Це стало наслідком великої проблеми. Така робота пов'язана, насамперед, з необхідністю вирішення ряду комерційних завдань в умовах застосування. Час очікування, пробки, вузькі місця у виробничому процесі і непотрібні витрати виникають через неузгодженість поставок, доставок і логістичного колектора. З оптимізацією часу слоти бронювання та розподілу вантажного потоку можна регулювати таким чином, щоб пропускна здатність в рази збільшилася і потенціал завантаження може бути використаний більш ефективно. Слотування дозволяє бронювання та розподіл часових інтервалів за допомогою інтернет-платформи. Таким чином, деталі, такі як обсяг поставок, обсяг навантаження, вимоги до

продукції, відвантаження, місткість та стан відвантаження матеріалу можуть бути введені в оптимізоване планування. Час слот-менеджменту є тою самою вирішальною ланкою між навантажувачами, перевізниками, замовником і виконавцем. Вона забезпечує організований логістичний процес з перевагами для всіх учасників: більше використання навантажувальних ресурсів, зниження простою вантажу, збільшилася швидкість, а так само ще більша безпека.

Узгодження виконання транспортно-термінальних операцій при реалізації технології тайм-слотування має здійснюватися на основі тимчасової діаграми, представленої на рисунку 1.1.

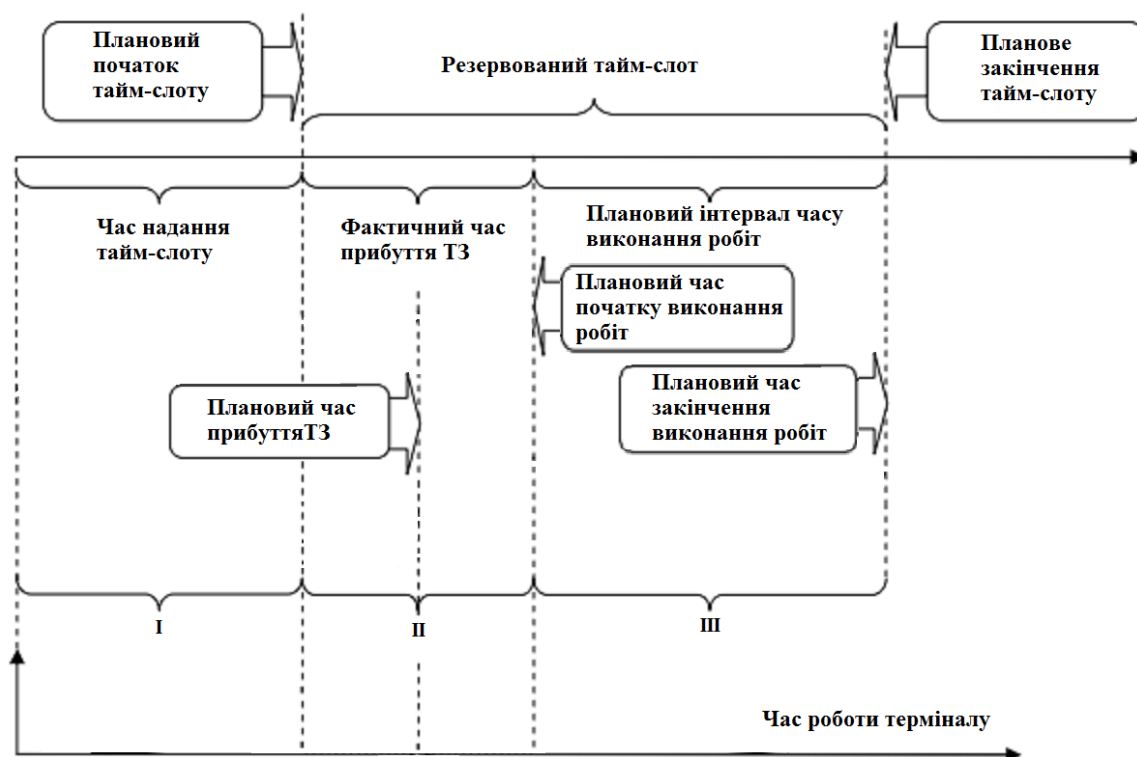


Рисунок 1.1 – Діаграма узгодження часу прибуття транспортного засобу та надання тайм-слоту для його обробки

Таким чином, використання інтелектуальних транспортних систем – одне із можливих вирішень даної проблеми. Використання інтелектуальних транспортних систем полягає у запобіганню виникненню зайвих транспортних потоків і досягненні якомога ефективнішого і безпечнішого транспортування. Впровадження технології тайм-слотування має на меті надати можливість гарантування клієнту заїзду машин у визначений період часу, недопущення скупчення, довготривалого очікування та утворення черг.

Література:

1. Пластуняк И. А. Применение принципов логистики при организации грузовых автомобильных перевозок: Автореф. дис... канд. экон. наук: 08.00.05 / Санкт-Петербург, 2003. - 38 с.
2. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://sutp.transport-nama.org/files/contents/documents/resources/A_Sourcebook/SB4_Vehicles-and-Fuels/GIZ_SUTP_SB4e_Intelligent-Transport-Systems_UA.
3. Прокофьева Т. А., Лопаткин О. М. Логистика транспортно-распределительных систем : региональный аспект. Москва: РКонсульт, 2003. 400 с.
4. Мыслик Е. В. Мультимодальные транспортно-логистические центры: учеб. пособие. Иркутск : ИрГУПС, 2016. 88 с.

УДК 656.072

СТРАТЕГІЧНІ НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ВНУТРІШНЬООБЛАСНИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УМОВАХ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИНЦИПІВ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧОЇ КОНЦЕПЦІЇ

*Васильєв М.К., аспірант**Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Розв'язання проблеми забезпечення збалансованого розвитку пасажирського автомобільного транспорту внутрішньообласного сполучення (ПАТВС) як визначального елемента сталого функціонування виробничої і соціальної сфер регіонів України має велике значення [1]. Внутрішньо обласні пасажирські перевезення, поряд з іншими інфраструктурними галузями є важливим інструментом досягнення соціальних, економічних та інших цілей, забезпечуючи підвищення якості життя людей. Аналіз діючої системи управління транспортним комплексом дає підстави стверджувати про наявність значних резервів щодо її удосконалення. Ця система перебуває у стадії реорганізації і не відповідає сучасним вимогам управління багатокомпонентними інфраструктурними об'єктами, що є складовими соціально-економічної інфраструктури регіону. Чинники, які визначають попит на послуги громадського пасажирського транспорту, структуру переміщень населення у внутрішньообласному сполученні й економічні наслідки зміни цієї структури, на сьогодні досліджені недостатньо. Відсутні кількісні оцінки впливу керуючих чинників на результати функціонування пасажирської транспортної системи внутрішньообласного сполучення, що ускладнює ефективне управління в цій галузі.

Нині існує складність в оцінюванні ефективності функціонування пасажирської транспортної системи внутрішньообласного сполучення викликана тим що немає єдності розуміння та визначення критерію її ефективності. Не налагоджений систематичний збір інформації про пасажирські потоки, необхідний для планування та оптимізації маршрутів не дає у повній змозі збирати та обробляти інформацію щодо планування маршрутів та контролю за їх функціонуванням. Дотепер під критерієм ефективності функціонування системи розуміють її вартісні показники, однак, для пасажирського громадського транспорту потрібні інші показники, зокрема, співвідношення витрат і результатів, оскільки ефективність його функціонування має чітко виражений соціальний характер і не є однозначною. Показники ефективності повинні бути орієнтовані на розв'язання ширшого кола соціально-економічних задач, і відображаючи мету транспортного обслуговування, формувати узагальнений критерій ефективності [2]. У визначенні актуальності проблеми повинні враховуватися суперечливі вимоги, які ставляться до системи з позиції пасажирів та транспортного підприємства. За цих умов актуальним є розроблення рекомендацій для того, щоб пасажирська транспортна система внутрішньообласного сполучення працювала із забезпеченням високого рівня комфорту пасажирів за умови виваженої тарифної та цінової політики.

Внутрішньообласна пасажирська транспортна система (ВПТС) є потужним споживачем всіх видів ресурсів (енергетичних, територіальних, економічних та ін.). Важливою складовою забезпечення результативності є підвищення її ресурсної ефективності. Проблема раціонального використання ресурсів для забезпечення функцій пасажирського транспорту є глибокою, важкою, та має загальносвітовий масштаб. Значним викликом сьогодення для вчених-транспортників стала задача пошуку механізмів забезпечення ефективного функціонування пасажирського транспорту в умовах обмежених ресурсних можливостей транспортних підприємств [3]. Вирішення завдань ефективного використання виробничих ресурсів різних видів транспорту повинне розглядатися в контексті комплексної програми раціонального розподілу пасажиропотоків між індивідуальними автомобілями та громадським. Важливим елементом створення ефективної ВПТС є забезпечення високого рівня внутрішньої взаємодії її структурних елементів [4]. На жаль сьогодні різні види ВПТС у більшості випадків працюють незалежно один від одного,

відсутня або нерозвинена технічна, технологічна, організаційна та правова форми взаємодії. Ця проблема обумовлена, в першу чергу, відсутністю єдиної структури управління, яка повинна охоплювати всіх суб'єктів транспортного ринку та надавати можливість реалізації принципів їх кооперації. Впровадження нових технологій транспортного обслуговування населення потребує синхронної зміни нормативно-правової бази. Такі вимоги ґрунтуються на необхідності створення умов для реалізації принципів інтермодальних та мультимодальних технологій перевезень пасажирів. Актуальними завданнями у цьому напрямку є розробка договорів на перевезення, визначення прав, обов'язків та відповідальності сторін за надання неякісних послуг, крім того окремим питанням є розподіл доходів між підприємствами при запровадженні «єдиного квитка». Складовою ефективного функціонування ВПТС є забезпечення необхідних ресурсних умов реалізації технологічних процесів та їх організованості. Важливим джерелом організованості транспорту є його інтерактивний моніторинг, який може бути забезпечений використанням засобів телематики та спрямований на підвищення інформаційного розвитку транспортної інфраструктури.

Осмилення проблемних аспектів та встановлення ролі пасажирського автомобільного транспорту внутрішньообласного сполучення в їх вирішенні, дозволило сформулювати стратегічні напрями його удосконалення:

- інтеграція ПАТВС у функціональну структуру транспортної інфраструктури регіону, як базового елемента забезпечення транспортної мобільності населення;
- розробка раціональних транспортно-технологічних схем організації транспортної системи регіону на основі маршрутної мережі ПАТВС;
- вибір методів оцінювання ефективності функціонування системи транспортного обслуговування населення регіону;
- удосконалення взаємодії суб'єктів маршрутного потоку в межах спільних об'єктів інфраструктури;
- раціоналізація розподілу виробничих ресурсів транспортних підприємств між маршрутами ПАТВС;
- впровадження раціональних форм обслуговування маршрутів регіону;
- покращення рівня інформаційного забезпечення учасників транспортного процесу.

Важливим напрямком удосконалення ВПТС є впровадження ресурсозберігаючих принципів організації. Ефективність управління ВПТС на пряму залежить від співвідношення між результатами та витратами ресурсів. Слід відмітити, що всебічне представлення ресурсів ВПТС не достатньо обґрунтоване. Огляд підходів показав, що як правило, під ресурсами розуміється внутрішні можливості транспортних підприємств або відокремлені елементи інфраструктури. Таке представлення ресурсів обмежує можливості системного представлення ефективності міського транспорту та вимагає їх розподілу за всіма рівнями використання. Актуальні потреби у вирішенні проблем ВПТС дозволили сформулювати загальну стратегію її відповідності сталому розвитку. Тому вирішення завдання організації внутрішньообласних пасажирських перевезень в умовах реалізації принципів ресурсозберігаючої концепції розвитку є актуальною проблемою для транспортної системи.

Література:

1. Кристопчук М.Є., Лобашов О.О. Приміські пасажирські перевезення. *Харків: НТМТ*. 2012. 223 с.
2. Вдовиченко В.О. Формування сервісно-ресурсних умов сталості міського громадського пасажирського транспорту. *Технологічний аудит та резерви виробництва*. 2016. №6/2(32). С. 47-52.
3. Вдовиченко В.О. Оцінка ресурсних можливостей міського пасажирського транспорту. *Транспортні системи та технології перевезень*. 2014. №8. С. 35-39.
4. Vdovychenko V., Driuk O., Samchuk G. Method of traffic optimization of urban passenger transport at transfer nodes. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2017. №3/3(87). P. 47-53.

УДК: 656.222.3

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РАСФОРМИРОВАНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ ГРУЗОВЫХ ПОЕЗДОВ НА СОРТИРОВОЧНОЙ СТАНЦИИ

*Оксана Ищюка**аспирант, Институт Рижского Технического Университета, улица Азенес 12-316,
Рига, Латвия, E-mail: oksieca@inbox.lv**Денис Ломотько**д.т.н., профессор, Украинский государственный университет железнодорожного
транспорта, пл. Фейербаха, 7, Харьков, Украина, E-mail: den@kart.edu.ua*

Целью работы являлось рассмотреть вопросы математического моделирования технологии расформирования – формирования составов на сортировочных станциях с целью определения оптимальной очередности расформирования составов с горки.

В настоящее время особенно остро встает вопрос о повышении точности расчетов путем математического моделирования организации маневровой работы с учетом местных условий, а также повышение эффективности и безопасности движения поездов [1]. В связи с этим актуальной становится оптимизационная задача ресурсосохранения – сокращение времени нахождения вагонов на сортировочных станциях и рационального использования маневровых средств. В результате решения этой задачи позволит ускорить оборот вагона, т.е. даст экономию вагонов, как ресурса.

Решение данной оптимизационной задачи является резервом повышения эффективности работы сортировочной станции и её экономической эффективности [2]. Решение этой задачи может быть решена с помощью теории расписаний [3, 4].

Рассматривая существующую ситуацию, учитывая местные условия работы, на сортировочных станциях – Шкиротава и Даугавпилс, наблюдается устойчивое наличие сезонных колебаний вагонооборота на фоне тенденции к уменьшению объема работы. Принимая во внимания динамику колебания величины объёма работы на сортировочных станциях, этот фактор отрицательно влияет на эксплуатационные показатели работы сортировочных станций. Это приводит к увеличению нерационального использования маневровых средств, а значит - и к увеличению операционных затрат на станции.

При сравнении **времени простоя в системе расформирования** двух станций был проведен анализ корреляционной связи между объемом переработки вагонопотока и временем простоя в системе расформирования r_{xy} . Результат этого анализа позволяет сделать вывод, что как на станции Даугавпилс ($r_{xy} = 0,681$ за 2018 год; $r_{xy} = 0,213$ за 2019 год), так и на станции Шкиротава ($r_{xy} = 0,272$ за 2018 год; $r_{xy} = 0,422$ за 2019 год) величина коэффициента корреляции отражает в основном слабую или очень слабую связь, что доказывает неэффективность существующей технологии системы расформирования [5]. Решение проблемы по станции Даугавпилс – модернизация системы централизации станции Даугавпилс и пересмотр путевого развития станции, а также пересмотр технологии работы по двум станциям, а именно развитие транспортно-логистической инфраструктуры как катализатора экономии [6].

Сравнивая простой транзитных вагонов с переработкой наблюдается определенная закономерность, что станция Даугавпилс перерабатывает количество этих вагонов меньше, чем станция Шкиротава, а **простой накопления вагонов** наоборот на станции Даугавпилс больше, чем на станции Шкиротава. Особенно это подтверждается при определении коэффициента корреляции между простоем накопления вагонов на этих двух станциях. Обработка статистических данных о простоях вагонов за 2018 год установила отрицательную слабую корреляционную взаимосвязь ($r_{xy} = -0,417$), а за 2019 год – очень слабую корреляционную взаимосвязь ($r_{xy} = 0,034$) [5].

Сравнивая **время простоя в системе формирования** на двух станциях, видно, что значительное превышение времени простоя есть на станции Даугавпилс, чем на станции

Шкиротава. С помощью корреляционного анализа, были сделаны выводы, что между объемом переработки вагонопотока и временем простоя в системе формирования как на станции Даугавпилс ($r_{xy} = 0,603$ за 2018 год; $r_{xy} = 0,298$ за 2019 год), так и на станции Шкиротава ($r_{xy} = 0,236$ за 2018 год; $r_{xy} = 0,492$ за 2019 год) [5] обнаружена слабая или очень слабая связь, что доказывает неэффективность существующей технологии системы расформирования.

Решение этой проблемы – модернизация сортировочной горки и оборудование новой электрической централизацией управления стрелками и сигналами с помощью программируемого логического контроллера для переключения и контроля [7], удлинения путей сортировочного парка, а также пересмотр технологии работы системы формирования по двум станциям.

Анализируя **простой вагонов без переработки**, установлено, что по станции Шкиротава он значительно завышен, чем на станции Даугавпилс. Это результат того, что порт не может принять груз из-за того, что нет соответствующего путевого развития припортовой станции или погрузо-разгрузочных средств на этой станции, поэтому грузовые поезда вынуждены “простаивать на актах” в транзитном парке по станции Шкиротава. Для решения этой проблемы необходимо разработать комплекс регулировочных мероприятий, позволяющий сократить количество задержек поездов по неприему припортовыми станциями.

Решение существующих проблем возможно с помощью математической модели технологии расформирования – формирования составов на сортировочных станциях. Как известно, из-за неравномерности прибытия поездов на сортировочную станцию объем поездной и маневровой работы в каждые сутки складывается по-разному. На каждый определенный случай необходимо найти такие управляющие решения, чтобы перерабатываемый вагонопоток при сложившихся обстоятельствах быстрее покидал станцию, а грузовые поезда не задерживались на подходах к станции [8].

Поиск оптимальных решений выполняется с помощью оперативного управления, цель которого обеспечить в конкретных условиях планируемого периода безусловное и качественное выполнение работы станции с минимальными эксплуатационными затратами. В связи с этим необходимо создать систему поддержки принятия решений оперативного персонала станции, которая будет решать основную задачу выбора энергоэффективной технологии из множества возможных вариантов.

Предполагаемая модель будет являться динамической и основывается на теории расписаний в виде решения задачи типа "Flow shop" (потокосная линия). С помощью математической модели, возможно, будет определять эксплуатационные расходы и рассчитать показатели работы на прогнозируемый период, используя исходные данные реального времени [9].

С целью повышении точности расчетов путем математического моделирования технологии работы с учетом местных условий будет составлен алгоритм выбора технологии работы станции.

Реализация математической модели с помощью программных средств позволит имитировать с достигаемой высокой степенью приближения реальные процессы, происходящие на станции, а также повысит конкурентоспособность и финансово-экономическую стабильность на основе синергетического эффекта [10].

Предлагается решить задачу о порядке расформирования – формирования составов на сортировочной станции формализуется следующим образом: «В сортировочном парке имеется нужное количество накопленных вагонов для формирования состава на определенное направления, при условии, что есть свободная нитка графика движения поездов и имеется локомотивная бригада. В противном случае, если нет определенного количества этих вагонов, то в каком порядке следует расформировать поезда, чтобы работа сортировочной станции была оптимальной?». Цель решения – свести к минимуму суммарный простой вагонов, находящихся как под накоплением, так и в поездах,

ожидающих расформирования.

Поставленная задача решается с помощью целевой функции модели:

$$F = \sum_{j=1}^{g_i} t_{ij} + \sum_{j=1}^{g_i} u_i W_{ij} \rightarrow \min \quad (1)$$

где $\sum_{j=1}^{g_i} t_{ij}$ – общая длительность всех операций по обработке грузового поезда;

W_{ij} – время ожидания начала выполнения технологической операции ij , т.е. интервал времени между окончанием $(j-1)$ -ой и началом j -ой технологической операцией для i -ой работы;

u_i – весовой коэффициент, характеризующий относительный приоритет технологической операции.

Целевая функция (1) имеет ряд математических ограничений, в частности, неотрицательность ее составляющих.

С помощью выше указанной формулы можно решить динамическую задачу при неодновременном поступлении требований в систему расформирования и формирования, чтобы работа сортировочной станции была оптимальной.

В результате моделирования технологии улучшатся показатели ресурсосохранения, а именно, снизятся энергетические затраты на маневровую работу в системе расформирования и формирования составов, что повысит энергоэффективность технологии работы станции Даугавпилс. В долгосрочной перспективе эффект от внедрения системы поддержки принятия решений оперативным персоналом станции позволит оценить динамику ситуации и сделать выбор оптимальной последовательности технологических операций по обработке грузовых поездов на станции.

Литература:

- [1] Buss, D.; Abishev, K.; Baltabekova, A. 2019. Driver's reliability and its effect on road traffic safety, 2018 ICTE in Transportation and Logistics, DOI: 10.1016/j.procs.2019.01.163. (149): 463-466.
- [2] Mihailovs, F., Sansyzbajeva, Z., Mezitis, M. 2016. Simulation of the interaction of railway station and harbor, 2017 ICTE in Transportation and Logistics, DOI: 10.1016/j.procs.2017.01.117. (104): 222-226.
- [3] Conway, R.V.; Maxwell, V.L.; Miller, L.V. 1975. Theory of schedules. Translation from English by Kokotushkina, V.A.; Mikhaleva D.H. edited by Basharina, H.P. M.: "Science", 197 p.
- [4] Levin, V.I. 2006. Structural-logical methods in the theory of schedules: Monograph. Penza: "Publishing House Penza State Technological Academy", 124 p.
- [5] Abbakumov, V. 2009. Business analysis of information. Statistical methods. Manual. M.: "Economics", 374 p.
- [6] Sultanov, T.; Suleimenov, T.; Tlepiyeva, G.; Sansyzbajeva, Z. 2019. Development of transit potential in conditions of integration of the Republic of Kazakhstan into the world transport system, 2018 ICTE in Transportation and Logistics, DOI: 10.1016/j.procs.2019.01.158. (149): 430-435.
- [7] Muhitovs, R.; Mezitis, M.; Freimane, J.; Korago, I. 2019. Development of the decision-making algorithm for railway maneuverer park equipment with independent controllers, 2018 ICTE in Transportation and Logistics, DOI: 10.1016/j.procs.2019.01.124. (149): 202-205.
- [8] Prokhorchenko, A.; Parkhomenko, L.; Kyman, A.; Matsiuk, V.; Stepanova, J. 2019. Improvement of the technology of accelerated passage of low-capacity wagon traffic on the basis of scheduling of grouped trains of operational purpose, 2018 ICTE in Transportation and Logistics, DOI: 10.1016/j.procs.2019.01.111. (149): 86-94.
- [9] Espinosa-Aranda, J.L.; García-Ródenas, R.; Cadarso, L.; Ángel Marín. 2014. Train Scheduling and Rolling Stock Assignment in High Speed Trains, Procedia - Social and Behavioral Sciences, DOI: 10.1016/j.sbspro.2014.12.115. (160): 45-54.
- [10] Romanova, A.; Abdurakhmanov, A.; Ilyin, V.; Vygnanova, M.; Skrebutene, E. 2019. Formation of a regional industrial cluster on the basis of coordination of business entities' interests, DOI: 10.1016/j.procs.2019.01.171. (149): 525-528.

УДК 658.52.011.56

РІШЕННЯ ЗАДАЧІ ПРО РЮКЗАК ЕВРИСТИЧНИМ МЕТОДОМ

М. В. Костікова

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Задача про рюкзак – класичне задача дискретної оптимізації [1], [2]. Дана задача і її варіанти широко використовуються для моделювання великої кількості практичних задач. У загальному виді задачу можна сформулювати так: із заданої множини предметів із властивостями «вартість» і «вага», потрібно відібрати якийсь число предметів таким чином, щоб одержати максимальну сумарну вартість при одночасному дотриманні обмеження на сумарну вагу.

Свою назву задача одержала від максимізаційної задачі укладання як можна більшого числа коштовних речей у рюкзак за умови, що загальний обсяг (або вага) усіх предметів, здатних поміститися в рюкзак, обмежений. Безпосередньо термін «рюкзак» може бути інтерпретований досить широко. Задача про рюкзак і її модифікації часто виникають в економіці, прикладній математиці, криптографії, генетиці й логістиці для знаходження оптимального завантаження транспорту (автомобіля, контейнера, літака, поїзда, трюму корабля) або складу.

До класичного формулювання задачі можуть зводитися багато інших задач різних розмірностей. У якості вартості й ваги можуть використовуватися зовсім різні характеристики й навіть їх комбінації. У цій питанні необхідна лише наявність деякого перетворення (функції), яка дозволить звести необхідну задачу до класичної.

При виборі алгоритму рішення доводиться вибирати між точними алгоритмами, які не застосовні для рюкзаків великої розмірності, і наближеними, які працюють швидко, але не забезпечують оптимального рішення задачі. Вибір використання того або іншого методу є спірним питанням. Усе залежить від постановки задачі, а також від того, які цілі поставлені.

Порівняння різних методів рішення задачі про рюкзак широко представлено в літературі й Інтернеті. Розробці методів рішення задачі, і в першу чергу ефективних, приділене досить багато уваги [1 – 10].

Ціль роботи полягає в розробці евристичного методу призначеного для рішення задачі про рюкзак, який дає наближені рішення задачі.

Розглянута нами задача є NP -повною, і проблема в тому, що не існує поліноміального алгоритму, що вирішує її за розумний час.

У загальному виді задача про рюкзак формулюється в такий спосіб. Перед походом у рюкзак, місткістю не більш A одиниць ваги, з набору $I = \{1, 2, \dots, n\}$ предметів, кожний вагою a_i і «цінністю» c_i , необхідно покласти ті предмети x_i , $i \in I$, які максимізують сумарну «цінність» вантажу й містяться по вазі в рюкзак.

У математичній формі задача представляється в такий спосіб: потрібно знайти x_i , $i \in I$, що доставляє

$$\max \sum_{i \in I} c_i x_i = W \quad (1)$$

при умовах

$$\sum_{i \in I} a_i x_i \leq V, \quad (2)$$

$$x_i = \begin{cases} 1, & \text{якщо предмет поміщений у рюкзак,} \\ 0, & \text{якщо предмет не поміщений у рюкзак.} \end{cases} \quad (3)$$

Таким чином, задача про рюкзак – це задача цілочисельного лінійного програмування з булевими змінними. Її рішення досягається на деякій підмножині 2^n комбінацій, сформованій різними наборами змінних x_i , що задовольняють обмеженню (2).

Задача є NP -повною, тобто для неї теоретично не існує поліноміального за часом рішення алгоритму [1]. Серед експоненціальних алгоритмів найбільш підходящим є ті, які

реалізують схему гілок і границь, метод динамічного програмування, адитивний алгоритм Балаша [2] і інші розроблені алгоритми. Хоча зазначені алгоритми й оцінені по обчислювальній складності, вони разом з тим не мають практичних оцінок рішення задач, оцінок роботи алгоритмів у середньому, що дуже важливо для застосування. Тому іноді необхідно вибрати або швидкий алгоритм, але він не завжди вирішує задачу найкращим чином, або вибрати точний, який не є працевдатним для великих значень.

У методиці гілок і границь є два моменти алгоритмізації, визначених специфікою задачі: розбивка вихідної множини комбінацій на підмножини з подальшим вибором підмножини для чергової розбивки й обчислення нижніх (верхніх) границь (оцінок) значень функції, що оптимізується, на підмножинах. Розбивка множини на підмножини називається розгалуженням, а вибір підмножини для розбивки – її стратегією. Обчислення помилок тлумачать як рішення оцінних задач.

Наочним результатом розгалуження й рішення оцінних завдань є n -ярусне дерево пошуку рішень з оцінками вершин підмножин кожного ярусу. Оцінка вершини останнього ярусу – рекорд – являє собою поточне значення функції, що оптимізується, яке далі порівнюється з оцінками вершин попередніх ярусів, у результаті чого безперспективні для розгалуження підмножини відсіваються, а перспективні розбиваються, доповнюючи дерево рішень. Алгоритм закінчує роботу тоді, коли будуть порівняні з рекордом усі поточні й знову породжувані оцінки вершин.

Практика показує, що більш ефективним є ті алгоритми, які будують бінарні дерева рішень, тобто реалізують розбивку кожної чергової множини на дві підмножини, вибір підмножини для розгалуження здійснюють по максимальній (мінімальній) оцінці функції, що оптимізується, оцінні задачі формуються так, що більш точно обчислюються оцінки.

Тому при розробці алгоритму й наявності вибору слід дотримуватися зазначених правил.

Що стосується задачі, що розглядається, то процес розбивки чергової множини здійснюється на дві підмножини, перша з яких містить комбінації компонентів вектора з $x_i = 0$, друга – з $x_i = 1$. Стратегія розгалуження полягає в тому, щоб вибрати чергову підмножину для розбивки по максимальній оцінці верхньої границі функції, що оптимізується.

Для обчислення оцінок верхніх границь функції, що оптимізується, на підмножинах формується наступна оцінна задача:

$$Q = \max \sum_{i \in I} c_i x_i \quad (4)$$

при умовах

$$\sum_{i \in I} a_i x_i \leq V, \quad (5)$$

$$0 \leq x_i \leq 1, i \in I. \quad (6)$$

Іншими словами, для якогось x_i допускається, що воно не булево, а лежить в інтервалі $[0, 1]$. Така релаксація строгості умов задачі приводить до того, що оцінка Q для кожної вершини дерева пошуку виявляється більше W , тобто вона дійсно є верхньою границею функції, що оптимізується, на підмножинах комбінацій.

У теж час оцінна задача легко розв'язувана. Згідно [3] слід знайти «цінності» одиниць ваг вантажів c_i/a_i , $i = 1, 2, \dots, n$ і впорядкувати їх по убубанню $c_1/a_1 \geq c_2/a_2 \geq \dots \geq c_n/a_n$.

Тоді всі $x_i \in I$, обрані в порядку послідовності «цінностей» і такі, що $\sum_{i=1}^k a_i < V$,

покладаються рівними одиниці. Чергове значення x_{k+1} таке, що $\sum_{i=1}^{k+1} a_i \cdot x_i > V$ обчислюється

по виразу $x_{k+1} = (V - \sum_{i=1}^k a_i) / a_{k+1}$, тобто шукається значення тієї змінної x_i , $i \in I$, яка покладається не булевою. Інші x_i , $i = k + 2, \dots, n$ приймаються рівними нулю. У результаті одержуємо оцінку $Q = \sum_{i=1}^{k+1} c_i x_i$ й обмеження $\sum_{i=1}^{k+1} a_i < V$.

Розглянемо евристичний алгоритм, що приблизно вирішує оцінну задачу (4).

Він включає наступні дії.

Крок 1. Установити n . Сформувати вектор «цінностей» одиниць вантажів $Y = (c_1/a_1, c_2/a_2, \dots, c_n/a_n)$.

Крок 2. Упорядкувати компоненти вектора Y по убутанню й одержати відповідний вектор індексів предметів X .

Крок 3. Покласти початкову вагу рюкзака $L = 0$, початкову «цінність» вантажу $z = 0$.

Крок 4. Покласти $i = 1$.

Крок 5. Обчислити $L = L + A(x_i)$.

Крок 6. Якщо $L \leq V$, обчислити $z = z + c(x_i)$, інакше обчислити $L = L - c(x_i)$ й перейти до кроку 8.

Крок 7. Покласти $i = i + 1$; якщо $i \leq n$, повернутися до кроку 5.

Крок 8. Обчислити недовантаження рюкзака $\Delta V = V - L$ й зупинитися.

На практиці, при оперативному плануванні, якщо потрібне швидке наближене рішення задачі, те можна успішно застосувати евристичний метод рішення задачі.

Дана задача дуже важлива з погляду її застосування в реальному житті. Існує багато алгоритмів рішення задачі про рюкзак. Однак, кожний із цих алгоритмів успішно вирішує певне коло задач. Інтерес до рішення цієї задачі зростає. Усі програми оптимізації завантаження транспорту вирішують задачу відому в науці як задача про ранець. Так, наприклад, оптимальне завантаження транспорту з обліком самих різних обмежень, допомагає скорочувати витрати, одержувати більший прибуток від перевезень вантажів.

Література:

1. Пападимитриу Х., Стайглиц К. Комбинаторная оптимизация. Алгоритмы и сложность. М.: Мир, 1985. 510 с.
2. Корбут А. А., Финкельштейн Ю. Ю. Дискретное программирование. М.: Наука, 1969. 368 с.
3. Шкурба В. В. Задачи 3-х станков. М.: Наука, 1976. 96 с.
4. Саати Т. Целочисленные методы оптимизации и связанные с ними экстремальные проблемы. М.: Мир, 1973. 304 с.
5. Сигал И. Х., Иванова А. П. Введение в прикладное дискретное программирование: модели и вычислительные алгоритмы: Учебное пособие. М.: Физматлит, 2002. 240 с.
6. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ. М.: Вильямс, 2013. 1328 с.
7. Буркова И. В., Пужанова Е. О., Марин О. Л. Задача о ранце и её модификации. *Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Управление строительством*. Воронеж: ВГАСУ, 2014. Вып. № 1 (6). С. 103 – 111.
8. Федорин А. Н. Эволюционно-генетические алгоритмы решения задач о ранце. // *Информационные технологии моделирования и управления*. 2007. № 9 (43). С. 1054 – 1062.
9. Васильчиков В. В. О рекурсивно-параллельном алгоритме решения задачи о рюкзаке. *Моделирование и анализ информационных систем*. 2018. Т. 25, № 2. С. 155 – 164. DOI: <https://doi.org/10.18255/1818-1015-2018-2-155-164>.
10. Чебаков С. В., Серебряная Л. В. Определение структуры оптимального подмножества в задаче о ранце. *Доклады БГУИР*. 2019. № 6 (124). С. 72 – 79. – DOI: <https://doi.org/10.35596/1729-7648-2019-124-6-72-79>.

СТВОРЕННЯ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ З ОТРИМАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРО УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТНИМИ ЗАСОБАМИ

Колодяжний В.М.,

д.фіз.-мат.н., професор, професор кафедри інформатики та прикладної математики;

Плехова Г.А.

*к.т.н., доцент, доцент кафедри інформатики та прикладної математики
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Розглядаються один з можливих напрямів побудови інтелектуальної системи управління транспортними засобами, які дозволяють визначити місцезнаходження транспортного засобу (тролейбуса, автобуса, трамвая) під час руху на маршруті і встановити час прибуття до визначеної зупинки. В багатьох європейських країнах, та і в деяких містах України на зупинках можна зустріти електронні табло, що вказують час прибуття окремого транспортного засобу на визначену зупинку. Зараз мова йде про створення спеціального додатку для мобільного телефону, який буде виконувати функції виявлення де знаходиться відповідний транспортний засіб, який термін йому потрібен, щоб дістатися відповідної зупинки, де його чекає можливий пасажир.

У місті Харків побудовано багато нових транспортних зупинок. Вони можуть бути обладнані спеціальними чипами, які отримують інформацію з рухомого транспортного засобу. Кожна зупинка отримує відповідний код, який дозволяє встановити місцеположення цієї зупинки. Пасажир включає додаток мобільного телефону і отримує необхідну інформацію про наявність рухомого транспортного засобу в цей час, можливий напрям руху, початкову та кінцеву зупинку, термін прибуття на зупинку, на якій чекає пасажир, що включив мобільний додаток. Вся необхідна інформація про рух транспортного засобу готується заздалегідь і може змінюватися в автоматичному режимі на основі де розташований транспортний засіб, чи може він продовжувати рух відповідно визначеного напрямку. Вся необхідна інформація готується і передається без участі водія транспортного засобу.

Основні вимоги для виконання функцій мобільного додатку можуть бути наступними:

- початковий та кінцевий час рух транспортного засобу;
- визначений час прибуття на зупинку, на якій його чекає пасажир;
- кількість транспортних засобів, що працюють на маршруті;
- можливість дістатися необхідної зупинки, яка необхідна пасажиру;
- час необхідний для прибуття на зупинку, яка потрібна пасажиру;
- можливість скористатися іншим видом транспортного засобу, щоб доїхати до зупинки, яка необхідна пасажиру;
- можлива вартість проїзду;
- скільки часу необхідно, щоб подолати відстань між двома зупинками з врахуванням часу на висадку-посадку пасажирів;
- скільки часу треба для подолання відстані від самого близького транспортного засобу до зупинки, з якої відбувається запит;
- та інші вимоги.

Мобільний додаток отримує інформацію з чипа, який розташований на відповідній зупинці, запрошує, яка кількість транспортних засобів працює в цей час на маршруті, коли чекати прибуття транспортного засобу, який задовольняє вимогам пасажира.

Визначений мобільний додаток повинен надавати інформацію про всі можливі транспортними засобами, якими може скористатися пасажир, та можливий напрям руху, щоб дістатися необхідного для пасажира кінцевого місця розташування.

Для організації функціональної дії мобільного додатку треба скористатися можливостями «StartUp». Побудований мобільний додаток буде затребуваний в багатьох містах нашої країни, які мають розгалужену транспортну систему.

УДК 656.072

НАПРЯМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЛОГІСТИЧНИХ ЛАНЦЮГІВ ПОСТАЧАНЬ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ

*Орда О.О. к.т.н., Потаман Н.В. к.т.н., доцент
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Організація перевезень вантажів в логістичних ланцюгах постачань (ЛЛП) обумовлено тісною взаємодією різних видів транспорту в пунктах стикування діяльності. Тому виникнення відмови або непередбачуваних ситуацій здійснює негативний вплив на ефективність функціонування всіх елементів, а також рівень потужності та надійності за довжиною всього ланцюга постачань.

Криза, викликана встановленням в світі карантинних обмежень з березня 2020 року, призвела до зростання у підприємств логістичних витрат на фоні загального падіння попиту на більшість їхньої продукції. Необхідною умовою для безперебійного функціонування ЛЛП в умовах карантинних обмежень автор [1] бачить у зростанні вагомості складника безпечності у логістичній стратегії продукції та послуг підприємств для споживачів та складника гнучкості.

Найбільший вплив криза здійснює на закономірності формування попиту на продукцію, що ускладнює алгоритми планування обсягів постачань. Одним з ефективних напрямів являється прийняття рішення по упередженню ризиків в процесах планування. Для цього необхідно використовувати сучасні цифрові рішення для прогнозування реалістичного прогнозу, побудовані за допомогою апарату штучних нейронних мереж [2]. Для використання таких інструментів потрібно застосовувати ринкову інформацію із постійним динамічним моніторингом для швидкого реагування на зміни ситуацій або на випадок невірному прогнозу.

Основним напрямом забезпечення надійності функціонування ЛЛП більшість сучасних науковців бачать в нових гібридних відносинах кооперації/конкуренції між учасниками. Вони обумовлюють нові вимоги щодо співпраці та взаємодії та отримання ефекту на принципах синергізму, коли результативність управління такого роду взаємодією може бути більше сумарної результативності його окремих складових елементів [3]. Співпраця учасників може бути ефективною стратегією для отримання підвищення логістичних потужностей та отримання більш вигідних умов функціонування кожного з них.

Впровадження цифрових рішень при управлінні ЛЛП являється вимогою сучасності. Оцифрування багатьох процесів підвищить швидкість, точність і гнучкість в управлінні ризиками постачань. Побудова цифрового ЛЛП дозволяє досягти значного рівня наочності та забезпечити координацію, як вздовж всього ланцюга, так й в окремих ланках.

Забезпечення надійності функціонування ЛЛП дозволяє з мінімальними втратами часу та коштів здійснювати постачання вантажів завдяки упереджуванню ризиків, виникнення яких обумовлено непередбачуваними ситуаціями.

Література:

1. Рудківський О.А., Рудківська А.Ю. Актуалізація логістики у діяльності підприємств в умовах карантинних обмежень. Економіка та управління підприємствами. 2020. Вип 44. С. 120-125. URL: http://www.market-infr.od.ua/journals/2020/44_2020_ukr/22.pdf (дата звернення 1.11.2020).
2. Нагорний Є.В., Орда О.О., Літвиненко О.О. Математична модель технології управління транзитними вантажопотоками Міжнародного транспортного коридору "Південь-Захід" // Автомобільний транспорт. 2019. Вип. 45. С. 54-61. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/at_2019_45_9 (дата звернення 01.11.2020)
3. Орда О.О. Формування стратегій організації інтермодальних контейнерних перевезень в ланцюгах постачань на принципах кооперації учасників: дис. на здоб. наук. ступ. к.т.н.. Харків. 2019. 20с.

УДК 656

НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ ТРАНЗИТНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ ТЕРИТОРІЄЮ УКРАЇНИ

*Мізяк М.В., магістрантка**Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Наявність міжнародних транспортних коридорів на території України вимагає визначення напрямів стратегічного розвитку підприємств транспорту, спрямованих на підвищення транзитної конкурентоспроможності держави і поступову їх інтеграцію в світову транспортну систему [1].

В Україні існує перелік проблем, наслідком яких є недовикористання транзитних можливостей країни. Транспортна система України не в повній мірі готова до належних обсягів забезпечення міжнародних транзитних перевезень з-за недостатнього розвитку нормативно-правової бази і низького інвестиційного потенціалу транспортно-дорожнього комплексу. Зношеність технічних засобів та невідповідність їх структури вимогам призводить до зниження рівня безпеки руху та зростання негативного впливу на екологію.

У рамках проекту ЄС «Підтримка інтеграції України в Транс'європейську транспортну мережу (TEN-T)» та проекту Twinning «Сприяння в розробці і реалізації транспортної політики України» розроблена Національна транспортна стратегія України до 2030 р. В основі її основних засад є принцип інтеграції різних видів транспорту в мультимодальну транспортну мережу.

Передбачення можливої появи і зменшення негативних явищ можна забезпечити за умови розробки науково обґрунтованих підходів до формування загальної моделі організації міжнародних перевезень територією України [2,3], які повинні представляти єдині технологічні комплекси, що відповідають міжнародним нормам і функціонують в умовах уніфікованого законодавства.

Основними напрямками розбудови національної мережі міжнародних транспортних шляхів в Україні для забезпечення транзитних перевезень є:

- модернізація ділянок міжнародних транспортних коридорів, що обмежують їх пропускну спроможність;
- гарантування відповідності технічних засобів і транспортної мережі міжнародним стандартам;
- підписання та дотримання міжнародних документів, якими керуються інші європейські держави в регулюванні роботи транспорту;
- розвиток інфраструктури для всіх видів транспорту;
- забезпечення європейських стандартів якості перевезень – швидкості, надійності, безпеки, сервісу, збереження вантажів, інформаційного обслуговування. Забезпечення якості транспортних послуг у проектах перевезень на мережі міжнародних транспортних шляхів територією України є пріоритетним напрямом підвищення рівня організації транзитних перевезень.

Література:

[1] Панченко О., Журман С. Умови ефективного використання транзитного потенціалу підприємствами залізничного транспорту. *Проблеми і перспективи економіки та управління*. №3(19). 2019. С. 147-156.

[2] Нагорний Є.В., Орда О.О., Литвиненко А. Г. Математична модель технології управління транзитними вантажопотоками міжнародного транспортного коридору «Південь–Захід». *Зб. наук. праць: Автомобільний транспорт*. 2019. №45 (9). С. 54-61.

[3] Нагорний Є.В., Орда О.О. Оцінка надійності системи інтермодальних контейнерних перевезень в ланцюгах постачань. *Комунальне господарство міст. Серія: Технічні науки та архітектура*. 2018. Вип. 7 (146). С. 60–64.

ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ ГЛОБАЛЬНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Т.В. Волкова, к.т.н., доцент

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Сучасний стан розвитку інформаційно-комунікаційної технології руху наземного транспорту на основі практичної реалізації синергетичного об'єднання комп'ютерних ресурсів усіх учасників дорожнього руху в єдиному інформаційному просторі глобальної мережі *Internet* – від окремого транспортного засобу до корпоративного рівня транспортної організації є основою розв'язання задачі інформатизації цих процесів, завдяки стрімкому розвитку як інформаційних ресурсів так і інформаційного стану транспортних систем [1].

Для автомобільного транспорту (АТ) України постійно розробляються і впроваджуються нові проекти інтелектуальних транспортних систем *Intelligent Transport Systems (ITS)*, що наближають забезпечення вимог систем глобального моніторингу для отримання технічної інформації про окремі транспортні засоби (ТЗ). Такі проекти сьогодні в різних поєднаннях передбачають набори функцій *ITS* для ТЗ із сформованого переліку відомих пропозицій, а саме, подача сигналу тривоги при нападах; подача сигналу тривоги при ДТП; інформування про місцезнаходження ТЗ; контроль стану вантажу або кузова ТЗ; відео контроль роботи водія і перевезення пасажирів; реєстрація порушень правил дорожнього руху; регулювання дорожнього руху; збір платежів на платних дорогах і стоянках; збір, узагальнення та передача водіям метеоданих; інформування водіїв через бортові пристрої та динамічні табло; обмін даними між ТЗ в транспортні потоки (ТП), тощо [2, 3]. Всі ці групи функцій в залежності від вимог можливо поєднати як раз в системи транспортної безпеки, системи глобального моніторингу для отримання технічної інформації про окремі автотранспортні засоби, тощо.

Всупереч вимогам системного підходу функції *ITS* формують і використовують на АТ України без наукового пов'язання з рішенням сучасних проблем АТ (в тому числі формування систем глобального моніторингу), шляхом безпосереднього перенесення їх і вже апробованого фахівцями досвіду на існуючі ТЗ, а саме - технології супутникового диспетчерського стеження за рухомими об'єктами [3]. Таке застосування функцій *ITS* не забезпечує сьогодні і не забезпечить в майбутньому вирішення задач моніторингу та ідентифікації ТЗ в ТП, інших проблем транспортної безпеки на АТ, а лише частково пом'якшить їх наслідки та умови експлуатації.

Для власників ТЗ такий підхід взагалі не обіцяє окупності застосовуваних систем і відповідно вкладених коштів. Сьогодні відсутня повноцінна законодавча, нормативна і методична база використання засобів *ITS* на АТ з необхідними функціями. Крім цього, отримали свій розвиток нові професії на АТ, а саме оператори перевізної діяльності (системний адміністратор, диспетчер навігаційної системи, тощо); фахівці «віддаленого діагностування» за супутниковими каналами, тощо.

Для формування структури бортового комплексу *ITS*, при створенні системи моніторингу, безпосередньо на транспортних засобах, врахування функціональних можливостей інтелектуальної транспортної системи моніторингу ТЗ, доцільно визначити, узагальнити та порівняти наявні відомості про застосування *ITS* на ТЗ, що буде продуктивним тільки для таких складових їх проблем і таких варіантів рішень, для яких буде істотною інформатизація ТЗ і АТ в цілому. Для цього необхідно системно вирішити задачу, а саме виконати обґрунтування перспектив формування систем моніторингу для отримання технічної інформації про окремі ТЗ, що експлуатуються в Україні.

Більш продуктивно і методологічно коректно для автотранспорту України було б обґрунтовувати функції інтелектуальної транспортної системи *ITS* на транспорті. При цьому потрібно сформувати технічні і технологічні засоби для задоволення функцій *ITS*, виходячи з потреб самого автотранспорту, потреб у суто інформаційному забезпеченні вирішення його

проблем формування систем глобального моніторингу для отримання технічної інформації про окремі транспортні засоби (ТЗ) та аналізу можливостей *ITS* для вирішення цих рішень.

Першорядним завданням наукового обґрунтування функцій *ITS* на автотранспорті повинно бути вишукування таких рішень цих проблем, де частка інформаційного забезпечення буде вирішальною при мінімумі витрат за сукупністю складових цих рішень [2].

Так, для формування глобальної системи моніторингу засобів транспорту необхідно вирішити найгостріші проблеми автотранспорту в визначеному напрямку (рис. 1).

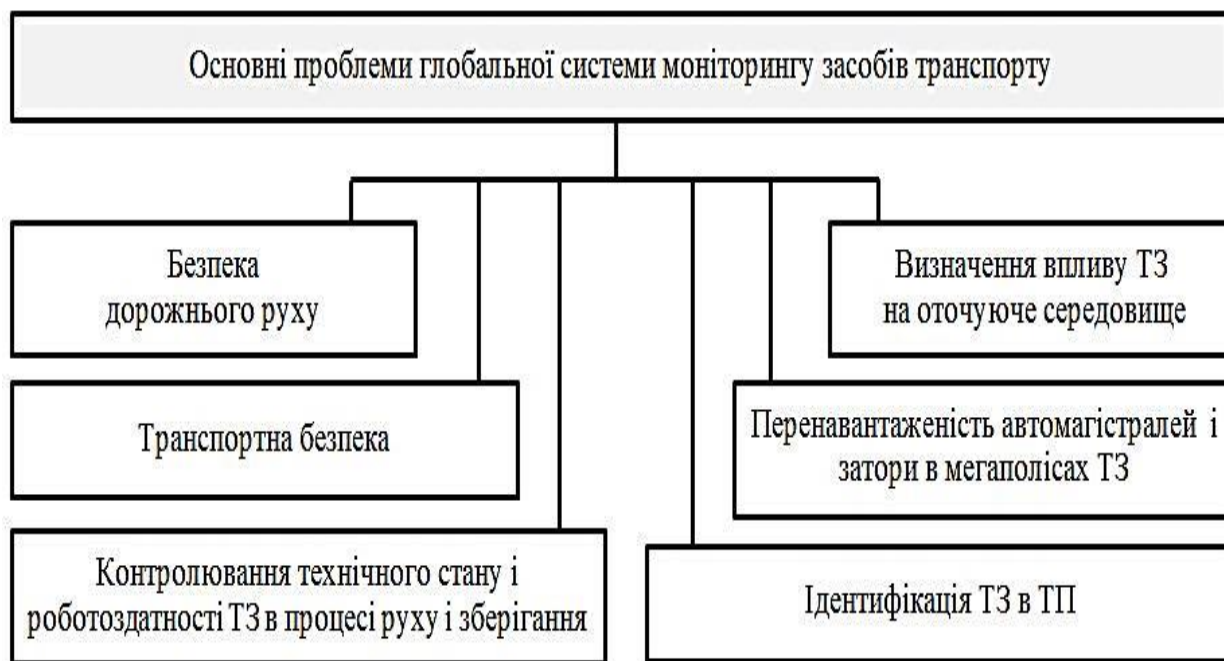


Рис.1- Основні проблеми формування глобальної системи моніторингу засобів транспорту

Для обґрунтування функцій *ITS* кожен з проблем необхідно розділити на складові з тим, щоб визначити мінімальний перелік необхідних рішень і проблемні об'єкти.

Для прикладу застосуємо методологію ієрархічної побудови дерева цілей до побудови «дерева рішень» проблеми формування систем глобального моніторингу для отримання технічної інформації про окремі автотранспортні засоби.

Для наочності підпроблеми, яка потребує вирішення, сформулюємо її відразу у вигляді системи підцілей (завдань), які забезпечують вирішення вихідної проблеми. Для переходу до функцій *ITS* необхідно за кожним завданням визначити проблемні об'єкти. Саме для таких проблемних об'єктів потрібна інформація і, саме для них, застосування *ITS* буде найбільш результативним [2]. Обов'язковим (хоча не єдиним) компонентом виключення загрози служить інформатизація проблемних об'єктів. Стосовно до напрямків і об'єктів для забезпечення формування систем глобального моніторингу для отримання технічної інформації про окремі ТЗ, проблемними об'єктами будуть, зокрема наступні (рис. 2).

Зважаючи на багатоваріантність вирішення проблеми і залученість до неї різномірних об'єктів, запропоновані подрібнення наближені не до варіантів рішень проблеми, а до проблемних об'єктів – тобто джерел існуючих загроз. Система цих об'єктів сьогодні реально існує для кожної проблеми, достатньо вже відома і тому, в своєму описі, не допускає альтернатив. З такими об'єктами пов'язана будь-яка зі складових і будь-який варіант вирішення кожної з виділених підпроблем [1].

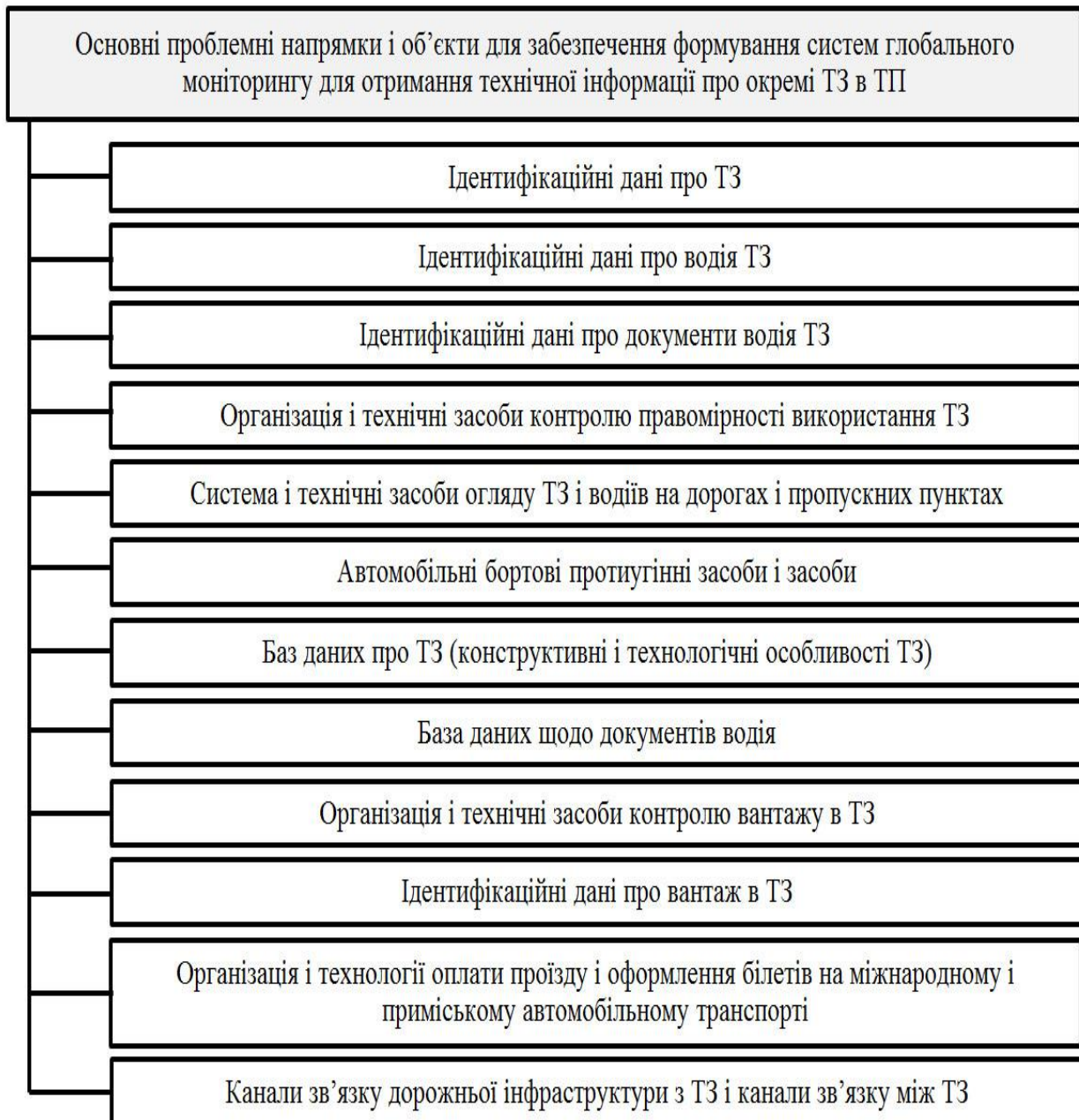


Рис. 2 - Запропонована система вирішення основних проблемних напрямків і об'єктів для забезпечення формування систем глобального моніторингу для отримання технічної інформації про окремі ТЗ

Застосування *ITS* буде продуктивним тільки для таких об'єктів і складових проблеми формування систем глобального моніторингу, для яких буде значущим розвиток інформаційного забезпечення і результатів, отриманих від впровадження *ITS*.

Література:

1. Інтелектуальні системи моніторингу транспорту / [Волков В.П., Матейчик В.П., Комов П.Б. и др.]; під ред. В.П. Волкова. – Х.: Вид-во НТМТ, 2015. – 246 с.
2. Про схвалення Концепції Програми діяльності Кабінету Міністрів України [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.mns.gov.ua/laws/laws/nuclear/137.htm> - 21.10.2020 р.
3. Autonomous car. Wikipedia. The Free Encyclopedia [Електронний ресурс] / Режим доступу: http://en.wikipedia.org/wiki/Autonomous_car) - 21.10.2020 р.

УДК 656.13: 004

ТРАНСПОРТНО-ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ В УМОВАХ ПОДАЛЬШОЇ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

В.П. Волков, д.т.н., професор

Т.В. Волкова, к.т.н., доцент

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Н.Г. Бережна, к.т.н., доцент

*Харківського національного технічного університету сільського господарства імені
Петра Василенка*

Транспортно-інформаційна система «ХНАДУ-ТЕСА» визначена її авторами як система супутникового моніторингу транспортних засобів (ТЗ). Вона є спеціалізованим програмно-апаратним комплексом для управління підсистемами комерційна експлуатація (КЕ) і технічна експлуатація (ТЕ) в структурі малого автотранспортного підприємства (МАТП) та інших підприємств транспорту [1].

В цілому, це віртуальне підприємство, яке відповідно до досліджень [2], доцільно віднести до комерційних та умовно-комерційних віртуальних логістичних центрів (*Virtual Logistics Center - VLC*), що в логістиці є новим етапом узагальнення ресурсів та можливостей *Internet* на рівні предметно-галузевої спеціалізації.

VLC - це служби або спеціалізовані інформаційно-організаційні сервіси з функціями віртуального маркетингу, консалтингу або фрахту, які на автомобільному транспорті (АТ) визначають процес інтеграції в галузь інформаційних ресурсів, шляхом впровадження електронного обороту документів (ЕОД) на глобальному і локальному рівнях.

Втілення *VLC* є рішенням інформаційних проблем галузі в його транспортно-логістичній мережі.

«ХНАДУ-ТЕСА» – це *VLC*, який [3]: по-перше, складає з іншими *VLC* основу побудови в *Internet* логічного єдиного загальнотранспортного інформаційно-організаційного простору у вигляді – інтелектуальної транспортної системи *Intelligent Transport Systems (ITS)*; по-друге, сприяє на АТ інтеграції з інформаційними службами офіціальних організацій та провідних транспортних асоціацій (наприклад, Всеукраїнська асоціація автомобільних перевізників); по-третє, є практичним забезпеченням віртуальної логістики.

Сьогодні транспортна логістика знаходиться в Україні на етапі узагальнення її практичних результатів, де відбувається нове бачення традиційних концепцій логістики. Так основні принципи логістики, що ґрунтуються на управлінні стаціонарними матеріальними і інформаційно-фінансовими потоками вже не відповідають вимогам управління, яке існує в сучасних інтегрованих компаніях, виробниках товарів та послуг. Найбільш виразною тут стає предметна (фінанси, інформація, інше) та галузева (наприклад, транспорт) спеціалізація логістики, де узагальненням усього широкого спектру можливих напрямків розвитку логістики є макрочасова концепція життєвого циклу (ЖЦ) систем, що ґрунтується на методології *CALS (Continuous Acquisition and Life Cycle Support)*.

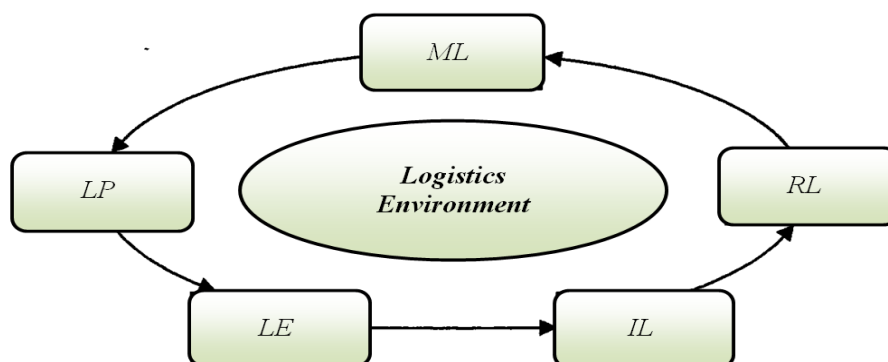
CALS представляє нову, насамперед, інформаційну організацію та підтримку ділових процесів розробки, виробництва, експлуатації, після продажного сервісу та ліквідації (реновації) складних систем (наприклад ТЗ), що на кожному з цих етапів ґрунтується на стандартизації методів безпаперового електронного представлення даних, тобто методів електронного обчислення даних (рис. 1.1).

CALS в логістиці - це є реалізація системного підходу, який, в загальній схемі (рис. 1.1) потребує:

- по-перше, предметної конкретизації при декомпозиції глобальних логістичних систем на кожному з рівнів їх існування (регіон, галузь і її підсистеми, конкретне виробництво);

- по-друге, врахування існування особливої складності логістичного оточення галузі АТ під впливом широких можливостей *Internet* і сучасних інформаційних технологій, та,

відповідно, врахування наявності функціональної та структурної складності галузі, що визначає особливі вимоги до обсягу, якості та швидкості передачі і обробки інформації.



ML – Marketing Logistics; LP – Logistics Project (Engineering); LE – Logistics Execution; IL – Industrial (Exploitation) Logistics; RL – Renovation (Reengineering) Logistics

Рис. 1.1 - Інтеграція логістичних концепцій в макромоделі ЖЦ системи [2]

Прикладом *CALS*-систем та аналогом «ХНАДУ-ТЕСА» може бути система, яка запропонована фірмою *MAN* (Німеччина) для своїх вантажних ТЗ. Фірма встановлює мікропроцесорну техніку (трекери) на ТЗ як для діагностування, так і для обліку їх роботи, тобто: по-перше, для фіксування зносу і несправності агрегатів ТЗ; по-друге, для реєстрації, збору та передачі експлуатаційних характеристик ТЗ і, насамперед, витрати і наявності палива; по-третє, для інформаційного забезпечення підприємств галузі АТ з метою складання, коректування та ведення індивідуального обліку графіків виконання робіт з технічного обслуговування та ремонт на основі надходження інформації від кожного ТЗ.

Для підприємств АТ облік робіт з технічного обслуговування та ремонту, на основі вбудованої в ТЗ мікропроцесорної техніки, дозволяє фахівцям галузі вирішувати на абсолютно новому рівні традиційні задачі з оцінки праці виконавців робіт. Це є найбільш розповсюдженою задачею технічної експлуатації. Сьогодні вона вирішується в 93% підприємств АТ, а для 45% підприємств не менш важливими задачами є облік і планування запасних частин та технічне обслуговування.

Наприклад, вся робота ремонтних майстерень фірми *Zehdenick* в м. Оранієнбург Німеччини будується на вирішенні планово-управлінських задач та оперативному плануванні ТО, де зниження витрат на підтримку ТЗ в справному стані досягається, насамперед, за рахунок організаційних заходів на основі врахування умов експлуатації ТЗ, що є головним в системі «ХНАДУ-ТЕСА».

В цілому на сучасних підприємствах АТ виділяється стійка тенденція залучення комплексних інформаційних систем загального користування, де використовується спеціалізоване програмне забезпечення та відсутнє окреме, ізольоване вирішення задач. Це досягається на основі методології *CALS*, яка передбачає створення єдиної інформаційної бази в кожному *VLC*.

Література:

1. Интеграция технической эксплуатации автомобилей в структуры и процессы интеллектуальных транспортных систем / [Волков В.П., Матейчик В.П., Никонов О.Я. и др.]; под ред. В.П. Волкова - Донецк: Изд-во «Ноулидж», 2013. - 400 с.
2. Логистика автомобильного транспорта: Учеб. пособие/ В.С.Лукинский, В.И. Бережной, Е.В. Бережная и др. - М.: Финансы и статистика, 2004. -368 с.
3. Інтелектуальні системи моніторингу транспорту / [Волков В.П., Матейчик В.П., Комов П.Б. и др.]; під ред. В.П. Волкова. – Х.: Вид-во НТМТ, 2015. – 246 с.

УДК 656.072

АНАЛІЗ РОЗПОДІЛУ КОРЕСПОНДЕНЦІЙ ПАСАЖИРІВ МІЖ НАПРЯМКАМИ ТА СПОЛУЧЕННЯМИ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ РЕАЛІЗОВАНИХ НА АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ

І.Є. Іванов, президент правління

ПРАТ «Запоріжжяавтотранс»

В.О. Вдовиченко, професор

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

При підготовці проектів з удосконалення роботи пасажирського автомобільного транспорту загального користування в першу чергу необхідно встановити інформацію, що відображає величину і територіальні напрямки розподілу існуючих або перспективних пасажиропотоків [1]. Така інформація представляється у вигляді картограм розподілу пасажиропотоків на мережі транспорту та у вигляді таблиць міжзупинних пасажирських кореспонденцій для об'єктів їх формування. Кореспонденція пасажирів – це розподіл кількості поїздок, що реалізовані у відповідному часовому періоді (ранок, день або вечір) між початковими і кінцевими пунктами відправлення та прибуття до місця призначення. Основне призначення кореспонденцій пасажирів полягає у тому, що вона дозволяє встановити фактичні дані про формування пасажиропотоку та розрахувати його потужність для кожного періоду часу.

Багаторічний зарубіжний і вітчизняний досвід транспортних досліджень [2-5] дозволяє віднести таблиці міжзупинних пасажирських кореспонденцій до найбільш об'єктивних показників оцінювання існуючого попиту на пасажирські перевезення, що фактично пред'явлені для задоволення маршрутною системою автомобільного транспорту загального користування. Оцінка якості задоволення потреб населення системою транспортного обслуговування тісно пов'язана зі структурою пересувань пасажирів між об'єктами пасажирської інфраструктури [6-8]. Тому визначення величини міжзупинних пасажирських пересувань можна віднести до центральної задачі, що передбачає облік та аналіз формування кореспонденцій пасажирів на існуючій мережі з подальшою можливістю моделювання перспективних пасажиропотоків в умовах зміни конфігурації трас маршрутною мережі. Таблиці міжзупинних кореспонденцій визначають необхідну провізну спроможність маршрутів і дозволяють призначити необхідну кількість рухомого складу. В основу методики моделювання існуючих та перспективних пасажиропотоків закладено рішення класичної задачі визначення матриць міжзупинних пасажирських кореспонденцій за даними інформації про обсяг відправлення та прибуття пасажирів на зупиночні пункти об'єктів пасажирської інфраструктури. Основне призначення проведення натурних спостережень за роботою роботи об'єктів пасажирської інфраструктури полягає в отриманні вихідної інформації про обсяг вхідних/вихідних пасажирів, збір інформації про наповнення салону транспортних засобів на маршрутах сполучення, визначення рівня фактичного попиту на перевезення та встановлення фактичного рівня виконаних рейсів.

Встановлення розподілу кореспонденцій пасажирів між напрямками та сполученнями є основою для визначення характеристик фактичного пасажиропотоку на маршрутній мережі в позаміському сполученні. Розподіл кореспонденцій пасажирів відображає територіальні, часові та абсолютні характеристики транспортного попиту на пасажирські перевезення, що фактично пред'явлені населенням. Основне практичне призначення аналізу розподілу кореспонденцій пасажирів полягає у формуванні на його основі стратегії реорганізації та удосконалення виробничої програми автомобільного транспорту загального користування. Тільки маючи дані про розмір і напрям розподілу кореспонденцій пасажирів, можна визначити раціональні шляхи проходження трас маршрутів, встановити доцільний тип рухомого складу та його місткість, розрахувати потрібну їх кількість та спланувати розклад руху. Важливо розуміти, що поняття «пасажирська кореспонденція» застосовується при оцінці характеристик тільки масових маршрутних перевезень. При оцінці обсягу переміщень на індивідуальному транспорті використовують поняття «індивідуального попиту на

перевезення». Дослідження процесу формування пасажиропотоків на пасажирських маршрутах автомобільного транспорту потребує наявності чіткої уяви про закономірності їх формування. Основоположна природа формування пасажиропотоків полягає у збігу потреб населення у транспортних пересуваннях за часом і напрямом пересування. Кореспонденції формуються на основі обсягів, пред'явлених до реалізації транспортних пересувань населення. Аналіз розподілу кореспонденцій пасажирів пропонується провести за сукупністю параметрів:

- за видом сполучення;
- за типами циклів пересування;
- за місцем формування відправлень пасажирів;
- за пунктами призначення у міжнародному сполученні;
- за пунктами призначення у міжміському сполученні;
- за пунктами призначення у внутрішньообласному сполученні.

Загальний середньодобовий (для вихідного дня) обсяг кореспонденцій, що відправляються або прибувають в об'єкти інфраструктури склав 15612 пас. З них 10085 пас. (65%) відправляються з автостанцій (автовокзалів), а 5527 пас. (35%) – прибувають до них. Диспропорція між відправленням та прибуттям пояснюється тим, що висадка пасажирів частково відбувається на елементах вулично-дорожньої інфраструктури міста.

У залежності від часу формування пасажирських кореспонденцій добу розподілено на три базових періоди: ранок (до 10 години), день (з 10 до 15 години) та вечір (після 15 години). Загальний середньодобовий (для вихідного дня) обсяг кореспонденцій у позаміському сполученні за виділеними періодами розподілявся наступним чином: ранок – 4065 пас. (26%), день – 6482 пас. (42%), вечір – 5065 пас. (32%). При цьому у міжобласному сполученні основна частка відправлень відбувається у денний (30%) та вечірній період (41%), у міжміському внутрішньообласному сполученні – основна частка приходить на ранок (32%) та день (41%) така ж тенденція спостерігається і у приміському сполученні – основним є ранок (34%) та день (52%). За видами сполучення основним є приміське - 8836 пас. (57%), далі міжміське внутрішньообласне сполучення – 4376 пас. (28%), міжміське міжобласне сполучення – 2348 пас. (15%), міжнародне – 52 пас. (0,3%). Окремо аналізуючи приміське сполучення встановлено, що внутрішньорайоні (сільські) переміщення в його структурі складають 2210 пас. (25%), а 6626 пас. (75%) – це переміщення між приміською зоною основних міст Черкаської області. Це яскраво свідчить наявність тенденції до зниження чисельності сільського населення та скорочення їх рухомості.

Аналіз циклів пересування дозволяє встановити закономірності до формування щоденних контурів пересування. За характером здійснення контуру пересування розподіляються на прямі (реалізуються протягом доби лише в одному напрямку, наприклад: дім – гуртожиток університету) та на зворотні (протягом дня реалізується два протилежних переміщення, наприклад: дім – лікарня – дім). У загальному підрахунку прямі середньодобові пересування складають 5603 пас. (55,6%), а зворотні – 4481 пас. (44,4%). При цьому для міжміського сполучення прямі цикли традиційно складають 100% пересувань; для внутрішньообласного міжміського сполучення прямі – 2450 пас. (87%), а змішані - 382 пас. (13%); для приміського прямі – 1626 пас. (28%), а змішані - 4099 пас. (72%); окремо для внутрішньорайонних (сільських) приміських сполучень - прямі складають 517 пас. (41%), а зворотні – 742 пас. (59%). Встановлені тенденції свідчать про необхідність обліку потреб населення приміських територій розташованих біля м. Черкаси, м. Сміла, м. Умань, м. Звенигородка забезпеченні реалізації протягом доби двох пересувань (в ранці з дому та у вечір – назад).

Основними місцями формування та поглинання пасажирських кореспонденцій є існуючі автостанції (автовокзали) області. В їх межах протягом дня спостерігається сумарні кореспонденції в обсязі 11736 пас. (93,6%). Обсяг кореспонденцій на зупинних пунктах міського пасажирського транспорту розташованих в прилеглий до автостанцій території складає 694 пас. (5,5%). Окремо слід відзначити таке явище, як організоване відправлення

рейсів з необлаштованих місць об'єктів інфраструктури, в межах яких формується 796 пас. (6,4%). Поява таких місць обумовлена наявністю нелегальних перевізників, які працюють без відповідних ліцензійних дозволів або на основі документів про нерегулярні перевезення (найбільша кількість спостерігається у м. Умань) та незручним розташуванням існуючих автостанцій (м. Звенигородка, м. Городище). Як правило перевізники використовують для посадки-висадки пасажирів місця паркування автомобілів біля торговельних закладів або біля транспортних розв'язок. Окрім наведених місць посадка-висадка пасажирів здійснюється на інших зупинних пунктах міського пасажирського транспорту. На основі обліку загального балансу кореспонденцій встановлено, що їх середньодобова кількість складає 5528 пас.

У міжнародному сполученні протягом доби було зафіксовано відправлення 52 пас. Основний обсяг міжнародних перевезень здійснюється з м. Умань - 44 пас. (85%), з автовокзалу м. Черкаси – 1 пас. (2%) та з Черкаси АС-2 - 7 пас. (13%). Основним напрямком міжнародного сполучення є пересування до Польщі (37 пас.): м. Вроцлав (14 пас.), м. Варшава (8 пас.), а також Російська Федерація - м. Москва (14 пас.). У міжобласному міжміському сполученні за вихідний день здійснюється відправлення в обсязі 1475 пас. Основний обсяг пересувань здійснюється у напрямку до м. Київ - 1214 пас. (82%), м. Одеса - 50 пас. (3%), м. Вінниця - 32 пас. (2%). Основними періодами здійснення відправлень у міжміському міжобласному сполученні є день - 449 пас. (30%) та вечір – 608 пас. (41%) (табл. 1.7 - 1.9.). Облік пересувань між автостанціями області дозволив встановити матриці кореспонденцій пасажирів для відповідних періодів доби. Усього в якості місць переміщення розглянуто 21 об'єкт. При цьому для м. Умань, м. Золотоноша, м. Городище та м. Черкаси також враховано формування відправлень в необлаштованих місцях. Аналізуючи розмір кореспонденцій встановлено, що з максимально можливих 420 пар транспортного зв'язку 2899 пас. (82%) приходить на 16 основних напрямків, а на інші – лише 624 пас. (18%). Найбільш потужними є зв'язки Черкаси – Сміла (718 пас. в обох напрямках сполучення за добу), Черкаси – Золотоноша (437 пас.), Черкаси – Умань (378 пас.), Черкаси – Звенигородка (205 пас.).

Одержані в ході аналізу матеріалів обстеження пасажиропотоків закономірності є основою проведення оцінки рівня транспортного забезпечення та можуть бути використані для удосконалення роботи існуючої маршрутної системи автомобільного транспорту Черкаської області та її реорганізації.

Література:

1. Вдовиченко В.О. Ефективність функціонування міської пасажирської транспортної системи. Автореферат дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: 05.22.01. *Київ: НТУ.* 2004. 19 с.
2. Dimitriou H. T., Gakenheimer R. Urban transport in the developing world: A handbook of policy and practice. *Edward Elgar Publishing.* 2011. 635 p.
3. Вучик В. Р. Транспорт в городах, удобных для жизни. *Территория будущего.* 2011. 576 с.
4. Hjorthol R. Transport resources, mobility and unmet transport needs in old age. *Ageing and Society.* 2013. Т. 33. №7. Р. 1190-1211.
5. Вдовиченко В.О. Формування сервісно-ресурсних умов сталості міського громадського пасажирського транспорту. *Технологічний аудит та резерви виробництва.* 2016. №6/2(32). С. 47-52.
6. Vdovychenko V. Influence of reserve of carrying capacity of massage of points is on the sentinel parameters of outage of passenger of transport vehicles. *Технологічний аудит та резерви виробництва.* 2018. №1/2(39). С. 69-76.
7. Vdovychenko V. Analysis of the formation of fluctuations of service time of vehicles in transport-transfer stations of urban passenger transport. *Технологічний аудит та резерви виробництва.* 2017. №4/2(36). С. 37-43.
8. Вдовиченко В.О. Оцінка ресурсних можливостей міського пасажирського транспорту. *Транспортні системи та технології перевезень.* 2014. №8. С. 35-39.

УДК 656.072

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ЯКОСТІ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ПАСАЖИРІВ ПРИ РЕАЛІЗАЦІЇ МІЖМАРШРУТНИХ АВТОБУСНИХ ПЕРЕСАДОК

*Великодний Д.О., доцент,**Кучма О.І., доцент,**Архипов І.О., асистент,**Криворізький державний педагогічний університет*

Стан транспортної інфраструктури малих та великих міст визначає якість середовища проживання їх жителів, ефективність функціонування та розвитку економічного потенціалу територій. Ключовим елементом транспортної інфраструктури є транспортно-пересадочні вузли (ТПВ). Сучасний стан ТПВ в нашій країні не відповідають сучасним вимогам щодо забезпечення якості, комфорту, безпеки та швидкої пересадки з одного виду транспорту на інший. Сформовані планувальні рішення, не відповідають дедалі зростаючого обсягу пасажиропотоків. Забезпечення комфортності та мінімізації часу при пересадках пасажирів залежить від ряду чинників, таких як: схема вузлів взаємодіючих видів транспорту (метрополітен, залізничний, наземний), інженерно-будівельне облаштування пішохідних шляхів, сходів, входів-виходів, інших елементів, зручна та інтуїтивно зрозуміла система навігації в пересадочному терміналі. Тож, формування стратегії функціонування пасажирського пересадочного вузлу необхідно проводити за умовами забезпечення максимально комфортними умовами пересадки пасажирів з одного виду транспорту на інший та одночасним дотриманням всіх технологічних вимог до функціонування систем пасажирського транспорту [1].

Узгодження взаємодії видів транспорту має певні резерви для підвищення ефективності функціонування пасажирських транспортних систем. Основною задачею організації взаємодії в ТПВ є мінімізація часу очікування пасажирів при пересадці, це у свою чергу зменшує їх транспортну стомлюваність та загальні витрати часу на пересування. В умовах формування сталого міського пасажирського транспорту, напрям оптимізації технологічних процесів взаємодії в ТПВ є дієвим способом підвищення сервісно-ресурсної ефективності [2,3]. На відміну від архітектурно-планувальної реконструкції, він дозволяє покращити якість транспортного обслуговування пасажирів у ТПВ без використання додаткових ресурсів та капіталовкладень в їх розбудову. Крім того використання архітектурно-планувальної реконструкції на практиці значно обмежується територіальними можливостями міст та фінансовими можливостями.

Розглядаючи ТПВ можна виділити два етапи її розвитку: реалізація збору первинних статистичних даних про процеси, забезпечення необхідним інструментарієм для підтримки прийняття управлінських рішень. Умовою створення моделей прийняття стратегічних рішень щодо удосконалення технології роботи ТПВ є необхідність аналізу якості його функціонування. Оцінка об'єктивних факторів проводиться на основі натурних спостережень за роботою транспорту в ТПВ. До показників, якими можна оцінити роботу ТПВ можна виділити: час простою транспортних засобів у ТПВ; час посадки-висадки пасажирів. Невід'ємною частиною системи оцінки якості є анкетування, яке призначене для вирішення наступних завдань, є аналіз: переваги (вибір виду транспорту); умов мобільності; складових загальної оцінки якості послуги та виявлення окремих атрибутів які значно впливають на неї [4,5].

Обґрунтування мети та оцінка ефективності управління технологічними операціями в ТПВ – центральний момент у вирішенні завдань оптимізації технологічних процесів транспортного обслуговування. Будь-яка технологічна операція організовується для досягнення відповідного кінцевого результату. Однак в кожному випадку необхідно встановити якою ціною витрат може бути досягнута ця мета. Під метою технологічних

операцій зазвичай мається на увазі цілком певний заздалегідь запланований результат, який досягається за допомогою певних керуючих дій і засобів.

При удосконаленні організації роботи ТПВ метою операції є надання пасажиром транспортної послуги, що має задані властивості, тобто необхідну якість, відповідне соціально-маркетинговим вимогам висунутих споживачами. При цьому повинен бути забезпечений необхідний бажаний рівень витрат часу на пересадку пасажирів. Під ефективністю (оптимальністю) взагалі прийнято розуміти продуктивний характер будь-яких дій – ступінь відповідності витрачених зусиль кінцевому результату. В цьому випадку оптимальність операції можна визначити як міру її відповідності поставленій меті. Чим ефективніше операція, тим вона продуктивніше та є більш дієвою відносно досягнення встановленої мети функціонування ТПВ. Критерій оптимізації операції – це показник, що кількісно засвідчує ступінь результативності та доцільності впровадження керуючих заходів відносно досягнення встановленої мети. У різних ситуаціях критерій оптимізації може приймати різноманітну форму, включаючи і ту, коли він не може бути виражений у вигляді звичного техніко-економічного показника. При будь-яких обставинах критерій оптимізації керуючих заходів з удосконалення функцій ТПВ повинен задовольняти наступним вимогам: вимірювати ефективність системи; бути кількісним, тобто виражатися однозначно деяким числом; бути ефективним в статистичному сенсі, тобто повинен володіти порівняно невеликою дисперсією і, отже, визначатися з достатньою точністю без великих витрат або втрат часу; володіти повнотою опису об'єкта; бути простим та одночасно відтворювати повноту процесів. Крім цього, критерій ефективності ТПВ повинен мати фізичний зміст, що дозволяє досить легко знайти коректну форму представлення роботи системи і порівняти її з реальною характеристикою. У тих випадках, коли реальну характеристику можна порівняти з ідеальною, іноді доцільно нормувати критерій ефективності, щоб він приймав значення від нуля – що відповідає найгіршою характеристиці, до одиниці – випадок ідеальної характеристики. Абсолютні значення показників системи обмеження визначаються на основі проведення натурних спостережень та розрахунку граничних їх розмірів виходячи з умов забезпечення відсутності черг у зоні зупинних пунктів та допустимого обсягу транспортної пропозиції на маршрутах.

Таким чином, виходячи з аналізу отриманих залежностей впливу на час очікування пересадки пасажирів та провізних можливостей маршрутів можна обґрунтувати доцільність встановлення тривалість додаткового сервісного простою автобусів у зупиночних пунктів.

Література:

1. Vdovychenko V., Driuk O., Samchuk G. Method of traffic optimization of urban passenger transport a transfer nodes. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2017. №3/3(87). P. 47-53.
2. Вдовиченко В.О. Формування сервісно-ресурсних умов сталості міського громадського пасажирського транспорту. *Технологічний аудит та резерви виробництва*. 2016. №6/2(32). С. 47-52.
3. Вдовиченко В.О. Оцінка ресурсних можливостей міського пасажирського транспорту. *Транспортні системи та технології перевезень*. 2014. №8. С. 35-39.
4. Vdovychenko V. Analysis of the formation of fluctuations of service time of vehicles in transport-transfer stations of urban passenger transport. *Технологічний аудит та резерви виробництва*. 2017. №4/2(36). С. 37-43.
5. Великодний Д.О., Вдовиченко В.О. Підвищення ефективності взаємодії міського пасажирського транспорту в пересадочному транспортному вузлі. *Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту: матеріали IV міжнародної науково-практичної інтернет конференції*, Вінниця: ВНТУ. 15-16 квітня 2016. С. 25-27.

УДК 656.072

РОЗРОБКА КОМПЛЕКСНИХ ЗАХОДІВ З ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ ПАСАЖИРІВ У ПРИМІСЬКОМУ СПОЛУЧЕНІ

*Великодний Д.О., доцент,
Криворізький державний педагогічний університет,
Дьяченко В.О., викладач,
Сіроштан М.В., викладач,*

ВСП Автотранспортний фаховий коледж Криворізького національного університету

Обслуговування населення приміськими автобусними перевезеннями характеризується наявністю ряду проблемних питань. Одним із них є визначення ефективності функціонування системи приміських автобусних перевезень та шляхи її розвитку. Складність цього процесу значно обумовлена диспропорцією у формуванні економічних передумов ефективного функціонування приміських автобусних маршрутів.

Потреба у підвищенні якості транспортного обслуговування пасажирів сполучення обумовлена високим соціально-економічним значенням [1] приміських пасажирських перевезень в житті суспільства та визначає їх особливе місце в розвитку цього регіону. Зростання мобільності приміського населення поруч з поступовим розширенням приміських зон та збільшенням кількості переміщень міського населення призводять до зростання середньої дальності та середнього часу поїздок пасажирів на приміських автобусних маршрутах, що створює передумови до зниження якості транспортного обслуговування та потребує модернізації системи приміських перевезень, яка без особливих змін функціонує довгі роки.

Серед основних практичних напрямків підвищення якості транспортного обслуговування пасажирів у приміському сполученні найбільшого поширення набули підходи спрямовані на удосконалення роботи окремих маршрутів. До таких методів відноситься вибір моделі автобуса, оптимізація розкладу руху, графоаналітичний розрахунок режимів руху. Методи удосконалення організації перевезень пасажирів на окремих маршрутах можуть дати серйозні позитивні результати, проте найбільше чинними є методи міжмаршрутного розподілу провізних можливостей [2,3,4]. Рішення задачі корегування транспортної пропозиції на маршрутах дає можливість розглядати задачу підвищення ефективності транспортного обслуговування з позицій системного підходу, що забезпечує одержання синергетичного ефекту [5,6]. Організація та плани перевезень повинні забезпечувати задоволення потреб населення в перевезеннях при високому рівні їх якості та можливо менших витратах. Загальносистемна ефективність перевезень пасажирів у приміському сполученні залежить від багатьох чинників, що ускладнюють визначення критерію оптимальності в загальному вигляді. Рішення задач організації процесів раціональної взаємодії суб'єктів транспортного обслуговування, елементів транспортної інфраструктури та споживачів послуг, їх погодження з окремими технологічними операціями, що реалізуються в межах ліній маршрутів викликає необхідність розгляду цілісних інтегрованих показників оцінки ефективності. При цьому забезпечується більш висока загальна ефективність у порівнянні з сумарною ефективністю частин, взятих окремо. Ефект взаємодії, що не відповідає локальному ефекту, в теорії систем розглядається як прояв в складних системах властивості цілісності (емерджентності), що притаманне системі в цілому, а не її складовими елементами. Різноманіття умов та вимог до організації транспортного процесу призводить до появи системи показників приватної ефективності окремих процесів, а також роботи автотранспортного підприємства, що включає різні не інтегровані вимірювачі. Серед комплексу критеріїв оптимальності, які використовуються при вирішенні різних завдань організації перевезень, найбільший інтерес представляють:

- своєчасність реалізації переміщення пасажирів;

- тривалість поїздки пасажира;
- час очікування пасажирами в процесі їх переміщення;
- продуктивність транспортних засобів;
- пропускна спроможність об'єктів інфраструктури;
- питома трудомісткість транспортних операцій;
- енергоємність комплексу транспортних операцій;
- прибуток автотранспортного підприємства.

Поєднання вартісних та деяких натуральних показників оцінювання транспортного процесу можуть характеризувати зміни, що відбуваються як в окремо взятих підсистемах обслуговування, так і сумарно у вигляді інтегрального ефекту. Для досягнення бажаних результатів функціонування якої необхідно запровадити допустимі спеціально організовані дії. Це сукупність стратегічних та оперативних технологічних рішень, яка потребує попереднього аналізу ефективності цих організованих впливів відносно зміни встановленого критерію ефективності з позиції досягнення поставленої мети управління. В якості основних властивостей процесу за допомогою якого реалізуються керовані дії виступає розподіл парку автобусів між маршрутами. Стан зміни рівня обслуговування населення в залежності від розподілу рухомого складу між маршрутами визначається інтервалом руху, часом очікування та співвідношенням між пропозицією та попитом, що представляє собою встановлений критерій ефективності. Представлена послідовність формування управлінських дій має внутрішній циклічний процес, який спрямований на пошук раціонального міжмаршрутного розподілу автобусів. Цей цикл є основою для прийняття управлінського рішення. Оцінка досягнення необхідного результату проводиться виходячи з встановлення такої розподільчої комбінації при впровадженні якої буде досягнута максимальна відповідність транспортної пропозиції потребам споживачів.

Таким чином, якість транспортного обслуговування пасажирів забезпечується реалізацією загальних принципів відповідності транспортної пропозиції соціально-маркетинговим потребам населення. Отже, послідовність формування управлінських дій має внутрішній циклічний процес, який спрямований на пошук раціонального міжмаршрутного розподілу автобусів.

Література:

1. Vdovychenko V., Samchuk G., Velikodnyi D. Formation of system efficiency of urban public passenger transport under conditions of open competition. *Innovative Economy: Processes, Strategies, Technologies: International scientific conference*, Part I. Kielce, Poland: Baltija Publishing, 27 January 2017. P. 150-152.
2. Вдовиченко В.О. Формування сервісно-ресурсних умов сталості міського громадського пасажирського транспорту. *Технологічний аудит та резерви виробництва*. 2016. №6/2(32). С. 47-52.
3. Вдовиченко В.О. Оцінка ресурсних можливостей міського пасажирського транспорту. *Транспортні системи та технології перевезень*. 2014. №8. С. 35-39.
4. Vdovychenko V. Analysis of the formation of fluctuations of service time of vehicles in transport-transfer stations of urban passenger transport. *Технологічний аудит та резерви виробництва*. 2017. №4/2(36). С. 37-43.
5. Vdovychenko V., Driuk O., Samchuk G. Method of traffic optimization of urban passenger transport a transfer nodes. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2017. №3/3(87). P. 47-53.
6. Vdovychenko, V. Influence of reserve of carrying capacity of stopping points on the time idle parameters of passenger transport vehicles. *Technology Audit and Production Reserves*, 2017,1 (2 (39)), 69–75.

УДК 656.072

АНАЛІЗ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ НАСЕЛЕННЯ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ В ПОЗАМІСЬКОМУ СПОЛУЧЕННІ

П.В. Луб'яний, доцент

О.А. Войтович, доцент

Херсонський національний технічний університет

Автомобільний транспорт відіграє важливу роль в здійсненні пересувань населення міст, приміських агломерацій та районів Херсонської області. Розвинена система функціонування пасажирського автомобільного транспорту, яка повинна включати створення комфортних умов для реалізації пересування пасажирів - один із способів покращення якості транспортного обслуговування населення [1-3]. Основою для розробки стратегії удосконалення функцій пасажирського автомобільного транспорту є визначення обсягів пасажирських кореспонденцій та їх розподіл напрямками сполучення та об'єктами пасажирської транспортної інфраструктури [4-7].

Для проведення обстеження пасажиропотоків у Херсонській області була підготовлена адаптована методика, яка заснована відповідно до наказу Міністерства транспорту України №21 від 21.01.1998. Був застосований табличний метод обстеження, який полягав в прямому підрахунку пасажирів, що входять в транспортний засіб або виходять з нього на зупинних пунктах автовокзалів, автостанцій, у місцях формування відправлення пасажирів у т.ч. нелегальними перевізниками. Табличний метод є найбільш ефективним методом, який використовується для визначення транспортної рухливості населення та дозволяє отримати велику кількість вихідних даних про функціонування маршрутів пасажирського автомобільного транспорту - обсяг переміщення пасажирів по транспортній мережі, за окремими її ділянками і маршрутами, пасажирообмін зупинних пунктів, рівень використання місткості рухомого складу та ін. Нормативно-довідкова документація маршрутної системи складається з маршрутних таблиць, рейсових листків, характеристики маршрутної мережі, переліку зупинок та відстані між ними, характеристики рухомого складу. Необхідна інформація (графіки руху, кількість і марки рухомого складу) для проведення обстеження надавалася ТОВ «Херсонавтотранс», що здійснює автостанційне обслуговування пасажирів автомобільним транспортом. Для визначення пасажиропотоків шляхом проведення натурного обстеження була встановлена вибірка найбільш важливих об'єктів формування та поглинання пасажиропотоків

Для проведення натурних спостережень та роботи з обліковою документацією були залучені викладачі кафедри транспортних технологій ХНАДУ та студенти ХНТУ. По інших автостанціях дані по пасажиропотоку визначалися методами звітно-статистичного обліку на основі обробки первинної документації продажу квитків. Додатково при аналізі функціонування пасажирського автомобільного транспорту Херсонської області використовувалися дані диспетчерських служб ТОВ «Херсонавтотранс», отримані за допомогою системи обліку проданих квитків. Загальна кількість оброблених квиткових відомостей склала 5,3 тис. одиниць. Представлені зведені маршрутні таблиці містять інформацію по всім автостанціям та автовокзалам ТОВ «Херсонавтотранс».

В результаті проведення натурного обстеження за допомогою обліковців були отримані заповнені бланки спостережень. Для скорочення часу їх обробки проводилося сканування з подальшим розпізнаванням вмісту і автоматичним заповненням бази даних. Для уникнення введення некоректних даних все бланки проходили додаткову порівняльну перевірку даних.

Для обробки інформації про пасажиропотоки була створена спеціалізована база даних за допомогою програмного засобу Microsoft Office Excel. Дана база пристосована для друку бланків проведення обстеження, що використовувалися обліковцями для фіксації пасажиропотоків. У бланках заповнюється наступна інформація: унікальний ідентифікаційний номер бланка, назва автостанції (автовокзалу), обстежуваний маршрут, час прибуття плановий та фактичний, відомості про транспортний засіб (тип, марка, номер),

кількість пасажирів при відправленні (прибутті), рівень заповнення автобусу, кількість проданих квитків на рейс і поля для фіксації кількості пасажирів, що увійшли і вийшли.

Наступним етапом було відновлення відсутніх даних про пасажиропотоки сформовані на об'єктах де перевезення здійснюються нелегальними перевізниками. Дані по цих об'єктах встановлювалися шляхом використання візуального методу обстеження пасажиропотоків.

Період для якого встановлювалися дані про пасажиропотік є одна розрахункова доба. В якості розрахункової доби використовуються сумарні періоди максимального пасажиропотоку сформовані з чотирьох базових днів тижня (п'ятниця, субота, неділя, понеділок). Кожна доба розподілена на три періоди: ранок (з 0 до 10 години), день (з 10 по 15 години), вечір (з 15 по 24 години). Для встановлення максимального пасажиропотоку за розрахункову добу з кожного дня обирається максимальне значення для кожного періоду і в подальшому складаються. Таким чином представлений пасажиропотік є по своїй суті максимальним значенням яке може спостерігатися в найактивніші періоди їх формування.

В результаті обробки і аналізу ці дані повинні дати розуміння про необхідність оптимізації функціонування системи пасажирського автомобільного транспорту Херсонської області і окремих її маршрутів та встановлює необхідність проведення заходів з реорганізації роботи автовокзалів та автостанцій. Аналіз особливостей формування та розподілу пасажиропотоків та умов їх обслуговування проводився за наступними категоріями:

- за об'єктами (АВ, АС, місця позакасового обслуговування);
- за напрямками сполучення (міжнародні, міжміські міжобласні, міжміські обласні, приміські);
- за часом формування (ранок - до 10 год., день – з 10 до 15 год., вечір – з 15 год.);
- за ступенем легальності обслуговування (АВ, АС, нелегальні перевізники);
- за характером циклів переміщення населення (прямі, зворотні);
- за рівнем заповнення транспортних засобів по напрямкам сполучення;
- за регулярністю руху по напрямкам сполучення.

Результати представлені в таблицях 1- 4.

Таблиця 1 – Розподіл питомої ваги пасажиропотоків за характером циклів переміщення населення (прямі, зворотні)

Показник	Прямі		Зворотні	
	Обсяг, пас.	Питома вага, %	Обсяг, пас.	Питома вага, %
Міжнародне сполучення	52	100	0	0
Міжміське міжобласне сполучення	1475	100	0	0
Обласне міжміське сполучення	2450	86,5	382	13,5
Приміське сполучення	1626	28,4	4099	71,6
у т.ч. внутрішньорайонне	517	41,1	742	58,9

Таблиця 2 – Розподіл питомої ваги пасажиропотоків за рівнем заповнення транспортних засобів по напрямкам сполучення

Показник	Середній рівень наповнення автобусів при відправленні	Середній рівень наповнення автобусів при прибутті
Міжнародне сполучення	0,82	0,25
Міжміське міжобласне сполучення	0,67	0,36
Обласне міжміське сполучення	0,65	0,38
Приміське сполучення	0,55	0,42
у т.ч. внутрішньорайонне	0,48	0,38

Таблиця 3 – Розподіл обсягів формування пасажиропотоків за об'єктами (АВ, АС, місяця позакасового обслуговування)

№ з/п	Об'єкт	Сполучення				Всього
		Міжнародне	Міжміське міжобласне	Міжміське внутрішньообласне	Приміське	
Облаштовані місця						
1	Херсон АВ	84	516	1064	382	2046
2	Херсон АС прим.	0	0	120	3005	3125
3	Нова Каховка	3	57	709	331	1100
4	Каховка	5	29	290	1090	1414
5	Берислав	0	7	519	301	827
6	Олешки (Цюрюпинськ)	1	0	8	106	115
7	Гола пристань	0	0	109	279	388
8	Новотроїцьк	0	56	130	144	330
9	Геничеськ	5	32	337	353	727
10	Високопілля	0	1	32	13	46
11	Велика Олександрівка	0	3	44	98	145
12	Асканія Нова	0	0	41	2	43
13	Каланчак	3	0	106	99	208
14	Новоолексіївка	0	0	33	6	39
15	Іванівка	0	7	12	0	19
16	Верхній Рогачик	0	10	16	0	26
17	Нижні Сіргози	0	5	10	54	69
18	Чкалово	0	0	67	2	69
19	Велика Лепетиха	0	13	51	11	75
20	Чаплинка	0	0	111	203	314
21	Горностаївка	0	0	30	9	39
22	Нововоронцовка	0	50	27	68	145
23	Скадовськ	0	7	23	15	45
Всього по АС та АВ		101	793	3889	6571	11354
Зупинні пункти МПТ						
1	Зупинні пункти у м. Олешки	0	0	61	452	513
2	Зупинні пункти у м. Херсон	0	0	147	506	653
Всього по зупинним пунктам		0	0	208	958	1166
Разом		101	793	4097	7529	12520

Таблиця 4 – Розподіл питомої ваги пасажиропотоків за регулярністю руху по напрямкам сполучення

Показник	Регулярність руху за розкладом, %	Питома вага виконаних рейсів, %
Міжнародне сполучення	100	100
Міжміське міжобласне сполучення	92	98
Обласне міжміське сполучення	77	86
Приміське сполучення	80	82
у т.ч. внутрішньорайонне	72	75

На основі аналізу пасажиропотоків які формуються та поглинаються в об'єктах пасажирської транспортної інфраструктури Херсонської області можна встановити загальну тенденцію до зниження обсягів переміщення населення у міжміському міжобласному, обласному та приміському сполученні. Загальний максимальний обсяг відправлення пасажирів складає 12532 пас. за умовну розрахункову добу, а прибуття – 8539 пас. Диспропорція балансу відправлення та прибуття пояснюється тим, що частина пасажирів не їдуть до кінцевої зупинки маршрутів, а виходять у місті.

За аналізом структури пасажиропотоків встановлено, що питома вага міжнародних перевезень в структурі відправлення складає 0,5%, міжміського міжобласного сполучення – 13%, міжміського обласного сполучення – 25%, приміське сполучення – 50,5%, у т.ч. внутрішньорайонне – 11,1%.

Негативним явищем обслуговування пасажирів є відправлення пасажирів з необлаштованих місць з використанням нелегальних перевезень. Середньодобовий обсяг таких відправлень складає 796 пас., що дорівнює 6,4% від загального обсягу. Також відмічається низький рівень заповнення рухомого складу при відправленні автобусів (в межах від 0,48 до 0,67) та низька регулярність сполучення (від 72% до 92%), що обумовлено значною кількістю скасованих рейсів.

В якості заходів покращення транспортного обслуговування запропоновано змінити розклади руху автобусів для населених пунктів Генічеськ, Новотроїцьке, Каховка. В результаті аналізу 662 відправлень автобусів в Херсонській області визначено, що для підвищення якості узгодження роботи транспортних засобів на приміських та внутрішньорайонних маршрутах доцільно скоректувати 75 існуючих розкладів руху. Підвищення ефективності функціонування транспортного комплексу можливе за рахунок зменшення часу очікування пасажирів прибуття «магістральних» маршрутів внаслідок узгодження часу виїзду автобусів на приміських та внутрішньорайонних маршрутах у напрямках Херсон-Генічеськ-Херсон, Херсон-Каховка-Херсон. Для узгодження роботи приміських та внутрішньорайонних маршрутів з «магістральними» пропонується виконати перерозподіл прибуття автобусів на приміських та внутрішньорайонних маршрутах за рахунок зміни часу виїзду з початкового пункту відправлення.

Література:

1. Семенов В. В., Ермаков А. В. Исторический анализ моделирования транспортных процессов и транспортной инфраструктуры. *Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша*. 2015. С. 3-36. (Препринт).
2. Вдовиченко В.О. Сервісно-ресурсна модель функціонування міського громадського пасажирського транспорту. *Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського*. 2017. №2(103). С. 82-90.
3. Трофименко Ю.В., Якимов М.Р. Транспортное планирование: формирование эффективных транспортных систем. М.: *Логос*. 2013. 464 с.
4. Вдовиченко В.О. Аналіз дестабілізуючих чинників внутрішньої сталості міського громадського пасажирського транспорту. *Технологічний аудит та резерви виробництва*. 2017. №1/2(33). С. 23-30.
5. Вдовиченко В.О. Розподіл маршрутів між зупиночними пунктами транспортно-пересадочного терміналу міського громадського пасажирського транспорту. *Комунальне господарство міст*. 2017. №139. С. 33-38.
6. Вдовиченко В.О. Слот-координація руху міського громадського пасажирського транспорту в умовах транспортно-пересадочних терміналів. *Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського*. 2017. №5(106). С. 51-55.
7. Medda F. Land value capture finance for transport accessibility: a review. *Journal of Transport Geography*. 2012. Т. 25. Р. 154-161.

УДК 656.073

СУЧАСНИЙ СТАН ПИТАННЯ УПРАВЛІННЯ «ХОЛОДНИМИ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАЧАЊ»

*О. О. Шуліка, к.т.н.;**А. Ю. Приходько, студент**Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Світова статистика свідчить про невідповідність між попитом та пропозицією швидкопсувних продуктів, викликану як внутрішніми, так і зовнішніми факторами (державна політика, відсутність складських приміщень, обізнаність, відсутність відповідних транспортних засобів тощо). Згідно дослідження [1] щорічний економічний обіг харчових продуктів обчислюється у розмірі 218 мільярдів доларів у Сполучених Штатах, 143 мільярди доларів у європейських країнах та 27 мільярдів доларів у Канаді. З точки зору економічного розвитку «холодний ланцюг постачань» дозволяє багатьом країнам, що розвиваються, брати участь на світовому ринку швидкопсувних продуктів як виробники, так і споживачі. За словами засновника Всесвітньої форумової організації в 2050 році населення світу зросте до 9,1 мільярда, що викличе необхідність збільшення виробництва продуктів харчування на 70 % для задоволення попиту на потреби людей [2].

Термін «холодний ланцюг постачань» – це особливий ланцюг постачань, процес і діяльність якого забезпечує контроль температури доставки швидкопсувних харчових продуктів. Транспортування є одним з найважливіших елементів ланцюгів постачань такого роду продукції. До неї пред'являється система вимог, в яку входять точне виконання заявок за обсягами та строками; оперативне та безпомилкове оформлення документів, супроводжуючих доставку продукції; збереження на заданому рівні споживчих характеристик продукції. Норми одночасного завезення швидкопсувних вантажів встановлюють з таким розрахунком, щоб забезпечити продаж продукції у свіжому вигляді, що і визначає періодичність і розміри завезення протягом доби [3].

Типовий CSCM складається з заморожування / охолодження, упаковки, холодильного магазину, транспортування до магазину, транспортування до розподільчого центру, транспортування до торгових точок та обслуговування споживачів [4]. Логістика CSCM або холодного ланцюга (CCL) стала критичною, оскільки спостерігається величезне зростання попиту на продукти з контрольованою температурою, особливо на фрукти та овочі [5]. Так як тенденція зростання CSCM є стабільно високою, підтримка безпечності та якості харчових продуктів є першочерговою проблемою для постачальників послуг, щоб отримати конкурентну перевагу [6].

В сучасних конкурентних та швидкозмінних умовах бізнесу основне завдання «холодної логістики» [1] щодо управління «холодними ланцюгами постачань» (CSCM) при доставці швидкопсувних продуктів є досить складним для підприємств транспортної галузі. В більшості випадків ланцюг постачань не в змозі підтримувати свою діяльність внаслідок великих втрат, а додаткова ціна виникає на різних етапах доставки [7]. Таким чином, пошук шляхів підвищення ефективності доставки швидкопсувних вантажів дозволить, з одного боку, збалансувати попит та пропозицію щодо доставки швидкопсувних вантажів, а з іншого – підвищити конкурентоспроможність транспортних підприємств, які забезпечують доставку.

Ефективність холодних ланцюгів постачань залежить від двох факторів: низької вартості та вчасної доставки. Час доставки CSCM в основному залежить від конкретного харчового продукту та ринку збуту, оскільки час доставки холодними ланцюгами постачань можуть становити від декількох годин до кількох місяців [1]. Більшість авторів обговорюють проблеми CSCM на різних етапах ланцюга постачань та зазначають, що 33 % втрат продуктів відбувається через транспортування та по деяким іншим причинам, таким як, наприклад, велика кількість пестицидів, високий рівень зараження комахами тощо для підтримки життєдіяльності харчових продуктів протягом тривалого періоду.

Хоча при доставці швидкопсувних вантажів чи не кожного дня впроваджуються нові технології, проблеми стійкості та рівня задоволеності споживачів залишаються критичними проблемами в управлінні холодними ланцюгами постачань [6]. У зв'язку з цим останні роки все більшої актуальності набуває поняття «сталого ланцюгу постачань» (SSC) [8], що залежить від трьох стійкостей: екологічної, економічної та соціальної. У сфері ланцюга постачання продовольчих товарів стійкість зосереджена на зменшенні відходів або мінімізації втрат на продукти [9].

Інноваційні ідеї, використання технології відстеження, обробки матеріалів, упаковки тощо дають детальну інформацію про продукти, які мають невідповідність встановленому рівню якості на етапах складування, розподілу та транспортування, що безпосередньо впливає на ефективність системи CSCM. При цьому експедитори (PL-оператори) стають вигідними учасниками ланцюгів постачань у мінливому та конкурентному ринковому середовищі [10, 11]. Критична допомога логістичних посередників дозволяє організаціям зосередитися на своїй основній діяльності: підвищенні операційної та функціональної ефективності, досягненні більшої гнучкості, використанні покращеного обслуговування клієнтів, зменшенні транспортних витрат, посиленні та реструктуруванні ланцюгів постачань, а також встановленні легітимності ринку.

Таким чином, підприємства транспортної галузі при розробці ефективних технологічних рішень повинні врахувати специфіку доставки швидкопсувних вантажів до точок збуту та застосовувати принципи «сталого ланцюга постачань». Це дозволить приймати обґрунтовані рішення щодо найбільш ефективної системи доставки швидкопсувних вантажів у логістичних системах різних рівнів.

Література:

1. Mercier S., Villeneuve S., Mondor M., Uysal I. Time–temperature management along the food cold chain: a review of recent developments. *Comprehens Rev Food Sci Food Safety*. 2017. Vol. 16 (4). P. 647–667.
2. In 10 years, the world may not be able to feed itself : веб-сайт. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2017/09/in-10-years-the-world-may-not-be-able-to-feed-itself/> (дата звернення: 06.09.2020).
3. Василенко І. В. Управління економічною ефективністю доставки спеціальних вантажів: автореф. дис. ... к. ек. Наук : 08.00.04. Київ : НАУ, 2015. 23 с.
4. Asadi G., Hosseini E. Cold supply chain management in processing of food and agricultural products. *Sci Pap Ser D Anim Sci*. 2014. Vol. 57. P. 223–227.
5. Khan S.A.R., Qianli D., Zhang Y. Traditional supply chain vs. cold chain: contribution in global carbon emissions. *Am J Traffic Transp Eng*. 2017. Vol. 2 (6). P. 97–103.
6. Vrat P., Gupta R., Bhatnagar A., Pathak D. K., Fulzele V. Literature review analytics (LRA) on sustainable cold-chain for perishable food products: research trends and future directions. *OPSEARCH*. 2018. Vol. 55 (3–4). P. 601–627.
7. Brandenburg M., Rebs T. Sustainable supply chain management: a modeling perspective. *Ann Oper Res*. 2015. Vol. 229 (1). P. 213–252.
8. Bremer P. Towards a reference model for the cold chain. *Int J Logist Manage*. 2018. Vol. 29 (3). P. 822–838.
9. Hamprecht J., Corsten D., Noll M., Meier E. Controlling the sustainability of food supply chains. *Supply Chain Manage Int*. 2015. Vol. 10 (1). P. 7–10.
10. Nagornyi Ye., Shulika O., Severyn O., Orda O. Improving the efficiency of road transport companies by optimizing the costs of information and advertising activities. *SHS Web of Conferences – EDP Sciences*. 2019. Vol. 67, № 03009.
11. Вітюк Д. О., Шуліка О. О. Підвищення конкурентоспроможності транспортно-експедиторських підприємств при взаємодії з вантажовласниками. *Збірник матеріалів 82-ї Міжнародної наукової конференції студентів: секція транспортних технологій*. 2020. Харків : ХНАДУ. С. 27–28.

УДК 656.07

**ПРОБЛЕМИ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ
МІЖНАРОДНИХ ТРАНСПОРТНИХ КОРИДОРІВ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ***Нагорний Є.В., д.т.н., проф.;**Курпіль Д.А., студентка**Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Вигідне географічне положення України на напрямках основних транзитних потоків між Європою та Азією, створює всі необхідні передумови для збільшення вантажопотоків через територію нашої держави. З початку XXI сторіччя в Україні відбувається процес глобалізації та інтеграції виробництва. Докорінно змінюється конкурентне середовище на ринку транспортних послуг, що пов'язано з послабленням державного регулювання цієї галузі народного господарства[1].

При цьому головними задачами транспорту залишаються сучасне, якісне та повне задоволення потреб народного господарства та населення у перевезенні вантажів та пасажирів, підвищення надійності та економічної ефективності роботи транспорту. На жаль, на сьогодні транспортна система України не в повній мірі готова до забезпечення перевезень у належних обсягах.[1] Транзитний потенціал і вигідне положення використовується лише на половину. Спостерігається відставання та недостатнього розвитку нормативно-правової бази і низького інвестиційного потенціалу транспортного-дорожнього комплексу збільшується зношення технічних засобів, погіршується їх структура, а оновлення відбувається повільними темпами, практично відсутні відповідним чином обладнанні місця для стоянок та відпочинку водіїв, не забезпечується належна безпека руху, зростає негативний вплив діяльності транспорту на навколишнє середовище та здоров'я людини. Система організації міжнародних перевезень вантажів автомобільним транспортом є недосконалою, також функціонування автомобільного транспорту має відсутній системний підхід. Все це в умовах жорсткої конкуренції призводить до витіснення українських перевізників з міжнародних ринків транспортних послуг, знижує якість обслуговування вітчизняних підприємств і населення, створює реальну загрозу державі.[2]

Основою для аналізу та характеристик вантажопотоку України виступають субіндекси LPI: якість роботи митних органів, транспортна інфраструктура, якість міжнародних перевезень, можливість відстеження вантажу та своєчасність доставки вантажів.[3]

Аналіз субіндексів міжнародних перевезень у 2016 та 2018 роках [4], наведених на рис.1, свідчить про те, що у 2018 р. найбільшого впливу надають індекси відстеження проходження вантажів та своєчасність доставки. Значного зниження зазнала «Транспортна інфраструктура» - зниження значення з 2,49 до 2,38. Погіршення відбулося із-за істотного відставання темпів розвитку дорожньої мережі, низького рівня доступності та якості транспортних послуг, транспортні технології не відповідають сучасним вимогам ефективного функціонування транспорту в умовах ринку. Також значних втрат зазнав показник «Своєчасність доставки» – з 3,51 до 3,45, тобто погіршення може відбуватися із-за неузгодженої роботи різних видів транспорту й організації перевезень вантажів, а також впливає наявність «вузьких місць», де виникають понаднормативні простой на пунктах перевалки різними видами транспорту і на прикордонних переходах.

«Якість роботи митних органів», тобто ефективність процедур митного оформлення та управління коридорами становить 2,46 більше від 2016 року. Поліпшення відбулося із-за покращення таких показників, як кількість установ, які повинен пройти вантаж, під час організації перевезень в напрямках експорт та імпорт, кількість необхідних документів, час витрачений на митне очищення вантажу і т.д. Спостерігаються позитивні зміни показників «Можливість відстеження вантажу» та «Якість міжнародних перевезень».

Відповідно, для покращення іміджу країни, необхідно вирішити питання розбудови та модернізації транспортно-митної інфраструктури та підвищення якості роботи митних

органів: зменшення кількості необхідних дозволів та документів при перетині кордону, та в разі можливості об'єднання контролюючих установ.[4]

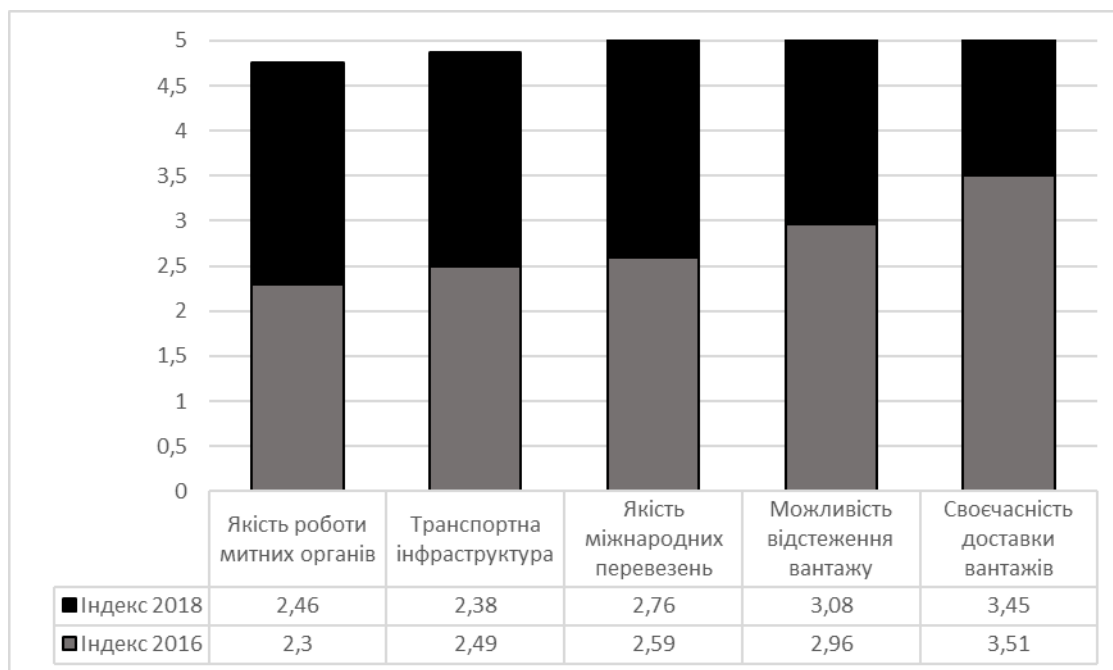


Рисунок 1 – Співвідношення логістичних параметрів української транспортної мережі та максимального можливих

Отже, до основних проблем логістичного забезпечення функціонування міжнародних транспортних коридорів на території України можна віднести:

- 1) низьку якість транспортно-логістичного обслуговування вантажного потоку;
- 2) невисокий рівень транспортно-логістичної інфраструктури;
- 3) значні затримки при перетині кордонів, пов'язані з роботою митниці та інших контролюючих органів;
- 4) практична відсутність узгодженої взаємодії різних видів транспорту;
- 5) негативний вплив транспорту та об'єктів логістичної інфраструктури на екологію регіонів.

Література:

- 1) Пилипенко Ю.В. Підвищення ефективності управління вантажопотоками в міжнародних транспортних коридорах./ Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01 – «Транспортні системи» (275 – Транспортні технології(за видами транспорту)). – Національний транспортний університет, Київ, 2019 р.
- 2) Пасічник А.М., Лебідь І.Г., Кутирєв В.В. Транспортно-логістична інфраструктура України: проблеми та перспективи розвитку//Управління проектами, системний аналіз і логістика. – К.: НТУ – 2012.
- 3) Запотоцький С. Транспортна логістика: основні виклики для України// Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. -2016 р.
- 4) Гринів Л.В., Синиця С.М. Шляхи підвищення конкурентоспроможності міжнародних транспортних перевезень [Текст]/Л.В. Гринів, С.М. Синиця// Наука й економіка, 2010 р.- №3(19)

УДК 656.073

РОЗРОБКА МОДЕЛЕЙ ЛОГІСТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ У МІСЬКОМУ СПОЛУЧЕНІ*Полтавець О.І., викладач,**Гусєва О.В., викладач,**ВСП Автотранспортний фаховий коледж Криворізького національного університету*

Сучасний стан ринкових відносин, які формуються в умовах невизначеності та нестійкості середовища, вимагають високоефективних логістичних методів організації перевезень в плані підвищення їх надійності, що особливо важливо при розвитку конкуренції на ринку автотранспортних послуг [1,2,3]. Це обумовлює необхідність розробки досить простих алгоритмів оптимізації перевезень дрібних партій вантажів. У зв'язку з цим підвищення ефективності роботи автомобілів на розвізних маршрутах є актуальною практичною задачею.

Аналіз стану теорії та практики планування доставки вантажів автомобільним транспортом дозволяє стверджувати, що планування та проектування автотранспортних систем може здійснюватися на основі математичних методів [4,5] та останніх досягнень науки та техніки (наприклад, з використанням автоматизованих інформаційних систем) або ж так, як воно склалося в результаті історичного розвитку, тобто на підставі попереднього досвіду. Для проектування системи необхідно вирішувати ряд конкретних організаційних та планових завдань:

- прийняття та обробка заявок на доставку вантажів;
- визначення найкоротших відстаней між пунктами транспортної мережі (вантажовідправниками та вантажоодержувачами);
- маршрутизація перевезень вантажів;
- вибір транспортно-технологічної схеми доставки;
- визначення техніко-експлуатаційних показників роботи;
- розрахунок потреби в транспортних ресурсах;
- розробка плану перевезень та ін.

Змістовну постановку задачі планування доставки вантажів в умовах великого міста можна сформулювати наступним чином. Організувати відправку дрібних партій вантажів великій кількості клієнтів, таким чином, щоб отримати оптимальні маршрути проходження вантажних автомобілів при мінімальних транспортних витратах [6,7]. Для оптимізації доставки вантажів в умовах великого міста потрібно розбити ряд локальних задач, тобто задач, в яких розглядається не безліч складів, клієнтів та можливих маршрутів, а тільки їх частина, яку називають локальною системою доставки. Рішенням задачі локалізації, тобто відомості загальної задачі оптимізації доставки вантажів до локальної, буде рішення задачі розбиття всієї зони обслуговування на сектора розвезення або клієнтські групи закріплення секторів розвезення (клієнтських груп) за вантажовідправниками. Також, однією з найважливіших проблем в досягненні ефективного стану доставки вантажів у міському сполученні є впровадження послідовності формування управлінських дій в межах існуючих організаційно-економічних механізмів взаємодії суб'єктів транспортного процесу.

Основою для встановлення структури управління процесом доставки вантажу є економіко-математичні закономірності які можна побудувати тільки на основі розробленої концептуальної моделі. Така модель відображає теоретичні передумови впровадження теорії розвитку логістичних транспортних систем стосовно до управління відтворювальним процесом просування матеріального потоку, так як саме цей економічний ресурс в даний час володіє потенціалом зростання та розвитку господарюючих суб'єктів.

Математичний опис технологічних процесів передбачає використання апарату аналітичного рахування, а процес встановлення випадкових чинників доцільно змодельовати у вигляді мультиплікативної функції, при побудові якої використовується механізм кореляційно-регресійного аналізу. Побудова алгоритмічної моделі та її реалізація передбачає виконання наступної послідовності етапів: розробка алгоритму (програми) моделювання на одній з мов опису алгоритмів; програмування з використанням конкретних програмно-технічних засобів. Важливим завданням при використанні моделювання в процесі проектування, є підготовка алгоритмічної моделі. При вирішенні цього завдання модель приводиться до будь-якої стандартної структурної схеми дискретного процесу, а система рівнянь – до дискретної форми, що дозволяє використовувати ЕОМ. Сукупність алгоритмів, що моделюють елементи, з урахуванням їх взаємодії визначає вихідну модель алгоритму системи. При цьому зазвичай розробляють алгоритм так, щоб отримати оцінки характеристик кожного елемента з максимальною або заданою точністю. Зазвичай прагнення точніше описувати процеси в елементах супроводжується ускладненням моделювання алгоритмів. Це в свою чергу супроводжується збільшенням сумарних випадкових помилок оцінки вихідних показників системи (останнє число реалізацій на моделі).

Таким чином, пошук компромісного рішення практично пов'язаний з аналізом допустимих спрощень як вихідних алгоритмів елементів, так і алгоритмів їх взаємодії. Отже, в межах розробленої програми реалізація розрахункової процедури математичного моделювання досягається за рахунок зниження загальних логістичних витрат на доставку вантажів та за рахунок збільшення провізних можливостей підприємства та оптимізації обсягу вантажу на складі.

Література:

1. Аулін В.В. Теоретико-методологічні основи побудови транспортно-логістичних систем / В.В. Аулін, Д.О. Великодний, В.О. Дьяченко / *Матеріали VI-ої міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту»*, 12-13 квітня 2018 року. – Вінниця: ВНТУ, 2018. – С.9-10.
2. Аулін, В. В. Біліченко, Д. В. Голуб, Д. О. Великодний. Методологія підходів до дослідження шляхів і сукупності факторів забезпечення належного рівня ефективності і надійності транспортних систем [Текст] / В. В. Аулін, В. В. Біліченко, Д. В. Голуб, Д. О. Великодний // *Вісник машинобудування та транспорту*. - 2017. - № 2. - С. 4-12.
3. Павленко О.В. Розробка моделі функціонування логістичних ланцюгів транспортного вузла для вибору інтенсивних технологій вантажоруху: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.22.01 / Павленко О.В.; ХНАДУ. – Х., 2004. – 20 с.
4. Naumov, V., Shulika, O., Velikodnyi, D. Results of experimental studies on choice of automobile intercity transport delivery schemes for packaged cargo. *MOTROL. Commission of Motorization and Energetics*, 2015. 17(7), 87-91.
5. Павленко О.В. Формування раціональної схеми обслуговування замовлень на доставку вантажів транспортно-експедиторським підприємством [Текст] / О.В. Павленко, Д.О. Великодний// *Комунальне господарство міст*. - 2020. – 154 (1). – С. 223-230.
6. Aulin, V., Pavlenko, O., Velikodnyy, D., Kalinichenko, O., Zielinska, A., Hrinkiv, A., Diychenko, V., Dzyura, V. Methodological approach to estimating the efficiency of the stock complex facing of transport and logistic centers in Ukraine. *Proceedings Paper 1st International Scientific Conference on Current Problems of Transport (ICCPT)*, 2019. 120-132.
7. Нефьодов, В.М. Методика формування ресурсозберігаючої технології доставки вантажів транспортно-логістичним центром [Текст] / В.М. Нефьодов, О.В. Павленко, О.П. Калініченко // *Комунальне господарство міст*. - 2018. - 142. – С. 96- 102.

УДК 656.072

ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ ТАРИФНИХ СХЕМ НА МІСЬКОМУ ПАСАЖИРСЬКОМУ ТРАНСПОРТІ

*М.С. Бакаєв, студент магистратури
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Обслуговування населення міським пасажирським транспортом (МПТ) у сьогоденні характеризується наявністю ряду проблемних питань. Одним із них є впровадження раціональних тарифних схем, які дозволяють підвищити економічну ефективність функціонування системи міських пасажирських перевезень чим забезпечує шляхи її розвитку. Питання розробки моделей роботи міського пасажирського транспорту (МПТ) розглядається в багатьох наукових роботах [1-5]. Основна увага при цьому приділяється удосконаленню технології роботи МПТ. Однак встановлення значень раціональних тарифів, які би задовольняли критеріальним вимогам зацікавлених сторін також є актуальною задачею. На формування оптимального тарифу впливають три зацікавлені сторони (органи влади, пасажери, перевізники), у кожної з яких є своя цільова функція: органи влади (мінімізація обсягу бюджетних субсидій при якісному виконанні перевізником своїх функцій), пасажери (мінімізація витрат на проїзд), перевізники (максимізація прибутку).

Аналіз робіт [6-8] дозволив систематизувати наукові підходи до встановлення тарифних систем за наступними категоріями:

- за мінімізацією витрат бюджетних коштів на субсидювання перевезень;
- з урахуванням економічної рентабельності транспортних підприємств;
- на основі обліку правових та соціальних аспектів;
- за пристосованістю до збору оплати різними технічними пристроями.

В роботі [6] розроблена економіко-математична модель для формування тарифів на пасажирські перевезення МПТ. У моделі реалізовані основні принципи логістичного підходу до вирішення завдань формування системи управління МПТ. Комплексний підхід для моделювання та розв'язання оптимізаційних задач визначення тарифу на МПТ представлений в роботах [7, 8]. Для цього запропоновані три локальних критерія. В якості критерія для встановлення тарифу в цих роботах використана функція мінімізації бюджетних коштів

$$Z_{\text{об}} = S_{\text{зоб}} + S_{\text{суб}} \rightarrow \min, \quad (1)$$

де $S_{\text{зоб}}$ – обсяг субсидій на покриття збитків від діяльності, грн.;

$S_{\text{суб}}$ – обсяг субсидій для компенсації пільгових категорій, грн.

Обсяг субсидій, що необхідні для компенсації доходів на перевезення пільгових категорій громадян розраховується за формулою

$$S_{\text{суб}} = \sum_{i=1}^k (t - t_i^n) \cdot N_n, \quad (2)$$

де t – тариф на перевезення пасажирів, грн.;

t_i^n – вартість проїзного квитка i -ї пільгової категорії громадян, грн.;

N_n – середня кількість поїздок i -ї пільгової категорії на місяць, од.;

k – кількість пільгових категорій громадян.

Обсяг субсидій на покриття збитків від діяльності

$$S_{\text{зоб}} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n W_{ij}, \quad (3)$$

де W_{ij} – розмір збитків i -го маршруту j -го виду транспорту за період, грн.;

m – кількість видів транспорту;

n – кількість маршрутів.

Загальний вид цільової функції для встановлення раціонального розміру тарифу з точки зору мінімізації витрат пасажирів на проїзд

$$Z_n = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n t \cdot x_{ij} + \sum_{i=1}^k t_i^n \cdot N_n \rightarrow \min . \quad (4)$$

З позиції максимізації прибутку перевізників цільова функція має вид

$$Z_n = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (t \cdot x_{ij} - c_{ij} \cdot y_{ij}) \rightarrow \max . \quad (5)$$

Таким чином, отримуємо різноспрямовані цільові функції. Метою перевізників є максимізація прибутку, а метою органів влади і пасажирів – мінімізація своїх витрат. У той же час зниження обсягу бюджетних субсидій можливо тільки за рахунок зростання витрат пасажирів на проїзд, і навпаки, зниження витрат пасажирів на проїзд можливо тільки за рахунок зростання обсягу бюджетних субсидій. Знаходження розміру тарифу у цьому випадку представляється як багатокритеріальна оптимізаційна задача. Основним недоліком запропонованих економіко-математичних моделей є їх орієнтованість на суцільно економічні аспекти торфоутворення та структурна обмеженість яка проявляється у відсутності обліку можливих змін обсягу перевезення на маршрутах, викликаних міжмаршрутним перерозподілом пасажиропотоку.

Література:

1. Cats O., Reimal T., Susilo Y. Public transport pricing policy: Empirical evidence from a fare-free scheme in Tallinn, Estonia. *Transportation Research Record*. 2014. Т. 2415. №1. Р. 89-96.
2. Вдовиченко В.О. Оцінка ресурсних можливостей міського пасажирського транспорту. *Транспортні системи та технології перевезень*. 2014. №8. С. 35-39.
3. Вдовиченко В.О. Формування сервісно-ресурсних умов сталості міського громадського пасажирського транспорту. *Технологічний аудит та резерви виробництва*. 2016. №6/2(32). С. 47-52.
4. Vdovychenko V. Analysis of the formation of fluctuations of service time of vehicles in transport-transfer stations of urban passenger transport. *Технологічний аудит та резерви виробництва*. 2017. №4/2(36). С. 37-43.
5. Vdovychenko V. Influence of reserve of carrying capacity of mass of points is on the sentinel parameters of outage of passenger of transport vehicles. *Технологічний аудит та резерви виробництва*. 2018. №1/2(39). С. 69-76.
6. Моисеева М.А., Фадеев Д.С. Системы тарификации оплаты проезда на городском пассажирском транспорте. *Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук*. 2015. №6-1. С. 86-91.
7. Постников В. П. Оптимальные модели формирования тарифа на городском пассажирском транспорте. *Экономический анализ: теория и практика*. 2014. №11(363). С. 36-40.
8. Семчугова, Е. Ю., Володькин, П. П., Загорский, И. О. Научные подходы оценки величины тарифов на городском пассажирском транспорте. *Вестник евразийской науки*. 2012. №3 (12). С. 108-117.

УДК 656.072

ФОРМУВАННЯ КРИТЕРІЮ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ПАСАЖИРІВ У ПРИМІСЬКОМУ СПОЛУЧЕННІ

*В.О. Анікейцева, студент магістратури
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Організація і плани перевезень повинні забезпечувати задоволення потреб населення в перевезеннях при високому рівні їх якості і можливо менших витратах [1]. Загальносистемна ефективність перевезень пасажирів у приміському сполученні залежить від багатьох чинників, що ускладнюють визначення критерію оптимальності в загальному вигляді [2]. Рішення задач організації процесів раціональної взаємодії суб'єктів транспортного обслуговування, елементів транспортної інфраструктури і споживачів послуг, їх погодження з окремими технологічними операціями, що реалізуються в межах ліній маршрутів викликає необхідність розгляду цілісних інтегрованих показників оцінки ефективності [3]. При цьому забезпечується більш висока загальна ефективність у порівнянні з сумарною ефективністю частин, взятих окремо. Ефект взаємодії, що не відповідає локальному ефекту, в теорії систем розглядається як прояв в складних системах властивості цілісності (емерджентності), що притаманне системі в цілому, а не її складовими елементами.

Різноманіття умов і вимог до організації транспортного процесу призводить до появи системи показників приватної ефективності окремих процесів, а також роботи автотранспортного підприємства, що включає різні не інтегровані вимірювачі. Серед комплексу критеріїв оптимальності, які використовуються при вирішенні різних завдань організації перевезень, найбільший інтерес представляють [4-5]:

- своєчасність реалізації переміщення пасажирів;
- тривалість поїздки пасажира;
- час очікування пасажирами в процесі їх переміщення;
- продуктивність транспортних засобів;
- пропускна спроможність об'єктів інфраструктури;
- питома трудомісткість транспортних операцій;
- енергоємність комплексу транспортних операцій;
- загальні або приведені витрати;
- прибуток автотранспортного підприємства.

Поєднання вартісних і деяких натуральних показників оцінювання транспортного процесу можуть характеризувати зміни, що відбуваються як в окремо взятих підсистемах обслуговування, так і сумарно у вигляді інтегрального ефекту. Для виділеного предмету дослідження можливо використати сукупність якісних та вартісних показників оцінювання. При цьому їх узгодження доцільно реалізувати методом головного критерію. Цей метод передбачає зведення задачі багатокритеріальної оптимізації до однокритеріальної оптимізації. Для цього вибираємо один з розглянутих критеріїв в якості головного критерію, а решта перетворюються в обмеження. Завдання оптимізації в цьому випадку, можна сформулювати наступним чином. Спочатку потрібно встановити головний критерій K_e . Після цього, для інших критеріїв (B_c) вводиться система обмежень. Тобто для кожного критерію потрібно задати, що він не повинен перевищувати або бути меншою, ніж деяка задана величина. Після цього вирішується завдання однокритеріальної умовної оптимізації $K_e \rightarrow opt$, де K_e прагне до максимуму або мінімуму, за умов, що кожен приватний критерій B_c , окрім головного критерію буде більше або дорівнює ніж задане контрольне значення,

При цьому всі значенні керуючих впливів повинні належати можливої сукупності, оскільки вони розглядаються в межах допустимої безлічі рішень. Перевагами методу

головного критерію є простота інтерпретації результатів, відсутність високих вимог до математичної підготовки експертів, програмного забезпечення і обчислювальних засобів. Після того, як ми зведемо задачу багатокритеріальної оптимізації до задачі однокритеріальної оптимізації, ми отримуємо можливість використовувати стандартні програмні засоби, зокрема, такі як пошук рішення в Microsoft Excel.

Для виділеної задачі удосконалення якості транспортного обслуговування на приміському маршруті критерій ефективності встановлюється виходячи з умови забезпечення максимального рівня задоволення потреб пасажирів

$$K_e = \frac{1}{n_r} \sum_{i=1}^{n_r} \frac{P_i}{F_i} \rightarrow \max, \quad (1)$$

де P_i – провізна можливість маршруту, пас/год;

F_i – попит на маршруті, пас/год;

n_r – кількість маршрутів.

Пошук екстремуму відбувається за умов дотримання системи обмежень

$$\left\{ \begin{array}{l} A_{\Sigma} = \sum_{i=1}^{n_r} A_i \\ 20\text{пас.} \leq g_i \leq 60\text{пас.}, \\ 5\text{хв} \leq I_i \leq 45\text{хв} \\ L_{\Sigma} = \sum_{i=1}^{n_r} L_i \leq 600\text{км} \end{array} \right., \quad i = \overline{(1, n_r)}, \quad (2)$$

де A_i – кількість автобусів на маршруті, од.;

g_i – пасажиромісткість автобуса, пас.;

I_i – інтервал руху на маршруті, хв.;

L_{Σ} – сумарний пробіг на маршрутах за період ранкової години «пік», км;

L_i – пробіг на маршруті за період ранкової години «пік», км;

n_r – кількість маршрутів, од.

Значення показників системи обмеження встановлені виходячи з умов дотримання мінімальних вимог щодо тривалості очікування пасажирами автобусів, структури наявного парку рухомого складу та фактичних наявних витрат на обслуговування маршрутів.

Література:

1. Вдовиченко В.О. Оцінка ресурсних можливостей міського пасажирського транспорту. *Транспортні системи та технології перевезень*. 2014. №8. С. 35-39.
2. Кристопчук М.Є., Лобашов О.О. Приміські пасажирські перевезення. *Харків: НТМТ*. 2012. 223 с.
3. Вдовиченко В.О. Формування сервісно-ресурсних умов сталості міського громадського пасажирського транспорту. *Технологічний аудит та резерви виробництва*. 2016. №6/2(32). С. 47-52.
4. Vdovychenko V. Analysis of the formation of fluctuations of service time of vehicles in transport-transfer stations of urban passenger transport. *Технологічний аудит та резерви виробництва*. 2017. №4/2(36). С. 37-43.
5. Vdovychenko V. Influence of reserve of carrying capacity of mass of points is on the sentinel parameters of outage of passenger of transport vehicles. *Технологічний аудит та резерви виробництва*. 2018. №1/2(39). С. 69-76.

УДК 656.072

НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНО-ПЕРЕСАДОЧНИХ ВУЗЛІВ МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

*Д.В. Курявський, студент магістратури
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Узгодження взаємодії міського пасажирського транспорту (МПТ) має певні резерви для підвищення ефективності функціонування пасажирських транспортних систем. Основною задачею організації взаємодії в транспортно-пересадочних вузлах (ТПВ) є мінімізація часу очікування пасажирів при пересадці, це у свою чергу зменшує їх транспортну стомлюваність та загальні витрати часу на пересування. На рис. 1 представлені науково-практичні підходи удосконалення ТПВ МПТ.

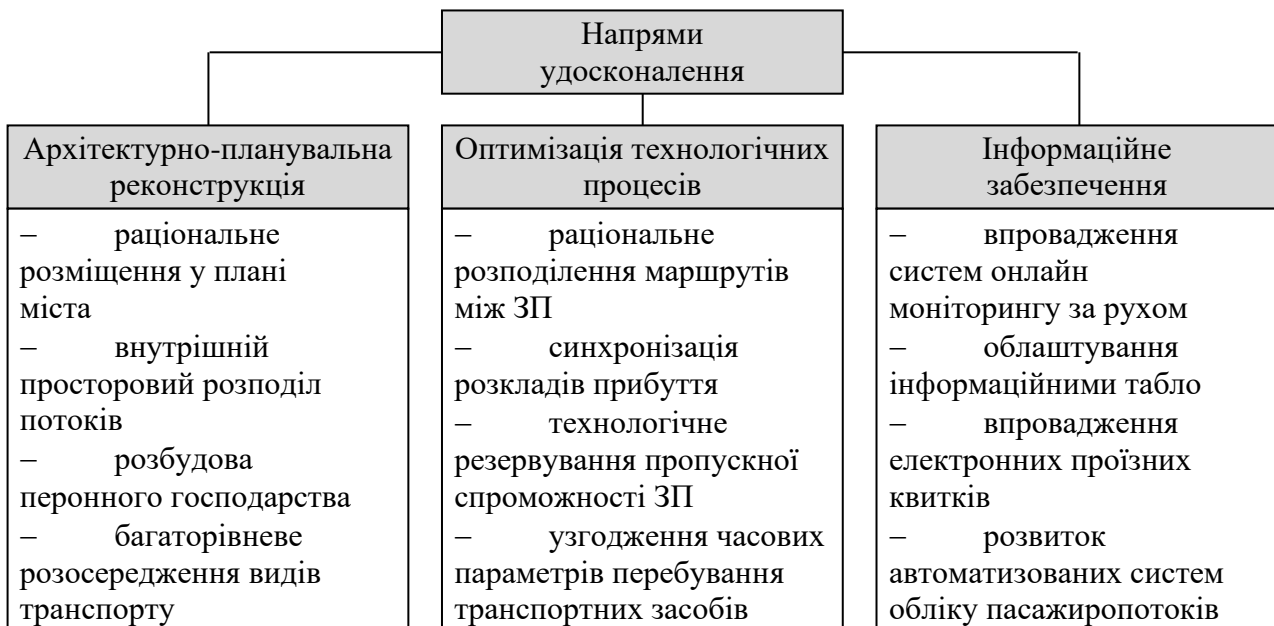


Рисунок 1 – Напрями удосконалення транспортно-пересадочних вузлів МПТ

В умовах формування сталого МПТ, напрям оптимізації технологічних процесів взаємодії в ТПВ є дієвим способом підвищення сервісно-ресурсної ефективності [1]. На відміну від архітектурно-планувальної реконструкції, він дозволяє покращити якість транспортного обслуговування пасажирів у ТПВ без використання додаткових ресурсів та капіталовкладень в їх розбудову. Крім того використання архітектурно-планувальної реконструкції на практиці значно обмежується територіальними можливостями міст та фінансовими можливостями їх муніципалітетів.

Серед оптимізації технологічних процесів найбільшого поширення отримала синхронізація часових параметрів взаємодії. Синхронізація є важливим прикладним аспектом інтеграції в системах МПТ та завдяки своїй актуальності, в останні роки привернула увагу багатьох закордонних вчених-транспортників [2]. Завдання синхронізації переважно зводиться до мінімізації часу очікування пасажирами міжмаршрутної пересадки, що досягається погодженням розкладу руху. Як правило, це реалізується одночасним перебуванням в ТПВ декількох транспортних засобів (ТЗ) різних маршрутів [3]. В якості критерію оптимізації найчастіше застосовуються різні моделі часу очікування пересадки. Основним недоліком більшості способів синхронізації є їх функціональна обмеженість: розглядається, як правило, два маршрути; не врахована стохастичність прибуття ТЗ, варіативність вибору маршруту поїздки та рівень наявних вільних місць; облік часу транзитних пасажирів (які не здійснюють посадку-висадку в зупинних пунктах) не

включений до критерію оптимізації. Протягом останніх десятирічч були розроблені різні методи та моделі синхронізації розкладу руху транспортних засобів (табл. 1).

Таблиця 1 – Методи синхронізації взаємодії в ТПВ (на основі [4, 5])

Автор	Критерій	Метод оптимізації
Domschke W.	Час очікування пересадки	Евристичний алгоритм
Daduna J.	Час очікування пересадки	Метод табу-пошуку
Chakroborty P.	Час очікування пересадки	Генетичний алгоритм
Ceder A.	Однчасне перебування ТЗ різних маршрутів	Евристичний алгоритм
Wu Y.	Час очікування пересадки	Генетичний алгоритм
Ibarra-Rojas O.J.	Кількість пасажирів, що здійснюють пересадку без очікування ТЗ	Метаевристичний алгоритм
Poorjafari V.	Утримання в допустимих межах часу очікування пересадки	Генетичний алгоритм
Foss S.	Час очікування пересадки, інтервал руху на маршрутах	Метод табу-пошуку
Shafahi Y.	Мінімізація загального часу очікування пасажирів	Генетичний алгоритм
Jansen L.N.	Час очікування пересадки	Табу пошук
Daganzo C.F.	Час очікування пересадки	Евристичний алгоритм
Капитонов Ю.А.	Час очікування пересадки	Евристичний алгоритм
Самчук Г.О.	Час очікування пересадки	Евристичний алгоритм
Вдовиченко В.О.	Час очікування пересадки	Евристичний алгоритм

Важливим елементом оптимізації технологічних процесів є узгодження часових параметрів перебування ТЗ в ЗП з їх пропускною спроможністю. Важливою складовою реалізації такої процедури є встановлення фактичної пропускної спроможності ЗП [6]. Також для оцінювання пропускної спроможності та дослідження параметрів функціонування ЗП використовуються симулятори IRENE і PASSION [7]. Наведені прикладні інструменти дають змогу оцінити фактичні параметри функціонування ЗП, але функції вирішення задачі оптимізації вхідних маршрутних потоків в них не передбачено.

Література:

1. Вдовиченко В.О. Формування сервісно-ресурсних умов сталості міського громадського пасажирського транспорту. *Технологічний аудит та резерви виробництва*. 2016. №6/2(32). С. 47-52.
2. Vdovychenko V., Driuk O., Samchuk G. Method of traffic optimization of urban passenger transport at transfer nodes. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2017. №3/3(87). Р. 47-53.
3. Vdovychenko V. Influence of reserve of carrying capacity of massage of points is on the sentinel parameters of outage of passenger of transport vehicles. *Технологічний аудит та резерви виробництва*. 2018. №1/2(39). С. 69-76.
4. Ceder A., Golany B., Tal O. Creating bus timetables with maximal synchronization. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 2001. Т. 35. №.10. Р. 913-928.
5. Ibarra-Rojas O. J., Rios-Solis Y. A. Synchronization of bus timetabling. *Transportation Research Part B: Methodological*. 2012. Т. 46. №5. Р. 599-614.
6. Vdovychenko V. Analysis of the formation of fluctuations of service time of vehicles in transport-transfer stations of urban passenger transport. *Технологічний аудит та резерви виробництва*. 2017. №4/2(36). С. 37-43.
7. Fernández R. A new approach to bus stop modelling. *Traffic Engineering & Control*. 2001. №42(7). Р. 240-246.

УДК 656.788

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ТЕП НА ЛОГІСТИЧНОМУ РИНКУ УКРАЇНИ 2020

*С. В. Нагорний, О. О. Шуліка**Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

На сучасному етапі ускладнення організації функціонування транспортних систем в Україні і підвищення вимог до транспортних операцій за показниками надійності, стійкості, безпеки та конкурентоспроможності особливо актуальність має проблема формування ефективного транспортного-експедиторського обслуговування (ТЕО) вантажовласників. Проблематика цього питання полягає у недостатньому розвитку галузі, а саме у її фінансуванні і розширенні сфер її діяльності.

Розуміння переваг та вимог споживачів є одним з головних ключів до успіху будь-якої транспортної послуги, особливо якщо їх вимоги широко варіюються і змінюються з часом. Масове налаштування товарів та послуг у глобальному діловому середовищі висунуло вимоги перед постачальниками логістичних послуг щодо адаптації своїх бізнес-стратегій до логістичної системи, що базується на попиту, а не на пропозиції [1].

За даними систематичного дослідження серед компаній, які входять до Global Fortune 500, та великих фірм-замовників 40 найбільших глобальних постачальників логістичних послуг, включаючи всі різні галузі та типи товарів, на які припадає більшість глобального обсягу та вартості перевезень, більше 54% вантажовідправників зацікавлені в покращенні послуг, причому майже 36% вантажовідправників шукають вдосконалення в основних характеристиках послуг, таких як час, гнучкість та надійність, тоді як приблизно 18% шукають допоміжні послуги, які виходять за рамки транспортних послуг, такі як послуги з доданою вартістю. Решта вантажовідправників, що становить приблизно 46%, в основному зацікавлені у скороченні витрат [2].

Оперативна адаптація до мінливих умов – першочергова задача сучасних українських підприємств в цілому та транспортно-експедиторських підприємств зокрема.

Внаслідок вимушеного зменшення обсягів перевезень по Україні в 2020 р. ущільнився ринок перевезень, що викликало значне зростання конкуренції серед транспортно-експедиторських підприємств (ТЕП). Частина ТЕП знайшла можливість зниження ціни послуг ТЕО за рахунок зменшення ресурсів (людей, транспортних засобів, специфіка транспортних послуг тощо). Однак це призвело до зниження швидкості обробки і якості послуг, що спричинило відмову клієнтів від послуг ТЕП та пошук інших логістичних операторів, які на достатньому рівні якості спроможні до надання окрім основних послуг додаткових, таких, як наприклад послуга сповіщення за встановлений час до відвантаження для того, щоб вантажовласники мали змогу планувати вихід складського персоналу на зміну [3].

Наступною тенденцією, характерною для ринку ТЕО в Україні у 2020 р. можна відзначити напрямок об'єднання сервісів. ТЕП, які створили розвинену мережу партнерів в різних місцях України, що надавали не тільки транспорт, а й могли забезпечити складськими площами для вантажних робіт та консолідації вантажів, мали конкурентну перевагу особливо в умовах збільшення обсягів доставок в роздрібні мережі по Україні у поточному році під час карантинних обмежень.

Збереження стабільних обсягів доставки продовольчих товарів по Україні та зменшення обсягів доставки побутової техніки та електроніки свідчить про зміну принципів пріоритетності покупок. Тому конкурентоспроможними виявляються ТЕП, які пропонують ринку доставку товарів в складі збірного вантажу в різних температурних режимах. Можливість консолідації вантажів великої кількості клієнтів дозволяє дотримуватися обумовлених термінів доставок (24–48 годин по Україні) з можливістю надання пов'язаних з цим додаткових послуг.

На розширення послуг також значним чином вплинуло зростання електронної комерції [4]. Крім повного набору стандартних складських операцій передові ТЕП почали надавати інші складські сервіси, що сприяють подальшому продажу товарів через Інтернет. Це стало можливим за умови посилення впровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в роботу вітчизняних ТЕП в період карантинних заходів в Україні.

Переважає більшість ТЕП по всьому світі приймають рішення про впровадження ІКТ для логістики [5–7]. Вантажні транспортні компанії використовують все більшу кількість програм, заснованих на ІКТ, для покращення продуктивності своїх процесів: додатки в логістичних парках, додатки для власників вантажів, додатки для управління вантажівками, додатки для водіїв, додатки для транспортних підприємств та програми для міжміського розподілу [7]. Переважно ці програми забезпечують механізм, який автоматично фіксує попит відправників та пропозиції перевізників на основі мобільного Інтернету. Це сприяє зменшенню відстані порожнього пробігу та збільшенню середньої відстані доставки вантажів автомобільним транспортом, що призводить до зменшення викидів вуглецю у вантажній галузі. У цьому процесі важлива роль належить ефективно організованому комплексно-логістичному обслуговуванню з використанням новітніх інноваційних технологій, які дозволяють створити модель оптимізації планування в режимі реального часу, фокусуючись на енергоефективності операцій, розробці систем управління інформаційно-рекламною діяльністю транспортно-експедиторських підприємств [8].

Таким чином, оптимізація ресурсів ТЕП; об'єднання сервісів та можливість надання допоміжних послуг, які виходять за рамки базових транспортно-експедиторських послуг; розвиток доставок товарів в складі збірного вантажу; впровадження інформаційно-комунікаційних технологій – все це є заходами, які дозволять вітчизняним ТЕП розробити програму стимулювання попиту на транспортно-експедиторські послуги, що сприятиме залученню нових клієнтів та підвищенню конкурентоспроможності ТЕП на транспортному ринку України.

Література:

1. Khakdaman M., Rezaei J., Tavasszy L.A. Shippers' willingness to delegate modal control in freight transportation. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*. 2020 Vol. 141, № 102027.
2. Global 500 : веб-сайт. URL: <https://fortune.com/global500/> (дата звернення: 15.10.2020).
3. Рынок логистики Украины 2020: вызов принят : веб-сайт. URL: <https://logistics-ukraine.com/2020/11/05/> (дата звернення: 15.10.2020).
4. Шуліка О.О. Гліта О.С. Роль інформаційно-рекламної діяльності вантажовласників у пошуку клієнтів на вантажоперевезення у великих містах. *Збірник наукових праць за матеріалами Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції «Моделювання та інформаційні технології в науці, техніці та освіті»*. 2018. Харків : ХНАДУ. С.246–249.
5. Wang Y., Rodrigues V.S., Evans L. The use of ICT in road freight transport for CO₂ reduction – An exploratory study of UK's grocery retail industry. *International Journal of Logistics Management*. 2015. Vol. 26 (1). P. 2–29.
6. Perego A., Perotti S., Mangiaracina R. ICT for logistics and freight transportation: A literature review and research agenda. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*. 2011. Vol. 41(5), P.457–483.
7. Li Y., Yu Y. The use of freight apps in road freight transport for CO₂ reduction. *European Transport Research Review*. 2017. Vol. 9(3), № 6.
8. Nagornyı Ye., Shulika O., Severyn O., Orda O. Improving the efficiency of road transport companies by optimizing the costs of information and advertising activities. *SHS Web of Conferences – EDP Sciences*. 2019. Vol. 67, № 03009.

УДК 656.07

МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОЗПОДІЛЬЧИХ СИСТЕМ В СУЧАСНИХ РЕАЛІЯХ

*Нагорний Є.В., д.т.н., проф.;
Кондратенко Д.А., магістрант*

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Складність мереж поставок з 90-х років постійно підвищується, переважно, через глобалізацію. Якщо раніше товари купувалися в централізованих гіпермаркетах, то зараз розвивається онлайн-торгівля зі своїми унікальними стадіями. В умовах всесвітнього карантину обсяг інтернет замовлень стрімко збільшується. Кількість замовлень онлайн сервісу Zakaz збільшилась на 80% [1], а в компанія Нова пошта відзвітувала про збільшення товаропотоку з іноземних інтернет магазинів на 28 %. В зв'язку з цим на розподільчі системи постачання продукції збільшилося навантаження та висувуються нові вимоги.

Для підвищення продуктивності розподільчих систем постачань товарів використовують різні методи. Наприклад, домогтися виходу на показники якісно нового рівня можна з впровадженням електронних продуктів прогнозування і планування. Їх рівень розвитку дозволяє вже сьогодні робити перепланування щоденним циклом. Програмні продукти, які розробляються на ІС-платформі підприємства, не тільки прогнозують попит, а й автоматично планують продажі і операції способом оптимізації співпраці і комунікації між керівниками особами компанії. Також сьогодні вже можна керувати поповненням в дистрибуції, виконувати виробниче планування і планування закупівель з урахуванням корпоративних обмежень, в тому числі за матеріалами, які прописуються в електронний модуль. Отже впровадження електронних продуктів дозволяє скорочувати рівень запасів і час виконання замовлень клієнтів.

Не менш важливою проблемою в сучасних реаліях є низька пропозиція складських потужностей. Більшість сучасних складів розташовані на трасах М-01 Київ-Москва (33%) і М06 Київ-Житомир (21%). Складські потужності на інших трасах значно менш розвинені. Тому для більш ефективного використання складських приміщень використовують різні рішення. Велику популярність в світі отримали автоматизовані складські системи, роботизовані системи та технологія голосового управління Vocollect Voice. Вони представляють собою керовані комп'ютером підйомно-транспортні пристрої, які розміщують вироби на складі і витягують їх звідти по команді. При використанні роботизованих систем елементи зберігання при такій знаходяться на спеціальних модулях і переміщуються роботами квадратної конструкції на колесах заввишки 40 см і вагою 130 кг. При введенні замовлення в базу даних програма знаходить найближчий транспортний робот і направляє його до модуля зберігання з допомогою штрих-кодів, нанесених на підлозі складу. За допомогою технології голосового управління Vocollect Voice комунікація між інтегрованою комп'ютерною системою і оператором відбувається за допомогою голосових команд, що зменшує необхідність використання сканерів. Оператор складу, який екіпірований спеціальним пристроєм з навушниками і мікрофоном, отримує прості голосові команди від комп'ютера [2].

Отже, для підвищення ефективності розподільчих систем в сучасних реаліях використовують такі рішення: роботизовані системи, автоматизовані складські системи, технологію голосового управління Vocollect Voice та електронні продукти прогнозування і планування.

Література:

1. Статистика покупок сервісу Zakaz: вебсайт. URL: <https://rau.ua/novyni/zakaz-ua-statistika-rokupok/> (дата звернення: 5.11.2020).
2. Инновационные технологи в логистике и управлении цепями поставок: https://www.researchgate.net/publication/342452492_innovacionnye_tehnologii_v_logistike_i_upravlenii_cepami_postavok_zarubeznyj_opyt_i_vozmozhnosti_primenenia_v_rossijskih_kompaniah (дата звернення: 5.11.2020).

УДК 658.29:658.64
**ПИТАННЯ ЩОДО СТВОРЕННЯ ЦЕНТРУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПОСЛУГ
АВТОТРАНСПОРТНИМ ОРГАНІЗАЦІЯМ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ВАНТАЖІВ**

О.О. Северин

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

В умовах жорсткої конкуренції на ринку автотранспортних послуг рівень розвитку автотранспортних підприємств залежить від здатності реалізовувати максимально можливу продуктивність автомобілів, зниження собівартості транспортної роботи, виявлення та усунення проблем, які негативно впливають на їх конкурентоспроможність.

На сьогодні серйозною проблемою для перевізників України є недостатня можливість зворотного завантаження транспортних засобів (ТЗ) на маятникових маршрутах. Комерційні служби перевізника з різних причин, а часто внаслідок відсутності інформації про вантаж, забезпечують укладання угод на перевезення вантажу лише в одному напрямку. Після розвантаження у вантажоодержувача ТЗ змушений простоювати, очікуючи появи вантажу для подальшого перевезення, або ж здійснювати зворотний порожній пробіг, що негативно позначається на продуктивності собівартості перевезень. Так, наприклад, конкурентоспроможні на ринку автотранспортних послуг м. Харкова АТП реалізують пробіг з вантажем лише до 55% (коефіцієнт використання пробігу в коливається в межах 0,51...0,55).

Основною причиною невисокої ефективності становить робота за разовими заявками та відсутність єдиної координації роботи по завантаженню автотранспорту на маятникових маршрутах із зворотнім порожнім пробігом. Роботи АТП за разовими заявкам обумовлена тим, що відправники, споживачі вантажу та транспортні підприємства в економічних умовах України мають обмежені можливості для довгострокового планування обсягів відправлень.

Як показує досвід вітчизняних та закордонних транспортних компаній, все більшої популярності набуває впровадження інформаційно-комунікаційних технологій для логістики [1–6]. Тому створення інформаційних центрів (ІЦ) з надання послуг автотранспортним підприємствам у вигляді консультацій щодо наявності вантажу для перевезення, вільних ТЗ, засобів механізації для вантажних робіт тощо також може стати ефективним способом вирішення вказаної проблеми для нашої країни.

Консультавання (консалтинг) становить собою професійну допомогу керівникам і управлінському персоналові різних організацій (клієнтів) в аналізі і рішенні проблем їхнього функціонування і розвитку, здійснюваною у формі рад, рекомендацій і спільно вироблених із клієнтом рішень [7, 8].

Створення вітчизняних інформаційних центрів (фірм, організацій, пунктів) має невисоку позитивну динаміку, тому на сьогодні в державі функціонує лише понад 300, з яких 42% займаються виключно наданням послуг з питань управлінського консультування, відкриті представництва провідних консалтингових фірм, що є лідерами консультаційного бізнесу, в тому числі «великої п'ятірки». Серед українських організацій, котрі вважаються консалтинговими, 42% займаються тільки консультуванням, 30% – присвячують консультуванню лише 80% загального обсягу продажу. Окрім того, третина навчальних організацій має власні консультаційні підрозділи. На відміну від поширеного в розвинутих країнах планомірного співробітництва з консультантами, що здійснюють обслуговування компаній з питань управління, управлінське консультування в Україні використовується епізодично. Це пов'язано з тим, що переважна більшість підприємств, фірм і компаній звертаються за консультаційною допомогою в критичних ситуаціях, коли власними зусиллями не можна вирішити існуючі проблеми [9].

До основних причин, що негативно впливають на формування ринку консалтингу, відносять складну макроекономічну ситуацію, непопулярність інформаційних послуг у країні, недостатня законодавча база щодо такої діяльності та ін. Однак управлінський консалтинг має свої перспективи. Поступове збільшення попиту на інформаційні продукти може відбутися в результаті поліпшення якості послуг, що надаються, оскільки неодмінно

зростатиме професіоналізм вітчизняних консультантів, їх досвід, удосконалюватимуться навички роботи і методи виконання замовлення, переходу на постійне інформаційне обслуговування, що є більш економічним для клієнта, усвідомлення вигоди від залучення консультантів для вирішення існуючих проблем і отримання нової інформації, ідей, пропозицій [10].

Обмеження статистичної інформації та комерційні інтереси підприємств не дозволяють оцінити консалтинговий бізнес з точки зору його прибутковості та фінансової привабливості. Проте серйозний рівень конкуренції на даному ринку дозволяє зробити висновок про значний ріст прибутковості послуг, що надаються клієнтам.

Серед основних постачальників консалтингового продукту виділяють філіали великих іноземних багатофункціональних фірм, іноземні консультаційні фірми та їх представництва, вітчизняні консультаційні фірми, що надають консультаційні послуги по окремих напрямках управлінського консультування тощо. До переваг вітчизняних консультантів безперечно відносяться знання ними глибинних причин (пов'язаних з менталітетом, національними особливостями) існуючих управлінських проблем та з огляду на це оптимального їх вирішення, а також можливість адаптації сучасних методів управління до особливостей вітчизняних підприємств. Можливий успіх консультаційних організацій багато в чому залежить від їх готовності до нововведень, адаптованості набору послуг до потреб клієнтів, пошуку нових продуктів і ринків, застосування нових методів втручання та внесення змін під час реалізації консультаційних пропозицій [9].

У свою чергу, інформаційний центр транспортних послуг призначений надавати послуги різним автотранспортним організаціям у вигляді рекомендацій і рішень з перевезення того чи іншого вантажу, знаходження необхідного вантажу у відправників для перевезення споживачам, тобто, здійснювати інформаційну діяльність. Залучення перевізником спеціалізованого центру, що займається збором і наданням інформації про вільний для перевезення автотранспорт та наявність потреби доставки вантажів іншим клієнтам може забезпечити вирішення проблем з підвищення продуктивності ТЗ та зниження собівартості виконаної роботи.

Наприклад, у Харкові створені та функціонують до 20 консультаційних центрів, що надають послуги з аудиту підприємств, бухгалтерські послуги, з розробки програмного забезпечення, юридичні послуги, із залучення клієнтів, отримання повного досьє на фірму та ін. Але серед них практично мало можуть надати послуги з повного забезпечення необхідною інформацією щодо перевезення вантажів автотранспортним підприємствам та організаціям.

Певним прототипом інформаційного центру можуть слугувати сайти мережі Internet, що надають інформацію про вантажі, готові до перевезення відповідні ТЗ, що не задіяні в роботі, незабезпечений попит на перевезення та ін. Але ефективність даних сайтів не надто висока, оскільки на повну використовувати їх можуть тільки перевізники, відправники та одержувачі вантажу, що мають у своєму розпорядженні підрозділи, робота яких направлена на вирішення поставлених задач. А таких значна меншість. Крім того, має місце недостатня поширеність спеціальної реклами та її якість при порівняно великій кількості конкурентів, що теж обмежує можливість просування сайту на ринку інформаційних послуг.

Задача інформаційного центру полягає в наданні інформації відправнику вантажу про наявність у районі його дислокації транспортних засобів, а перевізникові – інформацію про наявність вантажу в місці розвантаження автотранспорту. Тобто, основна задача інформаційного центру полягає в створенні інформаційного простору між відправником і перевізником вантажу щодо надання послуг, пов'язаних із проблемою зворотного завантаження на маршруті(ах), а не залучення інших ТЗ.

Діяльність інформаційного центру автотранспортних послуг ґрунтується на пошуку, зборі, зазначеної вище інформації, та поширення реклами щодо своїх можливостей і привабливості в наданні послуг. Функціонування такого центру можливе лише за умови достатньої кількості поданих замовлень від учасників транспортного процесу. Отже,

дослідженнями потрібно встановити таку кількість потрібних замовлень, яка б забезпечила безбиткове функціонування інформаційному центру з транспортних послуг у заданих умовах експлуатації.

Надається припущення про існування закономірності впливу кількості замовлень на безбитковість роботи ІЦ. Крім того, необхідно встановити мінімальну кількість замовлень для забезпечення безбиткової роботи інформаційному центру з транспортних послуг для заданих умов експлуатації ТЗ. Вирішення цієї задачі актуальне тому, що подібних ІЦ, наприклад, у м. Харкові не існує, а необхідність їхнього створення очевидна. Для створення такого центру необхідно провести дослідження умов, при яких та як змінюються витрати і прибуток ІЦ, починаючи від моменту створення до моменту досягнення точки безбитковості. Такі дослідження дозволять обґрунтувати можливість безбиткового існування ІЦ в умовах ринку транспортних послуг. На стадії створення ІЦ основною проблемою є оптимізація розміру бази даних про відправників вантажу, обсягів вантажів і кількості замовлень на послугу.

Необхідність оптимізації розміру бази даних саме по відправниках вантажу обумовлена тим, що пошук перевізників вимагає менші витрати, у порівнянні з пошуком відправників вантажу, тому що інформація про можливих перевізників легкодоступна, а для пошуку вантажовідправників необхідно проводити рекламні акції, маркетингові дослідження й ін.

Література:

1. Nagornyĭ Ye., Shulika O., Severyn O., Orda O. Improving the efficiency of road transport companies by optimizing the costs of information and advertising activities. *SHS Web of Conferences – EDP Sciences*. 2019. Vol. 67, № 03009.
2. Perego A., Perotti S., Mangiaracina R. ICT for logistics and freight transportation: A literature review and research agenda. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*. 2011. Vol. 41(5). P.457–483. DOI: 10.1108/09600031111138826.
3. Шуліка О.О., Гліта О. С. Роль інформаційно-рекламної діяльності вантажовласників у пошуку клієнтів на вантажоперевезення у великих містах. *Збірник наукових праць за матеріалами Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції «Моделювання та інформаційні технології в науці, техніці та освіті»*. 2020. Харків : ХНАДУ. С.246–249.
4. Приходько А. Ю., Шуліка О. О. Застосування принципів «smart-логістики» при організації доставки вантажів. *Збірник матеріалів 82-ї Міжнародної наукової конференції студентів: секція транспортних технологій*. 2020. Харків : ХНАДУ. С.25–26.
5. Moros-Daza A., Cassandro-De La Hoz D., Jaller-Martelo M., Paternina-Arboleda C.D. Using advanced information systems to improve freight efficiency: Results from a pilot program in Colombia. *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*. 2019. 11756 LNCS, P. 22–38. DOI: 10.1007/978-3-030-31140-7_2.
6. Paksoy T., Bektaş T., Özceylan E. Operational and environmental performance measures in a multi-product closed-loop supply chain. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*. 2011. Vol. 47(4). P. 532–546. DOI: 10.1016/j.tre.2010.12.001.
7. Рогов М. А. Консалтинг как бизнес. Системный подход к проблеме управления риском. *Межотраслевой экономико-аналитический журнал «Риск»*. 1995. № 1. Москва. С.36–39.
8. Верба В. А., Решетняк Т. І. Організація консалтингової діяльності: навч. посібник. Київ: КНЕУ, 2000. 228 с.
9. Інтернет-портал : веб-сайт. URL:: https://otherreferats.allbest.ru/management/00057279_0.html (дата звернення: 10.10.2020).
10. Карпенко О.О. Перспективи розвитку консалтингової діяльності в Україні на основі європейського досвіду. *Причорноморські економічні студії. Економіка та управління національним господарством*. 2018. Київ : ДУІТ, Вип. 27. С. 54–58.

УДК 656.788

МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ТЕО ВАНТАЖОВЛАСНИКІВ ПРИ ДОСТАВЦІ ВАНТАЖІВ ПО УКРАЇНІ

Д. О. Вітюк, М. О. Криницька, О. О. Шуліка

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

На сьогоднішній день все більш гостро постає питання розробки моделі систем доставки вантажів суб'єктами міжміського транспортного ринку на основі комплексного підходу до вирішення транспортних і пов'язаних з ними проблем на якісно високому рівні [1]. Внаслідок недосконалої технології ТЕО вантажовласників при організації доставки вантажів у міжміському сполученні експедитор не має повної необхідної інформації про потреби клієнта на перспективу або не враховує в повному обсязі, що спричиняє вироблення несвоєчасних управлінських рішень. Все це, в першу чергу, впливає на рівень обслуговування споживачів транспортно-експедиторських послуг. Тому експедитори ведуть активну маркетингову діяльність на ринках транспортних послуг, приймають участь у підготовці вантажів до перевезень, супроводжують їх на шляху транспортування, забезпечують вимоги вантажовласників щодо доставки вантажів від пункту призначення до місця прибуття, виконують функцію операторів перевезень тощо.

Вид технологічної схеми ТЕО визначається характеристикою потоку заявок [2] (розмір партії вантажу, відстань доставки, кількість заявок), кількість диспетчерів, задіяних у процесі ТЕО, та перелік додаткових послуг, необхідних вантажовласникам.

Процес надання ТЕО вантажовласників при доставці вантажів по Україні можна представити у вигляді схеми структурного контуру функціональних зв'язків (рис. 1).

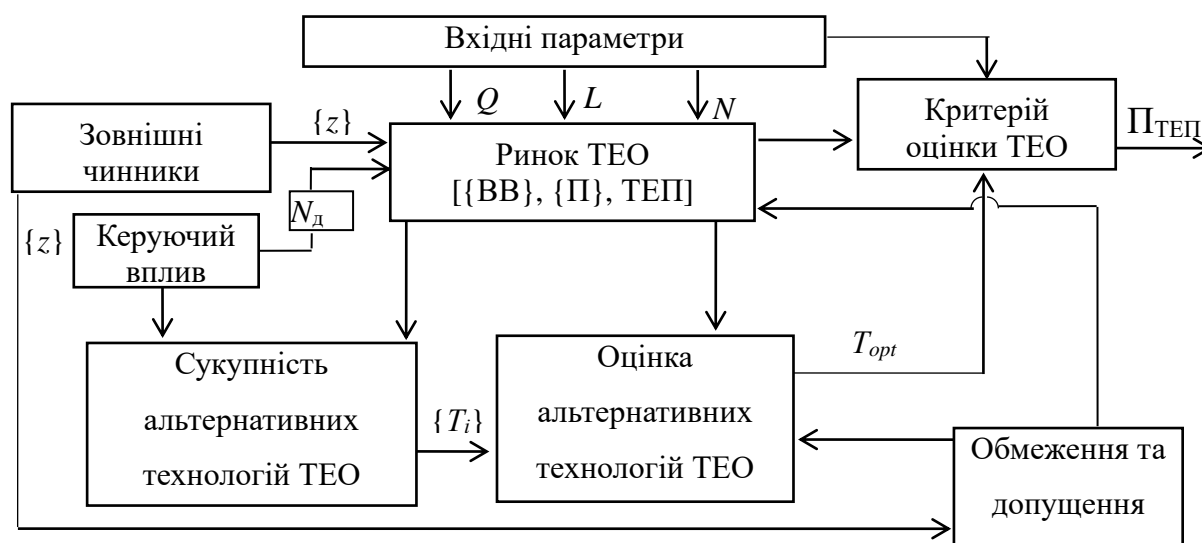


Рисунок 1 – Процес надання ТЕО вантажовласників при доставці вантажів по Україні

Керованим об'єктом даної системи є ринок ТЕО, який складається з сукупності транспортно-експедиторських підприємств, що формують пропозиції по ТЕО і існують на даному ринку, та сукупності вантажовласників, які складають попит на ТЕО. На ринок ТЕО впливає багато факторів-зовнішніх чинників, серед яких економічні показники функціонування учасників на ринку ТЕО (тариф перевізника, вартість заявки для вантажовласника тощо), вулично-дорожня мережа, тощо (зовнішні чинники).

Вхідні стохастичні параметри обумовлюють ймовірнісний характер схеми, за якою обслуговується поточна заявка. Транспортно-експедиторські підприємства формують

обслуговуючу підсистему, яка розподіляє диспетчерів за групами вантажовласників та переліком робіт, які вони виконують [3]. Система обмежень враховує допущення та обмеження, основані на даних ТОВ «Делівері» (м. Харків) по обслуговуванню заявок по доставці вантажів по Країні. Керуючий вплив на обслуговуючу підсистему (кількість диспетчерів, задіяних у процесі ТЕО (N_d , осіб)) повинен забезпечувати встановлений рівень ефективності ТЕО при максимальному прибутку ТЕП ($\Pi_{ТЕП}$) від надання послуг ТЕО.

Споживчу підсистему формують вантажовласники (ВВ), які поділені на групи за характеристиками, обумовленими комплексом необхідних послуг ТЕО. Попит на ТЕО формують потоки заявок ВВ. Параметрами потоку заявок ВВ є розмір партії вантажу ($Q, т$), відстань доставки ($L, км$), кількість заявок ($N, од.$) та перелік додаткових послуг, необхідних вантажовласникам.

На першому етапі експериментальних досліджень шляхом проведення натурних спостережень збирається інформація про параметри, що впливають на процес ТЕО. На їх основі визначаються значення параметрів моделі, що мають випадковий характер. Також на даному етапі для формального опису та аналізу імітаційних моделей ТЕО використовується методологія мереж Петрі [4]. Теорія мереж Петрі є математичним апаратом, призначеним для роботи з паралельними і асинхронними системами, до яких, очевидно, відносяться ТЕП на автомобільному транспорті. У даному дослідженні апарат мережі Петрі застосовується для визначення впливу структури технологічного процесу ТЕО і організаційної структури транспортно-експедиторського підприємства на ймовірності перебування системи в різних станах для експериментів з обґрунтовано невеликою кількістю дослідів.

На другому етапі експерименту шляхом проведення повнофакторного експерименту з урахуванням моделювання параметрів потоку заявок визначаються раціональні технології ТЕО вантажовласників при організації доставки вантажів по Україні при різних умовах експлуатації.

На третьому етапі проводиться регресійний аналіз з метою визначення регресійних моделей залежності прибутку від параметрів потоку заявок на транспортне обслуговування та специфіки надання ТЕО по визначених технологіям ТЕО. На наступному кроці визначаються оптимальні області використання визначених технологій ТЕО, тобто визначаються інтервали вхідних параметрів моделі, при яких значення критерію ефективності є оптимальним.

Таким чином, моделювання технології ТЕО вантажовласників при доставці вантажів по Україні дозволяє одержати більш точне рішення щодо обґрунтування використання технології ТЕО для кожної окремої заявки вантажовласника, формуючи математичні закони, пов'язуючи об'єкти системи ТЕО, записані у вигляді певних функціональних співвідношень.

Література:

1. Криницька М. О., Шуліка О. О. Раціоналізація процесу обслуговування вантажовласників в умовах ресурсозбереження. *Збірник матеріалів 82-ї Міжнародної наукової конференції студентів: секція транспортних технологій*. 2020. Харків : ХНАДУ. С. 29–30.
2. Наумов В. С. Развитие научно-технологических основ экспедиторского обслуживания на автомобильном транспорте: дисс. ... д-ра техн. наук: 05.22.01. Харків : ХНАДУ, 2013. 352 с.
3. Вітюк Д. О., Шуліка О. О. Підвищення конкурентоспроможності транспортно-експедиторських підприємств при взаємодії з вантажовласниками. *Збірник матеріалів 82-ї Міжнародної наукової конференції студентів: секція транспортних технологій*. 2020. Харків : ХНАДУ. С. 27–28.
4. Питерсон Дж. Теория сетей Петри и моделирование систем. Пер. с англ. Москва : Мир, 1984. 264 с.

JUSTIFICATION OF THE TECHNICAL PARAMETERS OF THE RECONSTRUCTED RAILWAY

I. N. Kravchenya, PhD, Associate Professor

T. A. Dubrovskaya, Senior lecturer

Belarusian State University of Transport

Raising the speed of trains is one of the most important tasks of improving the operational work and development of railway transport. High-speed movement of passenger trains allows to reduce the time spent by the passenger on the trip and improve the quality of transport services. Thanks to these and other advantages over other modes of transport, high-speed traffic becomes an economical and ecological part of the global transport system [1].

Increase in speeds, while insuring safety and maintaining maximum facilities for passengers, might be accessed by using new rolling stock, strengthening track superstructure, and improving the design of a rail line [2].

When justifying design decisions on the choice of the most rational parameters for the reconstruction of railways for high-speed traffic, the need to take into account the incompleteness and unreliability of initial data on the conditions of construction and operation of the road is of great importance [3].

When determining the uncertainty factors, it should keep in mind that a railway line is a complex technical system located in various natural and technogenic conditions. These conditions affect the construction and operational performance of the railway, its bandwidth and carrying capacity. It should be studied during the project development process.

In order to switch to high-speed passenger train traffic in mixed freight and passenger traffic, taking into account the uncertainty of the initial information, it is necessary to consider using the methodology for justifying the technical parameters of the line reconstruction. For example, it was taken a section of a railway line located in the ninth transport corridor that runs through the territory of the Republic of Belarus. It has the following characteristics:

– *Main technical parameters*: guiding slope – 9%; section length – 100 km; useful length of receiving and sending tracks $l_{rs} = 850$ m; number of main railway tracks – 2 tracks; type of traction-electric AC ("Stadler", CHS4t, V180k); signals and interlockings device-auto-blocking; method of traffic organization (graph type) – batch; weight norm – $Q_{wn} = 3200$ tons'.

– *Dimensions of transport*: freight transportation – 25 million tkm / km per year; passenger traffic between 10 and 20 PPT / day.

As a result of the analysis of possible options for the operation of the railway after reconstruction, two uncertainty factors were established for high – speed passenger train traffic – the size of traffic and the value of the passenger-hour cost.

Three variants of the size of passenger traffic are accepted (n_{psi} in pairs of trains per day) and two variants of the cost of passenger-hour (e_{phj} in conventional units / passenger-hours):

$$n_{ps1}=10; n_{ps2}=15; n_{ps3}=20; e_{ph1}=4; e_{ph2}=8.$$

Thus, $3 \times 2 = 6$ variants of the calculation conditions are subject to analysis F_j :

$$n_{ps1} e_{ph1}, n_{ps1} e_{ph2}, n_{ps2} e_{ph1}, n_{ps2} e_{ph2}, n_{ps3} e_{ph1}, n_{ps3} e_{ph2}.$$

As a result of the analysis of the existing line technical condition and possible options for strengthening the line, the following design decisions were made E_i :

E_1 – construction of the third main track with its specialization for freight traffic with a partial-batch schedule;

E_2 – increasing the useful length of the receiving and sending tracks from 850 to 1050 meters, which will increase the weight rate of the train from 3200 to 4000 tons;

E_3 – use (purchase, production) of improved rolling stock that can realize higher speeds of passenger trains or increased weight of freight trains with minimal investment in track reconstruction.

As an optimality criterion, the minimum sum of the given construction and operating costs and the cost of the time spent by passengers on the road for the estimated year of operation is accepted:

$$S_{ch}=(K_{rec} + K_{rs} - K_{rs(ret)}) \cdot E \pm C_t + C'_{ph} \quad (1)$$

The one-time costs included in the criterion indicator include investments in railway reconstruction (K_{rec}) and the purchase of rolling stock (K_{rs}). The return cost is taken into account due to the release of used passenger cars and locomotives ($K_{rs(ret)}$). The discount rate (E) is taken equal to 0,1. The cost of time spent by passengers on the road (C'_{ph}) is determined.

The elements of the decision-making matrix e_{ij} (million c.u.) (table 1) are obtained as a result of calculations using the formula (1) for the accepted design solutions E_i ($i=\overline{1,3}$) under various design conditions F_j ($j=\overline{1,6}$).

Table 1 – The decision-making matrix in conditions of uncertainty

Design solution E_i	Settlement conditions F_j					
	$n_{ps} = 10$ PPT / day		$n_{ps} = 15$ PPT / day		$n_{ps} = 20$ PPT / day	
	$e_{ph}=3,3$ c.u.	$e_{ph}=6,6$ c.u.	$e_{ph}=3,3$ c.u.	$e_{ph}=6,6$ c.u.	$e_{ph}=3,3$ c.u.	$e_{ph}=6,6$ c.u.
E_1 – third track	107	112	128	130	134	136
E_2 – increasing the length of tracks	89	88	95	95	94	95
E_3 – new rolling stock	80	75	97	89	93	96

After the decision-making matrix is formed, the use of classical and derived criteria for decision-making under conditions of uncertainty is considered [4, 5].

According to the Wald criterion, the optimal solution will be E_3 – use of improved rolling stock, when using which the costs under any conditions will not exceed 97 million c.u. The options chosen in this way completely eliminate the risk. However, this advantage is worth some losses.

The idea of applying the Savage criterion is based on the transition from the decision-making matrix to the risk matrix. Elements of the risk matrix show the additional costs (losses) shown in relation to the most rational solution. The Savage criterion recommends E_3 as the optimal solution. At the same time, the amount of losses, even in the worst case, will not exceed 2,1 million c. u.

In some cases, when the probabilities p_j of F_j conditions are determined in some way (for example, based on statistical data or expert forecasts), the Bayes-Laplace criterion is applied. According to the Bayes-Laplace criterion, the E_3 solution will also be recommended as optimal.

The Hodge-Lehman criterion is based on the Bayes-Laplace criterion and the Wald criterion. The ν parameter is used to express the degree of confidence in the probability distribution used. If this confidence is high, the Bayes-Laplace criterion is emphasized, otherwise the Wald criterion is preferred. According to the Hodge-Lehman criterion, provided that all conditions are equally probable ($p_1 = p_2 = \dots = p_6 = 1/6$) and the degree of confidence $\nu = 0,4$, the optimal solution is E_2 – increasing the useful length of the receiving and sending tracks.

The Hurwitz criterion provides a solution that lies between the positions of extreme pessimism and extreme optimism. The weighting factor λ , which shows the degree of pessimism and takes values from 0 to 1. For $\lambda = 0,5$, a weighted average solution is obtained between the

points of view of the extreme optimist and the extreme pessimist. Applying the Hurwitz criterion for the parameter $\lambda = 0,4$, the optimal solution is E_2 .

Thus, the classical criteria of Wald, Bayes-Laplace and Savage recommended the use of improved rolling stock that can realize higher speeds of passenger trains or an increased weight of freight trains with minimal investment in track reconstruction. This will eliminate the risk of making the wrong decision.

References:

1. Frédéric Dobruszkes, Catherine Dehon, Moshe Givoni Does European high-speed rail affect the current level of air services? An EU-wide analysis // *Transportation Research Part A* № 69. – Elsevier, 2014. – P. 461-475.
2. Lebid I., Kravchenya I., Dubrovskaya T., Luzhanska N., Berezovyi M., Demchenko Ye. Identification of the railway reconstruction parameters at imposition of high speed traffic on the existing lines // *MATEC Web of Conferences*, V. 294. – EDP Sciences, 2019. – Article 05003. doi.org/10.1051/mateconf/201929405003.
3. Kravchenya I. N., Dubrovskaya T. A. Application of mathematical modeling methods when designing reconstruction of railways // *Izvestiya Transsib* № 2 (308). – Omsk, 2019. – P. 109-116.) (In Russian)
4. Taha, Hamdy A. *Operations research: an introduction*. – 8th ed. – New Jersey: Upper Saddle River, 2007. – 815 p.
5. Burduk E. L., Kravchenya I. N *Operations research: a training manual*. – Gomel: BelSUT, 2008. – 74 p. (In Russian)

УДК 004.051

**DIFFERENCES BETWEEN INTELLIGENT INFORMATION SYSTEMS AND
INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS***A. O. Доля**Національний транспортний університет*

Intelligent control based on intelligent transport systems differs from control using intelligent information system (IIS) not only in the type of system, but also distributed nature of management, a set of relations (spatial and informational), the type of information and the type of knowledge.

For this reason, intelligent transport systems occupy a special place among information intelligent systems. Intelligent transport system (ITS) is a distributed intelligent system of accounting, registration, coordination, control, management of transport flows and state of transport infrastructure, as well as relations between the transport sector and the municipal management. Intelligent transport system can be considered as a kind of intelligent information systems, however, there are a number of qualitative differences between most IIS and ITS for a number of factors, which determines the difference in the intelligent control of the system using IIS and ITS.

Locality and distribution. Most IIS are local systems and are located at a certain point in space. ITS are spatially distributed systems. It imposes additionally, the requirement to account and use spatio-temporal information and, in general, complicates the process of analysis and management in ITS.

Unity and massiveness of control objects. Most IIS control one object, although analyze large number of parameters. ITS manage several objects, taking into account their mutual movement and changing environmental conditions [1]. This imposes an additional requirement accounting and use of complex heterogeneous statistical and deterministic models and complicates the process of analysis and management in ITS. This imposes an additional requirement on ITS for solving problems of mass maintenance, coordination of management objects development and creation of coordination models management.

Local environment and heterogeneous environment. Most IIS control an object that is located in a changing but relatively homogeneous external environment. ITS manage several objects, taking into account their mutual movement in conditions of significant changes in environmental factors. This imposes an additional requirement accounting for significant changes in factors external environment and the use of complex heterogeneous models and dynamics models external environment and dynamics of interaction with it of the control object [2].

The scale of the information space. Most IIS manage the object based on the creation and use of information and intelligent models in local area. ITS manage many objects and individual objects on the organization and application of a single information space.

The minimum scope of the ITS is small region. Maximum scale action is a global space on the earth's surface. This feature of the ITS imposes additional requirements on the creation of a single information space at different scales. According to this there is a need to use network technologies for managing objects and resources.

Navigation. Most IIS manage an object in relatively stationary conditions in a local area space. ITS manage facilities whose position needs to be determined in geocentric coordinate systems on the entire earth's surface. This imposes an additional requirement on the ITS to decide navigation tasks for determining the location of transport objects in any geographic point of the earth's surface [2].

Integration with methods of geoinformatics. Most IIS control an object located in relatively stationary conditions in a local area of space. ITS manage objects using spatio-temporal data and technologies for their processing used in geoinformatics. This imposes additional requirement for ITS to integrate intelligent technologies with geoinformatics technologies [3] or use geoinformatics technologies in solving problems management in ITS.

Level of evolution. Most IIS use the latest advances in mathematics, logic and technological innovations. ITS on concepts and principles are intellectual, but due to much more complex management tasks are still intermediate state between information and intelligent systems. ITS lag behind IIS in terms of software, linguistic and logical-mathematical funds in the implementation of more complex tasks of transport management. They lag behind from IIS and while supporting human activities. Therefore, the current state of ITS gives reason to relate more them to "smart" systems than to intelligent ones. This imposes an additional requirement on the ITS to create new software, linguistic and logical-mathematical funds in the implementation of management tasks transport.

Management objects. IIS and ITS can be used for control. For ITS management is one of the main functions. ITS control objects are mobile objects [1]. IIS often manages one object. ITS manages many objects.

The nature of the interaction. IIS operate independently and are more often served one object or solve a complex problem not related to spatial information. ITS operate in real time and solve problems in real space, taking into account time constraints. Therefore, they require the unity of coordinates and time in the field of object management.

Completely, ITS have significant differences from information systems (IS) and IIS.

1. Information systems as basics use information, and ITS in first of all spatial knowledge [4] and secondly information.

2. Information systems process information and offer options for decisions that a person makes. ITS use knowledge and information and not only offer solutions, but they themselves carry out actions to make decisions without human participation.

3. In addition, unlike IS, ITS require two subsystems: supporting and providing.

4. IIS use knowledge as a basis, and ITS primarily spatial knowledge [4] and geoscience [5].

Intelligent control is one of the key areas of comprehensive improvement of performance and the basis for management development.

Intelligent control uses various types of intelligent systems IIS, ITS and Intelligent Logistic Systems (ILS). These three types of management differ qualitatively. In the first case (IIS) management is associated with the object and the environment or informational situation, in the second (ITS) with a system of objects, in the third (ILS) with information flows and material flows.

Intelligent management of transport systems uses spatial information. Intelligent control is designed to reduce information volume coming to the person and create a transitional situation to effective implementation new management, especially with high-speed transport [6].

Using intelligent technologies increases the validity of management decisions in a complex and a rapidly changing environment. Applying intelligent modeling opens up new possibilities for forecasting and management in the field of transport.

In general, intelligent control allows: predicting the consequences of certain management decisions; develop optimal control strategies in a rapidly changing environment, taking into account the impact external, internal, difficult to predict, short-term, long-term and other types trends and factors. Intellectual management allows you to solve the problems of ensuring a unified transport policy [7].

Література:

1. Tsvetkov V. Ya. Information Management of Mobile Object. 2012, Vol.(1), P. 40-44.
2. Розенберг И. Н., Цветков В. Я., Романов И. А. Управление железной дорогой на основе спутниковых технологий. 2013. с. 43-50.
3. Цветков В.Я. Модель геоданных для управления транспортом. 2009. с.50- 51.
4. Цветков В.Я. Пространственные знания. 2013. с.43-47.
5. Кулагин В. П., Цветков В. Я. Геознание: представление и лингвистические аспекты. 2013. с. 2-9.
6. Цветков В.Я. Интегральное управление высокоскоростной магистралью. 2013. с.6-9.
7. Розенберг И. Н. О единой транспортной политике в сфере железнодорожного транспорта. – 2015.- с.244-250.

УДК 656.222.5

РОЗРОБКА ВИМОГ ДО АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАТРИМОК ПОЇЗДІВ В ЗАЛІЗНИЧНІЙ МЕРЕЖІ УКРАЇНИ

Д. О. Гурін

Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

Одним із напрямів підвищення ефективності залізничних перевезень пасажирів і вантажів в Україні є впровадження більш якісних процесів планування руху поїздопотоків на основі автоматизації. Це дозволить покращити показники використання пропускної спроможності інфраструктури мережі [1]. Для підвищення якості планування важливо проводити до провадження в дію нормативного графіка руху поїздів (ГРП) дослідження його стійкості щодо найбільш ймовірних збоїв в русі поїздів різних категорій. В діючих умовах розробка нормативного ГРП здійснюється ручним способом з введенням складеного графіка в АРМ “Графіста” для візуалізації та друку [2]. Фахівці з розробки нормативних ГРП виконують складання графіка дільничним методом з узгодженням ниток графіка між регіональними філіями та міждержавними стилями інших залізничних адміністрацій. Досліджень, спрямованих на системну перевірку розроблених нормативних ГРП на мережі, не проводиться з причини складності ручних розрахунків. Однак, досвід практик провідних залізниць світу показує, що важливо мати програмні додатки, що дозволяють прогнозувати затримки поїздів в мережі та на основі отриманих результатів корегувати нормативний ГРП до його введення в дію.

В роботі запропоновано вимоги до автоматизованої системи прогнозування затримок поїздів в залізничній мережі України. Розроблено процедуру складання графіка руху поїздів з урахуванням проведення автоматизованих розрахунків щодо стійкості ГРП до затримок поїздів та пошуку раціональних величин компенсаційного часу в нитках поїздів різних категорій. Передбачено, що ядром автоматизованої системи повинен стати розроблений програмний продукт на основі математичної моделі розповсюдження затримок поїздів на комплексних мережах. Дана математична модель реалізована на базі адаптації епідеміологічної моделі типу Susceptible–Infected–Removed (SIR) [3] з врахуванням впливу різних категорій поїздів. Для послідовного розв’язку SIR-моделей, що відповідають кожному ребру графа, розроблено алгоритм, який перетворює граф мережі на спрямоване дерево, коренем якого є станція виникнення затримки. Відповідно до вибудованої послідовності розв’язується SIR модель відповідної дільниці, що визначає параметри поширення затримки. Створена архітектура автоматизованої системи, інтерфейси користувача та запропонована схема взаємодії з додатком для проведення тягових розрахунків та розробки графіка руху поїздів (АРМ “Графіста”) [4].

Застосування запропонованої системи прогнозування затримок поїздів в залізничній мережі України дозволить підвищити якість складання нормативного графіка руху поїздів. Розроблений інструмент для системного дослідження поширення затримок поїздів на залізничній мережі підвищить якість складання графіків руху і, як наслідок, підвищить пунктуальність та надійність нормативних графіків руху поїздів.

Література

1. Інструкція з розрахунку наявної пропускної спроможності залізниць України: ЦД-0036 затвердженої наказом Укрзалізниця від 14 березня 2001 р. № 143/Ц: навч.-метод. посіб. К.: Транспорт України. 2002. 376 с.
2. Інструкція зі складання графіка руху поїздів на залізницях України: ЦД-0040.– Затв.Укрзалізниця 05.04.2002. –Вид.офіц. К.: Транспорт України. 2002. 164 с.
3. Monechi B., Gravino P., Di Clemente R. and Servedio V. D. P. Complex delay dynamics on railway networks from universal laws to realistic modeling. EPJ Data Science. 2018. Vol.7. 35
4. Головний інформаційно-обчислювальний центр АТ Укрзалізниця. URL: <https://www.pz.gov.ua/dept/1111> (дата звернення 18.10.2020).

УДК 656.078

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДОСТАВКИ ДРІБНОПАРТІЙНИХ ВАНТАЖІВ НА РОЗВІЗНИХ МАРШРУТАХ В МІСЬКИХ УМОВАХ

*Альошинський Є.С. – д.т.н., професор
Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kosciuszki, Krakow, Poland
О.П. Калініченко, к.т.н., доцент
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
В.В. Севідова, студент гр. Т-61-19
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

На даний момент часу одним з найважливіших аспектів соціально – економічної політики держави є створення умов забезпечення своєчасного задоволення потреб населення в якісних продовольчих продуктах та зниження цін на ці товари. Одним з основних і важливих напрямків зазначеної діяльності є виробництво і доставка продуктів харчування до споживача.

При організації процесу доставки продукції харчування автотранспортом важливу роль відіграє вибір маршруту руху [1]. Ефективність перевезення цього виду вантажу є соціально значущим чинником, так як вартість надаваних транспортних послуг впливає на кінцеву ціну товару. У зниженні кінцевої ціни на товар зацікавлена кожна людина, тому проблема підвищення ефективності та зниження собівартості перевезення дрібно партійних вантажів є актуальною.

При організації процесу перевезення дрібнопартійних вантажів автотранспортом важливу роль відіграє вибір маршруту руху. Є особливі задачі при плануванні дрібнопартійних перевезень, коли розмір відправленої чи отриманої партії значно менше вантажності автомобіля. При реалізації по адресам не можливо забезпечити повного завантаження транспортного засобу. Тому для ефективного використання вантажопідйомності транспортного засобу, при перевезенні таких вантажів доцільно використовувати розвізні маршрути.

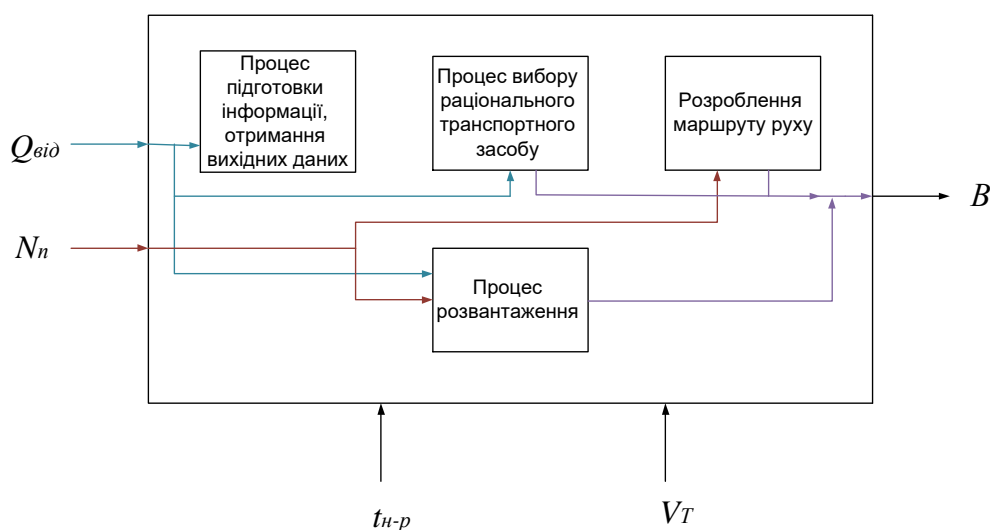
Створення таких маршрутів дозволить точно визначити обсяг перевезень вантажів з постачальницько-збутових підприємств, кількість автомобілів, що здійснюють ці перевезення, сприяє скороченню простою автомобілів під завантаженням і розвантаженням, ефективному використанню рухомого складу.

Складність транспортного процесу може виявлятися в наявності великої кількості елементів. Складність структури транспортного процесу залежить від постановки задачі і очікуваної точності результатів моделювання - не завжди детальне опрацювання моделі доцільна. Крім того, складність транспортного процесу може визначатися складним характером взаємозв'язку між окремими елементами. Облік тих чи інших взаємозв'язків між елементами системи дозволяє більш точно визначити функціональні залежності між критеріями ефективності транспортного процесу (цільовими функціями) і вхідними параметрами.

Метою дослідження є підвищення якості обслуговування замовників дрібних партій вантажу, за рахунок зниження витрат на доставку вантажів та зниження часу доставки в результаті оптимізації маршрутів (визначення раціональної кількості пунктів завою на розвізних маршрутах). Об'єктом дослідження є процес доставки вантажів на розвізних маршрутах. Предмет дослідження – вплив раціональних рішень по визначенню раціональної кількості пунктів завою на розвізних маршрутах на витрати на доставку вантажів. Робоча гіпотеза – застосування запропонованого підходу по визначенню раціональної кількості пунктів завою на розвізних маршрутах дозволить знизити витрати на доставку вантажів, та час доставки.

В результаті проведених досліджень запропоновано використовувати модель «сірої скрині» [2] (рис. 1) з відповідними вхідними, вихідними параметрами, зовнішніми факторами та відомими процесами, які відбуваються в ході моделювання.

В умовних позначеннях були наведені чотири типи зв'язків: між елементами, зв'язки між вхідними параметрами і елементами, зв'язки між елементами та вихідним параметром, зв'язки між елементами та факторами зовнішнього середовища.



Умовні позначення:

$Q_{від}$ - об'єм партії відправок, т;

N_n - кількість пунктів заїзду;

V_T - технічна швидкість автомобіля, км/год.;

t_{n-p} - час навантаження – розвантаження автомобіля, год.

B – витрати на доставку вантажу, грн.

Рисунок 1 – Модель «сіра скриня»

Всі елементи процесу перевезень дрібнопартіоних вантажів знаходяться у взаємозв'язку між собою і відбуваються послідовно, так, наприклад, після процесу підготовки інформації відбувається процес вибору раціонального транспортного засобу і т. д. Зв'язки між вхідними параметрами і елементами. Об'єм партії відправок впливає на вибір транспортного засобу та на розвантаження. Кількість пунктів заїзду впливає на розробку маршруту та на розвантаження.

Зв'язки між елементами та вихідними параметрами. На витрати на перевезення вантажів впливає: вибір раціонального транспортного засобу, розробка вантажу, розвантаження. Зв'язки між елементами та факторами зовнішнього середовища. Технічна швидкість впливає на вибір раціонального транспортного засобу. Час навантаження-розвантаження на процес розвантаження.

В якості оціночного параметру цільової функції обрано витрати на перевезення які враховують сукупність операцій що виконуються при організації перевезень дрібнопартіоних вантажів в міських умовах. Цільова функція при цьому має вигляд [3].

$$B_{заг} = \sum B_n + \sum B_{n-p} + \sum B_3 \rightarrow \min,$$

де $\sum B_n$ - сумарні витрати на перевезення вантажу, грн.;

$\sum B_{n-p}$ - сумарні витрати на навантаження – розвантаження автомобіля, грн.;

$\sum B_3$ - сумарні витрати, пов'язані з затримками автомобіля в очікуванні обслуговування, грн.

Для досягнення висунутих задач дослідження використовується система обмежень, яка полягає у визначенні верхньої та нижньої межі варіювання запропонованих факторів.

$$\begin{cases} 1 < q_n < 8 \\ 0,5 < l_{ig} < 22,4 \\ 0,1 < Q_{vid} < 8 \\ 30 < S_{np}^{авт} < 80 \end{cases}$$

Сумарні витрати на перевезення вантажу визначаються за залежністю

$$\sum B_n = C_{пост} \cdot t_{\partial} + C_{зм} \cdot L + B_{\partial}$$

де $C_{пост}$ - постійна складова собівартості, грн/год.,

t_{∂} - час доставки вантажу, год,

$C_{зм}$ - змінна складова собівартості, грн/км,

L - довжина маршруту, км,

B_{∂} - витрати, пов'язані з додатковими вимогами на поставку, грн.

Сумарні витрати на навантаження – розвантаження автомобіля визначаються за наступною залежністю

$$\sum B_{н-р} = S_{1г} \cdot t_{н-р} + S_{np}^{авт} \cdot t_{np}^{авт} + S_{np}^M \cdot t_{np}^M + S_3^{авт} \cdot t_3^{авт} q_n^M$$

де $S_{1г}$ - витрати на 1 годину роботи вантажно-розвантажувальних механізмів при навантаженні (розвантаженні) вантажу, грн./год.;

$t_{н-р}$ - тривалість вантажно-розвантажувальних операцій за одну їздку, год.;

$S_{np}^{авт}$ - витрати, пов'язані із простоем автомобіля протягом вантажно-розвантажувальних робіт за одну їздку, грн./год.;

$t_{np}^{авт}$ - тривалість вантажно-розвантажувальних операцій за одну їздку, год.;

S_{np}^M - витрати, пов'язані із простоем вантажно-розвантажувальних механізмів в очікуванні автомобілів за одну їздку, грн./год.,

Сумарні витрати, пов'язані з затримками автомобіля в очікуванні обслуговування розраховуються за формулою

$$\sum B_3 = t_3 \cdot B_n$$

де t_3 - ймовірний час затримки автомобіля в пунктах розвантаження, год.

З урахуванням складових цільової функції декомпозиція має вигляд:

$$B_{заг} = (S_{1г} \cdot t_{н-р} + S_{np}^{авт} \cdot t_{np}^{авт} + S_{np}^M \cdot t_{np}^M + S_3^{авт} \cdot t_3^{авт} + C_{пост} \cdot t_{\partial} + C_{зм} \cdot L + B_{\partial} + t_3 \cdot B_n) \rightarrow \min$$

Література:

- КАЛІНІЧЕНКО, О. П.; ПАВЛЕНКО, О. В.; НЕФЬОДОВ, В. М. Оптимізація рішення задач оперативного планування вантажних перевезень на автомобільному транспорті. Муніципальне господарство міст. Серія: Технічні науки та архітектура, 2018, 142: 108-113.
- СЕВДОВА В.В., КАЛІНІЧЕНКО О.П. Застосування інформаційної системи для підвищення якості доставки дрібних партій вантажу Збірник наукових праць за матеріалами 2 міжнародної науково-практичної конференції «Комп'ютерні технології і мехатроніка». Харків. ХНАДУ. 2019. С.138-141.
- СЕВДОВА В.В., КАЛІНІЧЕНКО О.П. Застосування інформаційних технологій при доставці дрібно партійних вантажів у міських умовах. Збірник матеріалів 82-ї Міжнародної наукової конференції студентів. Секція транспортних технологій. Харків. ХНАДУ. 2020. С. 11-13.

УДК 004.932

РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ РОЗПІЗНАВАННЯ НОМЕРНИХ ЗНАКІВ В УПРАВЛІННІ ТРАНСПОРТНИМИ ПРОЦЕСАМИ

А.А. Гуца

Харківський національний університет радіоелектроніки

На сучасному рівні розвитку автомобільної галузі спостерігається застосування новітніх технічних технологій, що поєднано з інтелектуалізацією управління рухом та автоматизацією усіх автомобільних вузлів та агрегатів.

Дана робота ставить перед собою мету сформулювати уявлення про роль інформаційних систем розпізнавання текстової інформації в умовах автоматизації ручних процесів, конкретизувати знання стосовно питання: «Яким чином інформаційні системи розпізнавання номерних знаків дозволять покращити методології управління транспортними процесами?».

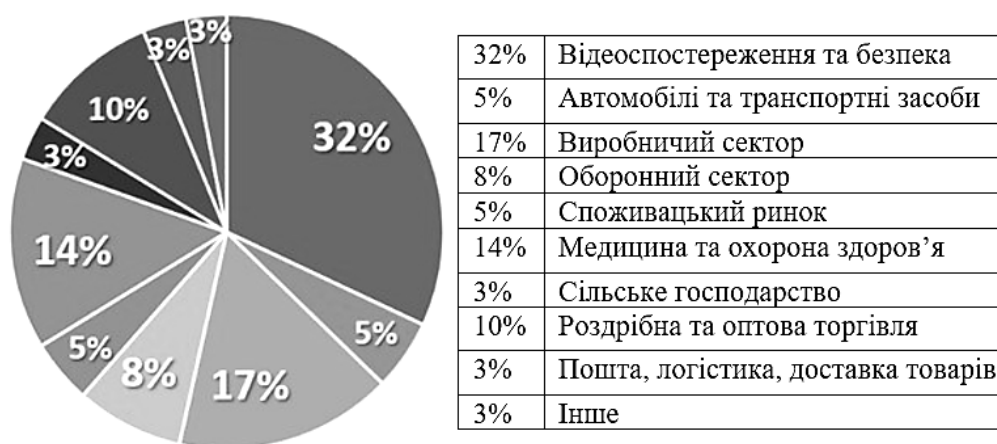


Рисунок 1 – Діаграма використання автоматизованого оперативного розпізнавання текстової інформації за галузями

Проблема автоматизованого оперативного розпізнавання текстової інформації є актуальним завданням, пов'язаним з широким класом практичних додатків (див.рис.1). Одним з таких завдань є розпізнавання автомобільних номерів.

Під інформаційними системами автоматичного розпізнавання автомобільних номерів розуміють програмний або апаратно-програмний комплекс, який реалізує алгоритми автоматичного сканування та введення номерних даних, їх подальшої обробки [1]. Створення автоматичної ІС, що розпізнає автомобільні номери, дозволяє:

- автоматизувати контроль в'їзду і переміщення транспортних засобів на об'єктах з обмеженим доступом і закритих територіях;
- відстежувати в'їзд і виїзд на автостоянках, здійснювати автоматичний підрахунок вартості наданих послуг, контролювати вільне місце;
- автоматизувати контроль виїзду оплачених або неоплачених транспортних засобів на станціях технічного обслуговування і автокомбінатах, контролювати завантаження зони обслуговування; відстежувати в'їзд, виїзд і час знаходження транспортних засобів на території складу і терміналу, запобігати можливим розкраданням;
- на автомагістралях забезпечити контроль транспортних потоків і здійснювати автоматичне трасування викрадених транспортних коштів і тих, за якими числяться правопорушення;
- автоматизувати збір статистики для муніципальних служб.

ІС розпізнавання автомобільних номерів включає програмну реалізацію комплексу послідовності процедур – локалізація, нормалізація, сегментація, розпізнавання, синтаксичний аналіз [2].

Процедура локалізації призначена для виявлення на сканованому зображенні області з реєстраційним номером автомобіля. Далі знайдена область вирізається з вихідного зображення і розглядається окремо.

Нормалізація полягає в приведенні розмірів і орієнтації отриманого на попередньому кроці зображення з номером до необхідного виду. Тут виконуються геометричні перетворення, шумозаглушення, зміна яскравості і контрасту.

Процедура сегментації забезпечує поділ зображення на «знакомісця», тобто виділення областей окремих символів (див.рис.2).

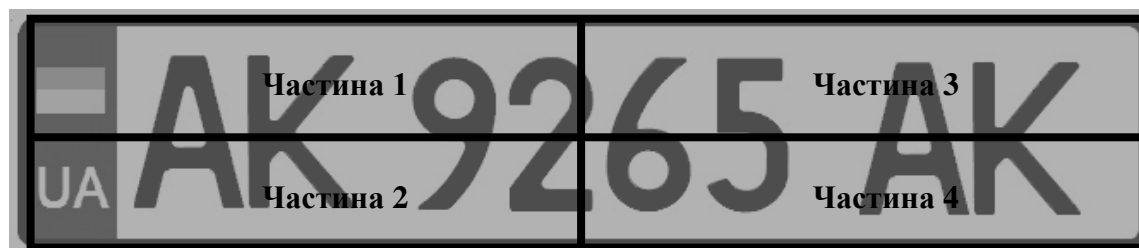


Рисунок 2 – Процедура поділу зображення номерного знаку авто на «знакомісця»

Процедура розпізнавання призначена для формування рядка символів автомобільного номера.

Остання процедура (процедура синтаксичного аналізу) виконується для визначення елементів рядка, що містить символи номера. Дані елементи можуть відрізнятися відповідно до стандартів країн реєстрації автотранспортних засобів. На території України автомобільні номерні знаки структуровані за формою реєстрації відповідно до ДСТУ 4278:2012 "Дорожній транспорт. Знаки номерні транспортних засобів. Загальні вимоги. Правила застосування".

Ефективність роботи ІС розпізнавання номерних знаків залежить від багатьох факторів. Основними виділяють – точність програмного забезпечення, якість оптичних приладів цифрової зйомки, кут нахилу камери по відношенню до номера автомобіля, час знаходження номерного знаку автомобіля в полі дії відеокамери, рівень освітлення об'єкта в темний час доби, ступінь забрудненості номера, висота символів номерного знаку на номері автотранспортного засобу [3].

Підсумовуючи, варто зазначити, що реалізація та впровадження ІС розпізнавання номерів автомобілів, незважаючи на гадану простоту, є комплексним завданням, яке в умовах великої складності і великих обсягів даних потребує досить глибокого теоретичного потенціалу.

Література

1. Алексієв В.О. Концепція застосування GRID-технологій на транспорті: Научно-технический журнал «Бионика интеллекта». – Харьков: ХНУРЕ. – №2(69) – 2008 – С. 125–128.
2. Елизаров А.И., Афонасенко А.В. Методика построения систем распознавания автомобильного номера // Известия Томского политехнического университета. 2006. Т. 309. № 8. С. 118–122.
3. Свири́н И., Хани́н А. Некоторые аспекты автоматического распознавания автомобильных номеров // Алгоритмы безопасности. 2010. № 3. С. 26–29.

УДК 656.078

ВИБІР РАЦІОНАЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ДОСТАВКИ ТОВАРІВ НАРОДНОГО СПОЖИВАННЯ У МІЖМІСЬКОМУ СПОЛУЧЕННІ*О.П. Калініченко, к.т.н., доцент**Харківський національний автомобільно-дорожній університет**В.О.Тарусіна, студент гр. Т-41-17**Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Для доставки товарів народного споживання можуть бути використані схеми прямої «наскрізної» поставки від вантажовідправника (ВВ) до вантажоодержувача (ВО), при значних обсягах перевезень, та поставки з використанням групування партії відправлення, при дрібних партіях відправлення. Для групування вантажів можливо використовувати пункти перевалки (ПП), розподільчі центри (РЦ), вантажні термінали (ВТ), логістичні центри (ЛЦ), накопичувальні пункти (НП) та інші. В сучасній літературі зустрічаються різні назви, але основною функцією є укрупнення та формування партії відправлення вантажів в одному напрямку.

Використання кожної з технологічних схем доставки має свої переваги й недоліки. Використання першої схеми доцільно при невеликих відстанях доставки, що дозволить значно скоротити час доставки вантажу та виключить додаткові витрати на виконання додаткових операцій на розподільчих центрах, а також зменшить вірогідність пошкодження вантажу при виконанні додаткових операцій при навантаженні та розвантаженні на розподільчих центрах.

Зі збільшенням відстані доставки вантажів, очевидно, що використання розподільчих центрів доцільне, на що вказують дослідження вчених, тому що використання великовагових автомобілів на значні відстані безсумнівне.

Розподільчі центри сприяють концентрації і перетворенню вантажопотоків, змінюючи параметри прийнятих і видаваних партій вантажів (по розміру, складу, часу відправлення транспортних партій). Ціль створення розподільчого центра складається не тільки в тому, щоб приймати із транспорту вантажопотік з одними параметрами, переробляти і видавати його на іншій з іншими параметрами, але і для того, щоб виконувати це перетворення з мінімальними витратами. При відсутності розподільчих центрів транспортні витрати по доставці вантажів будуть найбільшими.

У результаті проведення теоретичних досліджень визначили, що питання доставки товарів народного споживання є надзвичайно важливими в сучасних умовах економічної кризи в країні. Вартість доставки вантажів значним чином впливає на загальну кінцеву вартість товарів. Для зниження вартості товарів народного споживання можливо скоротити витрати на доставку вантажів за рахунок вибору раціональної технології доставки.

Аналіз публікацій за темою дослідження вказує на доцільність використання розподільчих центрів для підвищення ефективності просування товаропотоків, але в якості загального недоліку існуючих підходів можливо визначити, що всі роботи не враховують можливі режими роботи водіїв при доставці вантажів при міжміських перевезеннях на значні відстані.

Для досягнення поставленої мети - зниження витрат при доставці товарів народного споживання у міжміському сполученні за рахунок вибору раціональної технології доставки, розроблена структурно-логічна схема, яка визначає порядок проведення досліджень, та полягає у порівнянні схем доставки вантажів - з використанням розподільчих центрів та наскрізної схеми з урахуванням застосування можливих режимів роботи водіїв.

У якості об'єкта дослідження прийнято процес доставки товарів народного споживання у міжміському сполученні. Предметом дослідження є вплив технології доставки товарів народного споживання у міжміському сполученні на витрати. Робоча гіпотеза: вибір раціональної технології доставки товарів народного споживання у міжміському сполученні дозволить знизити витрати.

Для успішного досягнення мети необхідно мати чітке уявлення, які операції необхідно проводити та їхня послідовність виконання. Для визначення раціональної технології доставки товарів народного споживання у міжміському сполученні визначено послідовність операцій, що направлені на порівняння різних технологій доставки вантажів з використанням двох форм організації праці водіїв на міжміських маршрутах.

Для визначеного регіону перевезень – територія України, для 24 обласних центрів визначаються можливі маршрути руху транспортних засобів. Приймається, що перевезення можуть виконуватися автомобілями вантажністю 5 та 20 тон. При використанні прямої поставки кожен день відправляється 5 тон вантажу, при використанні розподільчих центрів партія вантажу в розмірі 20 тон накопичується на складі відправника. Після формування партії вантажу у 20 тон виконуються поставки відповідним автомобілем.

При доставці вантажу можуть використовуватись дві форми організації роботи водіїв – одиночна та турна їзда. Особливістю одиночної їзди є використання одного водія на протязі всього маршруту руху транспортного засобу. Доцільність використання такої форми організації роботи в скороченні витрат на заробітну платню водію, на добові витрати та витрати по відрядженню. Недоліком цієї форми організації роботи є те, що період керування транспортним засобом значно знижується через необхідність використання міжзмінних відпочинків, що особливо виражене при перевезеннях вантажів на значні відстані. Для кожного варіанту доставки вантажів розраховуються конкретні характеристики транспортного процесу з урахуванням вимог праці та відпочинку водіїв та режимів роботи вантажовідправників та вантажоодержувачів. Умовно приймається, що режим роботи замовників з 8 ранку до 18 вечора.

Для перевірки можливих відхилень від запланованих показників роботи транспортних засобів проводиться імітаційне моделювання транспортного процесу із застосуванням випадкових величин часу навантаження-розвантаження та швидкості руху транспортних засобів.

Шляхом порівняння загальних витрат на виконання доставки товарів народного споживання в міжміському сполученні по розробленим і перевіреном технологіям доставки визначаються зони раціонального використання тієї або іншої технології. Шляхом аналізу результатів експериментальних досліджень визначаються залежності впливу вхідних факторів – обсягу відправки вантажу, вантажності автомобіля та відстані перевезення та форм організації роботи водіїв на загальні витрати на доставку вантажів.

Для запропонованих маршрутів руху транспортних засобів з використанням наскрізної схеми доставки вантажів та з використанням розподільчих центрів було розроблено програмне забезпечення визначення раціональної технології доставки товарів народного споживання у міжміському сполученні, яке базується на визначенні та порівнянні витрат, що понесе автотранспортне підприємство при доставці вантажів. Головною метою проведення досліджень є визначення мінімальних витрат за можливими технологіями доставки вантажу.

Розрахунок витрат на доставку вантажу за запропонованими технологіями головним чином зводиться до визначення раціонального режиму роботи водіїв, що є достатньо важкою комбінаторною задачею.

На першому етапі алгоритму виконується пошук і визначення існуючих та можливих форм режимів роботи водіїв. Після чого йде визначення вихідних параметрів, які будуть складати основу розрахунку. Наступним етапом є побудова форми роботи водіїв з урахуванням вихідних параметрів та умов. Під визначенням результатів розуміється розрахунок критерію ефективності та побудова форми організації роботи водіїв, тобто визначення режиму роботи водіїв на маршруті. Останнім етапом є порівняння сформованої схеми організації роботи водіїв з початковою. Остаточним результатом є виведення раціональної форми роботи водіїв.

Для проведення експериментальних досліджень згідно визначеного діапазону варіювання вхідних факторів розробили план трьохфакторного експерименту, для

запропонованих технологій доставки вантажів – з використанням розподільчих центрів, та за допомогою наскрізної схеми доставки вантажів по вісім серій дослідів з використанням одного та двох водіїв.

Згідно розробленого плану експерименту проведено моделювання процесу доставки вантажів та визначено значення вихідного параметру – загальних витрат на доставку товарів народного споживання за двома технологіями доставки вантажів та з використанням двох схем організації роботи водіїв – одиночної та турної їзди.

В результаті проведених досліджень було розроблено методика визначення раціональної технології доставки товарів народного споживання в міжміському сполученні з використанням розподільчих центрів, або з використанням наскрізної технології доставки.

Проведені розрахунки дозволили визначити зони доцільного використання різних технологій доставки товарів народного споживання, які головним чином визначаються вартістю збереження вантажу на складі розподільчого центру. Так, при відсутності вимог до щоденної доставки вантажів доцільно використовувати технологію доставки з використанням розподільчих центрів на всі відстані перевезення при низькій вартості зберігання на складі розподільчого центру. При вартості зберігання однієї тони вантажу на складі розподільчого центру за одну добу до 30 грн, доцільно використовувати технологію доставки з розподільчим центром.

При збільшенні вартості зберігання однієї тони вантажу на складі розподільчого центру за одну добу до 50 грн, доцільна зона використання такої технології починається з відстані доставки 200 км. При подальшому збільшенні вартості зберігання вантажу на складі розподільчого центру до 100 грн за добу рівноцінна відстань доставки вантажу збільшується до 350 км, при 150 грн – 500 км, 200 грн – 750 км, 300 грн -1000 км, 350 грн – 1200 км.

В залежності від вимог замовників на доставку вантажів можливо попередньо визначати планові показники виконання транспортного процесу за запропонованою методикою із застосуванням двох технологій доставки товарів народного споживання. Отримані регресійні залежності дозволяють визначати загальні витрати на доставку вантажів без попередніх розрахунків, в заданому діапазоні варіювання вхідних факторів.

В умовах жорстких вимог до часу доставки вантажів доцільно використовувати наскрізну доставку. Для відстаней перевезення від 600 км до 900 км доцільно використовувати турну їзду, що дозволяє за рахунок збільшення часу руху за добу скоротити час доставки вантажів.

В результаті проведених досліджень визначили, що мінімальна відстань доставки вантажів, що складає 100 км, визначає доцільність використання обох технологій доставки вантажів – наскрізної та з використанням розподільчого центру при умові відсутності вимог до часу доставки вантажів. При збільшенні вартості зберігання вантажу на складі розподільчого центру доцільність використання наскрізної технології доставки вантажу збільшується.

Проведені розрахунки дозволили визначити зони доцільного використання різних технологій доставки товарів народного споживання, які головним чином визначаються вартістю збереження вантажу на складі розподільчого центру.

Література:

1. ПАВЛЕНКО, О. В.; КАЛІНІЧЕНКО, О. П.; НЕФЬОДОВ, В. М. Методика формування ресурсозберігаючої технології доставки вантажів транспортно-логістичним центром. Комунальне господарство міст. Серія: Технічні науки та архітектура, 2018, 142: 96-102.
2. НЕФЬОДОВ, В. М.; КАЛІНІЧЕНКО, О. П.; ПАВЛЕНКО, О. В. Побудова моделі системи перевезення партійних вантажів у міжміському сполученні. Комунальне господарство міст. Серія: Технічні науки та архітектура, 2018, 142: 103-107.
3. ПАВЛЕНКО, Олександр Вікторович; КАЛІНІЧЕНКО, Олександр Петрович; НАЙДЬОН, Олександр Володимирович. Вибір раціональної транспортно-технологічної схеми доставки тарно-штучних вантажів у міжрегіональному сполученні. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 6.4: 55-58.

УДК 65.012

КОНЦЕПЦІЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ТЯГОЮ ПОЇЗДА НА ДІЛЯНЦІ РУХУ

Кічкін О.В.

Кічкіна О.І.

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Створення інтелектуальної системи управління режимами тяги поїздів повинно відбуватися в рамках існуючої концепції створення автоматизованої системи управління рухом Укрзалізниці, що передбачає на сьогоднішній день централізований розрахунок тягово-швидкісних характеристик. Рішення ж завдання інтелектуального управління режимами тяги поїздів передбачає отримання рішення на рівні машиніста локомотива.

В основу такого рішення покладено можливості технології радіочастотної ідентифікації (RFID), які дозволяють оснастити локомотиви і необхідні ділянки шляху сканерами RFID в режимі читання-запису, а також мітками RFID з можливістю перезапису їх вмісту. Включення зазначеної апаратури до складу інформаційної системи управління рухом дозволяє використовувати її в двох технологічних режимах:

- в режимі офлайн - розрахунок виконується в обчислювальному центрі, а машиніст приймає результат в якості рекомендації при прийнятті рішення про тягу локомотива на різних ділянках руху;
- в режимі онлайн - розрахунок автоматизований в бортовому комп'ютері локомотива, а рішення відбувається не тільки в якості рекомендації при прийнятті рішення про тягу локомотива, а й автоматично без участі машиніста, якщо мова йде про сучасні моделі локомотивів з відповідною електронною інфраструктурою.

Сканери RFID читання-запису на ділянках шляху розташовуються в:

- місцях формування інформації про технологічні характеристики поїзда;
- місцях збору статистики про технологічні параметри руху поїздів по ділянці шляху.

Мітки RFID з можливістю перезапису встановлюються:

- на рухомому складі та містять динамічні і статичні параметри руху;
- на ділянках шляху - в оптимальних місцях перемикання тягових режимів за типами локомотивів і ваги поїзда з сигнальної метою - для перемикання режимів тяги (розраховуються в результаті нечіткого моделювання режимів і параметрів тяги поїздів).

Для адаптації нечіткої продукційної моделі управління режимами тяги поїздів, як основи автоматизованого тягово-швидкісного розрахунку, використана нейронечітка адаптивна система виведення ANFIS MathLab Fuzzy Logic Toolbox. При цьому гібридна мережа ANFIS є системою нечіткого виведення типу Сугено 0-го або 1-го порядку, в якій кожне правило нечітких продукцій має постійну вагу рівну 1. Для цього в середовищі MathLab Fuzzy Logic Toolbox реалізований перехід від моделі Мамдані, створеної за допомогою експертних оцінок, до моделі Сугено за допомогою стандартної функції `mam2sug` наступним чином:

```
sug_fismat=readfis('mamdani.fis');
sug1_fismat=mam2sug(sug_fismat).
```

Схема виведення в моделі Сугено при використанні $m = i$ правил і $n = 3$ змінних (згідно постановки проблеми) має вигляд:

$$\text{ЯКЩО}(X_n = A_n^{(i)}) \text{ТОДИ}(Y_i = P_{i0} + \sum_{j=1}^n P_{ij} X_j).$$

Ліва умова правила виведення реалізується функцією:

$$\mu_A(x_i) = 1 / (1 + ((x_i - c_i) / \sigma_i)^{2b_i}).$$

Агрегований вихідний результат для m правил має наступний вигляд:

$$y(x) = \sum_{i=1}^M w_i y_i(x) / \sum_{i=1}^M w_i \cdot,$$

$$\text{де } y_i = p_{i0} + \sum_{j=1}^n p_{ij} x_j.$$

Навчання моделі управління режимами тяги поїздів здійснюється за допомогою статистичних даних бази даних технологічних характеристик поїздів, які пройшли через ділянку шляху.

Структура бази знань для практичної реалізації моделі в системі управління тягою поїзда на ділянці руху формалізується за допомогою поняття рівня, який відповідає параметрам ділянки руху, характеристикам поїзда і конкретної моделі локомотива. Кожен рівень визначається наступним чином:

$$\begin{aligned} KB &= DB + RB, \\ \text{рівень}(t, n) &= DB(t, n) + RB(t, n), \\ DB &= \bigcup_t DB(t, n), \\ RB &= \bigcup_t RB(t, n), \end{aligned}$$

де $DB(t, n)$ - лінгвістичні сектори даних, $RB(t, n)$ - лінгвістичні правила.

Заповнення бази знань системи відбувається за рахунок виконання наступних кроків.

1. Формування бази даних RFID-мітки ділянки шляху.
2. Формування бази даних RFID -мітки поїзда.
3. Зчитування інформації сканером локомотива з RFID - мітки ділянки шляху.
4. Зчитування інформації сканером ділянки шляху з RFID - мітки поїзда.
5. Поповнення бази статистичних даних моделі руху поїздів на ділянці шляху даними поїзда.
6. "Машинне навчання" моделі поїздів на ділянці шляху на основі зібраних статистичних даних.
7. Визначення координат точки, в якій необхідна зміна положення контролера машиніста за допомогою GPS.
8. Формування даних про режими руху поїзда для даної ділянки шляху за допомогою нейроалгоритму.
9. Висновок рекомендацій (або автоматичну зміну) для машиніста локомотива на екрані бортового комп'ютера зі зміни режиму тяги: поворот контролера машиніста на певну кількість положень і визначення моменту початку розбігу (для ділянки підйому) і гальмування (для ділянки спуску)

Висновки. Пропонована інтелектуальна система управління тягою поїзда на ділянці руху вирішує поставлене завдання автоматизованого збору інформації про технологічні параметри руху поїздів за рахунок застосування сучасних інформаційних технологій для подальшої статистичної адаптації моделі (накопичення «знань») управління режимами тяги поїздів. При цьому застосування інформаційних технологій і, зокрема, технологій RFID і GPS спільно із нечітким моделюванням параметрів тяги забезпечує максимально точне вимірювання маси поїзда і оптимальних точок ділянок руху, в яких необхідно перемикаєти режими тяги локомотива (контролер машиніста).

Література:

1. Скалозуб В.В., Іванов А.П. Моделі управління рухом поїздів на основі даних експериментальних поїздок. Локомотив інформ, - Харків: «Техностандарт», 2007
2. Іванов А.П. Удосконалення нечіткої моделі управління режимами тяги поїздів (УДК 629.4.016.12), ІКСЗТ, 2010 № 4 11.

УДК 656.078

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯМИ ДРІБНИХ ПАРТІЙ ВАНТАЖУ*V. Naumov – Doctor of Technical Sciences**Professor of Transport Systems Department at Cracow University of Technology, Krakow, Poland**О.П. Калініченко, к.т.н., доцент**Харківський національний автомобільно-дорожній університет**В.В. Севідова, студент гр. Т-61-19**Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

В даний час спостерігається збільшення попиту на дрібнопартійні перевезення, внаслідок їх широкого застосування для доставки соціально значущих вантажів, продовольчих товарів, вантажів сфери побутового обслуговування, пошти. Дрібнопартійні перевезення становлять близько 3% від загальної транспортної роботи.

При наявності великої кількості підприємств, що виконують дрібнопартійні перевезення, і конкуренції між ними, актуальним завданням перевізників є використання ефективних методів маршрутизації. Вони дозволяють: здійснювати доставку широкого асортименту продукції «точно в термін» у великій кількості пунктів навантаження-розвантаження; зменшити перепробіг автомобілів і, як наслідок, знизити витрати на перевезення; забезпечити конкурентоспроможність перевізників [1]. В результаті є можливість отримати раціональні маршрути, а відповідно знизити час роботи на них [2]. Результати сприяють мінімізації собівартості продукції і вартості її транспортування до кінцевого споживача, внаслідок чого підвищується конкурентоспроможність перевізників.

Метою дослідження є підвищення якості обслуговування замовників дрібних партій вантажу, за рахунок зниження витрат на доставку вантажів та зниження часу доставки в результаті оптимізації маршрутів (визначення раціональної кількості пунктів заводу на розвізних маршрутах) [3]. Об'єктом дослідження є процес доставки вантажів на розвізних маршрутах. Предмет дослідження – вплив раціональних рішень по визначенню раціональної кількості пунктів заводу на розвізних маршрутах на витрати на доставку вантажів. Робоча гіпотеза – застосування запропонованого підходу по визначенню раціональної кількості пунктів заводу на розвізних маршрутах дозволить знизити витрати на доставку вантажів, та час доставки.

При організації процесу доставки продукції харчування автотранспортом важливу роль відіграє вибір маршруту руху. Ефективність перевезення цього виду вантажу є соціально значущим чинником, так як вартість надаваних транспортних послуг впливає на кінцеву ціну товару. У зниженні кінцевої ціни на товар зацікавлена кожна людина, тому проблема підвищення ефективності та зниження собівартості перевезення дрібно партійних вантажів є актуальною. На автотранспортних підприємствах при маршрутизації дрібнопартійних перевезень мало уваги приділяється використанню методів розв'язання оптимізаційних задач. Внаслідок цього автомобільні транспортні засоби працюють на нерациональних маршрутах, що призводить до зниження ефективності їх функціонування, підвищення собівартості транспортної продукції, та збільшення часу доставки.

Посилення інфляційних процесів, зниження купівельної спроможності споживачів, насичення ринку товарами і жорстка конкуренція викликають серйозні утруднення у збуті товарів торгових фірм. Для збереження об'ємів продажів торгові фірми йдуть не лише на зниження цін, зменшення партій товарів, що продаються, масовану рекламу, надання сезонних знижок і організації розпродажів за пониженими цінами і тому подібне, але і на розширення ринку збуту шляхів виходу на ринки, розташовані в інших регіонах шляхом розгортання дилерської мережі. З іншого боку, при виконанні доставки вантажів транспортно-експедиторські підприємства стикаються з такими проблемами, як обмежений час на проведення планування доставки, відсутність інформації про можливості перевізників

в перевезенні вантажів, необхідність обліку особливостей обслуговування споживачів, і особливо з проблемою забезпечення надійності доставки.

Важливою проблемою при підвищенні ефективності виконання перевезень тарноштучних вантажів у міських умовах є проблема необхідності постійного оновлення маршрутів руху, яка вирішується за допомогою маршрутизації, та проблема вибору рухомого складу.

При формуванні маршрутів руху транспортних засобів, які виконують дрібнопартійні перевезення є можливість знизити транспортні витрати та доставити вантажі за мінімальний час. Щоб виконати це завдання використовують різні методики маршрутизації перевезення вантажів. Розробка раціональних маршрутів дозволяє своєчасно і безперебійно виконувати постачання товарів. Але існує інша проблема при використанні розвізних маршрутів, це велика кількість пунктів розвантаження, яка призводить до збільшення простоїв, а також впливає на час доставки. Одним з рішень цієї проблеми є побудова маршруту з раціональною кількістю пунктів розвантаження.

Можливо розрахувати імовірність затримки автомобіля на кожному з пунктів розвантаження. Затримка автомобіля залежить від таких факторів як затори на дорогах, інтенсивності транспортного потоку, черги в пунктах розвантаження, кількості пунктів заїзду і багато інших. Імовірність затримки буде зростати з кожним із попередніх пунктів заїзду. Розглянемо на прикладі двох схем, в першому варіанті (рис. 1) кількість пунктів заводу дорівнює чотирьом, за умови того, що буде виконуватися розклад, є досить висока імовірність того що менша кількість пунктів заводу гарантує менший простій автомобіля під розвантаженням. В схемі номер два (рис. 2), зі збільшенням пунктів заводу вантажів, значно підвищується ймовірність затримки автомобіля, що призведе до накопичення відхилення часу прибуття автомобіля від запланованого, а відповідно до збільшення непродуктивних простоїв, пов'язаних з невиконанням графіків заводу вантажу.

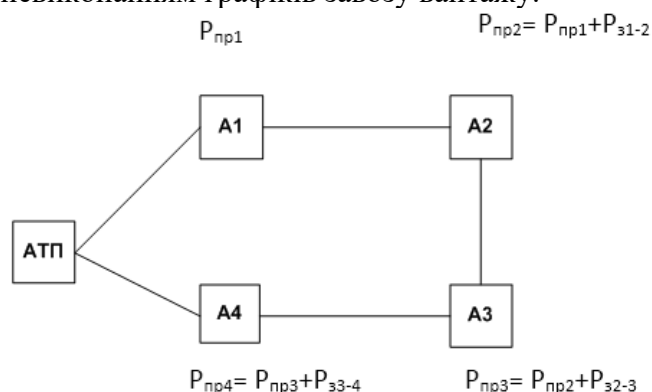


Рисунок 1 – Схема визначення можливого часу відхилення на маршруті з 4 пунктами заводу вантажу

$$P_{пр1} \quad P_{пр2} = P_{пр1} + P_{з1-2} \quad P_{пр3} = P_{пр2} + P_{з2-3}$$

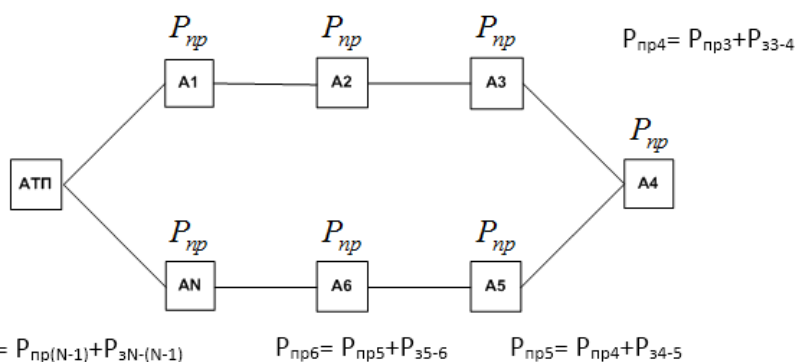


Рисунок 2 – Схема визначення можливого часу відхилення на маршруті з n пунктами заводу вантажу

Ймовірний час затримки у першого отримувача вантажу R_{pr1} складається з часу відхилення від запланованого часу прибуття в пункт 1 та з можливого збільшення часу розвантаження у пункті. Аналогічним чином можливе відхилення від запланованого часу прибуття у кожний наступний пункт, що складається з відхилення від часу прибуття та часу руху на ділянці маршруту R_{z1-2} .

Для розробки раціональних розвізних маршрутів найдоцільніше буде використовувати метод Кларка-Райта. Цей метод передбачає сумісне вирішення задачі маршрутизації перевезень, здійснюваних парком автомобілів різної вантажності. Для проведення розрахунків створено програму розробки оптимальних розвізних маршрутів, вона створена на основі методу Кларка-Райта [4].

За допомогою методу Кларка-Райта можливо побудувати такі розвізні маршрути, в яких буде визначена раціональна послідовність об'їзду всіх пунктів на маршруті. Це дозволить здійснити перевезення з мінімальним пробігом і за рахунок цього зменшити витрати на доставку. Але такі маршрути не враховують час завантаження вантажів, в залежності від вимог замовників. Якщо враховувати вимоги замовників щодо часу завантаження вантажу, то розвізний маршрут зміниться і при побудові такого маршруту спочатку потрібно вибрати пункт завантаження згідно з часом доставки, а потім розвозити вантаж уже від цього пункту до всіх інших пунктів, ці пункти визначаються, як і при побудові попереднього маршруту, за допомогою методу Кларка-Райта, тобто на основі мінімальних пробігів між пунктами.

В випадку коли час завантаження вантажу, згідно з вимогами замовників, чітко визначений по кожному з пунктів завантаження, то маршрут знову зміниться. Такий маршрут будуватиметься з врахуванням мінімальних пробігів між пунктами, але головною умовою виступає саме час завантаження і тому вантаж буде прямувати таким шляхом, який дозволить здійснити доставку вчасно, без запізнь, навіть якщо довжина маршруту буде не найменшою. Найважливішою умовою розробки раціональних розвізних маршрутів є час завантаження вантажу згідно з вимогами замовника, тому критерієм ефективності виступає відхилення часу між фактичним та плановим часом прибуття вантажу.

В результаті проведених досліджень визначено, що на сучасному етапі ринкові відносини, які формуються в умовах невизначеності і нестійкості середовища, вимагають високоефективних методів організації перевезень в плані підвищення якості обслуговування замовників. В зв'язку зі збільшенням частки перевезень дрібних партій вантажу, виникли жорсткі умови щодо доставки «точно в термін». Ця умова створює проблеми при організації доставки дрібнопартійних вантажів у міських умовах. Для підвищення ефективності доставки дрібнопартійних вантажів у міських умовах необхідно розробляти раціональні розвізні маршрути, які враховують час доставки.

Література:

1. КАЛІНІЧЕНКО, О. П.; ПАВЛЕНКО, О. В.; НЕФЬОДОВ, В. М. Оптимізація рішення задач оперативного планування вантажних перевезень на автомобільному транспорті. Комунальне господарство міст. Серія: Технічні науки та архітектура, 2018, 142: 108-113.
2. КАЛІНІЧЕНКО О.П. Рішення задач оперативного планування на автомобільному транспорті: Навчальний посібник. / О.П. Калініченко. Харків: Видавництво ХНАДУ, 2015. – 143 с.
3. СЕВДОВА В.В., КАЛІНІЧЕНКО О.П. Застосування інформаційної системи для підвищення якості доставки дрібних партій вантажу Збірник наукових праць за матеріалами 2 міжнародної науково-практичної конференції «Комп'ютерні технології і мехатроніка». Харків. ХНАДУ. 2019. С.138-141.
4. СЕВДОВА В.В., КАЛІНІЧЕНКО О.П. Застосування інформаційних технологій при доставці дрібно партійних вантажів у міських умовах. Збірник матеріалів 82-ї Міжнародної наукової конференції студентів. Секція транспортних технологій. Харків. ХНАДУ. 2020. С. 11-13.

УДК 656.078

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ЛОГІСТИЧНОЮ СИСТЕМОЮ МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗА РАХУНОК ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ

*А.В. Сохацький, д.т.н., професор,
А.І. Кузьменко, к.т.н., доцент
Університет митної справи та фінансів*

Стрімкий розвиток мультимодальних перевезень в Україні супроводжується постійним розширенням та створенням нових інформаційних зв'язків. А отже, ефективність управління логістичною системою на пряму залежить від її інформаційного забезпечення. Без своєчасного надходження інформації неможливо якісно організувати технологічні, організаційні та інші процеси. Важливим елементом логістичного ланцюжка доставки вантажів за мультимодальною технологією є транспортні вузли та термінали, у яких відбувається взаємодія декількох видів транспорту. Саме тут є дуже важливим забезпечити безперервність керованих процесів.

Традиційно ефективність інформаційного забезпечення процесів в логістичній системі пов'язувалася із застосуванням інформаційно-пошукових систем (ІПС). Однак практика експлуатації таких систем показала їх недостатню ефективність. Аналіз показав недостатній рівень розвитку технічних і програмних засобів, призначених для прийому, обробки і передачі інформації [1]. Це обумовлено тим, що функції ІПС обмежені, як впливає з їх назви, пошуком інформації, тоді як суть діяльності в ринкових умовах становить вибір і прийняття рішень з урахуванням інтересів усіх учасників доставки. Сучасні інформаційні технології, такі, наприклад, як системи підтримки прийняття рішень, забезпечують можливість для ефективного аналізу техніко-економічних проектів, моделювання процесів, підготовки і представлення результатів для подальшого прийняття рішень. Застосування сучасних інформаційних технологій дозволяє підвищити ефективність доставки вантажів за рахунок можливості швидкого доступу до інформації суб'єктів та об'єктів доставки.

Автоматизоване управління логістичною інформацією в реальному масштабі часу допомагає вирішувати такі завдання, пов'язані з доставкою вантажів [1]: скорочення витрат на транспорту за рахунок оптимального завантаження транспорту; оптимізувати маршрути доставки; вести точний облік показників рейсу (тривалість, пробіг, витрати тощо). Інтеграція різноманітних систем автоматизованих систем управління та інформаційних систем, що використовуються на транспорті, у тому числі й під час організації мультимодальних перевезень, привела до створення управлінських технічно-програмних комплексів під назвою «Інтелектуальні транспортні системи» (ІТС).

Інтелектуальні транспортні системи (ІТС) – це системна інтеграція сучасних інформаційних і комунікаційних технологій і засобів автоматизації з транспортною інфраструктурою, транспортними засобами і користувачами, орієнтована на підвищення безпеки та ефективності транспортного процесу, комфортності для водіїв і користувачів транспорту [2]. Однак, на сьогодні існує багато причин, що гальмують широке застосування ІТС в транспортній системі України. Основними такими причинами є: великий обсяг і висока організаційно-технічна складність реалізованих проектів ІТС; недосконалість законодавчої бази; дефіцит високо кваліфікованих кадрів, які одночасно можуть бути експертами в транспортній галузі та здатних вирішити завдання інтеграції на стику різних суміжних відомств, організацій та служб; нерозуміння складності вирішуваних завдань замовником і підрядниками тощо.

Безумовно, питання розвитку інтелектуальних транспортних систем привертало увагу багатьох вчених. Серед них варто відзначити А. Меренкова, І. Кабашкіна, В. Скалосува, В. Соловійова, І. Жуковицького, Т. Бутько, К. Гончарова, А. Ярасунієне та багатьох інших. Наприклад, в роботі [3] зазначено, що механізми реалізації ІТС в різних країнах відрізняються, але при цьому ключові елементи можна прослідити однакові: державно-

приватне партнерство; наявність у розвинутих країнах світу пріоритетних програм розвитку ІТС; обов'язкове формування єдиних уніфікованих стандартів; створення державного координуючого органу, основна функція якого полягає у захисті і просуванні інтересів країни та поза її межами; створення незалежних груп або організацій (більшість на базі наукових університетів) типу «ITS Америка», «ERTICO» у Європі, «ITS Японія»; промислова база у галузі розвитку як технічної так і інформаційної складової, а також співпраця щодо розробки чи участі у сфері геоінформаційної підтримки.

Автори наукової доробки [4] вважають, що інтелектуальні транспортні системи та їх компоненти у розвинутих країнах вже показали свою ефективність і необхідність. Там є організації, які займаються вирішенням питань якості руху та підвищення безпеки. Серед найбільш авторитетних: ERTICO (Європа); ITS America – Америка; The Vehicle, Road and Traffic Intelligence Society (VERTIS) – Японія. До складу UITP (International Association of Public Transport) входять ITS організації Франції, Великобританії, Німеччини, Нідерландів, Італії, Швеції, Іспанії тощо. ІТС асоціація є також і в Україні. Вона має за мету налагодити тіснішу співпрацю між сервіс-провайдерами, державними органами та дослідницькими установами, надаючи якісні послуги у представленні інтересів своїх партнерів [5]. ITS Ukraine є асоційованим членом Європейської мережі національних ITS асоціацій та активно співпрацює зі своїми європейськими колегами.

Розробка і розгортання ІТС - це потенційно ефективний конкурентоспроможний інноваційний бізнес і стимул розвитку нового високотехнологічного сектору промисловості, що є важливим антикризовим фактором. Досвід розвинутих країн з використання ІТС показує, що в умовах ринкової економіки тільки єдина державна політика дозволяє об'єднати зусилля держави. Однак, на сьогодні відсутній системний підхід ідентифікації спільних рис розвитку національних та європейських ІТС з метою розробки відповідної державної програми, націленої на інтеграцію транспортної системи України до міжнародного транспортного ринку. Розвиток ІТС методологічно базується на системному підході, формуючи ІТС саме як системи, а не окремі модулі (сервіси). Підходи до створення ІТС ґрунтуються на принципі модернізації, реінжинірингу діючих транспортних систем [6].

Під час організації мультимодальних перевезень головним оперативним завданням ІТС повинно бути здійснення і підтримка можливості автоматизованої та автоматичної взаємодії усіх транспортних суб'єктів в реальному масштабі часу на адаптивних принципах. Побудова відповідних ІТС базується на комплексі дорожньо-транспортної, транспортно-технологічної, транспортно-сервісної та інформаційної інфраструктури [6]. Фактично цей комплекс представляється як сукупність підсистем, в якій передбачена функція диспетчерського, оперативного і ситуаційного координування взаємодії усіх учасників логістичного ланцюжка. При цьому можуть бути використані усі види зв'язкової взаємодії, від провідних (високошвидкісні оптоволоконні мережі), до бездротових (стандарти зв'язку, доступні від операторів стільникового зв'язку; радіо- і транкінгового зв'язку, Інтернет).

Стандарти ІТС мають на увазі можливість інтеграції великого ряду транспортних систем, задіяних у мультимодальних перевезеннях. При цьому компоненти результуючої системи, експлуатовані і об'єднані одним господарюючим суб'єктом, будуть наступними [2]: системи збору інформації про умови руху та стан дорожньо-транспортного комплексу (для автомобільного транспорту); мережі детекторів транспорту; системи збору інформації на підставі телематичних даних з транспортних засобів; мережі відеокамер спостереження; дані з обстеження умов руху на підходах до транспортних вузлів; шлюзи в зовнішні суміжні системи; дані операторів систем контролю оплати перевезення; дані систем, що акумулюють інформацію про позаштатні та надзвичайні ситуації; системи моделювання транспортних та вантажних потоків; системи управління рухом суміжних видів транспорту; системи забезпечення безпеки на транспорті; системи управління магістральним транспортом; системи управління логістикою; системи інформування учасників руху; системи забезпечення (технічні, інформаційні, зв'язкові); геоінформаційні системи району тяжіння до транспортного вузла; аналітичний керуючий (ситуаційний) центр.

Таким чином, можна сформулювати основну мету функціонування ІТС. Вона полягає у забезпеченні комфорту усім учасникам мультимодального перевезення, у тому числі дотриманні екологічних умов; зменшенні матеріальних та фінансових витрат при русі транспортних засобів магістральними лініями та під час їх перебування на території транспортного вузла; своєчасному інформуванні учасників перевезення про поточний стан та місце знаходження партії вантажу. Інформаційні та керуючі операції в моделі функціонування логістичної системи мультимодальних перевезень служать для імітації передачі інформації і прийняття управлінських рішень диспетчерським персоналом. Для інформаційних і керуючих операцій необхідно мати на увазі, що при русі потоків інформаційних повідомлень і керуючих рішень може виникати затримка, спотворення і втрата інформації [7]. Втрата інформації виникає, коли повідомлення не було передано або коли воно не було прийнято. Це буде відображатись у передачі інформації логістичному оператору мультимодальних перевезень. При цьому роль інформаційних операцій буде полягати у занесенні ємності на інформаційні елементи з певними параметрами:

$$\sum_T \hat{\Delta}q_y^+(t) = \sum_T \lambda_i(t) \Delta q_i^+(t), \quad (1)$$

або

$$\sum_T \hat{\Delta}q_y^-(t) = \sum_T \lambda_i(t) \Delta q_i^-(t), \quad (2)$$

де $\sum_T \hat{\Delta}q_y^+(t)$ – величина ємності, що заноситься на у-тий інформаційний елемент в момент часу t ;

$\sum_T \hat{\Delta}q_y^-(t)$ – величина ємності, що знімається з у-го інформаційного елемента в момент часу t ;

$\Delta q_i^+(t)$ – величина ємності, що заноситься на i -тий технологічний елемент в момент часу t ;

$\lambda_i(t)$ – коефіцієнт переходу в момент часу t .

Коефіцієнт переходу стану елементів в інформаційних операціях враховує час затримки інформації під час її передачі, можливі спотворення і втрату інформації при передачі.

Таким чином, можна констатувати, що інформаційна складова логістичних систем мультимодальних перевезень не менш важлива, чим технічна або технологічна. Досвід світової практики запровадження ІТС визнаний як загальнотранспортна ідеологія інтеграції досягнень телематики в усі види транспортної діяльності для вирішення проблем економічного і соціального характеру: скорочення аварійності, підвищення ефективності вантажоперевезень, забезпечення загальної транспортної безпеки, поліпшення екологічних показників тощо.

Література:

1. Муравьев А. Г. Управление базовыми функциями логистической информационной системой в транспортной логистике. Саратов, 2019. 17 с.
2. ИнтелТех. Внедрение элементов ИТС. URL: http://inteltech.center/?page_id=64
3. Катерна О. К. Дослідження розвитку ринку інтелектуальних транспортних систем у світі. *Economics of development*. 2018. Volume 17. Issue 3. URL: [http://dx.doi.org/10.21511/ed.17\(3\).2018.02](http://dx.doi.org/10.21511/ed.17(3).2018.02)
4. Рудзінський В. В., Шумляківський В. П., Рудзінська О. В., Савченко Г. В. Особливості експлуатації транспорту загального призначення в технологіях інтелектуальних транспортних систем. *Вісник ЖДТУ*. 2016. № 2 (77). С. 238-246.
5. Що таке ІТС і для чого це Україні? URL: <https://its-ukraine.org/whatisits/?lang=uk>
6. Жанказиев С. В. Интеллектуальные транспортные системы: учеб. пособие. М.: МАДИ, 2016. 120 с.
7. Пермикин В. Ю. Моделирование транспортных систем: курс лекций. Екатеринбург: УрГУПС, 2014. 80 с.

УДК 656.072

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ НАСЕЛЕННЯ НА ОСНОВІ РОЗВИТКУ ШВИДКІСНОГО АВТОБУСНОГО СПОЛУЧЕННЯ МІСТ*С.Ю. Підлубний, аспірант**Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Урбанізація стала головним чинником соціально-економічного розвитку територіальної організації суспільства у 20 столітті. Значна концентрація населення у містах призвела до виникнення ряду проблемних аспектів забезпечення їхньої нормальної життєдіяльності, серед яких провідну роль займають питання транспортного обслуговування населення. Сучасний пасажирський транспорт сьогодні виступає в якості головного системоутворюючого елемента, від рівня ефективності якого у значній мірі залежить розвиток потенціалу міського середовища [1]. Однак, реалії сьогодення вказують на те, що інфраструктура міської пасажирської транспортної системи (МПТС) розвивається повільніше, ніж змінюються транспортні потреби населення, виникає так зване «просторове застарювання» міського транспорту. Особливо гострою ця проблема стає для міського громадського пасажирського транспорту (МГПТ), де неможливо оперативно перебудувати його обслуговуючу інфраструктуру у відповідності до нових вимог. Транспортна інфраструктура у значній мірі формує просторовий потенціал МС та визначає напрямки розвитку МГПТ. За цільовим характером розвитку транспортної інфраструктури можна виділити чотири основних типи міст: повністю автомобільна мережа, слабкий центр, сильний центр, обмеження трафіку. Незалежно від типу просторової структури міст, принциповою транспортною проблемою у глобальному масштабі є зіткнення міста та автомобілів. Основним проявом такої ситуації, що викликана надмірною автомобілізацією, є транспортні колапси. Першочерговою причиною їх появи є затори, що виникають через диспропорцію попиту та можливостей транспортної інфраструктури. Вирішення проблеми заторів та їх негативних наслідків сьогодні стало головною задачею міст. Існуючі підходи пропонують для цього використання двох протилежних стратегій. Перша стратегія передбачає зосередження дій на розбудові транспортної інфраструктури та концентрації основних зусиль на створенні умов безперешкодного використання легкових автомобілів для задоволення потреб у пересуванні. Друга стратегія ґрунтується на обмеженні застосування автомобілів та передбачає поширення використання МГПТ. В основі таких різнобічних стратегій розвитку МПТС лежать різні ресурсні можливості міст. Європейські та азіатські міста, у порівнянні з містами США, внаслідок свого історичного компактного планування, не мають можливості задоволення зростаючого трафіку за рахунок розбудови транспортних магістралей та паркінгів. Основним видом забезпечення переміщення населення таких міст є МГПТ, а останнім часом активно використовуються велосипеди та рух пішки [2]. Також слід відмітити, що стратегія впровадження екстенсивних методів протидії заторам за допомогою розбудови вулично-дорожньої мережі (ВДМ) не дозволяє забезпечити вирішення всіх проблемних аспектів, а навпаки дуже часто призводить до їх погіршення. Таке планування стало каталізатором зростання кількості автомобілів, утворюючи «порочне коло»: підвищення пропускної спроможності ВДМ провокує ще більшу залежність населення від використання автомобілів та збільшує їх негативні наслідки.

Скорочення часу перебування пасажирів в процесі реалізації транспортного переміщення є актуальною проблемою для всіх видів транспорту та сполучення. Особливої значимості вирішення цієї проблеми набуває в умовах великих міст [3], які сьогодні стають основним місцем концентрації проживання населення та через перенасичення існуючих вулично-дорожніх мереж транспортом індивідуального користування не мають можливості забезпечити високі швидкісні характеристики роботи міського громадського пасажирського транспорту (МГПТ). Експлуатація рухомого складу наземного МГПТ в умовах ускладнення руху на ділянках транспортної мережі міст призводить до виникнення тривалих непродуктивних простоїв, зниження швидкості сполучення та майже повністю

унеможливує впровадження принципів координації взаємодії розкладу руху маршрутів. Наслідком цього є зниження продуктивності роботи рухомого складу транспортних підприємств, зростання собівартості перевезень, погіршення якості транспортного обслуговування, збільшення екологічного навантаження на міське середовище та інші негативні наслідки [4].

Одним зі стратегічних напрямів вирішення даної проблеми у мегаполісах є впровадження швидкісних ліній МПТ, як правило реалізованих у вигляді метрополітену. Але в реальних сучасних умовах життєдіяльності багатьох міст можливість будівництва ліній метрополітену значно обмежується через його високу вартість, технічні складності викликані наявними природними обмеженнями та економічною нераціональністю його використання при низькому рівні попиту. Світовий досвід (країн Західної Європи, Південної Америки та Японії) показав практичну перспективність реалізації стратегії скорочення часу транспортної мобільності населення міст шляхом розвитку швидкісного пасажирського наземного сполучення на базі автобусних маршрутів в межах спеціалізованих високошвидкісних автобусних магістралей (СВАМ) [5-7]. За існуючими прогнозами швидкісний рух автобусів в найближчому майбутньому може охопити значно ширший сектор міських пасажирських перевезень, так як його організація не пов'язана з величезними капіталовкладеннями в будівництво нових підземних ліній, хоча і вимагає істотних витрат на реконструкцію.

Створення СВАМ в умовах існуючої транспортної інфраструктури міст передбачає вилучення частки проїжджої частини елементів вулично-дорожньої мережі для руху швидкісних автобусів, потребує будівництва нових та реконструкції існуючих транспортно-пересадочних пунктів, створення єдиної системи управління транспортною системою міста. Такі заходи повинні ретельно обґрунтуватися та передбачають проведення попереднього аналізу їх результативності з точки зору оцінки досягнення цільової мети МПТ по відношенню до можливості забезпечення покращення рівня якості транспортного обслуговування населення, підвищення ефективності роботи рухомого складу, скорочення витрат ресурсів міста та зниження негативних наслідків роботи транспорту. Важливим компонентом дослідження задач впровадження СВАМ є розробка принципів проектування маршрутної мережі швидкісного сполучення в умовах її інтеграції до існуючої системи МПТ та розробка моделей її управління. Вирішення таких задач передбачає проведення низки науково-прикладних досліджень з метою розробки науково-обґрунтованої концепції розвитку СВАМ в містах.

Література:

1. Vuchic V.R. *Urban Transit Systems and Technology*. New Jersey, 2007. 602 p.
2. Wang R. Autos, transit and bicycles: Comparing the costs in large Chinese cities. *Transport policy*. 2011. Т. 18. №1. С. 139-146.
3. Вдовиченко В.О., Самчук Г.О. Формування математичної моделі функціонування транспортно-пересадочних вузлів міського пасажирського транспорту. *Вісник національного технічного університету «ХПІ»*. Серія «Механіко-технологічні системи та комплекси». 2016. №17(1189). С. 56-61.
4. Вдовиченко В.О. Аналіз дестабілізуючих чинників внутрішньої сталості міського громадського пасажирського транспорту. *Технологічний аудит та резерви виробництва*. 2017. №1/2(33). С. 23-30.
5. Lee J., Miller H.J. Measuring the impacts of new public transit services on space-time accessibility: An analysis of transit system redesign and new bus rapid transit in Columbus, Ohio, USA. *Applied geography*. 2018. №93. P. 47-63.
6. Betancourt R.M., Galvis B., Rincón-Riveros J.M., Rincón-Caro M.A., Rodriguez-Valencia A., Sarmiento O.L. Personal exposure to air pollutants in a Bus Rapid Transit System: Impact of fleet age and emission standard. *Atmospheric Environment*, 2019. №202, P. 117-127.
7. Mulley C., Tsai C.H. When and how much does new transport infrastructure add to property values? Evidence from the bus rapid transit system in Sydney, Australia. *Transport Policy*. 2016. №51, P. 15-23.

УДК 656.02

МОДЕЛЬ ЗНАХОДЖЕННЯ ЧАСУ ПРОЇЗДУ ЧЕРЕЗ ЗОНУ ТРАНСПОРТНОГО ЗАТОРУ АВТОМОБІЛІВ ЗАГАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

В.П. Славич, к.т.н, доцент

Херсонський національний технічний університет

В.А. Стоянович, учень

Херсонський фізико-технічний ліцей Херсонської міської ради

Основою моделювання є дискретний підхід. Вважаємо, що транспортна мережа уявляє собою сукупність послідовних клітинок, кожна з яких може бути заповнена, якщо в ній знаходиться транспортний засіб, та вільною, якщо автомобіля в ній немає. Розміри клітинок однакові і дорівнюють динамічному габариту будь-якого автомобіля, оскільки вони наведені у зведених одиницях. Автомобілі пересуваються із клітинки в клітинку по чергово із заданою швидкістю, причому переміщення в наступну клітинку можливо лише за умови, якщо вона вільна. Кожен наступний автомобіль, що прибуває до системи, потрапляє у вільну клітинку, розташовану через одну від останнього в черзі автомобіля.

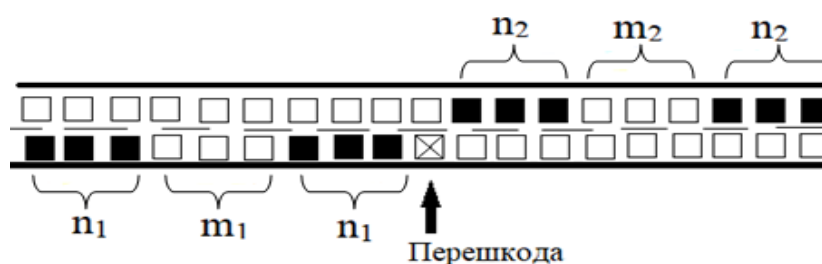


Рис.1. Дискретна модель транспортної мережі

Таблиця 1. Вхідні параметри моделі

Ім'я	Призначення	Одиниці вимірювання
n_1	кількість машин у групі, що знаходиться на одній смузі з перешкодою	одиниць клітинок
m_1	проміжок між групами машин, що знаходяться на одній смузі з перешкодою	одиниць клітинок
n_2	кількість машин у групі, що знаходиться на зустрічній смузі	одиниць клітинок
m_2	проміжок між групами машин, що знаходяться на зустрічній смузі	одиниць клітинок
Δt	час, необхідний для зміщення на одну клітинку	с
j	номер автомобіля у групі	
i	номер групи автомобіля	
S	кількість клітин від даного автомобіля до перешкоди	одиниць клітинок
a	номер останнього автомобіля	
b	номер останнього автомобіля	

Для моделювання часу подолання затору останнього автомобіля першої групи буде достатньо розглянути моделі 1, 2, 3, 4 та 5 автомобілів.

Для полегшення розробки цих моделей створимо малюнки, що показують усі можливі варіанти перетину затору 1, 2, 3, 4 та 5 автомобілів першої групи:

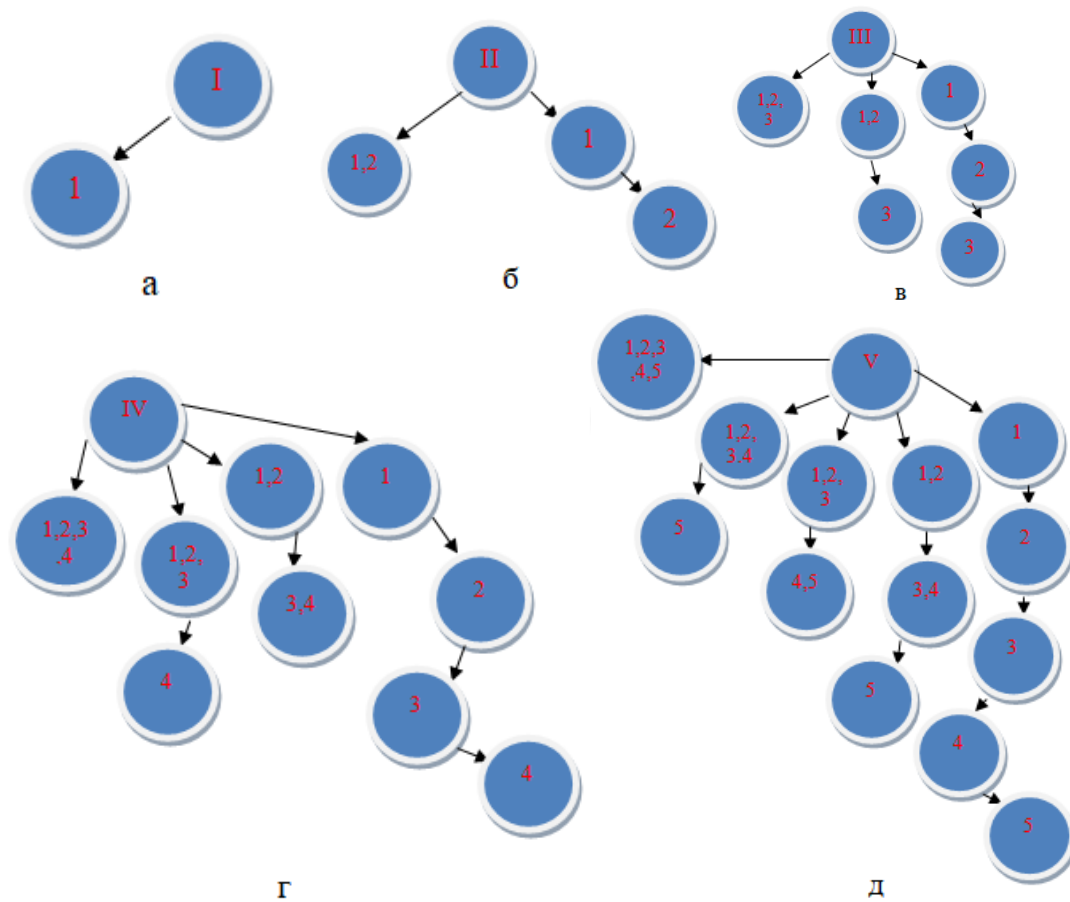


Рис.2. Графічне зображення можливих шляхів подолання затору

На малюнках показані можливі шляхи подолання затору для 1 (а), 2 (б), 3 (в), 4 (г) та 5 (д) автомобілів першої групи.

Тепер, за допомогою схем вище, буде легше створити наступні вирази:

$$t_1^1 = (n_2 + 1)\Delta t, \quad \text{при } m_2 \geq 5$$

$$t_2^1 \begin{cases} (n_2 + 2)\Delta t, & \text{при } m_2 \geq 6 \\ (2n_2 + m_2 + 1)\Delta t, & \text{при } m_2 = 5 \end{cases}$$

$$t_3^1 = \begin{cases} (n_2 + 3)\Delta t, & \text{при } m_2 \geq 7 \\ (2n_2 + m_2 + 1)\Delta t, & \text{при } m_2 = 6 \\ (3n_2 + 2m_2 + 1)\Delta t, & \text{при } m_2 = 5 \end{cases}$$

$$t_4^1 = \begin{cases} (n_2 + 4)\Delta t, & \text{при } m_2 \geq 8 \\ (2n_2 + m_2 + 1)\Delta t, & \text{при } m_2 = 7 \\ (2n_2 + m_2 + 2)\Delta t, & \text{при } m_2 = 6 \\ (3n_2 + 2m_2 + 1)\Delta t, & \text{при } m_2 = 5 \end{cases}$$

$$t_5^1 = \begin{cases} (n_2 + 5)\Delta t, & \text{при } m_2 \geq 9 \\ (2n_2 + m_2 + 1)\Delta t, & \text{при } m_2 = 8 \\ (2n_2 + m_2 + 2)\Delta t, & \text{при } m_2 = 7 \\ (3n_2 + 2m_2 + 1)\Delta t, & \text{при } m_2 = 6 \\ (4n_2 + 3m_2 + 1)\Delta t, & \text{при } m_2 = 5 \end{cases}$$

З цими даними можемо створити модель прогнозування часу подолання затору для i -ого автомобіля j -ї групи.

$$j = \left\lceil \frac{S}{n_1 + m_1} \right\rceil (n_1 + m_1) + 1;$$

$$i = \left\lfloor \frac{S}{n_1 + m_1} \right\rfloor + 1$$

$$t_i^j = \begin{cases} \left(m_1 + i + \sum_{k=1}^{j-1} t_i^k \right) \Delta t, & \text{при } m_2 \geq i + 4 \\ \left(m_1 + n_2 + m_2 + 1 + \sum_{k=1}^{j-1} t_i^k \right) \Delta t, & \text{при } m_2 = i + 3 \\ \left(m_1 + n_2 + m_2 + 2 + \sum_{k=1}^{j-1} t_i^k \right) \Delta t, & \text{при } m_2 = i + 2 \\ \left(m_1 + n_2 + m_2 + \frac{i}{2} + \sum_{k=1}^{j-1} t_i^k \right) \Delta t, & \text{при } m_2 = \frac{i}{2} + 4 \\ \left(m_1 + 2m_2 + 2m_2 + 2 + \sum_{k=1}^{j-1} t_i^k \right) \Delta t, & \text{при } m_2 = \frac{i}{2} + 3 \\ \dots \\ \left(m_1 + (i-2)n_2 + (i-2)m_2 + 1 + \sum_{k=1}^{j-1} t_i^k \right) \Delta t, & \text{при } m_2 = 5 \end{cases}$$

Для переходу від реальної інтенсивності транспортного потоку до дискретно-клітинкової моделі треба перевести величини довжин груп автомобілів та проміжків між ними у одиниці клітинок. Для цього застосуємо статичний аналіз. Необхідно знайти середнє значення кожної з цих величин.

Таблиця 2. Збір статистичних даних для визначення довжин груп автомобілів та проміжків між ними

№	n_1	t_1	m_1	№	n_2	t_2	m_2
1	n_1^1	t_1^1	m_1^1	1	n_2^1	t_2^1	m_2^1
2	n_1^2	t_1^2	m_1^2	2	n_2^2	t_2^2	m_2^2
...
a	n_1^a	t_1^a	m_1^a	b	n_2^b	t_2^b	m_2^b

Отже, формули для першого потоку будуть мати такий вигляд:

$$n_1 = \frac{\sum_{j=1}^a n_1^j}{a} \quad m_1 = \frac{\sum_{j=1}^a m_1^j}{a}$$

Для другого аналогічно:

$$n_2 = \frac{\sum_{j=1}^b n_2^j}{b} \quad m_2 = \frac{\sum_{j=1}^b m_2^j}{b}$$

Отже, час подолання затору (T) буде дорівнювати $T = t_i^j$.

Література:

1. Ігор Мурований, Вадим Селезньов // Математичне моделювання транспортних потоків.
2. Клинковштейн Г.И. Организация дорожного движения. Учебник для автомобильно-дорожных вузов и факультетов. – М.: Транспорт, 2001. – 192 с.
3. Коноплянко В.И Организация и безопасность дорожного движения. М: Транспорт, 1991. – 183 с.
4. Семенов В.В. Математическое моделирование динамики транспортных потоков мегаполиса. / Семенов В.В. 2004. – 45 с.
5. Славич В.П. Модель визначення довжини черги транспортних засобів при заданих параметрах світлофорного регулювання // Проблеми інформаційних технологій. 2014. – №02(016). – С.122-124.

УДК 656.005.51

ПЕРСПЕКТИВИ ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ВАНТАЖНИХ АВТОТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ*А.Г. Кондратенко, Ю.О. Бекетов**Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Функціонування вантажних автотранспортних підприємства (АТП) відбувається в умовах постійної конкуренції, що вимагає підвищеної уваги до оцінки власної конкурентоспроможності та управління нею.

Конкурентоспроможність АТП слід розглядати як результат ефективного формування та використання ресурсного забезпечення, а саме конкурентних переваг. Попри ресурсне забезпечення конкурентоспроможність АТП обґрунтовує стан інвестиційного, маркетингового, логістичного, інноваційного, соціального розвитку та підтверджує необхідність постійного моделювання його стратегічних засад. Потенціал конкурентоспроможності АТП залежить від методів та технології формування і забезпечення конкурентних переваг, а особливо від управління виробництвом та реалізацією продукції.

Сьогодні, в умовах ринкової економіки, яка характеризується подальшим посиленням конкурентної боротьби та мінливістю зовнішнього середовища (політична ситуація, світова економічна криза, пандемія «коронавірусу») назріла об'єктивна необхідність створення сильної конкурентної позиції АТП за умов загальної орієнтації виробничих процесів на маркетинг. Сучасний управлінець має бути стурбований проблемою формування позитивного іміджу свого підприємства. Керівники підприємств повинні цікавитися відношенням до їх організації з боку споживачів їх продукту, контрагентів, громадськості та держави. Поряд з цим, процеси глобалізації, що сьогодні мають місце у світі, поставили перед АТП проблему пошуку нових форм та методів адаптації його діяльності до сучасних вимог здійснення економічних відносин за умов посилення конкурентної боротьби. В останні роки відбувся перехід до динамічних конкурентних переваг, за яких в конкурентній боротьбі здобувають вигідне для себе місце на ринку не ті підприємства, які мають найменші витрати на виробництво, а ті, що мають стійку конкурентну позицію, займають визначений сегмент ринку, мають позитивний імідж та сприятливі умови для подальшого розвитку.

Конкурентоспроможність в умовах сучасного світу, яка характеризується мінливістю, невизначеністю, складністю та багатозначністю і отримала назву VUCA-світу, пов'язана з новими можливостями розвитку і потребує швидкої адаптації та гнучкої поведінки підприємств автотранспортної галузі та логістичних центрів. Проблема розвитку підприємств транспортно-логістичної системи в таких умовах потребує змін у системі управління на основі використання сучасних методів та інструментів, ефективних форм інтеграції, нового погляду на співпрацю, врахування інтересів стейкхолдерів. Так, інтеграційні процеси у вигляді створення транспортно-логістичних кластерів, холдингів дають нові можливості для інноваційної діяльності, ефективної взаємодії підприємств та підвищення їх конкурентоспроможності [1].

Сьогодні не існує загальноприйнятої методики оцінки конкурентоспроможності, тому що в економічній науці не існує єдиного загальноприйнятого тлумачення терміну конкурентоспроможність, і немає загальної думки відносно оптимального набору показників і використання методів оцінки конкурентоспроможності підприємства. У більшості випадків суб'єкти ринку проводять заходи з визначення конкурентної позиції за власною методикою. Визначення конкурентної позиції підприємства, рівня його конкурентоспроможності, є складною багатофакторною задачею. Остання має за мету розробку системи показників, що характеризують всі сторони діяльності підприємства, на основі визначення чинників, які здійснюють вплив на його конкурентоспроможність та конкурентну позицію на ринку.

Література:

1. Попова Н.В. Розвиток підприємств транспортно-логістичної системи в умовах VUCA-світу: монографія / Н.В. Попова. – Х.: Видавництво «В справі», 2016. – 320 с.

UDK 625.08

OPTIMIZATION OF ROUTE VEHICLES SCHEDULE THAT TRANSPORT PASSENGERS IN MICRODISTRICT "SHVEDSKAYA GORKA"

*L. S. Feizullaeva, master student
Belarusian State University of Transport*

The life process of any city largely depends on the state of the transport system. Proper functioning of the transport system is one of the most important components of the city's economic well-being. In the context of urban growth, increased motorization, changes in the labor and cultural needs of the population, reliable and efficient operation of urban passenger transport is of particular importance. Due to the ability of passenger road transport to respond quickly to changes in demand for transportation, the ability to adjust the route network, passenger capacity and frequency of movement of passenger vehicles, this type of transport has become the most widespread and occupies a leading position in passenger transportation [1].

The goal of increasing the level of passenger comfort and high efficiency of public transport is to align the intervals of movement of schedules of various routes on duplicating stretches, which contributes to a more uniform interval of movement and bus occupancy.

Duplicating stretches are two or more routes where the movement of vehicles in whole or in part coincides with the movement of vehicles on other routes. Duplicating routes on shared stretches of the route share the same transport stops (usually more than 70% of the total number of transport stops on one of the routes).

One of the main characteristics that shows the level of public service by urban transport is the regularity of route vehicle traffic, which ensures the accuracy, timeliness and continuity of transportation.

In order to increase the level of passenger comfort and high efficiency of public transport, it is necessary to ensure that the traffic intervals between route vehicles arriving at transport stop are as equal as possible. In other words, it is necessary to minimize the size of the spread of intervals between successive public transport.

There are a number of methods and algorithms for solving the problem of drawing up and optimizing the schedule of urban passenger transport.

To optimize schedule in the city of Gomel, scheduling technique of route vehicles on duplicating stretches proposed in [2, 3] was used.

For the study was taken duplicating stretch "Microdistrict "Shvedskaya Gorka" – Karbysheva street", which provides for the movement of buses № 52 and № 26 buses and trolleybuses № 24.

The main characteristics of the quality of original traffic schedule for the period between rush hours and for rush hours were calculated. This article provides an example of calculation for rush hours period from 17 to 18 hours for transport stop "Seregina street":

– the optimal time interval between arrivals to transport stop of route vehicles:

$$I_D^* = \frac{60}{5+2+1} = 8 \text{ мин};$$

– optimal time interval between the arrival of vehicles on routes № 52, № 26 and № 24 at transport stop:

$$I_{52}^* = \frac{60}{5} = 12 \text{ min};$$

$$I_{26}^* = \frac{60}{2} = 30 \text{ min};$$

$$I_{24}^* = \frac{60}{1} = 60 \text{ min};$$

– waiting time for passengers of vehicles:

$$T_W = \sum_{i=1}^{14} 1 \cdot 2 + 2 \cdot 2 + 3 \cdot 2 + \dots + 13 \cdot 2 + 14 \cdot 2 = 210 \text{ min};$$

$$|I_D^* - I_i| = |8 - (17:13 - 17:01)| = 4 \text{ min}.$$

According to the calculated optimal time interval between the arrival at transport stop of route vehicles of duplicating stretch "Microdistrict "Shvedskaya Gorka" – Karbysheva street", the arrival time of buses № 52, № 26 and trolleybus № 24 was shifted so that the difference between their optimal and real values was minimal. At the same time, the traffic intensity between buses and trolleybuses on the same route was taken into account to exclude the possibility of deterioration of existing schedule. As a result, the total waiting time for passengers of vehicles on duplicating stretch decreased.

Figure 1 shows the scheme of shifting the arrival time of buses № 52, № 26 and trolleybus № 24 at transport stop "Seregina street" in the time period from 17 to 18 hours.

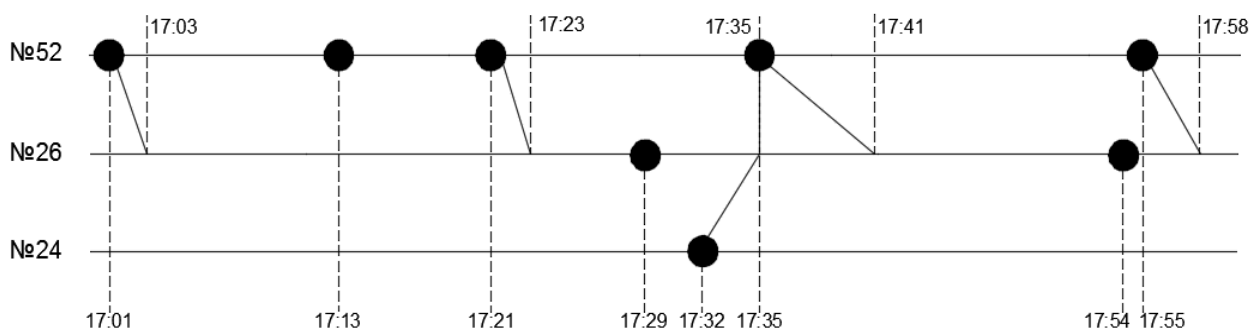


Figure 1 – Diagram of shifting of route vehicles at transport stop "Seregina street" in the time period from 17 to 18 hours

Assignment matrix for duplicating stretch "Microdistrict "Shvedskaya Gorka" – Karbysheva street" in the time period from 17 to 18 hours with existing and optimized schedule are presented in tables 1-2.

When optimizing existing schedule, special attention was paid to reducing the waiting time for passengers to arrive at transport stop "Seregina street". This parameter affects the level of satisfaction from the trip of passengers, and the alignment of the time intervals between the arrival of successive vehicles of different routes on duplicating stretch contributes to the uniform filling of vehicles, which increases the level of comfort for passengers.

Table 1 – Assignment matrix for duplicating stretch in the time period from 17 to 18 hours for existing schedule

Time arrivals	Duplicating stretch "Microdistrict "Shvedskaya Gorka" – Karbysheva street"									
	№ 52	№ 26	№ 24	K_{D1}	$ I_D^* - I_i $	T_W	N_{pass}	I_{52}	I_{26}	I_{24}
17:01	1	0	0	1	–	210	28	2		
17:13	1	0	0	1	4	156	24	0		
17:21	1	0	0	1	0	72	16	4	19	
17:29	0	1	0	1	1	72	16			12
17:32	0	0	1	1	5	12	6			
17:35	1	0	0	1	5	12	6	2		
17:54	0	1	0	1	11	380	38		5	
17:55	1	0	0	1	7	2	2	8		
Sum	5	2	1	7	33	916	136	16	24	12

Table 2 – Assignment matrix for duplicating stretch in the time period from 17 to 18 hours for optimized schedule

Time arrivals	Duplicating stretch "Microdistrict "Shvedskaya Gorka" – Karbysheva street"									
	№ 52	№ 26	№ 24	K_{D1}	$ I_D^* - I_i $	T_w	N_{pass}	I_{52}	I_{26}	I_{24}
17:03	1	0	0	1	–	110	20	2		
17:13	1	0	0	1	2	110	20	2		
17:23	1	0	0	1	2	110	20	2	18	
17:29	0	1	0	1	2	42	12			12
17:35	0	0	1	1	2	42	12			
17:41	1	0	0	1	2	42	12	6		
17:54	0	1	0	1	5	182	26		5	
17:58	1	0	0	1	4	20	8	5		
Sum	5	2	1	7	19	658	130	17	23	12

Based on the above calculations, they were obtained schedules for the formation of passenger time spent waiting for boarding in the time period from 17 to 18 hours (figure 2), with existing and optimized schedule, respectively.

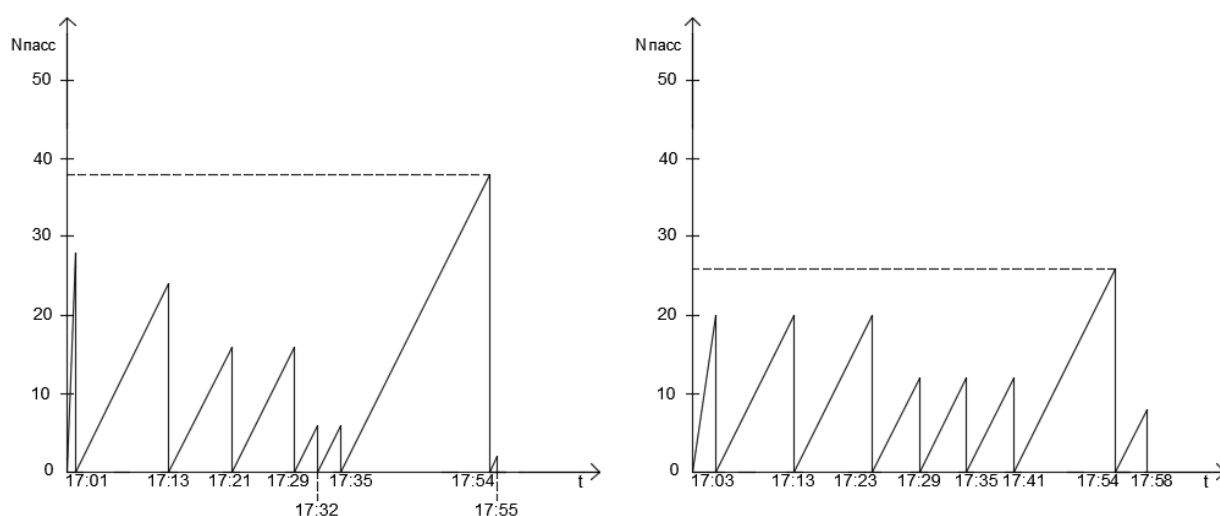


Figure 2 – Schedule of passengers time spent waiting for boarding during the time period from 17 to 18 hours with existing and optimized schedule

Fi

During the implementation of scheduling technique, the traffic intensity between buses and trolleybuses of the same route was either left the same or slightly shifted, taking into account a certain value of the optimal time interval between arrivals at transport stop of route vehicles for this route. As a result, the total deviation of the intervals between consecutive route vehicles from the optimal value for the time period from 17 to 18 hours decreased from 33 to 19 minutes, and the total waiting time for passengers of vehicles decreased by 28%.

References:

1. Cao Zh. Real-time schedule adjustments for autonomous public transport vehicles / Zh. Cao, A. Ceder, S. Zhang // *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 2019. – Vol. 109. – P. 60–78. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2019.10.004>.
2. Kravchenya I. N., Podkolzin A. M. Optimization of public transport schedule of different routes on duplicating stretches // *Organization and road safety*. – Tyumen: TIU, 2019. – V.2. – P. 54–61. (In Russian)
3. Lebid I., Kravchenya I., Luzhanskaya N., Medvedev E. Optimization technique of public transport schedule of different routes on duplicating stretches // *Prospects for the development of mechanical engineering and transport – 2019: Materials of the 1th International scientific and technical conference*. – Vinnytsia: VNTU, 2019. – P. 176–177. (In Ukrainian)

УДК 656.1/.5:004

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ У МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ

О.П.Процик, Ю.О.Сілантьєва
Національний транспортний університет

Розвиток і широке впровадження IoT у повсякденне життя людини й виробництво, зміна характеру споживчої поведінки, активна діяльність митних органів щодо спрощення порядку перетину митного кордону на виконання умов Митної конвенції про спрощення і гармонізацію митних процедур, Рамкових стандартів безпеки та спрощення світової торгівлі та ін. [1-4], поява успішно конкуруючих підривних транспортних технологій стимулюють розвиток інформаційних систем та проектування нових програмних продуктів для вирішення класичних задач оперативного управління транспортним процесом. Вони потребують застосування евристичних і точних математичних методів обробки інформації під час планування процесу перевезення вантажів, а також оперативного реагування на зміну факторів зовнішнього середовища під час його виконання.

Для моніторингу руху транспортного засобу відповідальному працівнику автотранспортного підприємства може потребувати проведення додаткових розрахунків показників, які впливатимуть на вибір/зміну маршруту, із уточненням інформації про стан на дорозі, кількість вантажних автомобілів, що очікують відповідного оформлення державними органами контролю на пункті пропуску за маршрутом слідування, зміну режиму й умов роботи контрольних служб, відсутність повного переліку необхідних документів або даних в них тощо. Якщо ця інформація не буде надана йому вчасно, її обробка на момент здійснення перевезення стає не актуальною. Тому програмна система для автоматизації обробки реальних (чи потенційних) змін в роботі системи доставки вантажів та прийняття оперативних рішень щодо корегування маршруту, а також графіку роботи і відпочинку водіїв [5] при виконанні міжнародного автомобільного перевезення партії вантажів стає доречним помічником для перевізника або/та відповідальних/зацікавлених осіб в межах своїх компетенцій. Оскільки на рішення щодо коригування маршруту впливають різноманітні фактори, у т.ч. неструктуровані дані великого обсягу, особа й момент його прийняття, такий застосунок має бути кросплатформним, працювати на різних типах пристроїв (PC, смартфони iOS/Android), включати NoSQL базу даних й картографічний сервіс, мати добре продуманий UI. Основна функція запропонованої системи із вхідними і вихідними даними, контролюючими діями й обмеженнями та засобами її виконання наведена контекстній діаграмі моделі типу TO-BE (рисунок 1).

Прикладами функціонуючих моделей типу AS-IS є програмні комплекси науково-дослідних і освітніх установ, підприємств в сфері організації вантажних перевезень, розробників програмного забезпечення [6,7].

Застосування програмного продукту на основі розробленої моделі дозволить більш ефективно використовувати можливості вітчизняних транспортних підприємств, раціонально перерозподіляти вантажопотоки між МТК й навантаження на митні органи суміжних країн, які мають вплив на показники успішності здійснення окремої зовнішньоторговельної операції.

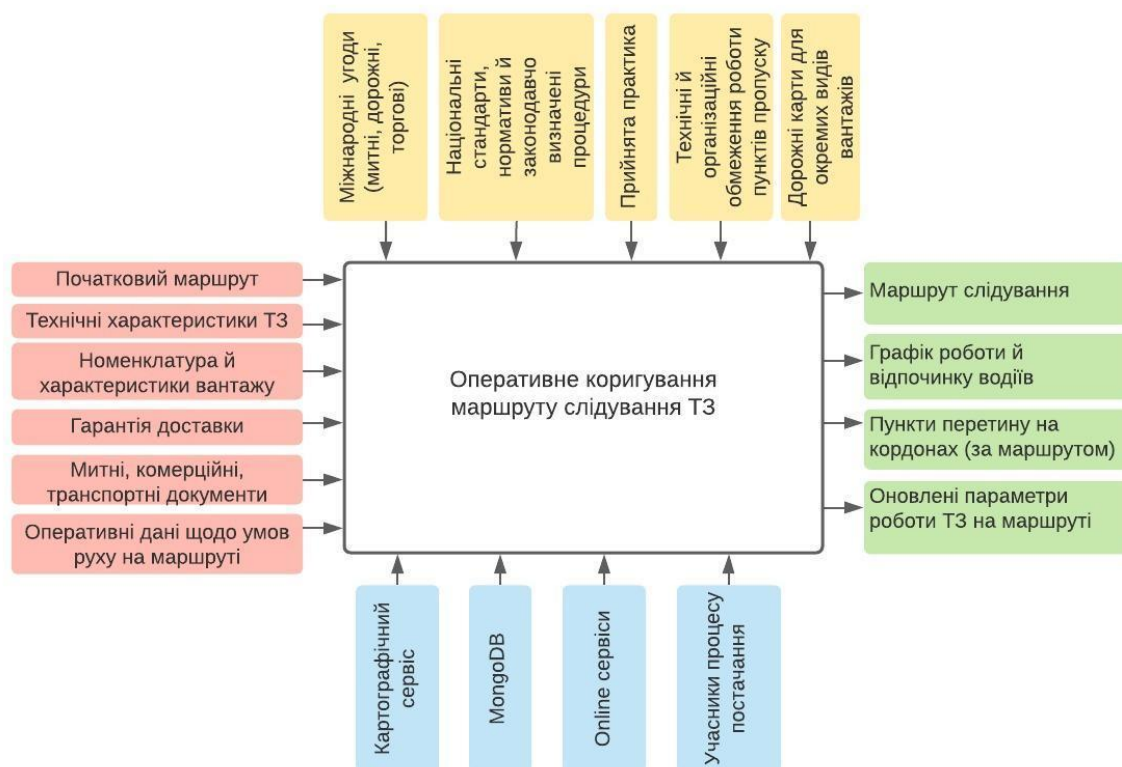


Рисунок 1. Контекстна діаграма для запропонованого засосунку

Перелік використаної літератури

1. Базовий термінологічний словник з організації митного контролю на транспорті (для іноземних студентів). Навчальний посібник / [Процик О.П., Сілантьєва Ю.О., Чупайленко О.А., Бондаренко Ю.Л., Махмудов Е.Ю., Гілевська К.Ю., Шейко К.В., Маняк В.А., Кабанець С.В.]; заг. редакція Г.С.Прокудіна. – К. : НТУ, 2016. – 251 с.
2. Про приєднання України до Міжнародної конвенції про узгодження умов проведення контролю вантажів на кордонах: Указ Президента України від 04.07.2002 № 616/2002 // Офіційний вісник України від 26.07.2002, № 28, стор. 10, стаття 1312.
3. Про внесення змін до Закону України "Про приєднання України до Протоколу про внесення змін до Міжнародної конвенції про спрощення та гармонізацію митних процедур": Закон України від 15.02.2011 № 3018-VI // Офіційний вісник України від 18.03.2011 - 2011 р., № 18, стор. 18, стаття 727.
4. Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони // Офіційний вісник України — 2014 р., № 75, том 1, стор. 83, стаття 2125.
5. Про приєднання України до Європейської угоди щодо роботи екіпажів транспортних засобів, які виконують міжнародні автомобільні перевезення (ЄУТР): Закон України від 07.09.2005 № 2819-IV // Урядовий кур'єр від 30.09.2005 — № 185.
6. Сілантьєва Ю.О., Процик О.П., Кушим Б.О. Програмні продукти для організації вантажних автомобільних перевезень/ Ю.О. Сілантьєва, О.П. Процик, Б.О. Кушим// XV Міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми інформатизації», 11 – 12 квітня 2020, тези доповідей – К.: НАУ. – 2020.
7. Сілантьєва Ю.О., Кушим Б.О. Інформаційне й програмне забезпечення діяльності транспортних бірж в Україні /Ю.О.Сілантьєва, Б.О.Кушим// XIII Міжнародна науково-технічна конференція ДУТ «Проблеми інформатизації», 11 – 12 квітня 2019, тези доповідей – К.: ДУТ. – 2019.

УДК 656.052.44+519.245+ 629.076

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ МОНТЕ-КАРЛО ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ СЕРЕДНЬОЇ ТЕХНІЧНОЇ ШВИДКОСТІ ПІД ЧАС РУХУ АВТОМОБІЛЯ НА ПРЯМІЙ ДІЛЯНКІ ДОРОГИ

С.І. Кривошапов, к.т.н., доцент

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

В процесі експлуатації по дорозі відбувається постійна зміна режиму руху автомобіля, що впливає на основні паливно-економічні та екологічні показники. Керування автомобілем на прямолінійній ділянці дороги зводиться тільки до зміни швидкості руху. Використовувати миттєві значення швидкості не зручно, зважаючи на їх випадковість характеру, тому в розрахунках визначають середні значення швидкості.

Основні швидкісні показники можна отримати експериментальними, розрахунковими та імітаційними методами. Оцінку швидкісних властивостей автомобіля на дорозі проводиться за методикою [1]. Розрахункові методи базуються на законах динаміки [2] або кінематики [3] для автомобіля. Імітаційне моделювання виконується на комп'ютері з використанням спеціалізованого програмного забезпечення, наприклад: Cube Voyager, TransModeler, VisSim, Arena Simulation и др.

Складнощі процесу моделювання полягає в тому, що на швидкість впливає велика кількість чинників: конструкція автомобіля, стан дороги, наявність інших учасників дорожнього руху, обмеження швидкості і ін. У методиці [4] розраховується середня технічна швидкість руху автомобіля в залежності від дорожніх, транспортних і атмосферно-кліматичних умов.

Рух автомобіля в межах великого міста має певну особливість: циклічну зміну швидкості в потоці, часті повні зупинки перед перехрестям, рух на низьких передачах, обмеження максимальної швидкості до 50 км/год. [5].

Прискорення і уповільнення автомобіля може відбуватися з різною інтенсивністю, що залежить від об'єктивних та суб'єктивних факторів. Відстань між зупинками транспортного засобу носить випадковий характер. Розрахункова модель швидкості автомобіля повинна включати детерміновану і стохастичну складову.

Сутність методу Монте-Карло полягає у проведенні багаторазового чисельного експерименту за математичної моделлю при зміні початкових умов, які вибираються випадковим чином в межах встановлених границь, з подальшою статистичною обробкою результатів розрахунку і отримання невідповідних параметрів.

Розглянемо кінематику руху одиночного автомобіля по рівній прямолінійній дорозі. Можна виділити 3 режиму: прискорення, рух з постійною швидкістю і уповільнення. Випадки вільного вибігу і екстреного гальмування не розглядаємо, хоча вони представляють чесний випадок уповільнення.

Цілі математичного моделювання - визначити середню технічну швидкість руху автомобіля в залежності від довжини ділянки дороги.

Прийнято наступні припущення. Розглядається один швидкісний цикл: «прискорення - уповільнення». Автомобіль є матеріальною точкою без маси. Сили взаємодії автомобіля з навколишнім середовищем і втрати енергії не враховуються. Поздовжні і поперечні нахили дороги відсутні. Початкова і кінцева швидкості автомобіля дорівнює нулю. Прискорення або уповільнення автомобіля відбувається з однаковою інтенсивністю по прямій. Інші учасники дорожнього руху і обмеження відсутні.

Рівняння зміни шляху від часу при прискоренні автомобіля наступне:

$$x = x_0 + V_0 \cdot t + \frac{a_1 \cdot t^2}{2}, \quad (1)$$

де x_0 = початкове положення автомобіля, м; V_0 - початкова швидкість автомобіля, м/с; a_1 - прискорення автомобіля. м/с²; t - час, с.

У початковий момент часу: $x_0 = 0$ та $V_0 = 0$. Час проходження першої ділянки - t_1 .

За цей час автомобіль переміститься від $x_0=0$ до $x_1 = \frac{a_1 \cdot t_1^2}{2}$.

Зміна шляху від часу при рівномірному русі:

$$x = x_0 + V_0 \cdot t, \quad (2)$$

Для другого режиму: $x_0 = x_1$, а $V_0 = V$. В кінці другої ділянки автомобіль витратить

час: $t_1 + t_2$, а загальний шлях складе: $x_2 = \frac{a_1 \cdot t_1^2}{2} + V \cdot t_2$.

Зміна шляху від часу при уповільненні автомобіля:

$$x = x_0 + V_0 \cdot t - \frac{a_2 \cdot t^2}{2}, \quad (3)$$

Початкові умови для уповільнення: $x_0 = x_2$, а $V_0 = V$. На проходження третього

ділянки витрачається час t_3 . Загальний шлях складе $x_3 = \frac{a_1 \cdot t_1^2}{2} + V(t_2 + t_3) - \frac{a_2 \cdot t_3^2}{2}$.

На рис. 1 наведено графік поточного часу на кожній ділянці маршруту від пересування автомобіля. При складанні графіка були прийняті наступні показники: $a_1 = 2 \text{ м/с}^2$; $a_2 = 1 \text{ м/с}^2$; $V = 13.9 \text{ м/с}$ (50 км/год.). За результатами розрахунку: $t_1 = 6.95 \text{ с}$, $t_2 = 25.58 \text{ с}$, $t_3 = 13.89 \text{ с}$. Загальний шлях складе $x_3 = 500 \text{ м}$.

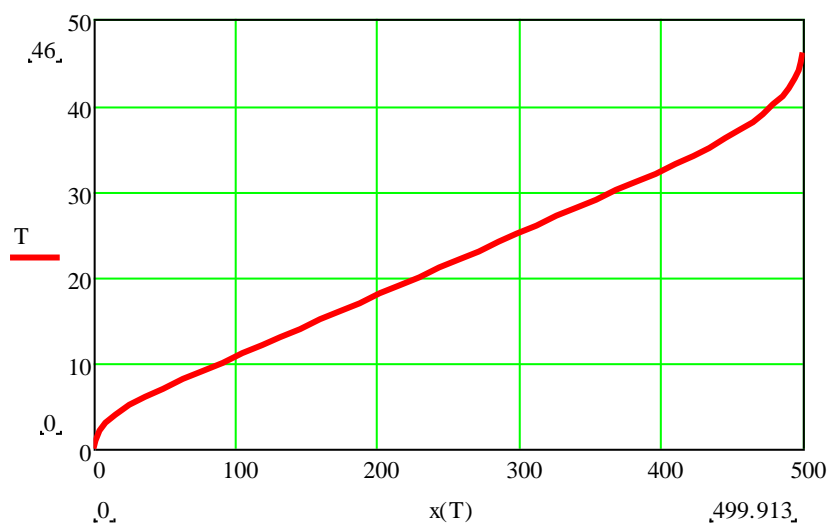


Рисунок 1 – Зміна часу на маршруті

Середня швидкість руху автомобіля складатиме: $V_{cp} = \frac{S}{T}$.

Для прикладу, що розраховували, середня швидкість $V_{cp} = 10.8 \text{ м/с}$ (38.8 км/год.).

Загальний шлях - це сума відстаней на кожному із ділянок, тобто $S = S_1 + S_2 + S_3$. Для нашої задачі S є аргументом, а від його значення залежить шлях другої ділянки:

$$S_2 = S - S_1 - S_3. \text{ При цьому } S_1 = \frac{V^2}{2 \cdot a_1} \text{ та } S_3 = \frac{V^2}{2 \cdot a_2}.$$

Загальний час проходження всього маршруту: $T = t_1 + t_2 + t_3$.

Розрахуємо середню технічну швидкість автомобіля при декількох значеннях вихідних показників. Прискорення і уповільнення автомобіля змінюється у межах від 1 м/с^2 до 5 м/с^2 . Довжина мірної ділянки - від 200 м до 800 м. При моделюванні випадковим чином

згенеровано значення показників в цьому діапазоні у кількості 1000 од. Закон генерації випадкового числа - рівномірний.

Вибір діапазону прискорення і уповільнення обумовлене наступною логікою. Мимовільна зміна швидкості, яке зазначено як «шум прискорення», відбувається до 1 м/с^2 , тоді як прискорення більш 1 м/с^2 вважається маневром. Мінімальне уповільнення автомобіля, при якому гальмівна система зберігає свою ефективність, становить 5 м/с^2 . Максимальна швидкість автомобіля 50 км/год. , відповідає вимогам [5].

На рис. 2 представлені результати розрахунку середньої швидкості автомобіля від довжини ділянки. На 1000 випробувань математичне очікування середньої швидкості склало 42.1 км/год. , а середнє квадратичне відхилення – 3.5 км/год.

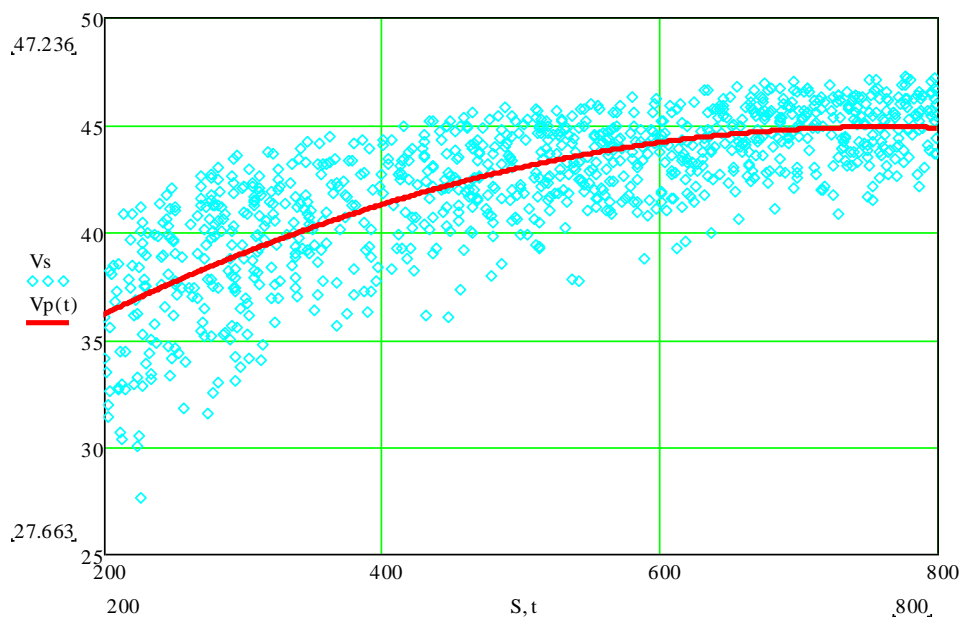


Рисунок 2 – Результат моделювання середньої швидкості руху автомобіля

На рис. 2. суцільною лінією вказано результат апроксимації поліномом другого ступеня виду: $V_{cp} = -2.76 \cdot 10^{-5} \cdot S^2 + 0.042 \cdot S + 28.8$. Зі збільшенням довжини ділянки S середня швидкість також збільшується.

Проведене математичне моделювання дозволяє з деякою точністю встановити середню технічну швидкість автомобіля на дорозі. Безперешкодний проїзд перехресть дозволяє підтримувати середню швидкість на 5 км/год. нижче максимального значення. Частота зупинок 200 м знижує середню технічну швидкість руху до 35 км/год. , а зупинки кожні 100 м - до 25 км/год. Середня експлуатаційна швидкість, яка враховує також час простою, в цих умовах буде ще нижче.

Література:

- ГОСТ 22576-90. Автотранспортные средства. Скоростные свойства. Методы испытаний. М.: Из-во стандартов, 1991. 15 с.
- Волков Е.В. Теория движения автомобиля : монография. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2018. 204 с.
- Безборожова Г.Б., Галушко В.Г. Моделирование движения автомобиля. Киев: Вища школа, 1978. 168 с.
- Говорущенко Н.Я., Туренко А.Н. Системотехника транспорта (на примере автомобильного транспорта). Х.: РИО ХГАДТУ, 1998. 474 с.
- Постанова Кабінетна Міністрів України № 1306 від 10 жовт. 2001 р. Про Правила дорожнього руху. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1306-2001-п#Text> (дата звернення: 09.11.2020).

УДК 656.073.7

РОЗВ'ЯЗАННЯ НЕЗБАЛАНСОВАНИХ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ТРАНСПОРТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

*Г.С. Прокудін, І.О. Ремех, О.Г. Прокудін
Національний транспортний університет, Київ*

Внаслідок соціально-економічних змін, які відбуваються в Україні, та під впливом явищ глобалізації зазнають змін логістичні ланцюги постачання товарів та сировини на підприємствах. Вони стають довгими і складнішими за структурою[1].

Організація міжнародних вантажних перевезень на сьогодні вимагає сучасних підходів до вирішення питань, тому використання сучасних засобів інформаційних технологій при оптимізації схем доставки вантажів є необхідною складовою дослідження. Оскільки обсяги імпорту товарів з ЄС в Україну і експорту в зворотному напрямку є різними, проблема з надлишками вантажу[2,3], що поступає до вантажних митних комплексів (ВМК) є досить актуальною, тому, ми стикаємося з необхідністю використання проміжних пунктів для тимчасового зберігання надлишків вантажу і, як наслідок, з багатоетапною транспортною задачею (БТЗ) що дозволить сформувані оптимізовані графіки надходження вантажів до складських приміщень вантажних митних комплексів. Багатоетапна транспортна задача вирішує проблему розташування і направлення вантажів для оптимальної організації роботи ланцюга, що працює із застосуванням системи тягових плечей і пропонує найраціональніші схеми для відправлення вантажу на ВМК[4].

В роботі наведено опис підходу, який вирішує задачу поетапного транспортування вантажів в її мережевому поданні у середовищі Excel та інтеграцію задачі в середовище програмування Delphi за допомогою макросів Visual Basic for Application (VBA). При цьому розглянемо варіант багатоетапної задачі, коли сумарні об'єми складських приміщень замовника і проміжних пунктів рівні обсягам вантажу, що надсилається постачальниками.

Розглянемо 2 ($m = 2$) постійних оптових постачальників однорідного вантажу (продукти харчування) – пунктів постачання (ПП) в містах Черкаси(A_1) та Київ(A_2), які мають його, відповідно, в обсягах: $a_1 = 210_{\text{т/міс}}$ та $a_2 = 318_{\text{т/міс}}$ і 4 ($n = 4$) ВМК – пункти споживання (ПС) в населених пунктах: м. Дрогобич (B_1), м. Городок (B_2), с. Шегині (B_3) та м. Судова Вишня (B_4), які розташовані вздовж кордону України у Львівській області, на яких здійснюватиметься перевантаження експортних товарів. ВМК мають заявки на цій вантаж в обсягах, відповідно: $b_1 = 66_{\text{т/міс}}$, $b_2 = 44_{\text{т/міс}}$, $b_3 = 132_{\text{т/міс}}$ та $b_4 = 88_{\text{т/міс}}$. При чому, загальні об'єми поставок цього вантажу ($528_{\text{т/міс}}$) перевищують загальні об'єми можливості прийому вантажу ВМК ($330_{\text{т/міс}}$) на величину Δ , а саме:

$$\sum_{i=1}^m a_i > \sum_{j=1}^n b_j, \quad (1)$$

$$\Delta = \sum_{i=1}^m a_i - \sum_{j=1}^n b_j. \quad (2)$$

Також, ми маємо 3 ($l = 3$) проміжні складські термінали (ПСТ), які розташовані у наступних населених пунктах Львівської області: с. Малехів (C_1), с. Солонка (C_2) та м. Львів (C_3) для тимчасового зберігання надлишків вантажу (2), які можуть вміщати його в обсягах, відповідно, $c_1 = 66_{\text{т/міс}}$, $c_2 = 44_{\text{т/міс}}$ та $c_3 = 88_{\text{т/міс}}$. Враховуючи вихідні дані, між

$\sum_{i=1}^m a_i$, $\sum_{j=1}^n b_j$ і $\sum_{k=1}^l c_k$ виникає співвідношення (3) при обов'язковому виконанні умови (1):

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j + \sum_{k=1}^l c_k. \quad (3)$$

Вибір даної умови обумовлений необхідністю завчасно спрогнозувати точні обсяги вантажу, що будуть направлені до складських приміщень на кожному із етапів доставки для укладення довгострокових договорів на обслуговування постачальників.

Для розв'язання БТЗ, як результат роботи ПК ми отримуємо схематично представлені кроки його виконання, а саме: обсяги перевезення вантажу між ПП A_1, A_2 і ПС B_1, B_2, B_3, B_4 на *першому етапі* доставки вантажу (вартість його реалізації складає 23100 *у.г.о.*); обсяги перевезення вантажу між ПП A_1, A_2 і ПСТ C_1, C_2, C_3 також на *першому етапі* доставки вантажу (вартість його реалізації складає 10930 *у.г.о.*); обсяги перевезення вантажу між ПСТ C_1, C_2, C_3 і ПС B_1, B_4 на *другому етапі* доставки вантажу (вартість його реалізації складає 990 *у.г.о.*); і сумарна вартість (остаточна) здійснення усіх етапів доставки вантажу, яка складає 35020 *у.г.о.* (рис. 2).

Запропонований логістичний підхід до організації незбалансованих вантажних перевезень на транспортних мережах був реалізований у вигляді програмно-інструментального комплексу (ПК), який об'єднує етап зведення мережевого представлення схеми доставки вантажів до табличного вигляду і етап планування і подальшого здійснення масових вантажних перевезень на ДТМ.

Цей підхід до оптимізації масових вантажних перевезень на ДТМ, який базується на використанні сучасних засобів інформаційних технологій, демонструє один з напрямів цього рішення, але має наступні обмеження:

1. На 2-ому етапі (а для інших варіацій БТЗ і подальших) зроблено припущення про готовність всіх його одержувачів до розміщення цього вантажу в обсягах, відповідних їх первинним замовленням.

2. Для успішного застосування запропонованого підходу необхідно попередньо перетворити мережеву модель представлення перевезень вантажу до табличного вигляду.

3. ПК може буде застосований для ТМ малої та середньої розмірності у зв'язку з обмеженістю програмного середовища його реалізації – табличного процесора Excel.

Висновки. Ефективність застосування багатоетапної транспортної задачі у процесі оптимізації використання ВМК полягає у врахуванні даних щодо можливості прийняття всіма складськими приміщеннями, які доступні для організації такого виду перевезень, включаючи як ВМК, так і проміжні термінали. Розглядаючи дві умови для розв'язання задачі: коли загальна кількість вантажу від постачальників є рівною сумарним можливостям прийняття вантажу ВМК та ПСТ було проілюстровано розв'язання транспортної задачі в два етапи. БТЗ вирішує проблему розташування і направлення вантажів для оптимальної організації роботи ланцюга, що працює із застосуванням системи тягових плечей і пропонує найраціональніші схеми для відправлення вантажу на ВМК.

Література:

1. Мосьпан Н.В. Формування стратегій автотранспортних підприємств по обслуговуванню разових замовлень на перевезення вантажів у міжміському сполученні : автореф. дис. ... канд. техн. наук : спец. 05.22.01 – транспортні системи, ХНАДУ. – Харків, 2018. – 212 с.
2. Миротин Л.Б. Логистические информационные системы и технологии интегрированных цепочек поставок. Интегрированная логистика накопительно-распределительных комплексов (склады, транспортные узлы, терминалы): Учебник для транспортных вузов. / Под общ. ред. Л.Б. Миротина. - М.: Издательство «Экзамен», 2003. С. 61-99
3. Є. А. Ерфан, М. Ю. Король. Сучасний стан розвитку прикордонної інфраструктури України з країнами ЄС. Науковий вісник Мукачівського державного університету. 2017. №1. С. 22–29.
4. Г. С. Прокудін, І. О. Ремех, К. О. Майданик та ін. Ефективність застосування системи тягових плечей при перевезенні вантажів у міжнародному сполученні. Systemy i srodki transportu samochodowego. Monografia nr 10. [monographia] pod redakcja naukowa K. Lejdy Politechnika Rzeszowska. Rzeszow. 2017. №10. С.79 – 86.
5. Prokudin G. Application of Information Technologies for the Optimization of Itinerary when Delivering Cargo by Automobile Transport / G. Prokudin, O. Chupaylenko, O. Dudnik, A. Dudnik, O. Prokudin, V. Svatko // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2018. N. 2/3 (92). P. 51-59. (ISSN 1729-3774, DOI:10.15587/ 1729-4061.2016.85211).

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ GPS НА ТРАНСПОРТІ

С.О. Ключев, к.т.н., доцент

Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля

Проблема автоматизації управління рухом наземних транспортних засобів виникла на початку ХХ століття разом з розвитком залізничного та автомобільного транспорту. Найбільшого розвитку автоматизовані системи управління рухом отримали на залізничному транспорті на основі релейного автоматики УКХ-радіозв'язку.

У 70-х роках питання про автоматизацію управління рухом автомобільного транспорту в зв'язку з масовим розвитком дорожнього руху в промислово розвинених країнах встав особливо гостро. Тому на світовому ринку з'явилися системи управління автотранспортом на основі локальних систем місцезнаходження об'єктів і автомобільних УКХ-радіостанцій.

Принципово нові можливості для створення автоматизованих систем управління транспортними потоками в масштабах міст, регіонів і навіть континентів з'явилися в 80-х роках у зв'язку з розвитком радіосистем дальньої навігації і дальнього радіозв'язку: імпульсно-фазових і фазових радіонавігаційних систем, систем метеорної радіозв'язку і, особливо, супутникових радіонавігаційних систем і супутникових систем радіозв'язку.

Організація руху транспортних засобів характеризується великою різноманітністю, що вимагає врахування специфіки навігаційного забезпечення при перевезенні вантажів і пасажирів.

Класифікацію видів організації руху наземного транспорту проводять за різними ознаками: в локальному регіоні або по прокладеним магістралях і трасах; в складі групи або одиночне рух; за встановленими або довільних маршрутах; за розкладом або поза встановленого регламенту.

Кожен з варіантів організації руху принципово відрізняється один від іншого тим, що вимагає розробки для кожного варіанту індивідуальної технології управління транспортними процесами, основу яких становить специфічне навігаційне забезпечення з відповідними вимогами.

Рівень вимог до навігаційного забезпечення технічних засобів транспортно-дорожнього комплексу залежить від того, де використовуються результати визначення параметрів руху - безпосередньо на борту транспорту або здійснюється дистанційний контроль і управління транспортом, наприклад, на диспетчерському пункті.

Навігаційне забезпечення наземних транспортних засобів необхідно для реалізації інформаційно-навігаційних технологій, що використовуються при вирішенні завдань контролю в інтересах підвищення ефективності та безпеки дорожнього руху.

Області застосування інформаційно-навігаційних технологій диференційовані за різними групами вирішуваних завдань в транспортно-дорожньому комплексі України:

- автоматичне виявлення місць дорожньо-транспортних пригод;
- охорона і контроль стану перевезених вантажів і забезпечення безпеки учасників дорожнього руху;
- управління муніципальним транспортом (автобуси, тролейбуси, трамваї, транспорт житлово-комунальних господарств, транспорт доставки продовольчих і промислових товарів населенню, пожежна служба, швидка допомога);
- управління технологічним транспортом при будівництві та ремонті автомобільних доріг;
- моніторинг, ідентифікацію та управління транспортом на кар'єрних і термінальних перевезеннях;
- моніторинг, ідентифікацію та управління перевезеннями великогабаритних, великотоннажних і екологічно небезпечних вантажів;
- управління транспортом відомчих і комерційних організацій (внутрішньоміські і приміські перевезення);

- управління транспортом магістральних і інтермодальних (земля-море, земля-річка і т.п.) перевізників.

Вимоги наземних споживачів до точності визначення місцезнаходження транспортних засобів залежать від призначення тих чи інших технологій контролю та управління транспортними процесами:

при вирішенні більшості завдань, пов'язаних із забезпеченням безпеки руху та організації перевезень пасажирів та вантажів в процесі господарської діяльності, вимоги до точності визначення місцезнаходження транспортних засобів з похибкою не гірше 30 м. (гранична похибка) в даний час задовольняють потреби автомобільно-дорожньої галузі;

при вирішенні спеціальних завдань (стеження за екологічно небезпечними вантажами, захист від викрадення і пошук викрадених коштів і т.д.) вимоги до точності визначення місцезнаходження є вищими - не гірше 5 ... 15 м. (гранична похибка).

Вимоги наземних споживачів до розмірів робочої зони задаються виходячи їх аналізу територіально просторових умов реалізації завдань, що використовують інформаційно-навігаційні технології:

- територія України, території країн ближнього і далекого зарубіжжя - при організації внутрішніх російських і міждержавних перевезень;

- глобальна зона - при організації інтермодальних перевезень, що включають перевезення вантажів річковим і морським транспортом.

Вимоги до дискретності (темпу) поновлення координатної інформації задаються на підставі аналізу структури тих чи інших технологій:

- при постійному контролі й управлінні великими угрупованнями (системами) транспортних засобів - не більше 1 с (по кожному транспортному засобу, що входить до складу угруповання);

- при вирішенні спеціальних завдань - не більше 1 с;

- при постійному контролі й управлінні поодинокими транспортними засобами при їх русі в умовах міста і по магістралі - 0,5 ... 1 хв.

При формуванні вимог до доступності наземних споживачів до радіонавігаційним системам виходять із критеріїв рішення (досягнення) тих чи інших завдань, що реалізуються при використанні відповідних технологій контролю та управління транспортними процесами:

- при постійному контролі й управлінні великими угрупованнями транспортних засобів, а також при вирішенні спеціальних завдань допускається не більше 1% сеансів навігації, в яких не виконуються вимоги але точності. Звідси вимоги до доступності даної категорії транспортних засобів до радіонавігаційних систем визначаються значенням ймовірності не менше 0,99;

- при постійному контролі й управлінні поодинокими транспортними засобами допускається частка сеансів, в яких вимоги по точності не виконуються, до 5%, що обумовлює значення вимог до доступності радіонавігаційних систем для поодиноких транспортних засобів на рівні 0,95.

Вимоги споживачів автомобільно-дорожнього комплексу до цілісності радіонавігаційних систем задаються виходячи з можливостей парирування в автоматизованих системах контролю та управління транспортними процесами тих тимчасових інтервалів, на яких споживачам надходить з РНС недостовірна (помилкова) навігаційна інформація. Протидіяти такій інформації системи управління транспортними процесами можуть обмежений час. Саме чисельне значення можливого часу протидії неправдивої інформації в системах диспетчерського контролю та управління з заданим рівнем ймовірності, після закінчення якого має надходити повідомлення про порушення функціонування радіонавігаційних систем, задається в якості показника її цілісності.

В існуючих системах диспетчерського контролю та управління транспортними процесами час, що витрачається на виявлення та доведення до споживача повідомлень

(команд) про виключення з числа діючих помилкових джерел навігаційних сигналів не повинна перевищувати 15 ... 30 с при ймовірності 0,95.

GPS або ГЛОНАСС. Обидві системи дуже близькі але технічними характеристиками і ідентичні за принципами функціонування.

Геоінформаційні системи призначені для збору, зберігання, пошуку та маніпулювання даними про територіальні об'єкти. Тобто, це електронні карти (схеми) місцевості (найчастіше – міста) або конкретного підприємства, будівлі. Таку карту можна не тільки переміщати, масштабувати, але і запросити по кожному відображеному об'єкту певну атрибутивну інформацію. Крім того, подібні карти дають можливість аналітичної обробки інформації. Дозволяють виробляти пошук і відображення об'єктів, що відповідають заданим критеріям, що відкриває широкі можливості для їх застосування на транспорті.

Програмне забезпечення диспетчерського центру являє собою набір комп'ютерних програм, що дозволяють мати єдину систему для керування транспортними засобами з використанням локальних і глобальних мереж. Передбачена організація роботи диспетчерського центру в мережевому середовищі. Це означає створення цілої системи диспетчерських центрів, розташованих на будь-якій відстані один від одного і пов'язаних між собою локальними або глобальними мережами. Організація декількох робочих місць в локальній мережі диспетчерського центру дозволяє розподіляти навантаження між диспетчерами.

Розвиток диспетчерських (в тому числі і на залізничному та автомобільному транспорті) для вирішення завдань забезпечення інформаційної безпеки управління транспортним процесом є одним із пріоритетних напрямків транспортної стратегії України на період до 2030 р. Диспетчерські системи можуть дозволити істотно збільшити контроль над переміщенням небезпечних вантажів і, отже, знизити ризик виникнення аварій.

Вітчизняний і світовий досвід розробки та застосування інформаційних систем для роботи в різних сферах діяльності людини на транспорті показав, що найбільшу користь зможуть принести комбіновані системи. Вони являють собою програмні комплекси, в яких об'єднані відразу кілька систем різних типів і додатків – тому їх функціональність і сфери застосування більш широкі. Найбільш простими, але які приносять очевидний ефект є інформаційно-довідкові системи.

Література:

1. Ключев С.О. Вибір методу визначення напрямку закруглення ділянки колії, який проходить локомотив / С.О. Ключев, М.І. Брагін // Вісник СХУ ім. В. Даля. – Северодонецьк: СХУ ім. В. Даля. – 2018. – Вип. № 1 (242). – С.60–64.
2. Isaev, A. S. Earth observations from satellites as a unique instrument to monitor Russia's forests [Text] / A.S. Isaev, S.A. Bartalev, E.A. Lupyran, N.V. Lukina // Herald of the Russian Academy of Sciences. – 2014. – № 6. – P. 413-419.
3. Соловьев Ю.А. Системы спутниковой навигации. - М.: ЭКО – TRED3, 2000.-268 с.
4. Kliuiev S. Road traffic safety management / S. Kliuiev, D. Bedenko // Theses of international scientific and practical conference “Globalization of scientific and educational space. Innovations of transport. Problems, experience, prospects”. – The Ministry of education and science of Ukraine, Volodymyr Dahl East Ukrainian National University. – Severodonetsk. – 2020. – P. 33–35.
5. Ключев С.О. Особливості сучасних систем управління транспортними потоками / С.О. Ключев, А.Р. Штиков // Логістичне управління та безпека руху на транспорті: збірник наукових праць науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти та молодих вчених., 14-16 листопада 2019 р., м. Лиман – Міністерство освіти та науки України, СХУ ім. В. Даля. – Северодонецьк. – 2019. – С. 82–85.
6. Муравьева Н. А., Николаев И. С., Казбаев М. Х. Анализ проблем управления городскими транспортными системами // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – Т. 35. – С. 86–90. – URL: <http://e-koncept.ru/2015/95571.htm>.
7. Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року. // Урядовий кур'єр. – 2018. – №120.

УДК 656.86: 656.02

КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНКИ ВАРІАНТІВ МІСЬКОЇ ДОСТАВКИ

Л.В. Савченко

Національний авіаційний університет

Міський вантажний транспорт є однією зі складовою життя міста. Щодня люди замовляють, споживають і використовують товари дуже різних типів та розмірів (їжу, одяг, меблі, книги, машини та комп'ютери), що можуть бути доставлені з усього світу. Відповідно, усі великі міста світу все більше зіштовхуються з проблемами, пов'язаними з доставкою вантажів територією міста, розробляючи бачення та стратегії мобільності вантажів у містах на рівні регіону чи міста. Зазвичай вибудовування раціональної логістики останньої милі є складною проблемою, і в майбутньому, як очікується, ці проблеми тільки збільшаться завдяки [1]:

- частим доставкам по магазинах (через значну вартість оренди магазини намагаються мінімізувати свої запаси, компенсуючи це частими поповненнями товарів);
- збільшенню обсягів електронної комерції, що часто передбачає міську доставку;
- збільшення попиту на експрес-доставку (у продовж декількох годин після здійснення замовлення).

Кінцеві користувачі з часом змінили свою поведінку, поступово відходячи з традиційних каналів розподілу. Дійсно, інновації у роздрібній торгівлі та зростання інфраструктури Інтернет-магазинів змінили характер покупок. Ця зміна штовхає вимагає нових схем міської доставки, причому з урахуванням соціально-екологічних витрат.

Таким чином, для вирішення проблеми вибору найефективнішого способу доставки товарів міському споживачу слід розглядати як прямі внутрішні, так і зовнішні (наприклад, через ДТП, забруднення повітря, дорожні затори) витрати.

Для цього, зокрема, було проведено аналіз параметрів скоєних ДТП упродовж 2019 року у м. Києві із залученням різних типів транспортних засобів та пішоходів, що дозволило отримати першу оцінку соціальних витрат (тобто збитків від кожної одиниці транспортного засобу чи пішохода, який може бути кур'єром у пішій доставці).

Зауважимо, що на ефективність використання більш дружніх екологічних видів доставки (наприклад, велосипеди, піший кур'єр) можуть впливати погодні умови (як у багатьох країнах Північної та Східної Європи [2]). Нажаль, в умовах холодної сніжної зими використання велосипедів як засобів доставки майже неможливе, а мотоциклів - сильно обмежене. Таким чином, слід думати щодо комбінації різних засобів для міської доставки - умовно для теплої та холодної пори року.

Отже, міський вантажний транспорт відіграє важливу роль у задоволенні потреб громадян, але, в той же час, збільшення обсягів електронної комерції, використання стратегій точно вчасно (експрес-доставка), а також зменшення розмірів транспортних засобів, яким дозволено проїжджати в міських районах [3, 4], справляє значний вплив на стійкість міста. Відповідно, при розробці схем міської логістики слід враховувати й соціально-екологічні аспекти, а саме:

- соціальні наслідки, в основному пов'язані з безпекою жителів місту та його бізнес-структур. Значна кількість ДТП та їх подекуди серйозні наслідки є однією з найважливіших проблем [5, 6]. Так само слід враховувати надзвичайно гостру проблему транспортних заторів [7];

- вплив на навколишнє природне середовище. Основна увага тут має бути зосереджена на забрудненні повітря, шумовому забрудненню [8, 9]. Так, наприклад, постачання у нічний час допомагає уникнути заторів і зменшує їх інтенсивність, проте погіршує ситуацією з шумовим забрудненням, що слід враховувати.

Таким чином, доставка невеликих вантажів у межах міста є нагальним завданням, що вимагає нових та інтегрованих підходів для обмеження його негативних наслідків. Крім того,

можуть виникнути додаткові витрати на повторні поставки (у разі, якщо перша доставка виявилася невдалою з певних причин).

Зазвичай, розглядаються такі складові внутрішніх витрат: на заробітну плату, на амортизацію, на паливо, на технічне обслуговування та ремонт, інші витрати (зокрема, накладні). Більшість із них стосуються моторизованих засобів доставки, як це узагальнено в таблиці 1.

Таблиця 1. Компоненти для розрахунку внутрішніх витрат міської логістики

Режим доставки	Компоненти внутрішніх витрат					
	Амортизація	Заробітна плата	Паливо	Технічне обслуговування та ремонт	Інші експлуатаційні витрати	Інші витрати
Автомобіль	+	+	+	+	+	+
Мотоцикл	+	+	+	+	+	+
Велосипед	+	+	-	+	+	+
Піший кур'єр	+	-	-	-	-	+

Зовнішні витрати міської логістики

Згідно [10], зовнішні витрати транспорту класифікують на:

1. Втрати від ДТП (Accident costs).
2. Втрати від забруднення повітря (Air pollution costs).
3. Втрати від зміну клімату (Climate change costs).
4. Втрати від шуму (Noise costs).
5. Втрати від дорожніх заторів (Congestion costs).
6. Витрати на виробництво енергії для транспортних засобів (Costs of well-to-tank emissions).
7. Втрати від пошкодження середовища існування (Costs of habitat damage).
8. Інші зовнішні витрати (Other external costs).

Для оцінки економічних та соціально-екологічних витрат різних засобів доставки міської логістики був взятий об'єктом книжковий інтернет-магазин, що знаходиться у м. Києві та здійснює приблизно 100 доставок протягом двох змін з 8 до 22 години.

Після калькулювання внутрішніх та зовнішніх витрат логістики останньої милі книжкового магазину було отримано рейтинг загальних витрат для автомобіля, мотоцикла, велосипеда та пішої доставки у Києві [7, 9] (табл. 2).

Таблиця 2. Загальні витрати на доставку на один засіб міської доставки, євро / рік [7, 9]

Режим доставки	Внутрішні витрати	Зовнішні витрати	Загальні витрати
Автомобіль	61 186	10 020	62 188
Мотоцикл	35 127	68 462	103 589
Велосипед	11 753	13 982	25 735
Піший кур'єр	9 585	497	10 082

Результати показують найбільші зовнішні витрати при використанні для доставки мотоцикла порівняно з іншими засобами. Це в основному спричиняється високими витратами, пов'язаними з ДТП, як з точки зору кількості аварій, так і їх наслідків. Найнижчі загальні витрати притаманні доставці пішим кур'єром. Якщо взяти пішу доставку як контрольне середнє, співвідношення між автомобілем / мотоциклом / велосипедом становить: 6,2 / 10,3 / 2,6. Такі результати повинні враховуватись при ухваленні рішень щодо побудови міської логістики.

До внутрішніх витрат було враховано різну вантажопідйомність та вантажомісткість кожного типу доставки. Для розрахунку амортизаційних нарахувань враховували різні вартості транспортних засобів та різний термін нарахування амортизаційних платежів.

Під час розрахунку зовнішніх витрат були взяті три основні компоненти соціально-екологічних витрат та втрат міської логістики, а саме - втрати від заторів, від ДТП та від забруднення повітря. Слід зазначити, що зовнішні витрати безпосередньо залежать від статистики конкретного міста: складу транспортного потоку та кількості аварій різного типу. Прямий вплив також спричиняє кількість різних транспортних засобів у потоці міста.

Що стосується внутрішніх витрат, показано, що різні їх компоненти супроводжують різні види міської доставки. Отже, для пішої доставки витрати на паливо та амортизацію відсутні, однак витрати на зарплату є найбільш суттєвими через незначну кількість вантажу, що може взяти піший кур'єр. Загалом, для розглянутого кейсу найкращою альтернативою відповідно до внутрішніх витрат є використання велосипеда. Автомобільний транспорт втрачає, хоча має максимальну вантажопідйомність.

Таким чином, розрахунок та аналіз зовнішніх та внутрішніх витрат дозволить комплексно та відповідально підходити до планування та організації міських перевезень малих вантажів, що є об'єктом логістики останньої милі.

Література:

1. Comi, A. (2019). Rationalization of Freight Flows within the Historic Centers: The Case of Rome. In Anjali Awasthi (ed.), *Sustainable City Logistics Planning: Methods and Applications* (pp. 97–120). Nova Science Publishers.
2. Roh, Hyuk-Jae. (2020). Assessing the Effect of Snowfall and Cold temperature on a Commuter Highway Traffic Volume using Several Layers of Statistical Methods. *Transportation Engineering*. 2. 100022. 10.1016/j.treng.2020.100022
3. De Marco, A., Mangano, G., & Zenezini, G. (2018). Classification and benchmark of City Logistics measures: an empirical analysis. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 21 (1), 1–19.
4. Comi, A., Buttarazzi, B., & Schiraldi, M. (2018). Smart urban freight transport: tools for planning and optimising delivery operations. *Simulation Modelling Practice and Theory* 88, 48–61. DOI: 10.1016/j.simpat.2018.08.006.
5. Russo, F., & Comi, A. (2017). From the analysis of European accident data to safety assessment for planning: the role of good vehicles in urban area. *European Transport Research Review*, 9 (9), Article # 9. DOI: 10.1007/s12544-017-0225-0.
6. Kassu, Aschalew & Hasan, Mahbub. (2020). Factors Associated with Traffic Crashes on Urban Freeways. *Transportation Engineering*. 100014. 10.1016/j.treng.2020.100014
7. Савченко Л.В., Донець А.Г. (2020). Оцінка загальноекономічних втрат суспільства від заторів транспортних засобів у місті Києві. *Автошляховик України*. 2, 8-15. DOI: 10.33868/0365-8392-2020-2-262-8-15.
8. Russo, F., & Comi, A. (2016). Urban Freight Transport Planning towards Green Goals: Synthetic Environmental Evidence from Tested Results. *Sustainability*. 8 (4), 381, DOI: 10.3390/su8040381.
9. Savchenko, L. V. (2020). Air pollution costs for car and motorcycle. *XX Міжнародна науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених «Політ. Сучасні проблеми науки», 1-3 квітня 2020 р. Київ, НАУ*. С. 29-30
10. Handbook on the External Costs of Transport, HECT (2019). <https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/studies/internalisation-handbook-isbn-978-92-79-96917-1.pdf> / Accessed 13 November 2019.

ВИКОРИСТАННЯ ФРАНЦУЗЬКОГО ДОСВІДУ ПРОВЕДЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО АУДИТУ ДЛЯ УКРАЇНСЬКОГО ПЕРЕВІЗНИКА

А.Ю. Крупка, ст. гр. Т-31-18

А.Б. Самойлов, ст. гр. Т-33-18

В.М. Нефьодов, к.т.н., доцент

Ю.О. Бекетов, к.е.н, професор

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Енергетичний аудит був проведений на базі ТОВ «Експрес», генеральним директором якого є Степко Олександр Іванович. Основним видом діяльності підприємства є надання послуг в переміщенні пасажирів наземним транспортом міського та приміського сполучень.

Метою аудиту було вивчити будь-яке доступне джерело економії енергетичного ресурсу, забезпечуючи при цьому такий же або навіть підвищений рівень обслуговування для пасажирів компанії (продуктивність, навколишнє середовище в місті і безпеку пасажирів серед перших пріоритетів) [1].

ТОВ «Експрес» відповідає за організацію 15 міських автобусних ліній транспортного процесу міста Харкова: 13 міських і 2 приміського напрямку, щодня обслуговують понад 70 автобусів для надання послуг з перевезення харків'ян.

Аудит проведено групою, до складу якої входили двоє студентів факультету транспортних систем: Крупка А.Ю. і Самойлов А.Б., декан факультету транспортних систем Бекетов Ю.А. і доцент кафедри транспортних технологій Нефьодов В.М., а також експерт в сфері екології та економіки на автомобільному транспорті - П'єр Вейкфорд (м. Ліон, Франція), досвід роботи якого в транспорті становить 35 років.

Даний аудит відповідає європейським нормам "EN 16247-4» для транспорту. Ця норма відповідає стандарту ISO 50001 - Енергетичні норми в промисловості і будівництві.

Основою для вивчення питання енергозбереження стали знання в даній галузі, а також програмний продукт французької організації Ademe, що займається питаннями навколишнього середовища та енергетики. Аналіз, прийняття найбільш оптимальних рішень і отримання результатів забезпечив програмний продукт Keolis Sud Lorraine Objectif CO2 Calculator & Simulator на базі Excel, ефективність якого підкреслюється проведеними раніше аудитами з питань енергозбереження і екологічності для більш ніж 80 перевізників у Франції.

У період підготовки до проведення аудиту, студенти були повністю підготовлені для роботи з Keolis Sud Lorraine Objectif CO2 Calculator & Simulator і пройшли курс підготовки з питань щодо енергетичної сторони дорожнього транспорту.

В ході проведення аудиту першим етапом був збір необхідної інформації для кожного з автобусів, а також кілька інтерв'ю з головним механіком і виконавчим директором підприємства. Аналіз отриманих даних і численних обговорень завершився вибором чотирьох найбільш підходящих і ефективних рішень можливості скорочення споживання палива і отже економії, з дев'ятнадцяти можливих [5].

Зазначені вище, 4 найбільш ефективні рішення наступні:

1) Вибіркове зниження максимальної швидкості.

Для аналізу витрат на швидкості необхідно враховувати два параметри: опір повітря і налаштування двигуна.

По-перше, швидкість збільшить аеродинамічний опір, що вимагатиме збільшення споживання потужності і, таким чином, збільшить витрату палива. Таким чином, зниження швидкості забезпечує значну і пряму економію палива.

По-друге, двигун і трансмісія налаштовуються згідно запланованих умов використання транспортного засобу. Залежно від загального об'єму циліндрів в літрах і

доступною потужності, обмеження швидкості допоможе запобігти надмірній витраті палива. Для звичайного автобуса зниження максимальної швидкості транспортного засобу на 5 км./год., скажімо, з 90 км./год. до 85 км./год., може знизити витрати палива приблизно на 5% [2].

2) Контроль за станом шин і зниження коефіцієнта опору шини «RCC».

При кожному оберті колеса протектор шини деформується при контакті з землею та коли знову залишає її. Гума при деформації виділяє енергію у вигляді тепла; це явище відповідає за 90% «опору коченню» шини.

Шина з «низьким опором» - це шина з низьким коефіцієнтом опору коченню (RRC). Коефіцієнт RRC може бути зменшений шляхом модифікації складу шини, зокрема, шляхом додавання діоксиду кремнію в суміш для гуми або шляхом модифікації її каркаса.

Таким чином, RRC шини можна зменшити приблизно на 1 кг/т.

3) Навчання водіїв Еко-водінню.

Основна мета програми еко-водіння - змінити поведінку водія і перейти на екологічно безпечний рух. Навчання екологічному водінню - це відправна точка для підвищення ефективності. Це частина добровільного процесу компаній (за винятком «FCO» і «FIMO», щорічного попередньо запрограмованого навчання у Франції в транспортному секторі).

Еко-водіння складається з теоретичної частини, що проводиться в класі, і практичної частини, в якій керування автомобілем здійснюється під контролем монітора. Потім в класі підводяться підсумки сеансу водіння.

4) Перехід рухомого складу з EU2 на EU5.

Перехід рухомого складу на більш нову норму EU дає можливість отримати до 17% економії витрат палива [3,4]. Дані наведені у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Результати витрат палива, залежно від норм EU для автобусів, на швидкості 11 км/год.

Скорість 11 км./ч.							
Norme EURO	CO (g/km)	COV (g/km)	PM (g/km)	NOx (g/km)	Consommation (g/km)	Расход топлива л./100км.	CO ₂ eq (g/km) du puits à la roue
I	4,68	1,50	0,71	16,19	516	61,1	1 936
II	4,21	1,05	0,33	17,80	487	57,6	1 827
III	4,34	0,92	0,34	18,75	513	60,7	1 926
IV (EGR)	2,28	0,11	0,08	9,48	414	49,0	1 553
IV (SCR)	2,28	0,11	0,08	9,48	414	49,0	1 553
V (EGR)	2,16	0,25	0,07	9,30	429	50,8	1 611
V (SCR)	5,14	0,05	0,10	14,25	415	49,1	1 557
VI	0,48	0,07	0,01	0,88	426	50,5	1 600

Література:

1. П'єр Вейкфорд, Крупка А.Ю., Самойлов А.Б. Звіт енергоаудиту ООО «Експрес»
2. П'єр Вейкфорд «Fuel Management Note»
3. [Електронний ресурс] – <https://www.keolis.com/>
4. [Електронний ресурс] – <https://www.objectifco2.fr/>
5. Ademe, Франція Keolis Sud Lorraine Objectif CO2 Calculator & Simulator.

УДК 656.22**ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВІЗАЦІЇ В ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВІЗНОГО ПРОЦЕСУ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРИВАТНОЇ ЛОКОМОТИВНОЇ ТЯГИ***Т.В. Бутько, д.т.н., професор**С.В. Харланова, аспірант**Український державний університет залізничного транспорту*

Впровадження приватної локомотивної тяги є актуальним для залізниці України, тому що проведенні попередні дослідження статистичних даних та аналіз наявної пропускну спроможності залізничної мережі довели нестачу тягового рухомого складу для забезпечення перевезення вантажів. Нестача локомотивного парку, безпосередньо, призводить до зростання непродуктивних простоїв на сортувальних станціях, стикових пунктах переходу від електрифікованих ділянок до неелектрифікованих. Наприклад, на маршруті від станції Рядова (Регіональної філії «Придніпровська залізниця»), до станції Маріуполь-Сортувальний (Регіональної філії «Донецька залізниця»), де час доставки вантажу складає 56,94 години, з них час у русі складає 15,05 годин, а час простою на станціях – 41,89 години, що у 2,8 рази більше за час у русі [1]. Беручи до уваги наведений приклад, стає очевидним, що впровадження приватної локомотивної тяги на мережі АТ «Укрзалізниця» є актуальним питанням, вирішення якого дозволить зменшити непродуктивні простої та дозволить задіяти у повному обсязі наявну пропускну спроможність залізничної мережі.

Організація перевізного процесу вантажів із залученням приватної локомотивної тяги та приватних компаній перевізників використовується на залізницях багатьох країн світу. Проте, якщо розглядати окремо кожен країну, то стає очевидним різниця між підходами до використання приватної локомотивної тяги або відкриття доступу до залізничної інфраструктури операторам тяги. Приватні компанії націлені на перевезення своєї продукції певними маршрутами – це основний вирішальний фактор, який потрібно було врахувати усім залізницям, котрі дозволили використання приватної тяги. Даний фактор, з вигодою для себе використали Австралійські залізниці, які дозволивши приватизацію певної частки інфраструктури залізничними видобувними компаніями, змогли не тільки розширити залізничну мережу, але і започаткували розвиток так званих «залізничних хабів». Принцип роботи цих центрів дуже схожий на принцип роботи «сухих портів» в Європі [2].

У Німеччині забезпечення вантажних залізничних перевезень здійснюється 451-ю компанією-операторів залізничного ринку. Вони фактично сформували новий сегмент ринку перевезень. Кількість операторів продовжує збільшуватися, що тягне за собою загальне зростання транспортного ринку [3].

Яскравим прикладом того, ким можуть бути представлені приватні оператори на ринку вантажних перевезень, є Туреччина. Після офіційного надання статусу кандидата на членство в ЄС було започатковано реформу транспортного сектора з метою зменшення фінансових збитків державної залізниці та наближення до залізничної політики ЄС. Лібералізація цього сектору у Туреччині перебуває на стадії реформування – хоча первинне законодавство було ухвалено в 2013 році. На даний час можна виділити двох найбільших приватних операторів вантажних залізничних перевезень – це компанія Korfez Ulastirma, дочірнє підприємство компанія Turgas, що діє в сфері нафтопереробки, і логістична компанія – OMSAN Logistics [4]. Свого часу дані оператори починали свою роботу з оренди локомотивів та вагонів у Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları (TCDD) [5]. Сьогодні, наприклад, компанія Korfez Ulastirma, має на своєму балансі 10 тепловозів (5 власних та 5 орендованих) [6].

Проаналізувавши закордонний досвід, стає очевидним, що для української залізниці, з усіма її особливостями, існує декілька варіантів роботи приватних локомотивів на загальній мережі: робота операторів-перевізників приватної локомотивної тяги; робота підприємств, концернів та холдингів, які мають власний локомотивний парк на умовах контракту або

договору на перевезення. У проекті закону про залізничний транспорт передбачено наступне визначення, що перевізник – це суб'єкт господарювання будь-якої форми власності, який провадить діяльність щодо перевезення вантажів та/або пасажирів, багажу, вантажобагажу залізничним транспортом за умови, що послуги тягового залізничного рухомого складу забезпечуються цим суб'єктом, а також суб'єкт господарювання, який надає послуги тягового залізничного рухомого складу [7]. Але усі ці варіанти повинні реалізовуватись за однієї головної вимоги – контроль та управління усім перевізним процесом повинно здійснюватись АТ «Укрзалізниця».

Забезпечення процесу перевезення вантажів із залученням приватної локомотивної тяги потребує застосування сучасних інформаційних технологій, які дозволяють покращити взаємодію приватних локомотивних компаній з управлінським апаратом АТ «Укрзалізниця», що контролює та управляє розподілом пропускнуої спроможності.

Відстеження та контроль за приватними локомотивами – є обов'язковою умовою для забезпечення безпеки руху поїздів. В теперішній час, управління приватними локомотивним парком в такій складній системі як АТ «Укрзалізниця», повинно базуватись на інтелектуалізації прийняття рішень, що реалізуються на основі цифровізації.

Усі ці основні вимоги допоможуть вирішити сучасні системи цифровізації та обробки даних. У загальному, можна дати наступне визначення: цифровізація - це насичення фізичного світу електронно-цифровими пристроями, засобами, системами та налагодження електронно-комунікаційної взаємодії між ними [8].

Для формалізації процесу управління перевезеннями увесь необхідний обсяг інформації пропонується представити у вигляді вектора з наступними компонентами (1). Увесь необхідний обсяг даних, які утворюються у процесі перевезення вантажів, повинні асоціюватись та відповідати визначеному локомотиву:

- час роботи локомотивної бригади,
- час та дата останнього технічного обслуговування (ТО),
- дата останнього поточного ремонту (ПР),
- місцезнаходження даного локомотиву на полігоні залізничної мережі та інше,

повинна актуалізуватись в режимі реального часу, яку доцільно формалізувати у вигляді вектора стану локомотива (\overline{X}_n) з відповідними компонентами:

$$\overline{X}_n (t_{лб}, I_{пл}, Q_v, T_{то}, T_{пр}, Q_p, G_p, K), \quad (1)$$

де: $t_{лб}$ – час роботи локомотивної бригади;

$I_{пл}$ – довжина плеча оберту локомотива;

Q_v – інформація про вантаж, що перевозиться;

$T_{то}$ – час та дата останнього технічного обслуговування;

$T_{пр}$ – дата останнього поточного ремонту;

G_p – місцезнаходження даного локомотиву на полігоні залізничної мережі;

K – вид тяги (тепловозна або електровозна).

Забезпечення оновлення усієї необхідної інформації про локомотив та поїзд в цілому, можливо реалізувати за допомогою датчиків на локомотивах, які будуть передавати усі необхідні дані на контрольних пунктах з пристроїв зчитування. Яскравим прикладом цифровізації у сфері залізничних перевезень можна вважати європейську систему управління залізничним рухом (ERTMS), яка складається з європейської системи управління поїздом (ETCS) та мобільних мереж GSM-R для забезпечення зв'язку між поїздами та диспетчерським апаратом [9].

Цифрові системи, нового покоління, дозволять обробляти всю інформацію, що надходить, не тільки у вигляді статистичних даних, але й зможуть спрогнозувати найкращий варіант для подальшої організації оперативної роботи в умовах впровадження приватної локомотивної тяги.

З метою управління експлуатаційною роботою на мережі запропоновано оптимізаційну математичну модель розподілу або закріплення приватних локомотивів за дільницями та поїздами. Ця модель є універсальною за своїм характером, бо включає обидва можливі варіанти, тобто наявність власного локомотивного парку та локомотивів, що орендуються у відповідного оператора. Цільова функція цієї моделі подана у вигляді сумарних експлуатаційних витрат, що припадають на один поїзд з відповідною системою обмежень на технічні, технологічні та правові умови.

Використання даної моделі сприятиме раціональній організації вертикалі управління усіма вантажними залізничними перевезеннями в АТ «Укрзалізниця». Вертикаль управління перевезеннями буде націлена на повний контроль за усіма перевізниками (будь-якої форми власності), які матимуть доступ до залізничної інфраструктури та здійснюватимуть вантажні перевезення за певними нитками графіку, які будуть закріплені за кожним перевізником. Усі приватні перевізники та оператори тяги будуть підпорядковуватись диспетчерському апарату АТ «Укрзалізниця», який здійснює оперативне керування перевізним процесом в режимі реального часу. Сформовані наукові підходи сприятимуть впровадженню інтелектуальних технологій в управлінні перевізним процесом, що дозволить забезпечити безпеку руху, контролювати показники графіку руху поїздів та зменшити експлуатаційні витрати на залізничні перевезення.

Література:

1. Бутько Т.В., Харланова С.В., Сек Р.П. Дослідження доцільності впровадження приватної локомотивної тяги на колії загального користування АТ «Укрзалізниця». Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – Харків: УкрДУЗТ, 2019. – Том 24, №6 – С. 3 – 10.
2. Приватна тяга та залізничні хаби: світовий логістичний досвід як приклад для українських надкористувачів і влади. *Національна асоціація добувної промисловості України*: веб-сайт. URL: <http://neiau.org/pryvatna-tyaga-i-zalizadorudni-haby-svitovyj-logistychnyj-dosvid-yak-pryklad-dlya-ukrayinskyh-nadkorystuvachiv-i-vlady/> (дата звернення: 08.11.2020)
3. Загроза для монополії. Навіщо Україні потрібні приватні локомотиви. *RailExpoUA*: веб сайт. URL: <https://railexpoua.com/novyny/zahroza-dlia-monopolii-navishcho-ukraini-potribni-pryvatni-lokomotyvy/> (дата звернення: 08.11.2020)
4. ЛІБЕРАЛІЗАЦІЯ РИНКУ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УКРАЇНІ. УРОКИ КРАЇН ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ. Аналітична записка: Центр економічної стратегії. URL: <https://ces.org.ua/wp-content/uploads/2019/06/Лібералізація-залізничного-ринку-.pdf> (дата звернення: 07.11.2020)
5. New model for TCDD. *Rail Turkey En TURKISH RAILWAY JOURNAL AND REVIEW*: веб-сайт. URL: <https://railturkey.org/2020/11/06/new-model-for-tcdd/> (дата звернення: 06.11.2020)
6. Hakkımızda. *Körfez Ulaştırma*: веб-сайт. URL: <https://www.korfezulastirma.com.tr/tr/hakkimizda> (дата звернення: 06.11.2020)
7. Проект Закону про залізничний транспорт України № 9512 від 30.01.2019. URL: http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=65395 (дата звернення: 09.11.2020)
8. Україна 2030Е країна з розвинутою цифровою економікою. *Український інститут майбутнього*: веб-сайт. URL: <https://strategy.uifuture.org/kraina-z-rozvinutoyu-cifrovoyu-ekonomikoyu>. (дата звернення: 09.11.2020)
9. ЄС надасть допомогу проектам, що передбачають розгортання ERTMS. *RailExpoUA*: веб сайт. URL: <https://railexpoua.com/novyny/ies-nadast-dopomohu-proektam-shcho-peredbachaiut-rozhortannia-ertms/>. (дата звернення: 08.11.2020)

УДК 656.073 : 519.852.61

ОПТИМІЗАЦІЯ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

*Г.С. Прокудін, Т.Г. Хоботня, Н.Т. Кунда,
Національний транспортний університет, м. Київ*

Існує достатньо велика кількість методів оптимізації перевезень вантажів, які можна застосовувати на практиці. Для вирішення транспортних задач (ТЗ) найчастіше користуються методом потенціалів. Цей метод можна застосовувати як для розв'язання ТЗ на дорожньо-транспортній мережі (ДТМ) так і для вирішення ТЗ у транспортній таблиці (ТТ). Так як вантажні перевезення, представлені у вигляді ТЗ, є окремим випадком загальної задачі лінійного програмування (ЗЛП), то до неї також цілком можливо застосувати найбільш відомий метод розв'язання ЗЛП – симплексний метод, попередньо звівши ТЗ до вигляду задачі лінійного програмування і врахувавши її специфічність [1].

Для зведення ТЗ до вигляду ЗЛП спочатку необхідно провести над лінійною моделлю ТЗ ряд перетворень [2]. Будемо це здійснювати на конкретному прикладі ДТМ (рис. 1), а саме для m постачальників ($m = 2$) і n споживачів продукції ($n = 3$). Для цього перетворюємо мережеве представлення ТЗ у табличне (табл. 1).

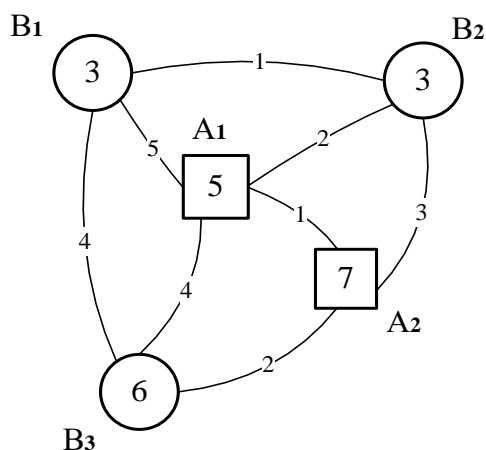


Рисунок 1 – Вихідна ДТМ

Таблиця 1 – Табличне представлення ТЗ

	B ₁	B ₂	B ₃	Запаси a_i
A ₁	3 X_{11}	2 X_{12}	3 X_{13}	5
A ₂	4 X_{21}	3 X_{22}	2 X_{23}	7
Заявки b_j	3	3	6	

де X_{ij} – обсяг вантажу, який перевозиться від i -го постачальника до j -го споживача.

Наступним кроком зведемо вантажні перевезення до вигляду системи лінійних рівнянь, записуючи ці рівняння окремо по рядках и стовпчиках ТТ:

$$\left\{ \begin{array}{l} X_{11} + X_{12} + X_{13} = 5 \\ X_{21} + X_{22} + X_{23} = 7 \\ X_{11} + X_{21} = 3 \\ X_{12} + X_{22} = 3 \\ X_{13} + X_{23} = 6 \end{array} \right.$$

Далі замінюємо змінні $X_{11} \rightarrow X_1, X_{12} \rightarrow X_2, \dots, X_{23} \rightarrow X_6$ і додаємо до кожного рівняння додаткові базові змінні $X_7, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}$:

$$\left\{ \begin{array}{l} X_1 + X_2 + X_3 + X_7 = 5 \\ X_4 + X_5 + X_6 + X_8 = 7 \\ X_1 + X_4 + X_9 = 3 \\ X_2 + X_5 + X_{10} = 3 \\ X_3 + X_6 + X_{11} = 6 \end{array} \right.$$

Для того, щоб отримана система рівнянь була лінійно незалежною і ми могли б отримати одне рішення, відкидаємо одне, наприклад, останнє рівняння:

$$\begin{cases} X_1 + X_2 + X_3 + X_7 = 5 \\ X_4 + X_5 + X_6 + X_8 = 7 \\ X_1 + X_4 + X_9 = 3 \\ X_2 + X_5 + X_{10} = 3 \end{cases}$$

Будуємо першу симплексну таблицю СТ₀ і пристосовуємо її до листа таблиці Excel:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	СТ ₀			X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	Змінні системи лінійних		
2	С _{бі}	Х _{бі}	В _{бі}	3	2	3	4	3	2	10	10	10	10	Коефіцієнти при змінних у ТТ		
3	10	7	5	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	Ключовий елемент		
4	10	8	7	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	min = 3		
5	10	9	3	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	Знаходження мінімального значення MIN(C3/E3;C6/E6), яке буде відповідати		
6	10	10	3	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	Значення індексів = \$A\$3*\$M3 + \$A\$4*\$M4 + \$A\$5*\$M4 + \$A\$6*\$M6 -		
7	С ₀ =	180		17	18	7	1	17	8	0	0	0	0	Значення правих частин системи лінійних рівнянь		
8	Коефіцієнти при базових			max = 18			Значення правих частин системи лінійних						Знаходження максимального значення індексу = МАКС(D7:M7), яке буде відповідати ключовому			
9	Базові			Значення цільової функції = A3*C3 + A4*C4 + A5*C5 +						Значення правих частин системи лінійних						
10																
11	Значення правих частин системи лінійних			Знаходження максимального значення індексу = МАКС(D7:M7), яке буде відповідати ключовому						Значення правих частин системи лінійних рівнянь						
12																

Послідовно виконуючи за допомогою формули Джордана відповідні симплекс-перетворення [3] отримуємо кінцеву результуючу симплексну таблицю СТ₄:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	СТ ₄			X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀
2	С _{бі}	Х _{бі}	В _{бі}	3	2	3	4	3	2	10	10	10	10
3	3	1	2	-1	0	1	0	-1	0	1	0	0	-1
4	2	6	6	0	0	1	0	0	1	1	1	-1	-1
5	4	4	1	0	0	-1	1	1	0	-1	0	1	1
6	2	2	3	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
7	С ₄ =			28	0	0	-2	0	0	0	-9	-8	-8

Зведемо результати з цієї результуючої симплексної таблиці СТ₄ у ТТ (табл. 2). і графічно представимо процес транспортування вантажів на ДТМ (рис. 2).

Таблиця 2 – ТТ з оптимальним планом перевезень вантажу

	В ₁	В ₂	В ₃	Запаси a _i
A ₁	3	2	3	5
	X ₁ = 2	X ₂ = 3		
A ₂	4	3	2	7
	X ₄ = 1		X ₆ = 6	
Заявки b _j	3	3	6	

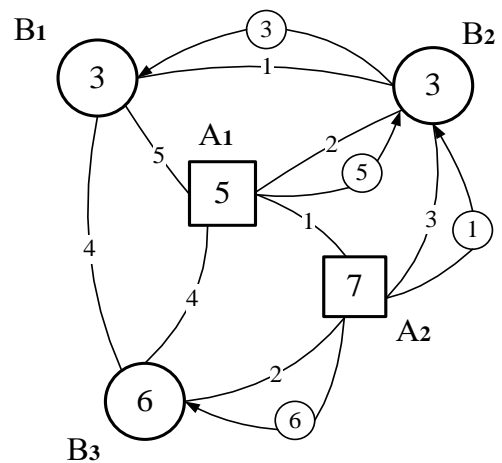


Рисунок 2 – ДТМ з оптимальним планом перевезень вантажу

Наведемо приклад розв'язання вищенаведеної ТЗ за допомогою програмного комплексу (ПК), який спроектований у середовищі алгоритмічної мови програмування Delphi [4]. На рис. 3 представлено діалогове вікно роботи ПК після вводу даних і формування першої симплексної таблиці.

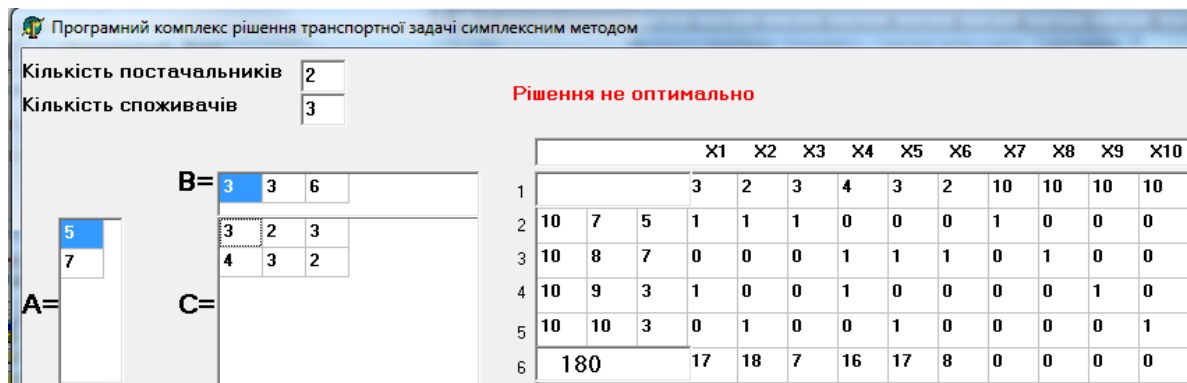
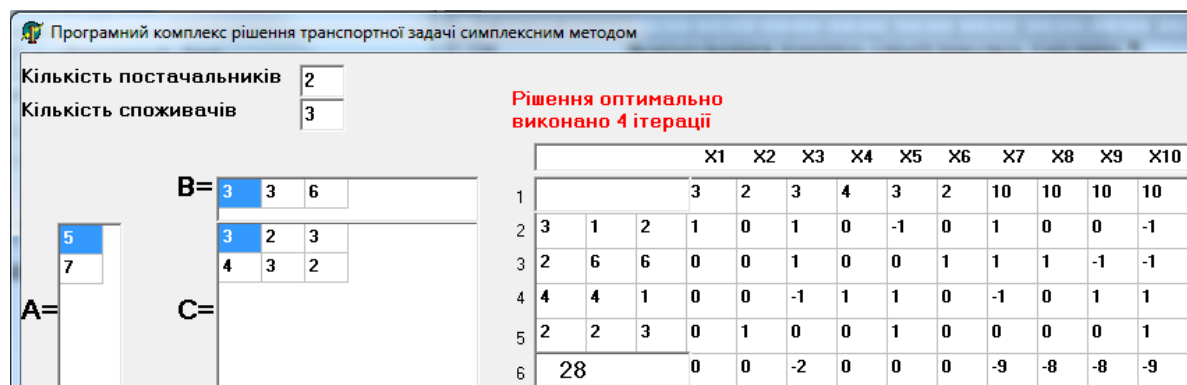


Рисунок 3 – ДТМ з оптимальним планом перевезень вантажу

ПК покроково виконує симплекс-перетворення і в діалоговому вікні з'являється результуюча симплексна таблиця наступного виду:



Висновки. Наведені вище теоретичні відомості про зведення ТЗ до вигляду ЗЗЛП й засновані на них експериментальні розрахунки оптимізації вантажних перевезень на ДТМ, отримані за допомогою розробленого ПК, дозволяють стверджувати, що симплексний метод показав свою ефективність при розв'язанні як збалансованих за обсягами пропозиції і попиту, так і незбалансованих вантажних перевезень.

Крім того, використання розробленого ПК у навчальному процесі кафедри міжнародних перевезень та митного контролю Національного транспортного університету сприяє підвищенню якості підготовки фахівців у транспортній галузі через набуття ними практичних навичок роботи із сучасними програмними засобами.

Література:

1. Таха Х.А. Введение в исследование операций / Х.А. Таха. – М.:Изд. дом “Вильямс”, 2001. – 912 с.
2. Прокудін Г.С. Моделі і методи оптимізації перевезень у транспортних системах / Г.С. Прокудін // Навчальний посібник. – К.: НТУ, 2006. – 224 с.
3. Кунда Н.Т. Дослідження операцій у транспортних системах / Н.Т. Кунда // Навчальний посібник. – К.: Видавничий Дім «Слово», 2008. – 400 с.
4. Програмний комплекс оптимізації вантажних перевезень симплексним методом: Свід-во про внесення суб'єкта підприємн. діяльн. до Реєстру виробн. та розповсюдж. прогр. забезп. / Г.С. Прокудін, М.М. Дмитрієв. – Серія ВР, № 00933, Україна, МОН – ід. код 02070915; заяв. 18.06.08; опуб. 25.06.08. – 10 с.

УДК 656;004;006

СТАНДАРТИ ISO В СФЕРІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ (ТЕХНІЧНИЙ КОМІТЕТ ISO/TC 204)

О.М. Горяїнов, к.т.н., доцент

Харківський національний технічний університет сільського господарства ім. П. Василенка

Розвиток інтелектуальних транспортних систем обумовлює потребу в систематизації і стандартизації даних. Швидка поява нових технологій і техніки приводе до постійного перегляду і внесенню змін в існуючі нормативні документи. Розвиненість бази стандартів і інших нормативних документів в сфері інтелектуальних транспортних систем (ІТС) може слугувати одним з чинників, що свідчать про рівень затребуваності і потенціал цієї сфери в окремій державі чи регіоні.

На теперішній час міжнародною організацією зі стандартизації (ISO) накопичено достатньо великий масив стандартів, що регламентують діяльність в сфері ІТС. Відповідно для України, як держави, яка намагається підвищувати рівень ефективності транспорту (наприклад, [1]), досвід стандартизації ІТС є важливим.

В межах ISO функціонує технічний комітет ISO/TC 204, який безпосередньо опікується питаннями стандартів в сфері ІТС. Згідно [2], комітет утворено в 1992 році. Область питань, які відносяться до компетенції комітету: *Стандартизація інформаційних, комунікаційних та контрольних систем у сфері міських та сільських наземних перевезень, включаючи їх інтермодальні та мультимодальні аспекти, інформацію про мандрівників, управління дорожнім рухом, громадський транспорт, комерційний транспорт, аварійні служби та комерційні послуги в сфері інтелектуальних транспортних систем (ІТС).*

Кожен рік готується звіт про діяльність комітету ISO/TC 204. Розглянемо деякі фрагменти зі звіту 2020 року (див.[3], звіт 2019 року – див.[4]).

Подається наступне визначення ІТС[3, с.1]: *Інтелектуальні транспортні системи призначені для швидкого поліпшення безпеки дорожнього руху, ефективності транспорту і комфорту та значного сприяння збереженню енергії та навколишнього середовища завдяки спрощенню руху транспорту, наприклад, усуненню пробок, за допомогою комунікаційних технологій для зв'язку між людьми, інфраструктурою та транспортними засобами. В даному визначенні значний акцент зроблено на збереженні енергії та навколишнього середовища, що є реалізацією концепції стійкого розвитку (сестейновості - sustainability).*

Станом на липень 2020 року продуктивність діяльності ISO/TC 204 можливо охарактеризувати наступним чином – табл. 1.

Таблиця 1 – Кількісна характеристика діяльності ISO/TC 204 [3, с.3]

Вид документу	Опубліковано	В стадії розробки
International Standards (Міжнародні стандарти)	163	93
Technical Specifications (Технічні специфікації)	62	22
Publically Available Specifications (Загальнодоступні специфікації)	0	2
Technical Reports (Технічні звіти)	52	13
Other (Amendments, etc.) (Інше (Поправки тощо))	10	0
Всього	287	130

Учасниками ISO/TC 204 є 29 держав. Ще 30 держав є спостерігачами. Україна входить до групи спостерігачів. В межах комітету ISO/TC 204 функціонує 12 робочих груп (Working Group) – табл. 2. Серед представлених груп США є організатором в 3-х групах, Японія – в 2-х. Можна припустити, що очолювання тієї чи іншої робочої групи свідчить про певні здобутки держав в ІТС.

Приклад розвитку діяльності робочої групи WG 3 представлено на рис.1. Розвиток технологій призвів до необхідності утворення робочої групи WG 19.

Таблиця 2 – Перелік діючих робочих груп в ISO/TC 204 [3, с.3]

Робоча група	Організатор
WG 1 : Architecture (Архітектура)	USA
WG 3 : ITS database technology (Технологія баз даних ІТС)	Japan
WG 5 : Fee and toll collection (Плата за проїзд)	Sweden
WG 7 : General fleet management and commercial/freight (Загальне управління парком транспортних засобів та комерційні / вантажні перевезення)	Canada
WG 8 : Public transport/emergency (Громадський транспорт / надзвичайні ситуації)	USA
WG 9 : Integrated transport information, management and control (Інтегрована транспортна інформація, управління та контроль)	Australia
WG 10 : Traveller information systems (Інформаційні системи для мандрівників)	UK
WG 14 : Vehicle/roadway warning and control systems (Системи попередження та управління транспортними засобами)	Japan
WG 16 : Communications (Комунікації)	USA
WG 17 : Nomadic Devices in ITS Systems (Мобільні пристрої в системах ІТС)	Korea
WG 18 : Cooperative systems (Кооперативні системи)	Germany
WG19 : Mobility Integration (Мобільна інтеграція)	Norway

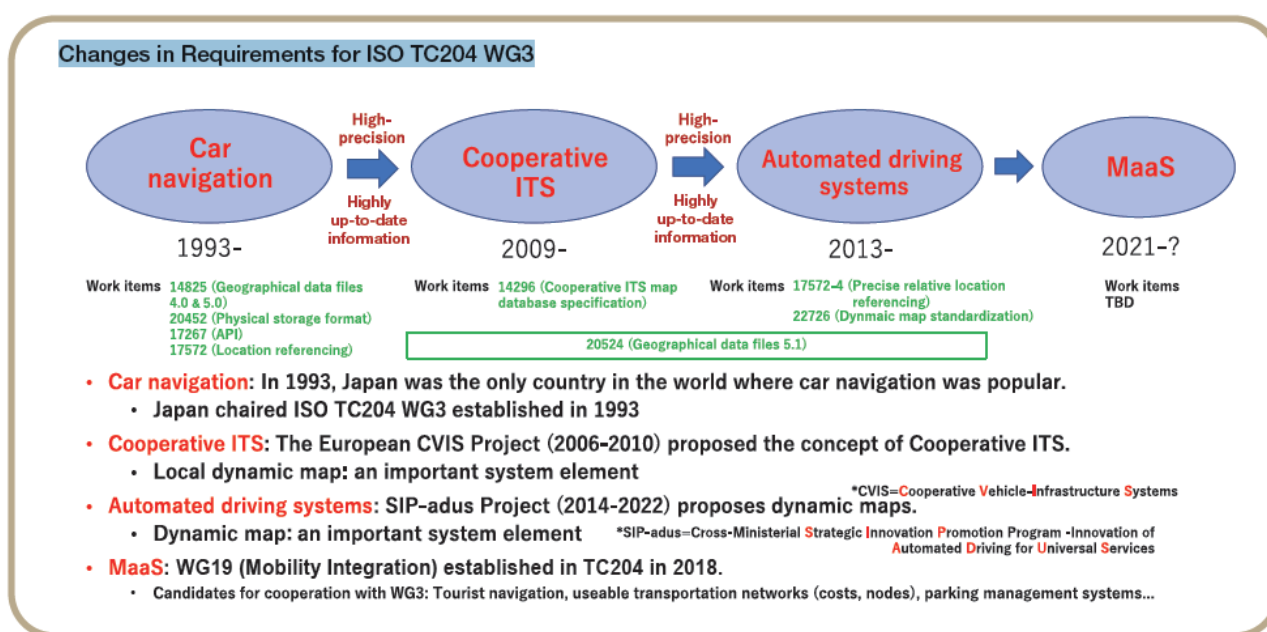


Рис. 1 - Зміни у вимогах до ISO TC204 WG3 [3, с.11]

Відмітимо також ті робочі групи, які припинили свою діяльність – табл.3. Знання такої інформації дозволяє розуміти еволюцію в ІТС.

Таблиця 3 - Перелік недіючих робочих груп в ISO/TC 204 [3, с.43]

Робоча група	Основні напрямки діяльності
WG2 Quality and Reliability (Якість та надійність)	Розгляд питань щодо стандартизації якості та надійності систем.
WG4 Automatic Vehicle and Equipment Identification (Автоматична ідентифікація транспортного засобу та обладнання)	Розгляд систем автоматичної ідентифікації автомобілів або вантажів за допомогою бортових пристроїв або простих носіїв інформації.
WG6 General Fleet Management (Загальне)	Розгляд стандартизації для загальних

управління автопарком)	питань, що стосуються управління автопарком.
WG11 Route Guidance and Navigation Systems (Керівництво маршруту і навігаційні системи)	Розгляд даних і методів комунікації, що стосуються керівництва маршруту та навігаційних систем.
WG12 Parking Management (Управління парковкою)	Розгляд питань щодо стандартизації стоянок.
WG13 Man-Machine Interface (Інтерфейс людина-машина)	Розгляд питань щодо стандартизації людського фактору та інтерфейсу машини.
WG15 Dedicated Short-Range Communications (Виділені комунікації короткого радіусу дії)	Розгляд стандартизації спеціальних методів малої дальності зв'язку для придорожного блоку для транспортного засобу

Кожна з робочих груп напрацьовує певні стандарти. Приклад розроблених стандартів робочою групою WG 7 наведено в табл. 4.

Таблиця 4 – Приклади стандартів ISO TC204 WG7 [3, с.57]

ISO Number	Название
ISO 15638-20:2020	Intelligent transport systems — Framework for cooperative telematics applications for regulated commercial freight vehicles (TARV) — Part 20: Weigh-in-motion monitoring
ISO 15638-22:2019	Intelligent transport systems — Framework for collaborative telematics applications for regulated commercial freight vehicles (TARV) — Part 22: Freight vehicle stability monitoring
ISO/TS 15638-4:2020	Intelligent transport systems — Framework for cooperative telematics applications for regulated commercial freight vehicles (TARV) — Part 4: System security requirements
ISO/TS 17187:2019	Intelligent transport systems — Electronic information exchange to facilitate the movement of freight and its intermodal transfer — Governance rules to sustain electronic information exchange methods

Нажаль всі стандарти комітету ISO TC204 є закритими для загального доступу (тільки на платній основі) і це обмежує можливості для широкого застосування в науковій і навчальній діяльності. Однак розуміння самої концепції роботи такого комітету і можливість ознайомлюватися зі звітами вже дозволяє формувати уявлення про динаміку і еволюцію ІТС. В Україні для пришвидшення впровадження технологій ІТС слід утворювати певні організаційні структури з залученням університетів. Деякі університети спроможні між собою створювати подібні утворення самостійно.

Література:

1. Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року, схваленої розпорядженням КМУ №430-р. від 30.05.2018 р. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-p> (дата звернення: 08.11.2020)
2. ISO/TC 204 Intelligent transport systems URL: <https://www.iso.org/committee/54706.html> (дата звернення: 08.11.2020)
3. ITS Standardization Activities of ISO/TC 204 (2020) URL: https://www.jsae.or.jp/01info/org/its/its_2020_en.pdf (дата звернення: 08.11.2020)
4. ITS Standardization Activities of ISO/TC 204 (2019) URL: https://isotc.iso.org/livelink/livelink/fetch/-8846111/8847151/8847160/ITS_Standardization_Activities_of_ISO_TC_204.pdf?nodeid=19964169&vernum=-2 (дата звернення: 08.11.2020)

Секція «Інтегрований розвиток транспортних систем»

УДК 339.9

ЯКІСТЬ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТРАНСПОРТНОГО СЕКТОРУ КРАЇНИ У СУЧАСНИХ УМОВАХ

*Н.В. Гриценко канд. екон. наук, доцент
Український державний університет залізничного транспорту*

Глобалізація сучасного стану держави ставить на першу ланку його економічний розвиток, що є одним з першочергових завдань. Звичайно економіка об'єднує багато різних сфер, однак, однією з головних, яка потребує особливої уваги, була і залишається транспортна система. Для розвитку вітчизняної економіки важливим є підвищення ролі транспортного комплексу, що забезпечує життєдіяльність населення, якісний розвиток економіки держави, збереження обороноздатності та можливість досягнення високоефективних зовнішньоекономічних відносин країни.

Відомо, що в транспортну систему входять різні види транспорту, які доповнюють один одного, та сприяють перевезенню пасажирів та вантажів. Як і завжди, вантажні перевезення займають більшу частку у транспортній системі. Однак, ситуація з карантинним режимом викликала не аби яку фінансово-економічну кризу в Україні, внаслідок якої суттєво зменшився випуск промислової та будівельної продукції. Ця ситуація визвала скорочення попиту насамперед на вантажні перевезення практично за всіма основними видами транспорту. Пасажирські перевезення за багатьма напрямками взагалі прекратили рух, що вдарило по економіці країни.

Сьогодні транспортний сектор країни у цілому задовольняє лише базові потреби економіки та населення у перевезеннях. Рівень безпеки, показники якості та ефективності перевезень пасажирів та вантажів, енергоефективності, техногенного навантаження на довкілля не відповідають сучасним вимогам.

Спостерігається відставання в розвитку транспортної мережі, це стосується автошляхів. Масова автомобілізація населення стає альтернативою громадському транспорту, що створює новий стиль життя та забезпечує мобільність населення. Разом з тим, в умовах зростаючих темпів автомобілізації країни невисокий загальний рівень якості шляхів є однією з причин великої кількості дорожньо-транспортних подій.

Залізничний транспорт країни потребує повного оновлення основних виробничих фондів та шляхів сполучення. Залізнична галузь тримається тільки на вантажних перевезеннях, що у сучасній ситуації претерпеває зменшення обсягів перевезення. Внаслідок низького рівня тарифів, недостатньої компенсації з бюджету витрат на перевезення пільгових категорій пасажирів пасажирські залізничні перевезення взагалі характеризуються збитковістю.

Морські порти України за якісними, технічними характеристиками, такими як глибина, засоби перевантаження і зберігання, технічний стан причалів і устаткування, рівень автоматизації та комп'ютеризації, залишилися у плачевному стані.

Аеропорти потребують суттєвої модернізації. Основні фонди потребують оновлення, пропускна спроможність на сьогодні дуже мала, що призводить до збитків. У деяких аеропортах проблемою залишається неможливість подовжувати смугу, що може призвести до міграції деяких авіакомпаній. Не має можливості створити резерв електричного живлення, що приносить дискомфорт пасажирам, в разі поломки основного джерела.

Незадовільний стан вітчизняної інноваційної та високотехнологічної складової транспортної галузі пояснюється недостатнім рівнем інвестування, низьким рівнем тарифів на соціально значимі пасажирські перевезення, що підлягають державному регулюванню; обмеженим фінансуванням з державного та місцевих бюджетів; відсутністю коштів на просте відтворення основних фондів, внаслідок заниження їх вартості та недостатнього рівня амортизаційних відрахувань; відсутністю інвестицій на умовах концесій, державно-

приватного партнерства; недосконалістю механізмів лізингу. Нестача інвестицій призвела до стрімкого старіння рухомого складу та транспортної інфраструктури, що зумовлює невідповідність технічного і технологічного рівня вітчизняного транспорту європейським вимогам.

Рівень сервісного обслуговування залишається на дуже низькому рівні.

Наша країна знаходиться у вигідному географічному положенні і має великий транзитний потенціал, однак із-за транспортно-економічних проблем використовує даний позитивний елемент в неповному обсязі.

Транспортна інфраструктура відстає у своєму розвитку, особливо це спостерігається у транспортно-логістичних технологіях, мультимодальних перевезеннях, рівні контейнеризації, що зумовлює високу частку транспортних витрат у собівартості продукції.

В транспортному комплексі склалося неоднорідне конкурентне середовище: від повністю приватизованого автомобільного та річкового транспорту до державної власності на залізничному транспорті та в морських портах.

Транспортна система потребує реформування та подальшої модернізації. На державному рівні необхідно створити умови які будуть направлені на отримання як вітчизняних так і іноземних інвестиції у транспортні проекти. Необхідна оновлена законодавча база, завдяки якій підвищиться інвестиційна привабливість транспортного сектору країни. Даний шлях повинен забезпечити конкурентне середовище, створити умови для удосконалення економічної та технологічної інтеграції транспортного комплексу з вантажовласниками. А головне, створення нової транспортно-логістичної мережі, яка буде спрямована на інтеграцію транспортної системи країни.

Отже, транспортна мережа потребує розвитку, який сприятиме економічному та соціальному розвитку країни. Потрібна цільова програми комплексного розвитку та модернізації транспорту, яка передбачатиме заходи з нормативно-правового забезпечення та створення сприятливого інвестиційного клімату з урахуванням бюджетних та небюджетних джерел інвестування. З точки зору загальнонаціональних потреб та інтересів, призначення програми полягає у визначенні ключових проблем, цілей, принципів та пріоритетів розвитку транспортної системи країни. Реалізація транспортної програми сприятиме суттєвому підвищенню ефективності транспортної системи в цілому та сталому розвитку економіки.

Література:

1. Макозов О.В. Основні аспекти розвитку транспортної системи України / О.В. Макозов, А.С. Глазкова // Вісник економіки транспорту і промисловості. – № 43, 2013, с. 50-52.
2. Бойко О.В. Сталий розвиток транспортної системи України / О.В.Бойко, З.П. Двудіт // Науковий вісник НЛТУ України. – 2013. – Вип. 23.18. – С. 94-103.
3. Логутова Т.Г., Полторацький М.М. Сучасний стан транспортної інфраструктури України. Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності. 2015. Вип. 2 (12). Т. 2. С. 8–14.
4. Мохова Ю.Л. Значення транспортної галузі в системі національної економіки України. Дон ДУУ. Менеджер. 2015. № 1 (69). С. 88–96.

УДК 656.211.26

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ПАСАЖИРСЬКОГО РУХУ НА ЗАЛІЗНИЦЯХ УКРАЇНИ*Ю. С. Яковлева, студент**Український державний університет залізничного транспорту*

Пасажирські перевезення залізничним транспортом відіграють значну роль у забезпеченні внутрішніх перевезень України. Згідно результатів звіту Ukrainian Institute for the Future, можна виділити такі основні сучасні проблеми у пасажирському сегменті залізничного транспорту: застаріла інфраструктура залізниці, зменшення кількості населення України, зростання дефіциту пасажирських вагонів, збитковість пасажирського сегменту через практику крос-субсидування та явище безбілетників, низька автоматизація процесів у пасажирському обслуговуванні.

За обсягами пасажирообігу наразі Україна перебуває на рівні Іспанії та Польщі і її показник, починаючи з 2014 року, становить у середньому 30 млн. пас. км. Якщо порівнювати обсяги пасажирообігу всередині України між різними видами транспорту, то 2018 року залізничний транспорт посідав друге місце (близько 26 млрд. пас. км) після автомобільного (близько 33 млрд. пас. км).

Станом на 2019 рік в Україні налічувалося близько 37 млн. чоловік населення [1]. Згідно прогнозів, до 2030 року значення цього показника скоротиться до 35,5 млн осіб. Зниження чисельності населення означає, що відбудеться зменшення попиту на пасажирські перевезення залізницею. Проте, проблеми інфраструктури призведуть до того, що знизиться і пропозиція у перевезенні. Тому одним з головних факторів визначення розвитку пасажирських перевезень є стан інфраструктури, а не тарифна політика, оскільки у разі зносу інфраструктури залізничний транспорт може втратити значну кількість сполучень.

Відповідно до Програми кардинального оновлення залізничної галузі, з 2018 до 2021 рік було заплановано придбання 10 нових пасажирських локомотивів та 440 нових пасажирських вагонів, а у самому 2021 році – 100 пасажирських вагонів в основного виробника рейкового рухомого складу в Україні – Крюківського вагонобудівного заводу. Однак, незважаючи на застосовані нові технічні рішення у вагонах, їх конструкція і обладнання не в повній мірі враховують вимоги інтегрованості [2], що є визначальним у допуску на залізничну мережу країн Євросоюзу. Це може стати причиною того, що продукція заводу в умовах конкуренції із закордонними виробниками може поступитись.

Зниження кількості пасажирських вагонів, враховуючи, що 53% наявного парку пасажирських вагонів має перевищений термін експлуатації, призводитиме до того, що загальна мобільність населення з використанням залізничного транспорту знизиться щонайменше на 30%. З огляду на рівень послуг, цінову політику населення буде вимушене переорієнтуватись на інші види транспорту. Таким чином, частина зношеного пасажирського рухомого складу та нестача робочого парку вагонів призводить до подорожчання послуг перевезень пасажирів. Тому постає потреба в оновленні пасажирського парку вагонів через інвестування, оскільки даний фактор стає однією з причин підвищення тарифів, що може негативно вплинути на динаміку попиту пасажирських перевезень.

Для можливості фінансово забезпечувати конкурентоспроможність пасажирських залізничних перевезень залізницею застосовується механізм крос-субсидіювання, що уявляє собою виділення коштів на покриття збитків пасажирських перевезень із доходів від вантажних перевезень, а також здійснення компенсації пасажирського сегменту у розрізі вартості тарифів на перевезення. Це ставить у залежність пасажирський сегмент від вантажного і унеможливорює його розвиток як самостійної структури транспортного ринку, що призводить до загальної неефективності залізничного транспорту. До того ж, державна компенсація здійснюється не у повному обсязі, що спричиняє щорічне зростання заборгованості для залізниці. У 2016 році цільова державна компенсація була перекладена на органи регіональної влади, а їх бюджети з надходження цих коштів різко скоротилися.

Невирішеним також залишається питання наявності безбілетників на залізниці. За попередніми підрахунками, безоплатними послугами залізниці користуються від 30 до 65% пасажирів залежно від пори року. Для вирішення даного питання необхідно вивчати та застосовувати європейський досвід, коли залізниця не тільки встановлює значні штрафи за безквитковий проїзд, а й створює лояльні умови для пасажирів, мотивуючи їх купляти квитки. Також необхідно застосовувати практику боротьби з явищем безоплатного проїзду і в міському громадському транспорті, що підвищить ефективність заходів на регіональному і міжрегіональному рівнях, сприятиме зниженню збитковості пасажирських перевезень.

Кожного року фактор автоматизації процесів обслуговування у пасажирському сегменті залізничних перевезень та зниження часових витрат все більше впливають не лише на привабливість якості надання послуг залізницею, а і на її конкурентоспроможність у цілому. Персоналу залізниці у переважній більшості доводиться безпосередньо взаємодіяти з пасажиром під час їх обслуговування, що призводить до створення надмірної кількості і довжини черг при придбанні квитків та посадку у поїзди. Упровадження інноваційних систем обслуговування (за біометричними даними, через єдиний електронний квиток тощо) є ефективним заходом європейських країн ще з 2008 року.

На вибір пасажиром способу переміщення суттєво впливає розмір мінімальної заробітної плати, яку отримують у більшості соціально незахищені верстви населення. На рисунку 1 наведено порівняльну характеристику рівня мінімальних зарплат і середніх витрат на проїзд у європейських країнах.



Рисунок 1 – Рівень мінімальних заробітних плат і середніх витрат на проїзд у європейських країнах

Таким чином, економічне середовище має безпосередній вплив на розвиток і динаміку пасажирських перевезень, зокрема залізничних. Підвищення тарифів на перевезення стає необхідним заходом для залучення більших обсягів інвестування, але водночас знижує попит на залізничні перевезення, тому пріоритетним напрямком розвитку пасажирських перевезень є підвищення якості наданих послуг. Значного підвищення конкурентоспроможності залізничного транспорту можна досягти і через впровадження та розвиток прискореного руху на базі наявних шляхів сполучення, оскільки залізнична інфраструктура залишається одним з найбільш інвестиційно привабливих сегментів у транспортній галузі.

Література:

1. Державна служба статистики України. Інститут демографії та соціальних досліджень імені М.В. Птухи Національної Академії Наук України URL: <http://database.ukrcensus.gov.ua/PXWEB2007/> (дата звернення: 10.10.2020).
2. Солтан Н. А. Оцінка відповідності пристроїв посадки та висадки пасажирів вітчизняних вагонів умовам інтероперабельності. *Матеріали Одинадцяті студентської міжнар. наук.-техн. конф.*: зб. наук. пр. ЛФ ДНУЗТ (м. Львів, 10 груд. 2019 р). Львів, 2019. С. 30-32.

УДК 656.1

ПІДХІД ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ ЗАТРИМОК ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ НА НЕРЕГУЛЬОВАНИХ ПЕРЕХРЕСТЯХ З НЕРІВНОЗНАЧНИМИ НАПРЯМКАМИ

*П. Ф. Горбачов, д.т.н., професор, Є. В. Любий, к.т.н., доцент, О. М. Белецька аспірант
Харківський Національний Автомобільно-дорожній університет*

Підхід до визначення затримок транспортних засобів на нерегульованому перехресті з нерівнозначними напрямками, а також використовуване припущення про стаціонарності потоку транспортних засобів, що підходять до перехрестя, ідентичний підходу визначення затримок на нерегульованих перехрестях з рівнозначними напрямками. Основною відмінністю є врахування особливостей здійснення маневру транспортними засобами на нерегульованих перехрестях з відносним пріоритетом.

У цьому випадку перший напрямок має відносний пріоритет в порівнянні з другим напрямком (дають можливість завершити рух автомобілю другого напрямку, що виїхав на перехрестя).

Нехай λ_1, λ_2 – інтенсивності транспортних засобів, що під'їжджають до нерегульованого перехрестя з конкуруючих напрямків, c^{-1} ; Δ_1, Δ_2 – час проїзду динамічного габариту транспортного засобу на конкуруючих напрямках, c . Тоді завантаження напрямків буде визначатися як:

– для напрямку 1:

$$\rho_1 = \lambda_1 \Delta_1; \quad (1)$$

– для напрямку 2:

$$\rho_2 = \lambda_2 \Delta_2. \quad (2)$$

В свою чергу, середня тривалість періоду зайнятості проїзду для кожного напрямку визначається наступним чином:

– для напрямку 1:

$$P_1 = \frac{\Delta_1}{1 - \rho_1}; \quad (3)$$

– для напрямку 2:

$$P_2 = \frac{\Delta_2}{1 - \rho_2}. \quad (4)$$

При цьому сумарне завантаження обох напрямків нерівнозначного нерегульованого перехрестя буде визначатися як сума (1) та (2):

$$\rho = \rho_1 + \rho_2, \quad (5)$$

а сумарна інтенсивність транспортних засобів, що під'їжджають до нерегульованого перехрестя нерівнозначних напрямків:

$$\lambda = \lambda_1 + \lambda_2. \quad (6)$$

Знаючи (5) та (6) з'являється можливість визначення середнього часу проїзду динамічного габариту транспортного засобу через нерівнозначне нерегульоване перехрестя (7) та середню тривалість періоду зайнятості проїздом перехрестя транспортними засобами з двох напрямків (8):

$$\Delta = \frac{\rho}{\lambda}, \quad (7)$$

$$P = \frac{\Delta}{1 - \rho}. \quad (8)$$

Знаючи сумарну інтенсивність транспортних засобів, що під'їжджають до нерегульованого перехрестя нерівнозначних напрямків, можна визначити середній час вільного періоду:

$$T_0 = \frac{1}{\lambda}. \quad (9)$$

Середній час проїзду транспортних засобів з кожного з нерівнозначних напрямків нерегульованого перехрестя визначається на основі значень середньої тривалості періоду зайнятості проїздом транспортними засобами перехрестя:

– для напрямку 1:

$$T_1 = \frac{P_1}{P_1 + P_2} P; \quad (10)$$

– для напрямку 2:

$$T_2 = \frac{P_2}{P_1 + P_2} P. \quad (11)$$

В роботі використовується припущення про стаціонарності потоку транспортних засобів, що під'їжджають до нерегульованого перехрестя. Звідси випливає, що транспортний засіб, що прибуває до нерегульованого перехрестя може потрапити в три можливі стани: $\{0\}$ – вільне перехрестя; $\{1\}$ – перехрестя зайняте проїздом транспортних засобів з першого напрямку; $\{2\}$ – перехрестя зайняте проїздом транспортних засобів з другого напрямку.

Беручи до уваги цей факт, стаціонарна ймовірність транспортного засобу, що прибуває до перехрестя, потрапити у відповідний стан буде визначатися як (12):

$$p_i = \frac{T_i}{T_0 + T_1 + T_2}. \quad (12)$$

З огляду на прийняте в роботі припущення, а також беручи до уваги формулу розрахунку середнього часу очікування Зільберталя [1], умовний середній час затримки транспортних засобів i -го напрямку, які потрапили в стан затримки, можна визначити з (13):

$$T_i^o = \frac{B_i}{2T_i}, i = 1, 2, \quad (13)$$

де B_i – другий момент періоду зайнятості проїзду на i -му напрямку нерегульованого перехрестя (математичне сподівання випадкової величини, яка була зведена в другу ступінь).

В рамках даної роботи другий момент періоду зайнятості проїзду на кожному напрямку розраховується як:

– для напрямку 1:

$$B_1 = \frac{\Delta_1^2}{(1 - \rho_1)^3}; \quad (14)$$

– для напрямку 2:

$$B_2 = \frac{\Delta_2^2}{(1 - \rho_2)^3}. \quad (15)$$

Таким чином, середня затримка для транспортних засобів головного (першого) напрямку розраховується наступним чином:

$$W_1 = \frac{\lambda_1 \Delta_1^2}{2(1 - \rho_1)}. \quad (16)$$

Середня затримка транспортних засобів другорядного (другого) напрямку розраховується виходячи з необхідності обов'язкового пропуску транспортних засобів, які рухаються по головному (першому) напрямку, тобто:

$$W_2 = \frac{\lambda_1 \Delta_1^2 + \lambda_2 \Delta_2^2}{2(1 - \rho_1)(1 - \rho_1 - \rho_2)}. \quad (17)$$

У свою чергу, середня затримка автомобіля на нерегульованому перехресті нерівнозначних напрямків може бути розрахована як (18):

$$W = \frac{\lambda_1 W_1 + \lambda_2 W_2}{\lambda_1 + \lambda_2}. \quad (18)$$

Представлена методика визначення затримок транспортних засобів на нерегульованих перехрестях з нерівнозначними напрямками потребує експериментальної перевірки своєї працездатності, що є подальшим напрямком дослідження.

Література:

1. Зильберталь А.Х. Трамвайное хозяйство / А.Х. Зильберталь. – М.: Гострансиздат, 1932. – 304с.

УДК 656.13

ВИЗНАЧЕННЯ ВАЖЛИВОСТІ КОМПОНЕНТІВ ПОКАЗНИКА «ДОСТУПНІСТЬ» В СИСТЕМІ ОЦІНКИ ЯКОСТІ НАДАННЯ ПОСЛУГ З ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПАСАЖИРІВ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ

*М.Д. Букіна, аспірант,
Приазовський державний технічний університет*

Послуги наземного транспорту загального користування (НТЗК) використовуються більшістю активного населення і пасажирів прагнуть до того, щоб отримати їх з мінімальними витратами часу (мінімум часу, щоб дістатися до найближчої зупинки, мінімум часу на здійснення поїздки). Такі послуги відносять до категорії «товари і послуги, придбані з мінімальними зусиллями». В даному випадку, для споживача найбільш важливим параметром послуг НТЗК (після самої базової послуги - перевезення) є фізична доступність транспорту і час для того, щоб дійти до зупинки. Звідси впливає необхідність особливо ретельно вивчати доступність послуг НТЗК при проведенні досліджень. Ймовірно, що споживач оцінка сприйнятої якості і задоволеності в значній мірі буде визначатися параметрами доступності.

Розглядаючи підходи до оцінки якості послуг пасажирського транспорту та показники, представлені в наукових роботах, в державних і міжнародних стандартах, в ієрархічній системі показників або за рівнем ранжирування, на першому місці визначені загальні групи показників [1]: (1) Доступність; (2) Надійність; (3) Регулярність; (4) Своєчасність; (5) Швидкість; (6) Інформативність; (7) Економічність; (8) Комфортність; (9) Збереження багажу; (10) Контактність; (11) Безпека; (12) Результативність; (13) Зручність користування.

Показник, який за рівнем ранжирування є на першому місці, виявляється більш значущим та містить сім компонентів - це доступність. Наведемо детальніший розгляд показника доступність та його компонентів для визначення важливості кожного компонента показника в оцінці якості надання послуг з перевезення пасажирів автомобільним транспортом.

Мета дослідження - визначення ступеня необхідності компонентів показників якості в системі оцінювання пасажирських перевезень; розгляд доцільності кожного показника з його складовими компонентами, визначення ступеня впливу кожного компонента на якість надання послуг з перевезення пасажирів автомобільним транспортом.

У зарубіжній практиці термін транспортна доступність (Transportation Accessibility) має два значення: 1) доступність - повні витрати часу на пересування, що здійснюється з якоюсь метою (пересування до місця роботи, пересування з культурно-побутовими цілями, пересування до рекреації і т.д.); 2) доступність - можливість отримання транспортних послуг людьми з обмеженими фізичними можливостями (інвалідами, людьми похилого віку особами).

З аналізу праць науковців, які досліджували показник доступності [2-4], компонентами цього показника є:

- частота руху транспорту - $\eta_{\text{рух}}$;
- раціональне планування маршрутної мережі - $P_{\text{п}}$;
- щільність мережі - δ ;
- коефіцієнт пересадковості - $K_{\text{п}}$;
- дальність підходу до пунктів зупинок - $S_{\text{п}}$;
- відстань між пунктами зупинок - $L_{\text{п}}$;
- витрати часу на пересування - $t_{\text{пер}}$.

Автор [3] визначив перший компонент даного показника як частоту руху транспорту, де визначає його на другому місці створеного комплексного показника рівня пасажирського сервісу за показником ступеня, що характеризують вагомість відповідного показника рівня сервісу. Але на мою думку, частота руху транспорту не є елементом показника доступність

та більш відноситься до показника своєчасність, який обумовлює рух транспортних засобів у відповідності зі встановленим розкладом або іншими вимогами за часом їх руху. Для пасажирів регулярність перевезень є одним із найважливіших показників якості перевезень. Адже зі збільшенням нерегулярності руху автобусів зростають витрати часу на очікування посадки в транспортний засіб.

Рівень розвитку маршрутної системи визначає потенційну доступність пересування за допомогою НТЗК. При визначенні рівня розвитку маршрутної системи використовують характеристику - щільність маршрутної мережі, чисельно рівну відношенню сумарної довжини маршрутної мережі до площі території, що обслуговується.

Автори [4] визначають другий компонент показника доступності, як раціональне планування маршрутної мережі, яка повинна забезпечувати допустимий час пішохідного підходу до зупинки громадського транспорту. Маршрутна мережа - мережа вулиць і доріг, за якими організовано рух транспортних засобів НТЗК. Лінії наземного пасажирського транспорту слід передбачати на магістральних вулицях і дорогах з організацією руху транспортних засобів в загальному потоці, по виділеній смузі проїжджої частини або на відокремленому полотні.

Таким чином, автор [5] вважає рівень задоволеності транспортним зв'язком залежить від розвитку маршрутної мережі, щільності маршрутної мережі, прогнозу чисельності населення і генерального плану розвитку міста.

Визначення рівня задоволеності транспортними зв'язками різних районів міста за рахунок використання НТЗК проводиться при розробці та періодичної коригування проєктів розвитку НТЗК і його інфраструктури.

Щільність маршрутної мережі, що є третім компонентом, є найважливішим якісним показником, який визначає доступність послуг НТЗК. Згідно СП 42.13330.2011 [6], спрямованого на забезпечення безпеки і стійкості розвитку поселень в п. 11.14 зазначено, що щільність мережі ліній НТЗК на забудованих територіях необхідно приймати в залежності від функціонального використання та інтенсивності пасажиропотоків, як правило, в межах $1,5 - 2,5 \text{ км}^{-1}$. У центральних районах великих і найбільших міст щільність цієї мережі допускається збільшувати до $4,5 \text{ км}^{-1}$.

Органами місцевих влад розробляється документ, в якому передбачена методика оцінки якості роботи перевізника на підставі встановлених нормативів якості та визначені групи показників якості транспортного обслуговування з встановленими для них нормативними значеннями, які входять до показника доступність. Компонент коефіцієнт пересадження пасажирів займає п'яте місце у даному документі з встановленим для нього нормативним значенням (1– 1,25). Серед недоліків автор [7] зазначає, що до показників якості включені деякі некеровані параметри. До них, наприклад, належать транспортна рухомість населення, яка залежить здебільшого від населеності міста, та середня відстань поїздки пасажирів, яка не залежить від виду міського транспорту, існуючої маршрутної мережі, організації роботи рухомого складу на маршрутах, а залежить лише від просторового розселення мешканців міста відносно місць докладання праці та об'єктів культурно-побутового призначення.

Стосовно п'ятого показника, дальності підходу до пунктів зупинок, вважаю, що пункти зупинок повинні розташовуватися поблизу від пасажироутворюючих пунктів (великі організації, станції метрополітену, стадіони, торгові центри і т.д.). При організації зупинкового пункту необхідно здійснювати його поєднання з пунктами зупинок інших маршрутів. Близькість зупинкового пункту, характеризується відстанню пішохідних підходів, і є важливим показником рівня транспортної доступності для населення.

Територію міста умовно можна розділити на наступні зони: загальноміський центр, виробнича, комунально-складська, масового відпочинку і спорту, що в свою чергу також впливає на доступність зупинкового пункту, тобто дальність пішохідних підходів в зоні загальноміського центру не більше 250 м, в зонах виробничої та комунально-складської - понад 400 м, в зонах масового відпочинку та спорту не більше 800 м. Також необхідно

враховувати складність рельєфу і при його перепадах зазначені відстані слід зменшувати на 50 м на кожні 10 м перепаду висот [6].

Цікава точка зору, Б.В. Черепанова [8], який вважає, що пішохідний підхід до остановочного пункту, очікування транспортного засобу, слідування до мети пересування повинні розглядатися як елементи загальної транспортної доступності міських об'єктів, вимірюваної часом здійснення поїздки.

Отже, шостий показник відстань між пунктами зупинок як показник доступності включає тривалість пішохідного підходу, час переходу від одного зупинкового пункту до іншого при вчиненні пересадок. Відстані між пунктами зупинок міського транспорту в середньому має становити не більше 600 м: для автобусів, тролейбусів і трамваїв 400-600 м, експрес-автобусів і швидкісних трамваїв 800-1200 м, метрополітену 1000-2000 м, електрифікованих залізниць 1500-2000 м [6].

Останній, сьомий показник, витрати часу на пересування, за цим дослідженням враховується також як компонент показника швидкість, визначений як тривалість перевезення. Отже, можна зробити висновок, що складові показника витрати часу на пересування, а саме: швидкість та дальність перевезення, більш відносяться до показника швидкість.

Таким чином, показник доступності змінює склад своїх основних компонентів і виявляється не більш значущим за інші показники в оцінці якості перевезень пасажирів автомобільним транспортом.

Література:

1. Бурлакова, Г.Ю. Систематизація оцінки якості перевізного процесу при пасажирських перевезеннях [Текст] / Г.Ю., Бурлакова, М.Д. Букіна // Вісник ПДТУ. – Маріуполь — 2019. № 39. – С. 166-174.
2. Системи управління якістю. Основні положення та словник: ДСТУ ISO 9000-2001. – [Чинний від 2001–06–27]. – К.: Держстандарт України, 2001. – 33 с. – (Національний стандарт України).
3. Шабанов А. В. Региональные логистические системы общественного транспорта: методология формирования и механизм управления. – Ростов н/Д: Изд-во СКНЦ ВЦ, 2001. – 205 с.
4. Маркетинговый подход к управлению качеством транспортного обслуживания: монография / А.М. Асалиев, Н.Б. Завьялова, О.В. Сагинова, И.В. Спирина, И.И. Скоробогатых и др. / Под ред. канд. техн. наук Н.Б. Завьяловой, докт. экон. наук О.В. Сагиновой, докт. техн. наук И.В. Спирина. – Новосибирск: Издательство ЦРНС, 2016. – 172 с.
5. Володькин П.П. Оптимизация транспортного обслуживания населения муниципальных образований с учетом социальных факторов [Электронный ресурс] // Электронная библиотека диссертаций. – URL: www.dis-sercat.com/content/optimizatsiya-transportnogo-obslyzhvaniya-naseleniya-muni-tsipalnykh-obrazovaniy-s-uchetom-s
6. СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* [Электронный ресурс] //Электронный фонд научно-правовой и технической документации. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/4286908752>
7. Кузькін О.Ф. . Нормативно-правові аспекти оцінки якості послуг ма ршрутного пасажирського транспорту загального користування, ВІСНИК ЖДТУ № 2 (53) 2010 79-85
8. Черепанов Б.В. Методика комплексной оценки территории города по транспортным критериям // Социально-экономические проблемы развития транспортных систем городов и зон их влияния. Материалы V Международной конференции. – Екатеринбург, 1999. – С. 34-38.

УДК 656.13

ВПЛИВ ФАКТОРІВ НА ПШІЙ ПІДХІД ДО ЗУПИНОЧНИХ ПУНКТІВ*А.П. Коваленко, аспірант**Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

В системі міського пасажирського транспорту ключовою особою є мешканець міста, який переміщується в залежності від своїх потреб. Активність людини визначається наявністю великого вибору засобів пересування (здатність вибирати спосіб і маршрут пересування, вид транспорту), а також цільовою функцією (мінімізація витрат, пов'язаних з пересуванням, якість перевезення, поїздки). Вибір людей, щодо пересування визначається не тільки грошовими й тимчасовими витратами на поїздку, а також зручністю переміщення, і надійністю перевезення.

Робітниками та службовцями виконують трудові поїздки від місць проживання до місць роботи і назад, а також студенти до місць навчання й назад. Поїздки, які пов'язані з виконанням трудових обов'язків, найбільш постійні і мало чим змінюються як по величині, так і за часом. У загальній рухливості більшості населення частка таких поїздок становить близько 75%. Важливо знати при плануванні роботи пасажирського транспорту розподіл і концентрацію трудових поїздок за часом, тому що вони створюють пікові навантаження. Кількість трудових поїздок одного жителя (в розрахунок приймаються тільки населення що працює та учні коледжів і ВНЗ) за рік становить:

$$P_m = 2 \times (D_k - D_{вих.} - D_{св.} - D_{відп.} - D_{хв.})$$

де D_k - число календарних днів; $D_{вих.}$ - число вихідних днів; $D_{св.}$ - число святкових днів; $D_{відп.}$ - число днів у відпустці; $D_{хв.}$ - число днів на лікарняному.

Не менш ніж 70% поїздок доводиться на трудові поїздки в години пік.

Вихідними даними для розрахунку кореспонденції служать чисельність населення й закономірності трудового тягіння. Існують загальні для міських умов закономірності розподілу трудової кореспонденції. У першому наближенні розподілу трудової кореспонденції залежать від відстані між центрами ваги розглянутих районів, витрат часу на пересування й співвідношення чисельності економічно активного населення. Відповідно до теоретичної гіпотези, чим більше витрати часу на пересування, тим менша кількість населення що розселяється. Фактичний характер розселення може значно відрізнятись від теоретичної гіпотези.

Існує кілька методів, що дозволяють одержати інформацію про трудову кореспонденцію. Зокрема, такі дані можуть бути отримані в результаті обстежень пересувань або розрахунком. Обстеження пересувань економічно активного населення можливо провести, наприклад, заповнюючи колективну анкету на всіх працівників за місцем проживання. Аналогічно проводяться обстеження й через відділи кадрів підприємств, наприклад, за допомогою анкети, у якій вказують номери зупинних пунктів (відправлення, пересадження й прибуття) на шляху проходження кожного працівника.

Розрахунковий метод визначення трудової кореспонденції заснований на припущенні про концентричну модель розселення по витратах часу. Відповідно до цієї гіпотези, на першому етапі визначається кількість людей (з-поміж населення що працює в цьому районі) у кожному кільці. Потім визначається площа тимчасових зон, які заходяться на території інших районів, і розраховується відношення цієї площі до площі кільця всієї тимчасової зони.

Це відношення й буде характеризувати кількість людей що переміщуються з інших районів у заданий відносно всіх мешканців на даному видаленні у часі. Підсумовуючи окремі складові від усіх тимчасових зон, які заходяться на території кожного району, можна отримати всю кореспонденцію із цих районів у розрахунковий район або місце застосування праці.

На потребу в поїздках їх число та рівень впливають різні фактори організаційного характеру: територіальна віддаленість міських об'єктів, тривалість поїздки, відстань між зупиночними пунктами, вартість проїзду, якісні й кількісні характеристики рухомого складу (комфорт поїздки, час очікування), наявність інформації й ін.

Загальний час, який витрачає пасажир при користуванні транспортом, можна представити як суму чотирьох доданків:

$$t_{nac} = t_{nid} + t_{oc} + t_n + t_{vid}$$

де t_{nid} - час підходу до зупинки; t_{oc} - час очікування транспорту; t_n - час поїздки; t_{vid} - час відходу від зупинки до об'єкта тяжіння

У деяких випадках частка витрат часу на поїздку в загальній структурі витрат часу може бути незначної. Наприклад, якщо для поїздки на транспорті пасажирів необхідно здійснити значні пішохідні пересування, які пов'язані з підходом до зупинного пункту і відходом від нього. У цьому випадку пасажир може взагалі відмовитися від транспортного пересування на користь прямого пішохідного, якщо є в наявності прямі пішохідні комунікації між об'єктами тяжіння. Тому скорочення часу транспортних пересувань значно дозволить підвищити рівень реалізації потенційної рухливості населення.

Чим більше щільність транспортної мережі (менше значення t_{pid} і t_{vid}), інтенсивніший рух транспорту (менше t_{oc}) і вище швидкість доставки (менше t_n), тим швидше буде виконано пересування. Скорочення витрат часу на поїздку, своєю чергою, дозволить потенційним пасажиром більше зробити поїздок.

Витрати часу на пересування складаються здебільшого з часу на пішохідний підхід від пункту відправлення до зупиночного пункту міського пасажирського транспорту, час на очікування транспорту на зупиночному пункті, час руху в транспортному засобі і час на пішохідне переміщення від зупиночного пункту міського пасажирського транспорту до пункту призначення. Витрати часу на пішохідний підхід від пункту відправлення до зупиночного пункту міського пасажирського транспорту і від зупиночного пункту транспорту до пункту призначення пропонується враховувати як усереднену величину [1, 2].

Труднощі сполучення які виникають під час пересування, можна визначити за такою залежністю [1, 2]:

$$t_n = 2 \times t_{niu} + t_{oc} + t_{mp}$$

де t_n - час пересування пасажиром; t_{niu} - час пішохідного руху від пункту відправлення до зупиночного пункту або від зупиночного пункту до пункту призначення; t_{oc} - час на очікування транспорту на зупиночному пункті; t_{mp} - час руху в транспортному засобі.

За даними, що наведені в роботі [1], питома вага складників труднощів сполучення може бути різною.

У середньому, транспортна складова дорівнює приблизно 50 %, витрати часу на пішохідні пересування - 30 % і на очікування транспорту - 20 %. Залежність (3) визначає витрати фізичного часу на пересування.

Транспортні пересування починаються і закінчуються біля зупиночних пунктів, які є центрами тяжіння транспортних ліній міського пасажирського транспорту.

Зона пішохідної доступності зупиночного пункту оцінюється за прийнятим, максимально допустимим часом підходу до зупиночного пункту або відстанню, яку проходить пішохід за цей час [1].

Час підходу від місця відправлення, в зоні впливу транспортної лінії, до зупиночного пункту визначається особливостями забудови прилеглої території. У здебільшого воно складається з часу підходу до транспортної лінії і часу пересування до найближчого зупиночного пункту вздовж транспортної лінії.

Відстань підходу до транспортної лінії визначається максимальною шириною зони пішохідної доступності, а відстань підходу до зупиночного пункту вздовж транспортної лінії - довжиною перегону [1, 2].

Середня величина зони пішохідної доступності транспортних ліній характеризується щільністю транспортної мережі і визнається за такою залежністю :

$$l_{n,\delta.cер} = \frac{1}{3 \times \delta}$$

де δ – щільність транспортної мережі.

Враховуючи можливу не прямолінійність пересування і вірогідність вибору пасажиром підходу не до найближчого зупиночного пункту, а до більш віддаленого, який забезпечить менші загальні витрати часу на пересування, пропонується використовувати таку залежність для визначення часу пішохідного підходу [1]:

$$l_{niu} = \left(\frac{k_{nn} \times k_{в.зн}}{V_{niu}} \right) \times \left[\left(\frac{1}{3\delta} \right) + \frac{l_n}{4} \right]$$

де k_{nn} – коефіцієнт не прямолінійності підходу; $k_{в.зн}$ – коефіцієнт вибору зупиночного пункту; l_n – довжина перегону; V_{niu} – швидкість пересування пішохода.

Величина часу підходу до зупиночних пунктів безпосередньо пов'язана з їх розташуванням на транспортній мережі, нормуванням радіусів пішохідної доступності та транспортного обслуговування території міста.

Усі ці параметри пов'язані з особливостями міської забудови за економічними, архітектурно-планувальними та іншими показниками.

Розташування зупиночних пунктів повинно забезпечувати максимальне транспортне обслуговування території міста за помірно необхідної щільності транспортної мережі. [1])

Отже, основними факторами, що визначають витрати часу на пішохідний підхід до зупиночних пунктів, є щільність транспортної мережі й довжина перегону. Для зменшення витрат часу пасажирів на піший підхід необхідно оптимізувати ці параметри.

Література:

1. Ефремов И. С., Кобозев В. М., Юдин В. А. Теория городских пассажирских перевозок: Учеб. пособие для вузов. – М.: Высш. школа, 1980. – 535 с., ил.;
2. Пассажирские автомобильные перевозки / [Афанасьев Л.Л., Воркут А. И., Дьяков А. Б. и др.]. – Москва.: Транспорт, 1986. – 220 с.

УДК 338.46

МАРКЕТИНГОВІ ІНСТРУМЕНТИ В ПРОЄКТАХ ДОСЛІДЖЕННЯ КОН'ЮНКТУРИ РИНКУ

*Рубель І.С. студент, Сватюк О.Р., к.е.н., доцент
Національний університет «Львівська політехніка»*

Навчально-науковий інститут підприємництва та перспективних технологій

Кон'юнктура ринку формується під дією значної кількості взаємопов'язаних факторів (соціальних, економічних, правових, політичних, технологічних, ресурсних тощо), які об'єктивно впливають на його стан і динаміку [1; 3].

Дослідження кон'юнктури ринку охоплює ланцюжок, що з'єднує споживача з виробником продукції, та полягає у формуванні даних про клієнта, виявленні його споживчих переваг, встановленні масштабу ринку та закономірності його зміни. Дослідження кон'юнктури ринку можна вважати бізнесовим еквівалентом успішних проектних рішень – складним, затратним, але доцільним. За словами президента Гарвардської школи бізнесу будь-які знання обходяться дорого, але спроби використати незнання у бізнесі є безперспективними.

До основних завдань дослідження кон'юнктури ринку відносять : встановлення показників попиту (місткість ринку, насиченість, частка), показників пропозиції (асортимент продукції) та цінових характеристик продукції. Важливим завданням є дослідження поведінки споживачів, їх лояльності до виробників і товарних марок, системи споживчих пріоритетів та впливу характеристик продукту на вибір споживача.

Можна умовно виділити дві групи методів дослідження кон'юнктури ринку [2] :

1. Моніторинговий – оцінювання кон'юнктури ринку за допомогою універсальних економіко-математичних (економетричного моделювання, логічного моделювання, методів аналогій, нейронних мереж тощо) та експертних (сценарного розвитку, SEER, ДЕЛЬФІ тощо) методів;

2. Факторний – оцінювання кон'юнктури ринку за сукупністю впливових кон'юнктуроформуєчих факторів.

Система показників оцінювання кон'юнктури ринку повинна охоплювати:

- пропозицію товарів – обсяги, структуру, динаміку, виробничий і ресурсний потенціали, еластичність;
- попит – рівень задоволення споживачів, тренди, місткість ринку, еластичність;
- пропорційність ринку – співвідношення попиту і пропозиції, товарну структуру ринку тощо;
- тенденції зміни ринку – обсягів продажу, цін, інвестицій тощо;
- динаміку ринку – коливання, стійкість, циклічність;
- ділову активність ринку – портфель замовлень тощо;
- ризики – інвестиційні, маркетингові тощо.

Методи класифікації дозволяють виділити групи кон'юнктуро формуєчих факторів за такими основними ознаками : тривалість дії, належність до ринкового механізму, передбачуваність, спрямованість тощо. Окрему групу методів дослідження кон'юнктури товарного ринку утворюють маркетингові методи (ABC-аналізу, PEST-аналізу, SWOT-аналізу, матриця Mc Kinsey – GE, матриця BCG та ін.) [2].

Важливу роль в дослідженні кон'юнктури ринку відіграють моделі ціноутворення, тому зупинимось детальніше на особливостях їх побудови.

У той же час перманентні зміни уподобань та потреб споживачів, а також ринкових умов функціонування економіки, вимагають створення чутливої системи ціноутворення, здатної оперативно реагувати на динаміку факторів впливу та розробляти обґрунтовані управлінські рішення. Стрижнем подібної сучасної системи ціноутворення слугує сукупність інструментів (методів, моделей) ціноутворення, до числа яких першочергово слід віднести

метод поєднуваного аналізу, авторегресійні моделі економічного прогнозування, багатофакторні регресійні моделі та моделі з *dumtmy*-змінними [2; 4].

Багатофакторні регресійні моделі виду :

$$y=b_0+b_1x_1+b_2x_2+\dots+b_jx_j+\dots+b_kx_k+\varepsilon, \quad (1)$$

де y – ціна продукту; x_j – незалежні змінні (фактори впливу на ціну); b_0 , b_j – параметри моделі; ε – випадкова величина, відносять до найбільш уважних моделей ціноутворення. Зазначимо, що якісні змінні (рівень конкуренції, фіскальна політика уряду, економічна кон'юнктура тощо) трансформуються у кількісні величини, які набувають дискретних значень.

Загальна економетрична модель прогнозування ціни продукту (y_t) у часовому проміжку (t) має вид :

$$y_t=\beta_0+\beta_1y_{t-1}+a_1x_{1t}+a_2x_{2t}+\dots+a_kx_{kt}+\varepsilon_t, \quad (2)$$

де y_{t-1} – зміщене на один часовий проміжок значення ціни продукту; x_{1t} , x_{2t} , x_{kt} – незалежні змінні (зовнішні, внутрішні фактори впливу на ціну продукту); β_0 , β_1 , $a_1:a_k$ – параметри моделі; ε_t – випадкова величина.

При $\beta_1=0$ авторегресійна модель зводиться до виду класичної багатофакторної моделі. Якщо при цьому певні незалежні змінні (x_{ij}) набувають булевих значень (нуль, одиниця) або є *dumtmy*-змінними, то отримуємо моделі з фіктивними змінними.

Отже, зростання адресного (індивідуального) попиту споживачів на продукцію з певними функціональними можливостями вимагає від підприємства гнучкої товарної політики та інноваційних перетворень операційної діяльності, що у свою чергу обумовлює підвищення ролі ціноутворення як важливої складової комплексу маркетингу. Традиційне (пасивне) ціноутворення базується в основному на витратних (агрегатних, зважених) та проєкційних методах, що спираються на ціну пропозиції виробників, а не на попит споживачів як відображення корисності відповідного товару, що може негативно позначитися на результативності діяльності підприємств та їх конкурентній позиції.

Література:

1. Нэреш К. Малхотра. Маркетинговые исследования. Практическое руководство. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2004. – 1200 с.
2. Прийняття проектних рішень : підручник/за ред. проф. Р.Фещура. – Львів : Растр – 7, 2019. – 402 с.
3. Гаркавенко С.С. Маркетинг // Бібліотека українських підручників. – Режим доступу : <https://westudents.com.ua>
4. Расвнёва О.В. Статистичне моделювання та прогнозування. – Харків : ИНЖЕК, 2014. – 576 с.

УДК 656.2

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕТАПІВ РОЗВИТКУ СОРТУВАЛЬНИХ СТАНЦІЙ

*С. І. Бібік, к.т.н., доцент, Г. І. Нестеренко, к.т.н., доцент, М. І. Музикін, к.т.н.
Дніпровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна*

Еволюцію сортувальних станцій можливо розділити на ряд найбільш характерних етапів[1,2]. Перший етап тривав від моменту появи сортувальних станцій до кінця 19 століття, другий етап з 19 століття до кінця Другої світової війни, третій етап триває в даний час. Найбільш інтенсивно удосконалювалися технології з переробки вагонів в Німеччині, Великобританії, Франції, США. І на останньому етапі розвитку в Японії. На першому етапі розвитку сортувальних комплексів розформування составів і напрямом відчепів на колії, що відповідають їх призначенням, відбувалося на горизонтальних коліях, що розходились віялоподібно від однієї витяжного колії за допомогою стрілочних переводів. В силу таких особливостей пересування відчепів на відповідні колії в багатьох країнах, в тому числі в Росії, здійснювалося кінною тягою. У 1846 році в Німеччині була побудована перша станція на ухилі – станція Дрезден-Фрідріхштадт. Така ж станція була побудована в 1863 році у Франції – станція Сен-Етьєн, і в Англії в 1873 році – станція Едж-Гілл. Станції Гринвіль, Логаспорт, Шерідан в США так само були побудовані на ухилі. На станціях, побудованих на ухилі, маневри здійснювалися «самоплином».

У 1876 році в Німеччині, а в подальшому і у Франції в 1888 році були побудовані перші сортувальні станції з гірками, з майданчиком на вершині і протиухилами. У Німеччині – це станція Шпельдорф, у Франції – це станція Терр-Нуар. У 1891 році в Німеччині стали застосовувати поділ сортувального парку на пучки (групу колій). Вперше такий розподіл відбувс на великій сортувальній станції Остерфельд-Зюд.

В двадцяті роки минулого століття економіка Європи та США, а разом з нею і вантажоперевезення, перебували на підйомі. З метою прискорення та забезпечення безпеки руху розпуску составів були розроблені перші вагонні уповільнювачі балочного типу. В 1923 р. в США на сортувальній гірці Гібсон біля Чикаго було встановлено перший вагонний уповільнювач, що містив велику кількість вузлів. А в 19235 р. на самій великій, на той час, сортувальній станції Європи Хамм (Вестфалія) почав використовуватися механізований комплекс, до складу якого входило чотири гідравлічних вагонних уповільнювача. Як раз в цей же період з'явилися електромеханічна централізація, яка дозволяла дистанційно управляти всіма об'єктами з одного посту сортувальної гірки. Завдяки цьому пришвидшився процес розформування составів, а також стала можливою його автоматизація. Трохи пізніше були створені перші електричні пристрої «запам'ятовування» послідовності руху відчепів. У відповідності з отриманим завданням вони керували стрілочними переводами пучків колій.

В 1914 р. в Німеччині було виконано автоматичне переведення стрілок на станції Герне. В період після Першої світової війни, не дивлячись на тяжкий період в країні, застосовувався метод ущільнення, суть якого полягала в комбінації паралельних і послідовних операцій з обробки поїздів. Застосування даного методу дозволило скоротити простої вагонів в парках з 6-10 годин до 4-5 годин. До кінця 1920 року з'являється потреба переходу на новий рівень в організації перевізного процесу на залізничному транспорті. З'являється необхідність побудови транспортної мережі. До 1925 року багато односторонніх сортувальних станцій Німеччини, з причини збільшення обсягів перевезень, були перевлаштовані в двосторонні з послідовним розташуванням парків, як правило трьох, дуже рідко двох. Найбільшими сортувальними станціями в Західній Європі були Седдан, Вустермак, Гамм, Нюренберг, Мюнхен-Леям. З 1928 року починає здійснюватися широка програма з розвитку станцій.

Після закінчення другої світової війни були визначені тенденції до будівництва потужних сортувальних станцій, які будуть оснащені сучасними технічними засобами. Сортувальні станції будують зазвичай в цей період односторонніми, з парками прийому і

відправлення, які об'єднують для всі прилеглі напрямки. У Франції – це станція Жевріє, в Німеччині – Оффенбург, в США - Вест-Колтон. Багато двосторонніх сортувальних станцій починають реконструювати в односторонні, особливо в США і Німеччині. Передбачається велика кількість колій в сортувальних парках: в Канаді на станції Монреаль – 124 колії (84 колії в основному і 40 в групувальному); в США на станції Бенсенвілл 70 колій; в Великобританії на станції Хілі-Міллі – 75, з урахуванням колій в групувальному парку; у Франції на станції Жевріє – 59 колій. Через значне збільшення довжини поїздів починають будувати станції з комбінованим розташуванням парків, які мають різну довжину сортувальних (700-900м) і приймально-відправних колій, що в довжину досягають в США по станції Вест-Колтон – 3 км. У 1960 році в США були побудовані три станції з послідовним розташування парків – Лінкольн, Розевіллі і Реднор.

На багатьох сортувальних станціях в Західній Європі були відсутні парки відправлення, через це всі сформовані поїзди відправлялися з сортувально-відправних парків: Лозанна-Сортувальна в Швейцарії, станція Торнтон в Великобританії. На станції Вест-Колтон і Сілвіс в США деякі з колій відправлення є продовженням частини сортувальних колій, що утворюють довгі сортувально-відправні колії, які зручно використовувати при формуванні та відправленні довгосоставних поїздів.

Перший керований електронікою гірковий комплекс був створений в 1955 р. на станції Кірк недалеко від Чикаго, і вже в 1960-ті роки більшість великих сортувальних вузлів було повністю автоматизовано. У ці ж роки багато сортувальні гірок стали використовувати радіоканал для управління локомотивом для насування составу, що дозволило підвищити якість і продуктивність, а також відмовитися від машиністів і підлогових гіркових сигналів.

Починаючи з 1970 року починається велика автоматизація на залізничному транспорті – в першу чергу на сортувальних станціях.

Перед залізничним транспортом, як і раніше, ставилося завдання з вдосконалення технології роботи сортувальних станцій через низьку пропускну спроможність сортувальних станцій з причини паралельного розташування станційних парків, недостатньої кількості колій в парку відправлення або їх відсутності, наявності недостатньої довжини і кількості колій в сортувальних парках.

У зв'язку з цим в умовах зростаючих обсягів переробки вагонопотоків виникає необхідність вдосконалення технології роботи сортувальних станцій. І як наслідок – вибір послідовності заходів щодо посилення технічного і колійного оснащення сортувальних станцій, а також вибір таких термінів реалізації цих заходів, в сукупності з доцільною технологією роботи, при яких забезпечуються мінімальні часові та грошові витрати при їх впровадженні.

Література:

1. Nesterenko G. I., Muzykin M. I., Horobets V. L., Muzykina S. I. Study of car traffic flow structure on arrival and departure at the marshalling yard X. Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпровського національного університету залізничного транспорту. 2016. № 1(61). С.85-99. doi: 10.15802/stp2016/60986
2. Музикіна С. І., Музикін М. І., Нестеренко Г. І. Дослідження пропускну спроможності сортувальної станції. Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпровського національного університету залізничного транспорту. 2016. № 2 (62). С. 47-60. doi: 10.15802/stp2016/67289.

УДК 656.2
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СОРТУВАЛЬНИХ СТАНЦІЙ УКРАЇНИ ТА ЄС

*М. І. Музикін, к.т.н., Г. І. Нестеренко, к.т.н., доцент, С. І. Бібік, к.т.н., доцент
 Дніпровський національний університет залізничного транспорту
 імені академіка В. Лазаряна*

Аналіз вітчизняного та зарубіжного досвіду дозволив визначити основні напрямки розвитку сортувальних станцій. До них відносяться:

- інтенсивне нарощування колійного розвитку і технічних засобів, що забезпечують механізацію та автоматизацію виробничих процесів;
- концентрація сортувальної роботи на найбільш оснащених технічних станціях;
- адаптація колійного розвитку сортувальних станцій до структури перероблюваних вагонопотоків;
- перехід до системи роздільної організації вагонопотоків звичайного і прискореного режимів просування на мережі.

Сортувальні станції мережі українських залізниць працюють як єдиний гнучкий високопродуктивний комплекс, що забезпечує експлуатаційну роботу компанії і надання послуг залізничної інфраструктури іншим учасникам перевізного процесу.

Аналізуючи дані таблиці 1 можна зробити висновок, що Україна за площею становить 13,8% площі країн ЄС, має протяжність залізничних ліній 22300 км, що становить 16% від протяжності всіх залізничних ліній Європи. Щільність залізниць України нижче щільності залізниць ЄС, при цьому 43,7% залізниць України електрифіковано, тоді як в ЄС електрифіковано лише 14,5% залізничних ліній.

Таблиця 1

Порівняльні показники залізниць України та Європи

№ п/п	Найменування	Україна	ЄС
1	Площа	603 628 км ²	4 324 78 км ²
2	Електрифікація залізниць	9 752 км	24 369 км
3	Протяжність залізниць	22 300 км	139 228 км
4	Щільність залізниць	35,93 км на 1000 км ²	177,4 км на 1000 км ²
5	Вантажообіг	246,3 млрд т-км	40 млрд т-км
6	Експлуатаційна довжина залізниць	18 845 км	3 639 123 км
7	Кількість сортувальних станцій	42	80
8	Щільність розміщення мережі сортувальних станцій	10,2 км на 1000 км ²	17,84 км на 1000 км ²
9	Потужність сортувальних гірок	Від малої до підвищеної потужності	Від малої до підвищеної потужності
10	Переробна спроможність	5 500 ваг/сут	3 500 ваг/сут
11	Кількість сортувальних колій	24 – 34	54 – 84
12	Довжина сортувальних колій	750 – 1200 м	1050 – 2100 м
№ п/п	Найменування	Україна	ЄС
1	Площа	603 628 км ²	4 324 78 км ²
2	Електрифікація залізниць	9 752 км	24 369 км
3	Протяжність залізниць	22 300 км	139 228 км
4	Щільність залізниць	35,93 км на 1000 км ²	177,4 км на 1000 км ²
5	Вантажообіг	246,3 млрд т-км	40 млрд т-км
6	Експлуатаційна довжина залізниць	18 845 км	3 639 123 км

7	Кількість сортувальних станцій	42	80
8	Щільність розміщення мережі сортувальних станцій	10,2 км на 1000 км ²	17,84 км на 1000 км ²
9	Потужність сортувальних гірок	Від малої до підвищеної потужності	Від малої до підвищеної потужності
10	Переробна спроможність	5 500 ваг/сут	3 500 ваг/сут
11	Кількість сортувальних колій	24 – 34	54 – 84
12	Довжина сортувальних колій	750 – 1200 м	1050 – 2100 м

За даними таблиці видно, що розгорнута довжина залізничних ліній зазначених європейських країн перевищує існуючу в Україні в 4,2 рази, тоді як рівень перевезень вантажів на одного жителя в Україні в 3,3 рази вище їх сумарного значення по країнах ЄС. Це свідчить про більш високу вантажонапруженість та інтенсивність руху на залізницях України в порівнянні з європейськими.

У зв'язку з тим, що вантажообіг залізниць України в 6 разів більше, ніж вантажообіг країн ЄС, це робить Україну однією з провідних залізничних країн Європи незважаючи на те, що з технічного розвитку вона поступається країнам ЄС.

Проаналізувавши сортувальні станції України і ЄС [1, 2], можна зробити наступні висновки: на території Європи розташовано 80 сортувальних станцій, а на території України – 42 сортувальні станції, площа сортувальних станцій в ЄС в 1,5 рази більше. Щільність розміщення сортувальних станцій в Україні по відношенню до протяжності залізничних ліній менш щільна і становить 10,2 км на 1000 км². Переробна здатність сортувальних гірок, згідно зі статистичними даними, на 60% більше, ніж на сортувальних станціях ЄС, при тому, що кількість сортувальних колій і їх довжина на порядок вище саме в ЄС.

Розвиток міжнародного залізничного сполучення ускладнюється наявністю надмірної кількості зупинок на сортувальних станціях. Робота цих сортувальних станцій пов'язана зі значними витратами на обладнання та персонал. Створення сортувальних станцій має базуватися на найбільш ефективній експлуатації європейських залізниць. Їх слід розташовувати в таких місцях, щоб здійснювати залізничні операції швидше при мінімальних витратах. Необхідно сконцентрувати міжнародні перевезення по обмеженій кількості сортувальних станцій, які:

- формують вантажні поїзди, що прямують за кордон, або приймають вантажні поїзди, що прибувають з-за кордону;
- розташовані на лініях європейської мережі залізниць або поблизу до них і мають добрий зв'язок з цією мережею, перелік яких наводиться в таблиці 2;
- прагнуть скоротити число найважливіших сортувальних станцій в Європі з метою підвищення економії на транспорті та прискорення залізничних перевезень вантажів.

Таблиця 2

Перелік сортувальних станцій на мережі міжнародних
магістральних залізничних ліній

№ п/п	Країна	Кількість станцій	Станції
1	Австрія	7	Уельс, Відень, Грац, Зальцбург, Лінц, Філлах, Ел в Тіролі (Інсбрук)
2	Бельгія	4	Антверпен - Сев, Кінкемпуа (Льєж), Мерелбеке (Гент), Монсо
3	Боснія і Герцеговина	1	Добой
4	Болгарія	4	Горна-Оряховица, Димитровград, Рузі, Софія
5	Венгрія	2	Будапешт - Ференцварош, Сольнок
6	Німеччина	14	Бebra, Бремен, Гремберг (близько Кельна), Дрезден -

			Фрідріхштадт, Зеддін (біля Берліна), Зельце (близько Ганновера), Корнвестгейм (близько Штутгарта), Мангейм, Машень (близько Гамбурга), Мюнхен - Північ, Нюрнберг, Росток - Зеєхафен, Хаген-Ворхаль, Енгельсдорф (близько Лейпцига)
7	Греція	2	Афіни, Салоніки
8	Данія	2	Копенгаген (вантажний термінал), Падборг
9	Італія	7+7	Алессандрія, Болонья - Сан-Донато, Венеція -Местре, Марчанізе, Мілан -Смістаменто, Рим - Смістаменто, Турин - Орбассано. Без гірки: Барі -Ламасіната, Вентімілья - Парко-Роя, Вілла - Сан-Джованні, Домодоссола-Домо 2, Мессіна - Контесса, Понтебба, Трієст - С.М.
10	Іспанія	8	Барселона - Кан-Туніс, Валенсія - Фуенте - Сан-Луїс, Вікальваро, Граба (товарна), Леон, Міранда, Сарагоса-ла-Альмозара, Таррагона
11	Люксембург	1	Беттамбур – Дуделанге
12	Нідерланди	1	Роттердам - Кійфхук
13	Польща	6	Варшава - Прага, Вроцлав - Гміна, Брохув, Познань - Франово, Тарновський-Гури, Щецін - Центральний порт
14	Португалія	2	Лісабон - Бейрулаш, Ентронкаменту
15	Румунія	6	Арад, Бухарест, Констанца, Крайова, Куртич, Ронат (Тімішоара)
16	Словаччина	6	Братислава, Жиліна, Комарно, Кошице, Чорна-над-Тисою, Штурово
17	Україна	20	Дарниця, Дебальцеве-Сорт, Запоріжжя-Ліве, Знам'янка, Іловайськ, Козятин, Красний Лиман, Красноармійськ, Кривий Ріг, Куп'янськ-Сорт, Маріуполь-Сорт, Нижньодніпровськ-Вузол, Одеса-Застава, Одеса-Сорт, Основа, Роздільна, Сарни, Стрий, Харків-Сорт, Ясинувата
18	Франція	14	Вупі, Жіврі, Лілль - Деліфранс, Мірама, Осбержен, Мюлуз, Париж (Ле Бурже, Ашер, Вільньов), Сен-Жорі, Сібель, Сомен, Соттевіль, Уркад, Сен-П'єр-де-кор
19	Хорватія	1	Загреб – Сорт
20	Чеська Республіка	5	Бржецлав, Дечин, Нимбурк, Прага-Либень, Чешська-Тршебова
21	Швейцарія	6	Базель (Залізниця Швейцарії), Бухс (Санкт-Галлен), Женева, Кьяссо, Ліматталь (Цюріх), Лозанна
22	Сербія	3	Белград-Сорт, Поповац-Ніш, Суботіца
№ п/п	Країна	Кількість станцій	Станції
1	Австрія	7	Уельс, Відень, Грац, Зальцбург, Лінц, Філлах, Ел в Тіролі (Інсбрук)
2	Бельгія	4	Антверпен - Сев, Кінкемпуа (Льєж), Мерелбеке (Гент), Монсо
3	Боснія і Герцеговина	1	Добой
4	Болгарія	4	Горна-Оряховица, Димитровград, Рузі, Софія

5	Венгрія	2	Будапешт - Ференцварош, Сольнок
6	Німеччина	14	Бebra, Бремен, Гремберг (близько Кельна), Дрезден - Фрідріхштадт, Зеддін (біля Берліна), Зельце (близько Ганновера), Корнвестгейм (близько Штутгарта), Мангейм, Машень (близько Гамбурга), Мюнхен - Північ, Нюрнберг, Росток - Зеєхафен, Хаген-Ворхаль, Енгельсдорф (близько Лейпцига)
7	Греція	2	Афіни, Салоніки
8	Данія	2	Копенгаген (вантажний термінал), Падборг
9	Італія	7+7	Алессандрія, Болонья - Сан-Донато, Венеція -Местре, Марчанізе, Мілан -Смістаменто, Рим - Смістаменто, Турин - Орбассано. Без гірки: Барі -Ламасіната, Вентімілья - Парко-Роя, Вілла - Сан-Джованні, Домодоссоло-Домо 2, Мессіна - Контесса, Понтебба, Трієст - С.М.
10	Іспанія	8	Барселона - Кан-Туніс, Валенсія - Фуенте - Сан-Луїс, Вікальваро, Граба (товарна), Леон, Міранда, Сарагоса-ла-Альмозара, Таррагона
11	Люксембург	1	Беттамбур – Дуделанге
12	Нідерланди	1	Роттердам - Кійфхук
13	Польща	6	Варшава - Прага, Вроцлав - Гміна, Брохув, Познань - Франово, Тарновський-Гури, Щецін - Центральний порт
14	Португалія	2	Лісабон - Бейрулаш, Ентронкаменту
15	Румунія	6	Арад, Бухарест, Констанца, Крайова, Куртич, Ронат (Тімішоара)
16	Словаччина	6	Братислава, Жиліна, Комарно, Кошице, Чорна-над-Тисою, Штурово
17	Україна	20	Дарниця, Дебальцеве-Сорт, Запоріжжя-Ліве, Знам'янка, Іловайськ, Козятин, Красний Лиман, Красноармійськ, Кривий Ріг, Куп'янськ-Сорт, Маріуполь-Сорт, Нижньодніпровськ-Вузол, Одеса-Застава, Одеса-Сорт, Основа, Роздільна, Сарни, Стрий, Харків-Сорт, Ясинувата
18	Франція	14	Вупі, Жіврі, Лілль - Деліфранс, Мірама, Осбержен, Мюлуз, Париж (Ле Бурже, Ашер, Вільньов), Сен-Жорі, Сібель, Сомен, Соттевіль, Уркад, Сен-П'єр-де-кор
19	Хорватія	1	Загреб – Сорт
20	Чеська Республіка	5	Бржецлав, Дечин, Нимбурк, Прага-Либень, Чешська-Тршебова
21	Швейцарія	6	Базель (Залізниця Швейцарії), Бухс (Санкт-Галлен), Женева, Кьяссо, Лімматаль (Цюрих), Лозанна
22	Сербія	3	Белград-Сорт, Поповац-Ніш, Суботица

Комплексна реконструкція сортувальних станцій передбачає широке впровадження інформаційних технологій, механізацію та автоматизацію сортувальних гірок, будівництво та подовження приймально-відправних і сортувальних парків, виправку поздовжніх профілів колій, модернізацію освітлення і засобів зв'язку, впровадження експлуатаційних вагонних депо з пристроями автоматизованого контролю рухомого складу, комплексів автоматизованого обліку вагонообігу з функціями розпізнавання та ідентифікації номерів вагонів і автоматичних систем комерційного огляду поїздів та вагонів. Отриманий в

результаті технологічний ефект забезпечить оптимізацію плану формування поїздів, концентрацію сортувальної роботи і підвищення на її основі транзитності вагонопотоків.

Література:

1. Nesterenko G. I., Muzykin M. I., Horobets V. L., Muzykina S. I. Study of car traffic flow structure on arrival and departure at the marshalling yard X. *Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпровського національного університету залізничного транспорту*. 2016. № 1(61). С.85-99. doi: 10.15802/stp2016/60986
2. Музикіна С. І., Музикін М. І., Нестеренко Г. І. Дослідження пропускної спроможності сортувальної станції. *Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпровського національного університету залізничного транспорту*. 2016. № 2 (62). С. 47-60. doi: 10.15802/stp2016/67289

УДК 656.2
**ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЗАКОРДОННИХ СОРТУВАЛЬНИХ
 СТАНЦІЙ**

*Г. І. Нестеренко, к.т.н., доцент, М. І. Музикін, к.т.н., С. І. Бібік, к.т.н., доцент
 Дніпровський національний університет залізничного транспорту
 імені академіка В. Лазаряна*

Особливостями реконструкції сортувальних станцій за кордоном є:

- застосування сортувальних станцій одностороннього типу, їх переробна спроможність при сучасному обладнанні значно підвищилася і в багатьох випадках забезпечує прогнозовані розміри роботи;

- вкладання більшої кількості колій в основних сортувальних парках і побудова, крім того, на багатьох станціях з великим місцевим вагонопотоком групвальних або місцевих парків з додатковим сортувальним комплексом для повторного сортування;

- використання сучасного обладнання, що забезпечує автоматизацію гальмування, управління стрілками та інформатизацію інших процесів на основі сучасних телекомунікаційних систем та ін.

Не зважаючи на це, розвиток сортувальних станцій в кожній країні має деякі особливості.

У США функціонує понад 60 односторонніх (ОСС) та двосторонніх (ДСС) сортувальних станцій. Станція Конвей має 107 колій в обох сортувальних парках і переробну спроможність 9000 ваг /добу. У числі односторонніх великі станції Янг, Гейтвей, Альфред Перлман та ін. В парках прийому і відправлення число колій досягає 20. Також є додаткові парки (для відстою порожніх, несправних вагонів та ін.). На односторонніх сортувальних станціях число колій менше (в об'єднаному парку прийому приблизно 12-15 колій), а в парках відправлення по 5-6 колій в кожному напрямку.

У Канаді п'ять великих автоматизованих односторонніх станцій: Монктон, Монреаль, Сімінгтон, Торонто і Алайт. На станції Монреаль послідовно з основним сортувальним парком з 84 коліями розміщується другий сортувальний парк (40 колій) для сортування місцевих вагонів і формування багатогрупних поїздів з механізованою двохпозиційною гіркою.

Для залізниць Франції також характерна концентрація сортувальної роботи на меншій кількості станцій. Характерна наявність великої кількості шляхопровідних рішень маршрутів приймання та відправлення поїздів, а також внутрішньостанційних пересувань. Ряд колишніх двосторонніх станцій переобладнано в односторонні (Тлел, Бурже).

Особливістю організації вантажного руху та сортувальної роботи на залізницях Франції є спеціалізація станцій або парків для прискорених вантажних поїздів. В одних випадках для цього призначаються окремі станції (Ліль-Сен-Совер), в інших – одна система парків призначена для переробки прискорених, інша – звичайних вантажних поїздів (станції Трапп, Сотвіль). Формування звичайних поїздів концентрується на 38, а прискорених – на 29 станціях.

У Німеччині проводиться концентрація сортувальної роботи, яка супроводжується повним або частковим закриттям окремих малопотужних станцій. Декілька великих сортувальних станцій (Гремберг, Мангейм, Корнвестгейм, Бебра) реконструйовані з метою збільшення переробної спроможності. Двосторонні станції Брауншвейг, Оффенбург, Соте перевобладнані в односторонні. На двосторонній станції Мангейм реконструйована сортувальна система, яка працює зі сходу на захід, при цьому число колій в сортувальному парку було збільшено до 42 за рахунок допоміжної (третьої) системи. У Гамбурзькому вузлі двостороння сортувальна станція Maschen Rbf (Махен) з 64 і 48 коліями в сортувальних парках має переробну спроможність 9200 вагонів на добу. Після реконструкції число колій в парках приймання збільшилася до 12, в парках відправлення – до 9, в сортувальному – до 32-42 колій. Довжина колій в парках прийому і відправлення 700-800 м, в сортувальному – 800-900 м.

У Швейцарії сортувальна робота сконцентрована на 15 основних станціях (в тому числі на 6 прикордонних) з переробкою від 1500 до 6000 вагонів (Женева Кіассо, Лозанна). На станції Цюріх-Лімагаль запроєктовано 6 колій в парку прийому (довжиною 750 м), 65 колій в сортувальному парку (довжиною 650-850 м) і 15 колій у парку відправлення (довжиною 750 м). У хвості сортувального парку розташована допоміжна гірка з підгіркового парку на 12 колій для формування місцевих і багатогрупних поїздів.

У Польщі сортувальна робота сконцентрована на 55 станціях (26 основних і 29 допоміжних).

В Японії 37 сортувальних станцій, в тому числі 6 гіркових. Станції Коріяма, Такасакі побудовані за комбінованою схемою з розташуванням приймальних парків паралельно сортувальному. В сортувальному парку 36 колій, а в двох приймально-відправних – по 10. Переробна здатність цієї станції становить 4300 вагонів на добу.

Теоретичні дослідження і накопичений досвід переконливо показують, що обґрунтована концентрація сортувальної роботи на обмеженому числі потужних і добре технічно оснащених станцій дозволяє:

- зменшити витрати на розвиток станцій і, зокрема, на обладнання сортувальних гірок;
- знизити число переробок вагонів на шляху прямування і прискорити їх просування, зменшити простой вагонів, а також вартість сортувальної роботи на мережі залізниць;
- підвищити рівень використання технічних пристроїв і продуктивність праці, забезпечити високу економічну ефективність засобів автоматизації.

Саме тому на залізницях США, Канади, Великобританії, Франції та інших країн велося будівництво нових потужних сортувальних станцій і реконструкція діючих [1, 2].

У таблиці 1 наведені характеристики деяких побудованих і реконструйованих станцій в США. Як правило, вони мають велику кількість сортувальних колій і довгі колії в приймально-відправних парках.

Таблиця 1

Характеристики сортувальних станцій США

Станції	Кількість колій в парках			Ємність однієї колії, ваг.		Рік побудови, реконструкції
	Приймальний	Відправний	Сортувальний	Приймальний	Відправний	
Джон Севьє	12	10	46	67-76	68-154	1950 р.
Кірк	22	20	58	90	90	1952 р.
Ернест Норріс	12	-	56	146	-	1952 р.
Реднор	13	22	56	166	180	1954 р.
Гамлет	9	10	58	160	150	1955 р.
Песко	8	6	47	Дані відсутні		1955 р.
Сітіко	12	10	60	192	192	1955 р.

Література:

1. Nesterenko G. I., Muzykin M. I., Horobets V. L., Muzykina S. I. Study of car traffic flow structure on arrival and departure at the marshalling yard X. Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпровського національного університету залізничного транспорту. 2016. № 1(61). С.85-99. doi: 10.15802/stp2016/60986

2. Музикіна С. І., Музикін М. І., Нестеренко Г. І. Дослідження пропускнув спроможності сортувальної станції. Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпровського національного університету залізничного транспорту. 2016. № 2 (62). С. 47-60. doi: 10.15802/stp2016/67289.

УДК 656.073.7

ІНТЕГРАЦІЯ МАРКЕТИНГОВОЇ СКЛАДОВОЇ У ЛОГІСТИЧНУ СИСТЕМУ ТОРГІВЕЛЬНОЇ МЕРЕЖІ НА ЕТАПІ «ОСТАННЬОЇ МИЛІ»

Птиця Н.В., асистент

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Особливістю доставки вантажів автомобільним транспортом у сфері торгівлі є їх широкий асортимент, що обумовлює дрібнопартийність перевезень і широкий спектр проблемних ситуацій, які виникають при просування вантажів ланцюгом постачань. Структура вантажопотоку зазнала змін, пов'язані з появою нових видів товарів, а також істотним збільшенням номенклатури вантажів, що доставляються в межах одного ланцюга постачань, зміни, торкнулися і умов організації процесу доставки. З'явилися нові вимоги, запропоновані до процесу доставки й обумовлені конкурентною боротьбою на ринку товарів і послуг. Основні проблеми, що виникають у ланцюгу постачань роздрібно торгівельної мережі, виникають саме на етапі «останньої милі». «Остання миля» в логістиці – етап поставки товару від продавця покупцеві. Через безпосередній контакт логістики продавця з кінцевим споживачем, цей етап є одним з ключових у ланцюгу постачання товарів. Якість функціонування цієї ланки логістики безпосередньо впливає на один з найважливіших аспектів для роздрібно торгівельної мережі – задоволеність і лояльність клієнта [1, 2].

Збільшення кількості роздрібних точок торгівельної мережі, швидкості руху товарів через увесь ланцюг постачань та зміна форматів торгівельних точок, призводить до необхідності застосування системного підходу до організації процесу доставки дрібнопартийних вантажів на етапі «останньої милі». Жорсткі часові обмеження на транспортування, невеликі партії вантажу є суттєвими перешкодами для використання автомобілів більшої вантажопід'ємності, а також проектування маршрутів за критерієм мінімум сумарного пробігу. Планування системи доставки відбувається відокремлено, без врахування ринкових інтересів мережі, що суттєво позначається на збільшенні логістичних витрат. В сучасних умовах вирішити цю оптимізаційну задачу без використання економіко-математичних методів не представляється можливим. Для усунення недоліків в області управління доставкою необхідно вдосконалювати методологію вже на етапі планування та розробки транспортно-логістичних систем.

На сьогодні у загальних витратах часу від початку виготовлення продукту і до реалізації його кінцевому споживачу, витрати часу власне на виготовлення продукту складають в середньому від 2 до 5%. Таким чином, понад 95% часу обороту припадає на логістичні операції [3]. Скорочення цієї складової дозволить прискорити оборотність капіталу, відповідно збільшити прибуток, одержуваний в одиницю часу і, таким чином, знизити кінцеву вартість продукції. Досягти цього можливо застосовуючи логістичний підхід до організації просування матеріалопотоку у ланцюзі постачань. Представлення роздрібно торгівельної мережі у вигляді логістичної системи набуває нового змісту, який полягає в новій інтерпретації всіх процесів, які відбуваються в системі. Використання логістичного підходу приводить до того, що до процесу доставки необхідно підходити враховуючи не тільки технологічні, а і економічні параметри. Тобто необхідний пошук найкращих організаційних і технічно можливих рішень, що забезпечують максимальну ефективність роботи всієї логістичної системи.

Зазвичай вантаж на етапі «останньої милі» фрагментований і нескоординований: вантажовідправники залучають різних постачальників логістичних послуг і перевізників для доставки в роздрібні мережі в містах. Це призводить до низького коефіцієнту завантаження транспортних засобів, великої кількості маршрутів з неузгодженою кількістю торгівельних точок, суттєвого зовнішнього впливу і до збільшення системних витрат. Основне завдання підвищення ефективності доставки «останньої милі» - зменшити вплив зовнішніх факторів забезпечити ефективний сервіс [4].

Показники, що визначають об'єми завозу це розміри партій вантажів та періодичність поставок, які залишаються невизначеними, оскільки залежать від величини матеріалопотоку.

Значення величини матеріалопотоку пропорційно обсягу реалізації продукції торгівельною мережею. Обсяг реалізації товарів визначається ринковою долею мережі, рівнем обслуговування, форматом торгівельної точки та ціновою політикою. Розкид чисельних значень параметрів між торгівельними точками різних форматів дуже великий, що призводить до зміни поведінки покупців при здійсненні покупки, отже це необхідно враховувати при плануванні процесу доставки. При розширенні мережі, місце розміщення обирається з огляду на максимальне наближення до споживачів. В таких умовах до логістики повинні пред'являтися жорсткі вимоги, щоб високі логістичні витрати не поглинули значну частку доходу від розширення. Більшість підприємств націлює свої логістичні системи на максимізацію прибутку. Теоретично зона обслуговування кожної торгової точки встановлюється за критерієм мінімально допустимого прибутку від доставки вантажів на різну відстань. Віддаленість нових торгових об'єктів, при якій витрати на доставку приносять мінімально прийнятний прибуток, визначає граничну відстань і подальше розширення зони обслуговування понад цієї відстані вважається неприбутковим. Доставка вантажів у роздрібну торгівельну мережу характеризується територіальним розосередженням торгівельних точок, що визначає розсіювання вантажопотоку. виправити ситуацію можна використовуючи комплексний підхід до планування перевезень, визначення оптимальної кількості пунктів заводу та їх раціонального розміщення. Поява нового об'єкту в системі доставки викликає суттєву зміну загальних витрат на доставку вантажів на етапі «останньої милі». Тому необхідний чіткий алгоритм для оцінки цієї зміни.

Математична модель логістичних витрат на доставку вантажів у роздрібну торгівельну мережу в умовах міста на етапі «останньої милі» повинна враховувати логістичні і маркетингові параметри логістичної системи, що є необхідним у сучасних умовах ринкової конкуренції. Формалізувавши параметри логістичної системи, які враховують маркетингову складову процесу доставки, а саме щільність дислокації торгівельних точок, середній радіус обслуговування та радіус половинного попиту мережі, стає можливо раціоналізувати логістичні витрати на доставку на етапі «останньої милі» [5].

Дослідження складових процесу доставки проводилося за допомогою регресійного аналізу. Отримані дані дозволили оцінити характер функціональної залежності логістичних витрат на доставку вантажів у торгівельну мережу від чисельних параметрів логістичної системи. Аналіз отриманих залежностей дозволив виявити оптимальні значення кількості пунктів заїзду на маршруті при доставці вантажів у торгівельну мережу для різних форматів торгівельних точок, за яких логістичні витрати будуть мінімальними. Впровадження кількості пунктів заїзду на маршруті в межах визначених областей для відповідних форматів торгівельних точок, дозволить мінімізувати витрати на доставку на етапі «останньої милі».

Література:

1. Lim S.F., Jin X., Srari J.S. Consumer-driven e-commerce: A literature review, design framework, and research agenda on last-mile logistics models. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. 2018. № 3 (48). С. 308-332.
2. Гатторна Дж. Управление цепями поставок: Справочник издательства Gower / пер. с англ. изд. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 670 с.
3. Ковалев К.Ю. Логистика в розничной торговле: как построить эффективную сеть / К.Ю. Ковалев, С.А. Уваров, П.Е. Щеглов. – СПб.: Питер, 2007. – 272 с.
4. Птиця Н.В., Ковцур К.Г. Критерій доцільності введення об'єктів торгівельної мережі на основі параметрів системи доставки. *Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті*. 2019. №1(12). С. 127-134.
5. Natalia Ptytsia. City Retail Network Influence on Transportation Expenses. *SHS Web of Conferences* 67, 03011 (2019). NTI-UkrSURT 2019: Published online: 15 October 2019. DOI: <https://doi.org/10.1051/shsconf/20196703011>.

УДК 656.13.072

**МЕТОДИКА АНАЛІЗУ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЯКОСТІ
АВТОПОЇЗДІВ ЗА ЕНЕРГЕТИЧНИМ КРИТЕРІЄМ**

*І. В. Хмельов, к.т.н., доцент, І. М. Притченко, студент, М. В. Антонюк, студент
Національний транспортний університет*

Збільшення обсягів перевезень вантажів у міжнародному сполученні призводить до зростання кількості вантажних автотранспортних засобів (АТЗ) великого класу. Але на сьогодні транспортна система України в цілому та автомобільний транспорт зокрема не готові до забезпечення перевезень у великих обсягах на високому якісному рівні. Це можна пояснити кількома факторами, одним з яких є відсутність виробництва вітчизняної автомобілебудівної промисловості в сегменті ринку автопоїздів (АП). У поєднанні з недостатнім платоспроможним попитом вітчизняних споживачів склалася ситуація, при якій український ринок для перевезень вантажів у міжнародному сполученні представлений моделями імпортного виробництва, при чому, домінують потримані АТЗ, вік яких перевищує 10 років. Таким чином, оновлення рухомого складу (РС) повинно бути пріоритетним напрямком розвитку технологій міжнародних вантажних перевезень (МВП). З іншого боку, насичення європейського ринку вантажних автомобілів призводить до уповільнення темпів росту продажу нової техніки світових автовиробників. В цих умовах провідні автомобільні заводи будуть шукати нові ринки збуту, серед яких перспективними є Україна та Росія, оскільки вони розвиваються дуже динамічно. Внаслідок цього, очікується збільшення різноманіття пропонуємих видів та різновидів конструкцій, які формуються на основі різних концепцій у різних країнах. Провідні автомобільні фірми пропонують під індивідуальні замовлення у кожному сегменті ринку кілька десятків різновидів конструкцій автопоїздів для МВП. У зв'язку з великим різноманіттям модифікацій, які пропонуються, та тенденцією уніфікації параметрів конструкцій АП на стадії придбання РС виникає задача обґрунтування споживчих переваг за конструкцією АТЗ, які відповідають техніко-технологічним перевагам перевізника. Обґрунтування повинно відповідати задачі експлуатаційної оптимізації споживчої властивості АП як науково-технічного товару та концепції технологічного енергоресурсозбереження [1].

Недоліком існуючих методів технічного аналізу є те, що вони не дозволяють вирішити задачу оптимізації робочих процесів і конструктивних параметрів згідно з вище згаданою концепцією збереження енергії та ресурсів, оскільки об'єктом дослідження в них є АТЗ як технічний засіб. Але для аналізу енергоресурсозбереження та оптимізації АТЗ необхідно розглядати його як науково-технічний товар та знаряддя технологічних впливів [2]. Недоліками методів теорії транспортних процесів є припущення про незмінність параметрів техніки та технології перевезень, а також використання спрощеної схеми доставки вантажу, в якій етап руху АП замінений проміжком часу між початковими та кінцевими операціями. Крім того, вони не дозволяють оцінити ефект технічної новизни конструкції АП, оскільки в існуючих моделях враховується лише один конструктивний параметр – вантажопідйомність.

У зв'язку з цим, запропоновано методику обґрунтування нових АП, яка заснована на теорії енергоресурсної ефективності автомобіля [3] і дозволяє врахувати зміну конструктивних параметрів у часі. Для розробки методики вирішено наступні задачі:

- розробка математичної моделі для моніторингу транспортно-технологічної якості АП;
- розробка програмного забезпечення для автоматизованих розрахунків показників транспортно-технологічної якості АП;
- розробка рекомендацій щодо підвищення транспортно-технологічної якості АП з урахуванням концепції збереження енергії та ресурсів.

Запропонована методика заснована на енергетичній схемі перетворення ресурсів у перевізному процесі. Крім того, АТЗ розглядається не як однопараметричний пристрій вантажонесення, який характеризується лише одним технічним параметром

(вантажопідйомністю), а як носій технічних ресурсів транспорту [3]. Для забезпечення енерго- і ресурсозберігаючих технологій конструктивні параметри АТЗ повинні забезпечувати оптимальність таких показників транспортно-технологічної якості: транспортної енергетичної ефективності (P_{ep}); енергетичної результативності технологічних впливів на вантажі (TB) [2].

Для розробки математичної моделі цих показників використано метод аналогій з еталонним прототипом [3]. Показник енергетичної ефективності являє собою відношення транспортної енерговіддачі даного АП у тестовій операції ρ до транспортної енерговіддачі еталонного АП у еталонній операції ρ_{em} :

$$P_{ep} = \frac{\rho}{\rho_{em}} = \frac{K_v \gamma_{cm}}{K_e (\eta_q + \gamma_{cm})} \rightarrow \max, \quad (1)$$

де K_v – коефіцієнт швидкості (відношення середньої швидкості АТЗ в тестовому циклі до швидкості еталонного АТЗ); γ_{cm} – коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності; K_e – енергетичний коефіцієнт пробігу (відношення витрати палива АТЗ в циклі до витрати палива еталонного АТЗ, який рухається з постійною еталонною швидкістю); η_q – коефіцієнт спорядженої маси АТЗ.

Показником результативності технологічних впливів називається відношення дискретної транспортної роботи $W(\Delta l)$, яка відповідає характерному пробігу АТЗ Δl , до величини імпульсів сили тяги АП $P_m \Delta t$:

$$TB_i = \frac{q \gamma_{cm} l_i}{P_{mi} t_i^2} \rightarrow \max, i = \overline{1, n}, \quad (2)$$

де q – вантажопідйомність АТЗ (т); n – кількість фаз в операції руху; l_i – довжина пробігу АТЗ у i -тій фазі операції (м); P_{mi} – середня сила тяги АТЗ у i -тій фазі операції (кН); t_i – час руху АТЗ у i -тій фазі операції (с).

Виконання умов (1) і (2) забезпечує придатність конструкції АТЗ до енергозберігаючих транспортних технологій.

Для забезпечення порівняльного аналізу споживчої якості та властивостей АП в рамках сегменту ринку або типорозмірних рядів розроблено програмне забезпечення у вигляді електронних таблиць за допомогою пакету EXCEL. Основне призначення цих електронних таблиць – збір, зберігання, автоматизовані розрахунки та систематизація детальних характеристик АТЗ, які використовуються для визначення показників TB і P_{ep} , на основі яких оцінюється транспортно-технологічна якість РС згідно концепції збереження енергії та ресурсів.

Отже, оновлення РС повинно відповідати концепції збереження енергії та ресурсів, а також задачі експлуатаційної оптимізації споживчої властивості АП як науково-технічного товару. Новизною запропонованої методики є використання енергетично нормалізованих розрахункових схем транспортних операцій на основі моделей еталонних прототипів і тестових операцій. Крім цього, нова методика містить елемент технологічного прогнозування з урахуванням еволюції конструктивних параметрів. На цій основі формуються технологічні розрахункові схеми перевезень для аналізу транспортно-технологічної якості АП.

Література:

1. Хабутдінов Р. А. Системна концепція енергоресурсної синергії та методологія технологічно-інноваційного управління на автотранспорті / Р. А. Хабутдінов // Вісник Національного транспортного університету. – К. : НТУ, 2020. – Вип. 1 (46). – С. 365 – 372.
2. Хмельов І. В. Метод оцінки транспортно-технологічної якості автобусів / І. В. Хмельов, О. В. Гусев, М. Г. Піцик // Вісник Національного транспортного університету. – К. : НТУ, 2017. – Вип. 1 (37). – С. 410 – 413.
3. Хабутдінов Р. А. Енергоресурсна ефективність автомобіля / Р. А. Хабутдінов, О. Я. Коцюк. – К. : УТУ, 1997. – 137 с.

УДК 656.13

ПРОБЛЕМИ ТА НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ АВТОМОБІЛЬНО-ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ

*Ю.В. Понеділок, С.Б. Кривошанко**Лозівська філія Харківського державного автомобільно-дорожнього коледжу*

Транспорт – специфічна галузь господарства. Він не створює, як інші виробничі сектори, нових матеріальних цінностей. Результатом роботи транспорту є переміщення вантажів і людей. Вантажний транспорт належить до виробничої сфери. Пасажирський, здійснюючи перевезення людей, належить до обслуговуючих галузей.

Важливість транспорту полягає в тому, що він забезпечує зв'язки між галузями, підприємствами, регіонами країни, зарубіжними державами. Без транспорту був би неможливий сам процес сучасного виробництва, для якого необхідні зв'язки щодо постачання сировини і продукції. Велика роль галузі у підвищенні рівня життя населення. Зайнято у транспорті близько 9.4% працюючих у господарському комплексі країни.

Для сучасного транспорту властива велика різноманітність видів, кожен з яких має свої специфічні виробничі особливості. Тому можна вважати його комплексом взаємопов'язаних галузей. Поділяють його на складові частини, передусім, за середовищем, в якому здійснюється переміщення вантажу чи людей.

Автомобільний транспорт є однією з найважливіших галузей народного господарства України. Немає практично жодного підприємства, яке б не користувалося послугами автомобільного транспорту. Саме тому сучасний правовий механізм перевезення вантажів та пасажирів автомобільним транспортом потребує теоретичного аналізу і стимулювання засадами цивільного та господарського права. До того ж, зростання обсягів автомобільних перевезень вантажів вимагає й удосконалення правових аспектів з цієї сфери економіки України.

Проблемними питаннями автомобільно - транспортної системи автомобільного транспорту є:

- недосконала система організації міжнародних перевезень пасажирів та вантажів автомобільним транспортом;

- викиди в атмосферу шкідливих речовин, що здійснюються автомобільним транспортом, що становлять 95 відсотків викидів;

- оновлення парку рухомого складу автомобільного транспорту відбувається повільними темпами - майже 70 відсотків рухомого складу є технічно та/або морально застарілими, а 50 відсотків автобусів експлуатуються більш як 10 років.

Органи державної статистики зазвичай у дослідженнях економічного розвитку країни, зокрема її транспортної галузі, наводять показники, що характеризують задоволений попит на послуги цієї сфери. Аналіз свідчить, що зростаючий попит на швидке, комфортне, економічне та безпечне перевезення пасажирів і вантажів автомобільним транспортом повністю не забезпечується, передусім через відсутність вітчизняної вантажної техніки для контейнерних перевезень і переміщення автошляхами інших великогабаритних вантажів, а також бракує сучасних автобусів і для міжміського, і для внутрішньоміського переміщення.

Недостатньо якісним є транспортно-експлуатаційний стан автомобільних доріг України. Оскільки наша країна має вигідне географічне положення, значна частина наявного потенціалу транспортної галузі задіяна у виконанні транзитних перевезень.

Отже, в умовах подальшого розкриття потенціалу України як транзитної держави та постійно зростаючого розвитку різноманітних перевезень, все більш загострюється питання про правове забезпечення цих процесів, що мають велике значення для різних аспектів життя сучасної людини. Особливою складовою правового регулювання процесів транспортування є необхідність законодавчого забезпечення цивільних відносин, що виникають у результаті перевезення вантажів автомобільним транспортом. Адже саме перевезення вантажів

автомобільним транспортом слід вважати найбільш динамічно розвиваючою галуззю у сфері транспортування.

В Україні більшість автомобільних доріг не відповідають європейським стандартам. Потрібна розбудова не менше 6 тис.км автобанів із загальними витратами як мінімум 30 млрд дол. Разом з тим дорожнє будівництво є невід'ємною частиною й одним із ефективних механізмів прискореного економічного розвитку країни.

Автомобілі беруть участь у вантажообігу всіх галузей народного господарства, забезпечуючи доставку всіх видів сировини, матеріалів, товарів і обладнання на території України та за її межами. В умовах ринкових відносин розвиток галузей споживчої кооперації безпосередньо пов'язаний з оптимізацією транспортного обслуговування. Від якості роботи автомобільного транспорту залежить перш за все: організація безперебійної торгівлі і задоволення потреб населення; рівень рентабельності торгівлі, громадського харчування, заготівель і виробничої діяльності; забезпечення необхідного обсягу товарообороту.

Якщо транспортна галузь після відповідного реформування поступово інтегруватиметься у європейську та світову транспортну мережу, то зможе виконати належну роль у розвитку економіки. Трансформація транспортних комунікацій в Україні сприятиме вирішенню найважливіших завдань сьогодення у зовнішньоторговельних операціях і дозволить збільшити обсяги міжнародних перевезень. Важливим тут вбачається дотримання вимог євростандартів, зокрема поступовий перехід до всеосяжного використання електронного документообороту та електронного цифрового підпису. Тому інтеграція національної транспортної інфраструктури в єдину транснаціональну мережу стає державним пріоритетом дій на найближчі роки.

Для розв'язання проблем автомобільно-транспортної системи необхідно:

- удосконалити систему державного управління у галузі автомобільного транспорту, підвищити якість та рівень безпеки перевезень пасажирів та вантажів;
- підвищити рівень безпеки перевезень пасажирів та вантажів ;
- удосконалити систему технічного регулювання допуску до експлуатації транспортних засобів і надання послуг з перевезення пасажирів та вантажів шляхом визначення з урахуванням міжнародного законодавства вимог та процедури підтвердження відповідності конструкції та технічного стану транспортного засобу, надання послуг з технічного обслуговування та ремонту транспортних засобів, перевезення пасажирів та вантажів;
- підвищити рівень екологічності та енергоефективності транспортних засобів;
- розробити нормативно-правові акти з питань управління перевезеннями пасажирів та вантажів, регулювання ринку транспортних послуг, допуску суб'єктів господарювання до ринку послуг з перевезення пасажирів та вантажів, забезпечення безпеки дорожнього руху, здійснення транзитних перевезень, посилення екологічних вимог.

Основними напрямками розвитку потенціалу автотранспортних послуг України на міжнародному ринку мають бути такі:

- створення законодавчої та нормативної бази, яка регламентуватиме умови роботи служб міжнародних автомобільних перевезень, пунктів автомобільного сервісу, їхню взаємодію з підприємствами галузей інфраструктури країни в процесі транспортного забезпечення зовнішньоекономічних зв'язків;
- перехід на міжнародні стандарти і правила, що застосовуються при будівництві об'єктів автомобільного сервісу, транспортних комунікацій, при виробництві транспортних засобів;
- розробка нових правил надання сервісу для транспортних засобів і їхніх екіпажів за умов транспортно-експедиторського обслуговування ними вантажовласників;
- забезпечення безпечної роботи на транспорті всередині і за межами країни.

Отже, можна зробити висновок, що основні недоліки автомобільно-транспортної системи України: повільні темпи оновлення парку рухомого складу, недосконала система організації міжнародних перевезень, викиди в атмосферу шкідливих речовин, не

відповідність автомобільних доріг європейським стандартам та інше, описали шляхи вирішення існуючих проблем та модернізації всієї транспортної інфраструктури, основні з яких є удосконалення системи державного управління у даній галузі, удосконалення системи технічного регулювання допуску до експлуатації транспортних засобів, впровадження нормативно-правових актів з питань управління перевезеннями пасажирів.

Література:

1. Макаренко А.С. Особливості правового регулювання транспортно-експедиторської діяльності на автомобільному транспорті / А.С. Макаренко

2. Недокус М.О. Цивільно-правове регулювання перевезення небезпечних вантажів автомобільним транспортом / М.О. Недокус // Науковий вісник Херсонського державного університету. – 2014. – Випуск 1. Том 1. – С. 163-166.

3. Апопій В.В., Міщук І.П., Ребицький В.М. та ін. Організація торгівлі: підручник; 2-ге вид., перероб. та доп. / за редакцією В.В. Апопія. – Київ: Центр навчальної літератури, 2005. – 616 с.

4. Кудрявцев В. Н. Закон, поступок, ответственность / В. Н. Кудрявцев – М. : Наука, 1986. – 448 с.

УДК 656

ЩОДО МОДЕЛЮВАННЯ РОЗПОДІЛУ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ*М.С. Кристопчук, к.т.н., доцент**Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне*

Сучасне суспільство має потребу в постійному збільшенні обсягу транспортного сполучення, підвищенні його надійності й безпеки. Це потребує збільшення витрат на поліпшення інфраструктури транспортної мережі, перетворення її в гнучку, керовану логістичну систему. За характеристикою дорожньо-транспортного комплексу, наша держава відстає від країн Євросоюзу, зокрема за такими показниками, як: щільність шляхів сполучення, кількість легкових автомобілів, що перебувають у приватній власності на 1000 чоловік населення, якість наявних шляхів сполучення тощо [1 - 4].

Існуючі проблеми, що стримують забезпечення зростаючого за обсягами і якістю попиту на транспортні послуги, визначають необхідність здійснення комплексу організаційно-правових, економічних і техніко-технологічних заходів, розрахованих як на близьку, так і на довгострокову перспективу, що забезпечать розвиток транспортного комплексу для сприяння розвитку продуктивних сил країни, мобільності населення [1 - 4]. Енергоентропійний метод у різних сферах з успіхом розробляли такі вчені, як Больцман Л., Бриллюен Л., Вінер Н. та інші, у задачах управління Абдєєв Р.Ф., Куликов А.В. Ентропійний підхід для вирішення транспортних проблем [5 - 7] був уперше застосований Вільсоном у 1967 р. і пізніше часто використовувався при вирішенні транспортних завдань (вибір місця призначення, виду транспорту, маршруту пересування).

Будь-яка складна система, в тому числі транспортна, протягом свого життєвого циклу зіштовхується з факторами, спрямованими на її руйнування. Ці фактори можуть бути як зовнішнього, так і внутрішнього походження. Для оцінки необхідної гнучкості складної системи при зміні її структури використовується поняття ентропії. У даному випадку можна трактувати це поняття, як міру впорядкування системи за ознаками відповідності її можливостей цілям, що поставлені перед нею в різні моменти часу її функціонування. Стан будь-якої системи визначається розподілом її елементів, що володіють якоюсь ознакою, мірою їхнього включення в групи. Для транспортної системи будемо вважати такими елементами транспортні потоки та пропускну здатність, при розгляді двох динамічних процесів - зростання інтенсивності транспортних потоків і пов'язаних дій з їх обробки.

Після встановлення величини транспортних потоків особливої ваги набуває оптимальне планування вулично-дорожньої мережі, покращення організації руху, оптимізація системи маршрутів громадського транспорту, що є основою побудови математичних моделей для визначення і прогнозування параметрів, таких як: інтенсивність руху на елементах мережі, середні швидкості руху, затримки та втрати часу тощо. Прогнозні моделі призначені для вирішення задач при відомих геометрії та характеристиках мережі, а також розміщення поточотвірних об'єктів. Необхідно дати прогноз завантаження транспортної мережі, що буде містити в собі деякі усереднені характеристики руху, такі як обсяг міжрайонних кореспонденцій, інтенсивність потоку, розподіл автомобілів і пасажирів за шляхами пересування та ін. Такі моделі дозволяють прогнозувати наслідки змін у транспортній мережі або в розміщенні об'єктів.

Завантаження транспортної мережі визначається кількістю транспортних засобів, які використовують для руху кожний елемент мережі. Моделювання завантаження полягає в розподілі міжрайонних кореспонденцій за конкретними шляхами, що з'єднують пари районів. Вихідними даними виступає набір матриць кореспонденцій, що відносяться до переміщень різних видів або різних класів користувачів. Метою моделювання є визначення для кожної пари районів набору шляхів, що використовуються для переміщень між цими районами, і коефіцієнтів розщеплення кореспонденцій між цими шляхами.

Існує два підходи до моделювання розподілу транспортних потоків [5 - 9]: нормативний і дескриптивний. У нормативних моделях розподіл транспортних потоків

здійснюється на основі оптимізації деякого глобального критерію, що характеризує ефективність роботи всієї мережі. Як правило, це виражена в тій або іншій формі мінімізація сумарних витрат. Такі моделі використовують при плануванні переміщень у тих випадках, коли планувальний орган має можливість директивного впливу на вибір маршруту. В основі описативного підходу лежить принцип, відповідно до якого кожен учасник прагне мінімізувати власні витрати. У результаті, задача прогнозування транспортних потоків може розглядатися як окремий випадок пошуку рівноваги за Нешем в грі n осіб. Формально поведінка описується у вигляді принципів Вардропа [5 - 7]: усі шляхи, які з'єднують райони p і q , що використовуються для руху представниками кореспонденції F_{pq} , мають однакову вартість; ціна будь-якого шляху між районами p і q , що не використовується для руху, перевищує ціну використовуваних шляхів.

Слід зазначити, що вибір шляху деякими користувачами збільшує завантаження елементів мережі, які входять у даний шлях. У результаті відбувається збільшення узагальненої ціни цих елементів, це, у свою чергу впливає на оцінку і вибір шляху іншими користувачами. Таким чином, вибір, здійснений одними учасниками руху, побічно впливає на вибір, виконаний іншими. Найбільш ефективною моделлю, що повною мірою враховує фактор взаємного впливу користувачів, є модель, заснована на пошуку рівноважного розподілу [5 - 9], один з варіантів якої має вигляд задачі, що розглядається для розподілу користувачів одного класу. Вводимо такі позначення: I – множина вузлів мережі; V – множина дуг мережі; V_i^+ – множина дуг, що входять у вузол $i \in I$; V_i^- – множина дуг, що виходять з вузла $i \in I$; P – множина джерел; Q – множина стоків; u_{ij} – сумарний потік по дузі $(i, j) \in V$, u_{ij}^{pq} – потік по дузі $(i, j) \in V$ представників кореспонденції pq ; $u_{(ij)1(ij)2}^{pq}$ – потік на повороті з дуги $(ij)1 \in V$ на дугу $(ij)2 \in V$ представників кореспонденції pq ; F_{pq} – величина кореспонденції pq . Сумарні потоки на дугах пов'язані з потоками представників окремих кореспонденцій:

$$u_{ij} = \sum_{p \in P, q \in Q} u_{ij}^{pq}, \quad (i, j) \in V. \quad (1)$$

Допустиме рішення виражає „закон збереження” користувачів у мережі:

$$\left. \begin{aligned} u_{(ij)1}^{pq} &= \sum_{(i,j)1 \in V_i^+} u_{(ij)1(ij)2}^{pq}, \quad (i, j)1 \in V_i^-; \\ u_{(ij)2}^{pq} &= \sum_{(i,j)2 \in V_i^-} u_{(ij)1(ij)2}^{pq}, \quad (i, j)2 \in V_i^+; \end{aligned} \right\} \forall i \in I, (p, q) \in (P \times Q). \quad (2)$$

Баланс за величинами кореспонденцій для джерел і стоків:

$$F_{pq} = \sum_{(p,j) \in V_p^+} u_{pj}^{pq} = \sum_{(i,q) \in V_q^-} u_{iq}^{pq}, \quad p \in P, q \in Q. \quad (3)$$

Цінова функція $c_{ij}(u)$ виражає вартість проходження сумарним потоком u дуги $(i, j) \in V$. За ціною функцією будемо інтегральну цінову функцію:

$$C_{ij}(u) = \int_0^u c_{ij}(v) dv, \quad (i, j) \in V. \quad (4)$$

Таким чином, у прийнятих позначеннях модель рівноважного розподілу формулюється у вигляді задачі оптимізації:

$$f(u) = \min_u \sum_{(i,j) \in V} C_{ij}(u) \quad (5)$$

при системі лінійних обмежень (1) – (3).

Тоді при введеній системі позначень принципи Вардропа формулюються в наступній інтерпретації: розподіл потоку буде рівноважним тоді і тільки тоді, коли для будь-якої

кореспонденції $p \rightarrow q$, $p \in P$, $q \in Q$, і для будь-якого маршруту a з p в q буде виконуватися умова

$${}_a u^{pq^*} \begin{cases} > 0, & \text{якщо } G_a({}_a u^{pq^*}) = g_{pq}^*; \\ = 0, & \text{якщо } G_a({}_a u^{pq^*}) \geq g_{pq}^*, \end{cases} \quad (6)$$

де $G_a({}_a u^{pq^*}) = \sum_{(i,j) \in a} c_{ij}({}_a u^{pq^*})$ - вартість проходження потоку ${}_a u^{pq^*}$ маршруту a ;

g_{pq}^* - мінімальні затрати, що склалися в рівновазі, на перевезення за всіма маршрутами, що сполучають пару $p \rightarrow q$.

Дана умова формулюється у вигляді комплементарності наступного виду:

$${}_a u^{pq^*} (G_a({}_a u^{pq^*}) - g_{pq}^*) = 0. \quad (7)$$

Після перетворень маємо вираз

$$\sum_{a \in A_{pq}} G_a({}_a u^{pq^*}) ({}_a u^{pq^*} - {}_a u^{pq}) \leq 0, \quad \forall p \in P, q \in Q, \quad (8)$$

де A_{pq} - множина маршрутів між парою $p \rightarrow q$.

Вираз (8) є варіаційною нерівністю, можна показати [6 - 9], що вирішення системи таких нерівностей буде еквівалентно вирішенню задачі (5), за умови, що функція $c_{ij}(u)$ залежить виключно від потоку по дузі (i, j) . Таким чином, цю модель можна використовувати для розподілу потоків по мережі.

Аналіз теоретичних досліджень транспортних систем вказує на те, що проблема моделювання транспортних потоків та їх розподілу по мережі викликає значний інтерес у вітчизняних та зарубіжних вчених. Найбільш прийнятним для моделювання транспортних потоків та їх розподіл по мережі є гравітаційний підхід.

Література:

1. Кристопчук М. Є. Соціально-економічна ефективність пасажирської транспортної системи приміського сполучення : монографія / М. Є. Кристопчук. – Рівне : НУВГП, 2012. – 158 с.

2. Krystopchuk M., Pashkevych S., Khitrov I., Tkhoruk Y. Formation and Distribution Flows of External Transport in the City. In: Kabashkin I., Yatskiv I., Prentkovskis O. (eds) Reliability and Statistics in Transportation and Communication. RelStat 2019. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 117. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-44610-9_15.

3. Кристопчук М. Є. Вплив місць розташування об'єктів транспортної інфраструктури на просторовий розвиток міста / М.Є. Кристопчук // Вісник Національного університету «Львівська політехніка», Львів: зб. наук. пр. / Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів : Вид-во Нац. ун-ту «Львів. політехніка», 2017. – Вип. 866, серія : Динаміка, міцність та проектування машин і приладів. – С. 166-171.

4. Krystopchuk M. Change of drivers functional condition while moving along highways of different technical categories //Transport Technologies. – 2020. – №. 1. – С. 22-32. <https://doi.org/10.23939/tt2020.01.022>

5. Вильсон А. Дж. Энтропийные методы моделирования сложных систем. Перев. с англ. – М.: Наука, 1978. – 248 с.

6. Швецов В.И. Математическое моделирование транспортных потоков // Автоматика и телемеханика. – 2003. – №11. – С.3-46.

7. Бонсалл П.У., Мейсон А.К., Уилсон А.Г. Моделирование пассажиропотоков в транспортной системе (оценка вариантов развития транспортной системы и анализа чувствительности модели): Пер.англ. – М.: Транспорт, 1982. – 207 с.

8. Payne H.J. Models of Freeway Traffic and Control / Mathematical Models of Public Systems. Ed. Bekey G. A. V. 1 La Jolla, CA: Simulation Council, 1971. - P. 51-61.

9. Cremer M., Keller H. A New Class of Dynamic Methods for the Identification of Origin-Destination Flows // Transportation Research-B, 1987. Vol. 21(B). N2. P. 117 -132.

ОЦІНКА ДІЮЧОЇ МАРШРУТНОЇ МЕРЕЖІ МІСТА МАРГАНЕЦЬ

*А. В. Кудряшов к.т.н., доцент; О. О. Мазуренко к.т.н., доцент
Дніпровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна*

Транспортна система є однією з основних складових частин інфраструктури міста, яка забезпечує життєво важливі потреби населення. Міський пасажирський транспорт (МПТ) забезпечує основну частину трудових поїздок населення, безпосередньо впливаючи на ефективність функціонування системи міського господарства, підприємств, організацій та установ усіх галузей економіки регіонів і країни [1].

Транспортні системи повинні забезпечувати якість життя і розвитку міст, тому їх детальне теоретичне дослідження є важливим і актуальним завданням. Першочерговий інтерес представляють технології та алгоритми оцінки території міст, з точки зору їх можливості задовольняти транспортний попит. Саме територіальні обмеження визначають можливості розвитку і підвищення якості життя людей [2].

Для підвищення ефективності функціонування МПТ найбільш дійсним методом є раціональна маршрутизація перевезень. Вирішення цього завдання дозволяє істотно поліпшити показники роботи транспорту і підвищити якість обслуговування пасажирів міста [3].

Місто Марганець є одним з центрів зосередження гірничодобувної галузі області. Тому надзвичайно важливо в повній мірі і вчасно забезпечувати всі підприємства міста трудовими ресурсами.

Транспортна мережа міста Марганець характеризується невеликою протяжністю та кількістю головних вулиць, які мають одну - дві смуги в одному напрямку, інші вулиці мають невелику ширину дороги. Пробок в місті не спостерігається, звужених вулиць немає, є автомобільний міст по вул. Київська, одна вулиця з залізничним переїздом, що оснащений світловою сигналізацією і дорожньою розміткою. Інтенсивність руху поїздів на цьому переїзді дуже мала, огляд видимості хороший.

Особливостями перевізного процесу в м. Марганець є наступні фактори:

- перевезення пасажирів в місті здійснюється автомобільним транспортом;
- «ринкові дні» в мікрорайоні «Держбуд» з вівторка по неділю;
- «ринковий день» в мікрорайоні «Вокзал» по вівторках - це обумовлено зміною пункту тяжіння і характеристики пасажиропотоків до цього мікрорайону;
- найбільший пасажиропотік в ранкові години «пік» спостерігається в мікрорайоні «Держбуд», «Поліклініка», «Інститут», «Вокзал» через місцезнаходження великих підприємств і ринків;
- пасажиропотік в ранковий час «пік» більше ніж у вечірній на всіх маршрутах;
- вечірня година «пік» починається на годину раніше ніж у великих містах.

Основними пасажиро-утворюючими і пасажиро-поглинаючими пунктами в будь-якому місті є зупинки громадського міського транспорту. Територіально м. Марганець поділяється на 10 мікрорайонів, що обладнані 30 зупиночними пунктами.

Топологічна схема міста являє собою плоский граф з вершинами в його мікрорайонах і транспортними зв'язками між мікрорайонами, що характеризуються відстанню [4]. У кожному мікрорайоні вибирається центр, який, як правило, збігається з перетином транспортних магістралей.

На сьогоднішній день в місті працюють два автобусних маршрути:

- кільцевої «А»;
- кільцевої «Б».

Відмінною особливістю діючих автобусних маршрутів м. Марганець є те, що маршрути кільцеві. Маршрут «А» і «Б» - складаються з прямого і зворотного напрямків, що

утворюють замкнутий контур, рух здійснюється по кільцю міста і не проходить через його центральну частину.

Основним параметром, який визначає характеристику пасажиропотоків, є кореспонденції між транспортними районами міста, що постійно змінюються протягом доби, дням тижня і порам року. Розмір транспортних кореспонденцій не постійний і практично не повторюється, тому що на нього впливають безліч різних чинників, які важко передбачити.

Інформацію про розподіл транспортних кореспонденцій по маршрутній мережі можна отримати шляхом проведення обстеження пасажиропотоків. Для цього існують багато методів, проведення яких вимагає дуже великих часових і матеріальних витрат [5].

Головними вихідними даними для розрахунку матриці міжрайонних кореспонденцій (ММК) є ємності транспортних районів по відправленню і прибуттю, які визначаються на підставі комплексного обстеження пасажиропотоків.

Для визначення ємностей районів по відправленню і прибуттю пасажирів використовувався табличний метод. Цей метод дає найбільш повні відомості про пасажиропотоки, в т.ч. дані, що характеризують розподіл поїздок між пунктами зупинок маршруту, пересадки пасажирів. Матеріали обстеження дозволяють визначити обсяг перевезень по окремих дільницях, напрямках, рейсам і маршрутам, також обсяг перевезень пасажирів, пасажирообіг, середню дальність поїздки пасажира, використання місткості автобуса.

За допомогою гравітаційної моделі була розрахована матриця міжрайонних кореспонденцій для м. Марганець. Подальший аналіз отриманих даних показав, що сума кореспонденцій по відправленню збігається з вихідними даними, а по прибуттю - ні. Для отримання більшої відповідності були введені калібрувальні коефіцієнти. Було виконано розподіл пасажирських кореспонденцій між маршрутами, а також визначено:

- витрати часу всіх пасажирів на проходження і пересадки, які склали 1 095,8 пас-год;
- витрати часу всіх пасажирів на очікування поїздки, які склали 31,1 пас-год;
- сумарні витрати часу всіх пасажирів на пересування, які склали 1 126,9 пас-год.

Отримані результати свідчать про низьку якість транспортного обслуговування населення м. Марганець і дають підставу припустити, що існуюча маршрутно-транспортна мережа вимагає модернізації.

Для модернізації буде виконано формування нової маршрутно-транспортної мережі, в яку увійдуть маршрути, що задовольняють умову призначення безпересадочних наскрізних маршрутів, а також дільничні маршрути, що не збігаються ні з одним з наскрізних. Подальша порівняльна оцінка маршрутів діючої і запропонованої маршрутно-транспортної мережі м. Марганець дозволить зробити висновок про ефективність нової мережі.

Література:

1. Peter White. Public Transport: Its Planning, Management and Operation / Peter White. - L.: Routledge, 2008. - 240 p.
2. Шпильовий І.Ф. Основні завдання вдосконалення роботи міського транспорту / І.Ф. Шпильовий // Системні методи керування, технологія та організація виробництва, ремонту та експлуатації автомобілів. - 2003. - Вип. 16. - С. 304-307.
3. Левковець П.Р. Основні напрямки вдосконалення пасажирських перевезень / П.Р. Левковець, М.М. Дмитрієв, І.Ф. Шпильовий // Системні методи керування, технологія та організація виробництва, ремонту та експлуатації автомобілів. - 2002
4. Кузькін О.Ф. Пошук шляхів у маршрутних мережах міст методом відгалужень і меж / О.Ф. Кузькін. – Режим доступу: <http://eprints.kname.edu.ua/29538/1/32.pdf>
5. Логачов Є.Г. Теоретичні основи обробки і зберігання результатів обстеження пасажиропотоків на зупинках маршрутів міської пасажирської транспортної системи / Є.Г. Логачов // Системні методи керування, технологія та організація виробництва, ремонту та експлуатації автомобілів. // Зб. наук. пр. НТУ та ТАУ. –2002. – Вип. 14. – С. 60–63.

УДК 629.341

СИСТЕМА МІСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ПАСАЖИРІВ ТИПУ BRT

*С.В. Войтків, к.т.н., генеральний конструктор
ТзОВ "Науково-технічний центр "Автополіпром"*

З розвитком суспільства і постійним збільшенням автотранспортних засобів на міських вулицях суттєво зростає роль міського транспорту громадського користування, у першу чергу автомобільного. Міський автомобільний транспорт громадського користування являється провідним у більшості міст нашої держави. Він передбачає перевезення пасажирів автобусами, тролейбусами і такими новітніми типами транспортних засобів як гібридні автобуси та електробуси. У 2019 році автомобільним транспортом громадського користування було перевезено 2750,6 млн. пас., тобто понад 64,5 % усього обсягу міських пасажирських перевезень, у т.ч. автобусним – 1804,9 млн. пас. і тролейбусним – 945,7 млн. пас. Разом з тим, у цього виду громадського транспорту дуже багато проблем, які з кожним роком збільшуються і, на нинішній час, якщо й вирішуються, то надто повільно. Однією з основних проблем міського транспорту за останні три-п'ять років стала проблема заторів на міських вулицях, причому, уже навіть не тільки у години "пік". Особливо гостро проблема заторів відчувається у центральних частинах міст з мережею доволі вузьких вулиць з односмуговим рухом.

Одним з напрямків, направлених на вирішення проблем заторів на міських вулицях, особливо у великих містах, являється застосування системи "Bus rapid transit" (BRT). BRT – система організації мережі автобусних (або тролейбусних) маршрутів, яка відрізняється більш високими експлуатаційними характеристиками (швидкістю, надійністю, провізною здатністю) у порівнянні зі звичайними автобусними маршрутами. Система BRT поєднує провізну здатність та швидкість метрополітену з гнучкістю, дешевими експлуатаційними витратами і простішим обслуговуванням транспортних засобів. Такі системи давно застосовуються у багатьох країнах світу [1, 2]. Але вони потребують будівництва нових або виділення і відокремлення існуючих смуг руху по міських вулицях, закритих для інших транспортних засобів, обладнання маршрутів спеціальними зупинками-платформами для посадки-висадки пасажирів. Крім того, для системи BRT необхідні спеціальні автобуси – дво- та триланкові зчленовані метробуси особливо великої вмістимості з рівною підлогою по всьому пасажирському салону на рівні зупинок-платформ. Габаритна довжина дволанкових метробусів становить 18,0-18,75 м, вмістимість – 165-175 чол., триланкових, відповідно, 25,0-26,8 м та 290-300 чол. Дво- та триланкові метробуси потребують для руху на поворотах та для розворотів дуже широкі смуги руху, які для триланкового метробуса сягають ширини 9,9 м [3].

Зрозуміло, що застосування системи BRT являється неможливим практично для більшості міст України. Адже міських вулиць навіть з двома смугами руху у вітчизняних містах дуже мало. А спроби виділення однієї з двох смуг руху в одному напрямку на таких вулицях виключно для пересування автобусних та тролейбусних транспортних засобів призвели до неймовірних заторів. Тому, наприклад, у м. Львові від більшості виділених смуг руху для автобусів, навіть на вулицях із трьома смугами в одному напрямку, відмовились. Про малу ефективність виділених смуг для руху автомобільного транспорту громадського користування на міських вулицях м. Києва йдеться у роботі [4]. Тим не менше, система міських пасажирських перевезень автобусно-тролейбусним транспортом потребує негайної реорганізації на основі найбільш економічно доцільних рішень.

Загальні заходи з реорганізації системи міських пасажирських перевезень громадським автомобільним транспортом наведені у меморандумі [5]. Деякі з них уже реалізуються у багатьох містах.

Для більшості вітчизняних, великих за кількістю населення, міст пропонується застосування системи міських перевезень типу "pBRT" ("Partial Bus rapid transit"), яка передбачає рух за маршрутами як по виділених невідокремлених смугах (на тих вулицях або їх частинах, на яких це можливо забезпечити) так і по смугах загального руху. Основні

складові частини пропонованої системи рBRT і системи BRT а також вимоги до них наведені у табл. 1.

Таблиця 1

Складові частини та вимоги до них систем BRT та рBRT

Основні складові частини	Вимоги до складових частин систем				
	BRT		рBRT		
Смуги для руху метробусів	відокремлені від смуг руху інших транспортних засобів		виділені для руху метробусів та загальні для руху усіх транспортних засобів		
Метробуси:	з дизельним ДВЗ		з електричним приводом		
- тип	дволанкові	триланкові	одинарні		
- габаритна довжина, м	18,0-18,75	25,0-26,8	12,4	13,7	15,0
- вмістимість загальна, чол.	165-180	290-300	100	140	160-180
Зупинки:					
- тип	спеціальні платформи на рівні підлоги у салонах метробусів				
- розміщення	впритул до смуг руху		поза межами смуг руху та, як виняток, впритул до смуг руху		

Обов'язковою умовою функціонування системи типу рBRT являється застосування на виділених смугах руху для електрометробусів громадського застосування системи спеціального світлофорного регулювання руху у часи "пік".

Розміщення зупинок-платформ поза смугами руху транспорту сприятиме зменшенню заторів на міських вулицях з двостороннім або одностороннім односмуговим рухом, у т.ч. і на вулицях з виділеними смугами руху. Цьому сприятиме обладнання виділених смуг руху спеціальними світлофорами для допущення будь-якого автомобільного транспорту на ці смуги у періоди великих заторів, спричиненими, у т.ч., дорожніми пригодами.

Основною складовою частиною системи рBRT являються пасажирські транспортні засоби – метробуси з електричним тяговим приводом. Оскільки міські вулиці більшості міст не надто широкі для руху по них навіть дволанкових автобусів видається доцільним створення виключно одинарних метробусів з електричним тяговим приводом (ЕТПр) – електро-метробусів. Доцільність застосування електрометробусів ґрунтується на трьох вимогах:

- на необхідності експлуатації, принаймні у центральних частинах міст, екологічно чистих пасажирських транспортних засобів громадського користування;
- на необхідності забезпечення їх великої вмістимості;
- на необхідності зменшення необхідної ширини смуг для їх руху під час поворотів та розворотів.

Виконання вимоги щодо екологічності метробусів досягається застосуванням ЕТПр. Забезпечення великої пасажировмістимості електрометробусів, співставимої з дволанковими автобусами, можливе лише шляхом застосування колісних формул 6x4.1 та 8x4.1 на основі тягово-керованих мостів з незалежною підвіскою одинарних коліс та того ж таки ЕТПр.

Для систем типу рBRT у залежності від маршрутів, прокладених по міських вулицях з різною кількістю смуг руху в одному напрямку, пропонується застосування модульно-уніфікованих одинарних електрометробусів типорозмірного ряду, який складається із трьох базових моделей з габаритною довжиною 12,4 м, 13,7 м та 15,0 м (рис. 1). У конструкціях електрометробусів застосовані тягово-керовані електромеханічні мости італійської фірми "BRIST Axle Systems S.r.l" з кутом повороту одинарних коліс до 35°, що забезпечить їм значно кращу маневровість і можливість експлуатації навіть чотиримостових електрометробусів на відносно вузьких смугах руху. Максимальна вмістимість електрометробусів типорозмірного ряду двомостової моделі АПП-Ем124 становить 100 чол.,

а тримостової моделі АПП-Ем137 – 140 чол. Номінальна вмістимість електрометробуса моделі АПП-Ем150, обладнаного двома керованими та двома тягово-керованими мостами складає 160 чол., максимальна при розміщенні у пасажирському салоні 21 сидіння сягає 180 чол., тобто вона співставима з дволанковими метробусами.

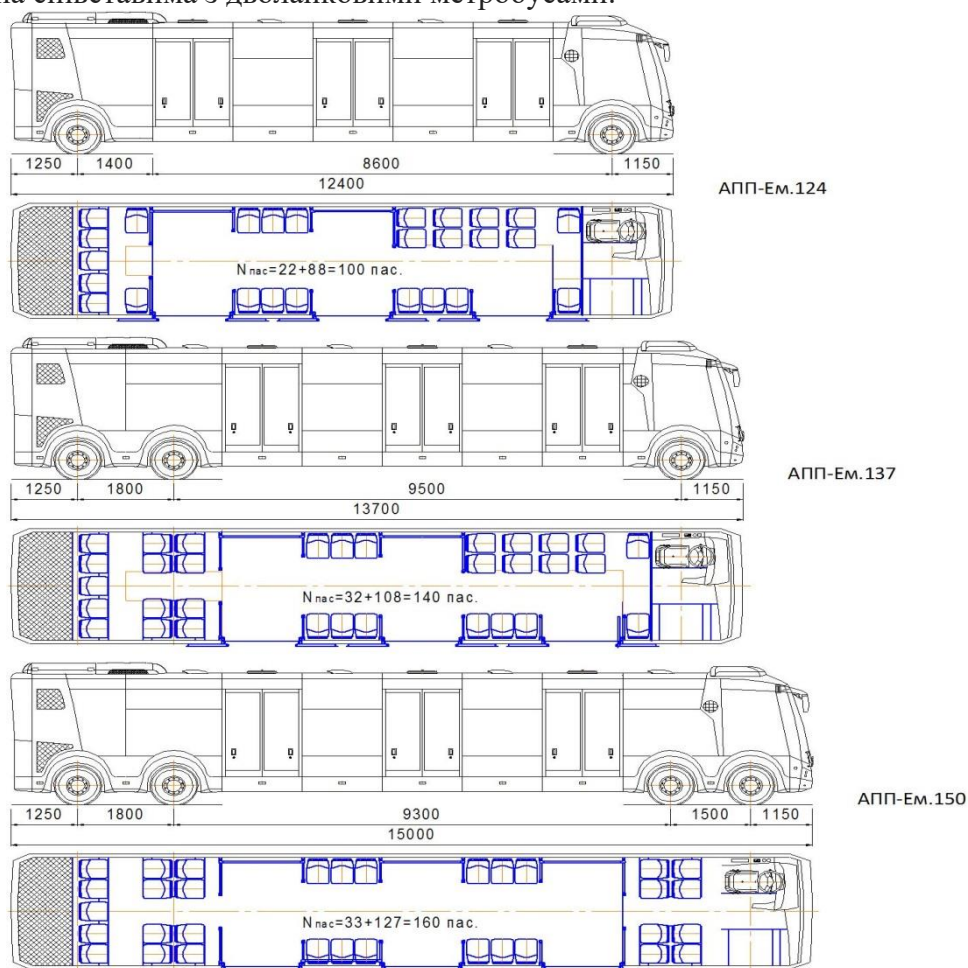


Рис. 1 Типорозмірний ряд електрометробусів для системи "Partial Bus rapid transit"

Пропонована система міських пасажирських перевезень типу рBRT потребує набагато менших обсягів фінансування для впровадження у порівнянні з лініями метрополітену або швидкісного легкорейкового електротранспорту і, навіть, у порівнянні із системою BRT. Застосування системи рBRT може суттєво покращити якість перевезень пасажирів та зменшити затори на міських вулицях багатьох міст України.

Література:

1. Стандарт БРТ (Standart BRT). Издание 2016 г. URL: https://www.undp.org/content/dam/kazakhstan/docs/research-and-publications/2016/december/1610_OON_transport_BRT16-16-11.pdf (дата звернення: 25.08.2020).
2. Транспортные системы 24 городов мира: составляющие успеха. URL: https://www.mckinsey.com/ru/~media/McKinsey/Business%20Functions/Sustainability/Our%20Insights/Elements%20of%20success%20Urban%20transportation%20systems%20of%2024%20global%20cities/Urban-transportation-systems_rus_e-version.ashx (дата звернення: 17.09.2020).
3. Сахно В. П., Біліченко В. В., Поляков В. М., Омельницький О. Є. Маневреність метробусів. *Вісник машинобудування та транспорту*. 2018. № 2(8). С. 106-118.
4. Міська мобільність в Києві : аналітична довідка та рекомендації. URL: <https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2016/10/miska-mobilnist-u-kyevi-ecoact-s.pdf> (дата звернення: 17.09.2020).
5. Проблеми реорганізації системи міських пасажирських перевезень. Меморандум учасників круглого столу. *Зовнішньоекономічний кур'єр*. Львів: Торгово-промислова палата, 2018. Січень-лютий (№ 1). С. 20-21.

УДК 656.02

ВИКОРИСТАННЯ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ШЛЯХ ДО ПОБУДОВИ РАЦІОНАЛЬНИХ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ДОСТАВКИ СВІТЛИХ НАФТОПРОДУКТІВ НА АВТОЗАПРАВНІ СТАНЦІЇ

*В.В. Захаров, студент, Я.В. Литвінова к.т.н., доцент
НТУ «Дніпровська політехніка»*

Ефективність перевезень цілком залежить від налагодженої транспортної діяльності підприємств, що надають послуги з перевезення вантажів, та інших пов'язаних з ними виробників. При використанні певних методів оцінювання ефективності перевезень вантажів автотранспортні підприємства, які діють як самостійні суб'єкти господарювання чи знаходяться в структурі виробничих підприємств, можуть впливати на оптимізацію процесу доставки вантажів замовниками та відповідно, підвищити якість їх обслуговування.

Як відомо, важливою умовою підвищення ефективності перевезень вантажів автотранспортними засобами до замовників є виконання замовлення «точно в строк» [1]. Доставка вантажу «точно в строк» характеризується задоволенням вимог замовників на перевезення вантажу за певний час. Це досягається раціональною погодженістю роботи транспорту й систем, які обслуговують і споживають транспортну продукцію, тобто послугу. [2]. За для виконання умови «точно в строк» необхідно враховувати багато факторів впливу зовнішнього та внутрішнього середовища на роботу автотранспортної компанії. Це можуть бути, як політичні фактори – лобювання інтересів різних олігархічних груп, перерозподіл політичних сил, встановленням нової влади тощо, так і економічні – мінливий попит на товари, курс іноземних валют, інфляція. На погляд авторів саме мінливий попит позначається на якості процесу перевезень вантажів, тому що в цих умовах важко спрогнозувати реальний обсяг замовлень вантажів і в наслідок чого побудувати раціональні маршрути їх перевезень. Таким же чином це стосується і перевезень світлих нафтопродуктів від нафтобази до автозаправних станцій. Тобто мінливий попит на світлі нафтопродукти значною мірою впливає на побудову раціональних маршрутів їх перевезень при забезпеченні бездефіцитної роботи мережі автозаправних станцій в сучасних умовах. В якості критерію вибору маршруту доставки нафтопродуктів на автозаправні станції на думку авторів необхідно використовувати показник питомих витрат, який буде враховувати, з одного боку зменшення відстаней перевезень нафтопродуктів, а з іншого, збільшення упущеної вигоди при дефіциті певних видів палива.

Одним з шляхів забезпечення відповідності запасів різних видів палива на автозаправних станціях і попиту на них, є впровадження сучасних методів відтворення подій у майбутньому, що дозволить отримати інформацію про стан процесу у певні моменти часу. Цю інформацію можна отримати шляхом застосування імітаційного моделювання, що дозволить одержати всебічне уявлення щодо певного часового лагу транспортної діяльності. Створення імітаційної моделі доставки світлих нафтопродуктів на автозаправні станції, дозволить отримати необхідну інформацію щодо обсягів споживання та використати її при складанні раціональних маршрутів і оптимізації процесу вибору спеціалізованого рухомого складу у відповідності до потреб за певними типами палива на регіональному рівні. Також впливати на значне скорочення часу перевезень зменшуючи екологічне навантаження на навколишнє середовище, прогнозувати обсяги та можливі їх коливання для кожної автозаправної станції мережі.

Література:

1. Томляк С. І., Поляков А. П. Шляхи підвищення ефективності перевезення вантажів автомобільним транспортом. Наукові нотатки. 2014. Вип. 46. С. 529-537
2. Нагорний Є. В., Шраменко Н. Ю. Аналіз критеріїв ефективності функціонування логістичних систем при доставці вантажів. Наукові нотатки. 2010. Вип. 28. С. 353-357

УДК 656:338

ВИКОРИСТАННЯ ЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ В РОЗРАХУНКАХ ЇХ СХЕМ НАДІЙНОСТІ

*В.В. Аулін, д.т.н., професор, Д.В. Голуб, к.т.н., доцент,
В.В. Шерстюков, студент, О.М. Талалаєв, студент
Центральноукраїнський національний технічний університет*

Застосування елементів булевої алгебри в розрахунках показників надійності транспортних систем можна інтерпретувати як встановлення істинності складних виразів [1, 2]. Якщо є працездатним (подія c) ланцюг транспортної системи і працездатним є його елемент a і один із наступних елементів: елемент b або елемент d або ж обидва елементи b і d одночасно, то така ситуація є складною і складається із простих подій, пов'язаних між собою логічними операціями кон'юнкції ("І"), диз'юнкції ("АБО") чи заперечення ("НІ"). Мовою булевої алгебри дану ситуацію, що визначає умову працездатності ланцюга транспортної системи можна відобразити наступним чином:

$$c = a \wedge [b \vee d \vee (b \wedge d)] = a \wedge (b \wedge d). \quad (1)$$

Логічну функцію $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$, яка пов'язує стан елементів транспортної системи зі станом системи, будемо називати логічною функцією працездатності системи. Логічну функцію $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ називають монотонною, якщо для будь-яких наборів $(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n)$ і $(\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n)$, таких, що $\alpha_i \leq \beta_i$, має місце співвідношення:

$$f(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n) \leq f(\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n). \quad (2)$$

Схеми надійності транспортної системи, які задовольняють співвідношенню (2), називають монотонними або зв'язаними структурами. Будь-яка логічна функція працездатності, представлена з використанням операцій кон'юнкції та диз'юнкції, але без використання заперечення, є монотонною. Зазначене свідчить про те, що умову працездатності транспортної системи можливо відобразити логічною функцією, яка підлягає перетворенню з використанням апарату булевої алгебри. Це передусім такі операції: утворення більш складних структур, розкладання та перетворення, оптимізація, перехід від формул до схем надійності і навпаки [3, 4, 5].

Нескладно переконатися, що вираз (1) є логічною функцією працездатності транспортної системи або її ланцюгів зі структурною схемою надійності, поданої на рис. 1 а. Відповідно для структурної схеми надійності, поданої на рис. 1 б, характерною є наступна логічна функція працездатності $F_{Л}$:

$$F_{Л} = (a \cdot b \cdot c) \vee (d \cdot c) \vee (a \cdot e). \quad (3)$$

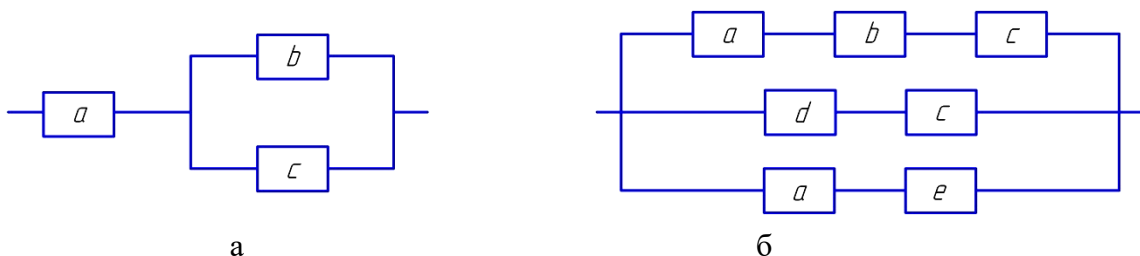


Рисунок 1 – Приклади відповідності логічним функціям працездатності (1) (а) та (2) (б) схем надійності ланцюгів транспортних систем

Логічні функції працездатності систем, її ланцюгів, можна перетворити в алгебраїчні функції, якщо логічні операції замінити арифметичними за такими правилами:

$$\begin{aligned} a \vee b &= a + b - a \times b; \\ a \wedge b &= a \times b; \end{aligned} \quad (4)$$

$$\bar{a} = 1 - a.$$

Логічна функція працездатності, в якій всі логічні операції замінені арифметичними є просто функцією працездатності, що подана в арифметичному вигляді.

Наведемо алгоритм оцінки надійності транспортних систем з використанням апарату булевої алгебри:

- сформулювати умову працездатності транспортної системи і побудувати вербальну модель;
- на основі вербальної моделі транспортної системи побудувати логічну функцію працездатності;
- якщо є необхідність, то провести перетворення логічної функції працездатності (мінімізувати, виключити члени, що повторюються) транспортної системи;
- у логічній функції працездатності транспортної системи замінити логічні операції арифметичними, тобто отримати функцію працездатності в арифметичному вигляді;
- у функції працездатності транспортної системи, що має арифметичний вигляд, замінити прості події (прості висловлювання) їх ймовірностями;
- підставити в отриману формулу числові значення ймовірностей простих подій (елементів, ланцюгів) та розрахувати ймовірність працездатного стану транспортної системи.

Продемонструємо використання зазначеного алгоритму для розрахунку ймовірності безвідмовної роботи ланцюгу транспортної системи, структурна схема надійності якої наведена на рис. 2.

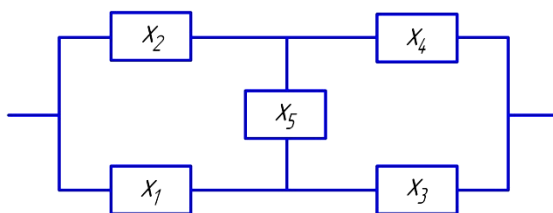


Рисунок 2 – Місткова структурна схема надійності ланцюга транспортної системи

Нехай ймовірності працездатного стану елементів x_1, x_2, x_3 і x_4 дорівнюють 0,9, а ймовірність працездатного стану елементу x_5 дорівнює 0,8. Сформулюємо вербальну модель працездатності ланцюгу транспортної системи: система працездатна, якщо працездатними є канали (елементи) x_1 і x_3 , або працездатними є елементи x_1 і x_5 і x_4 , або працездатними є елементи x_2 і x_4 , або працездатними є елементи x_2 і x_5 і x_3 . Включати в умову працездатності випадок, коли працездатними одночасно є всі елементи x_1, x_2, x_3, x_4 і x_5 немає потреби, оскільки він врахований в попередніх умовах і буде скорочений на етапі мінімізації логічної функції.

Логічна функція працездатності такого ланцюгу транспортної системи матиме вигляд:

$$F_{\text{Л}} = f(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5) = (x_1 \cdot x_3) \vee (x_1 \cdot x_5 \cdot x_4) \vee (x_2 \cdot x_4) \vee (x_2 \cdot x_5 \cdot x_3).$$

Розкладемо логічну функцію працездатності з метою виключення членів, що повторюються:

$$\begin{aligned} F_{\text{Л}} &= f(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5) = (x_1 \cdot x_3) \vee (x_2 \cdot x_4) \vee x_5 \cdot (x_1 \cdot x_4 \vee x_2 \cdot x_3) = \\ &= x_5 \cdot (x_1 \cdot x_4 \vee x_2 \cdot x_3 \vee x_1 \cdot x_3 \vee x_2 \cdot x_4) \vee \bar{x}_5 \cdot (x_1 \cdot x_3 \vee x_2 \cdot x_4). \end{aligned}$$

Спростимо вираз в перших дужках:

$$x_1 \cdot x_4 \vee x_2 \cdot x_3 \vee x_1 \cdot x_3 \vee x_2 \cdot x_4 = x_1 \cdot (x_3 \vee x_4) \vee x_2 \cdot (x_3 \vee x_4) = (x_1 \vee x_2) \cdot (x_3 \vee x_4).$$

Отже, логічна функція працездатності ланцюгу системи набуде вигляду:

$$F_{\text{Л}} = (x_1 \vee x_2) \cdot (x_3 \vee x_4) \vee \overline{x_5} \cdot (x_1 \cdot x_3 \vee x_2 \cdot x_4).$$

Замінімо в ній логічні операції арифметичними, маємо:

$$F_a = x_5 \cdot \{(x_1 + x_2 - x_1 x_2) \cdot (x_3 + x_4 - x_3 x_4)\} + (1 - x_5) \cdot (x_1 x_3 + x_2 x_4 - x_1 x_2 x_3 x_4).$$

Замінімо події x_1, x_2, x_3, x_4 і x_5 їх ймовірностями, щоб отримати ймовірнісну функцію працездатності системи:

$$p_S = p_5 \cdot \{(p_1 + p_2 - p_1 p_2) \cdot (p_3 + p_4 - p_3 p_4)\} + (1 - p_5) \cdot (p_1 p_3 + p_2 p_4 - p_1 p_2 p_3 p_4).$$

Розрахуємо ймовірність працездатного стану ланцюгу транспортної системи за ймовірностями працездатності його окремих елементів:

$$p_S = 0,8 \cdot \{(0,9 + 0,9 - 0,9 \cdot 0,9) \cdot (0,9 + 0,9 - 0,9 \cdot 0,9)\} + \\ + (1 - 0,8) \cdot (0,9 \cdot 0,9 + 0,9 \cdot 0,9 - 0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,9) = 0,977.$$

Таким чином, ймовірність безвідмовної роботи ланцюгу, структурна схема надійності якого зображена на рис. 2 за даних ймовірностей його елементів дорівнює $P_S = 0,977$.

Висновки:

1. Показано як за допомогою понять булевої алгебри логічні функції можна привести до ортогональної диз'юнктивної нормальної форми.
2. Дано еквівалентну форму логічної функції через елементарні кон'юнкції різних рангів.
3. Показано як можна використати перетворення логічної функції в розрахунку ймовірностей безвідмовної роботи на прикладі транспортної системи, що складається з восьми елементів.
4. Отримано формулу для розрахунку ймовірності безвідмовної роботи такої транспортної системи.

Література:

1. Аулін В.В., Голуб Д.В., Гриньків А.В., Лисенко С.В. Методологічні і теоретичні основи забезпечення та підвищення надійності функціонування автомобільних транспортних систем: монографія під заг. ред. д.т.н., проф. Ауліна В.В. – Кропивницький: Видавництво ТОВ "КОД", 2017. - 370 с.
2. Филиппов В.М., Манохина Т.В., Евдокимов А.А. и др. Минимизация функций алгебры логики методом ненаправленного графа // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 8-4. – С. 509-511.
3. Аулін В.В., Голуб Д.В., Гриньків А.В., Лисенко С.В. Методологічне обґрунтування дослідження та розв'язання проблеми надійності функціонування транспортних систем. Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. – 2017. – №10. – С. 29-36.
4. Тюрин С. Ф., Аляев Ю. А. Дискретная математика: практическая дискретная математика и математическая логика: учебное пособие для вузов. - М.: Финансы и статистика, 2010. - 382 с.
5. Чередникова А.В., Садовская О.Б., Каминская Л.А. Дискретная математика. Теория и практика. – Кострома: Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2011. – 74 с.

ОСОБЛИВОСТІ ЦІНОУТВОРЕННЯ НА ТРАНСПОРТНІ ПОСЛУГИ

*Пчелянська Г.О., к.е.н., доцент, Олійник М.В., студент
Вінницький торговельно-економічний інститут КНТЕУ*

Транспорт є невід'ємною частиною життя людини, інструментом розвитку економіки та інфраструктури країни. Транспортні послуги відіграють важливу роль в міжнародному товарному обігу, оскільки забезпечують подовження процесу виробництва та обігу, тому необхідним є дослідити особливості їх ціноутворення, котре при ефективному встановленні буде сприяти збільшенню частки ринку, обсягів продажу, максимізації прибутку тощо.

Особливостям ціноутворення на транспортні послуги приділяли увагу у своїх працях та дослідженнях такі вчені та практики: І. Лукасевич-Крутник, О. Приймук, Т. Войченко, І. Мельник, О. Власенко, Е. Черевчук, О. Мазур, Л. Мельник, Л. Романенко та інші. Основи понять про тарифи перевезення пасажирів та вантажу викладені в роботах зарубіжних вчених: М. Портера, Д. Бауерсокса, Д. Бенсона, Р. Бернштейна, Дж. Гатторна тощо.

Транспортна послуга являє собою результат транспортної роботи з переміщення вантажів і пасажирів, а також сукупності супутніх операцій, що доповнюють перевізний процес, які виконуються транспортним підприємством (суб'єкт послуги) за попередньою заявою клієнта (об'єкт послуги) [4, с. 114-115].

Тарифом на транспортні послуги, котрий включає в себе пасажирські та вантажні тарифи, є ціна за переміщення певного матеріального об'єкта в просторі. Дані тарифи встановлюються на основі законодавства України.

Ціноутворення на транспортні послуги формується на основі встановлення тарифу на базі собівартості перевезення вантажу та нормі прибутку; на базі вартості вантажу, що перевозиться, а також шляхом їх поєднання [5, с. 3].

Оскільки у процесі використання транспортних послуг витрачаються матеріальні та трудові ресурси, при тому, що продукція чи товар, які перевозяться, не модифікуються, існують певні аспекти утворення транспортних тарифів:

- ✓ Залежність тарифу від умов та витрат на транспортування.
- ✓ Залежність тарифу від типу товару, що перевозиться.
- ✓ Залежність тарифу від ступеня завантаженості, відстані та швидкості перевезення.
- ✓ Залежність тарифу від вартості ресурсів, що використовуються транспортними підприємствами.

Залежно від того, досягнення якої мети передбачає підприємство, на транспортні послуги встановлюють ціни, використовуючи переважно такі методи: витратні (спрямовані на відшкодування витрат та максимізацію прибутку); ринкові (встановлюються під дією попиту та пропозиції задля впливу на кон'юнктуру на ринку транспортних послуг) та параметричні (для призначення цін на основі параметрів послуги, коли точні витрати невідомі) [6, с. 261].

Встановлення ціни на транспортні послуги залежить від виду транспорту, яким здійснюється перевезення. Існують автомобільні, залізничні, водні та повітряні перевезення.

Автомобільні перевезення в Україні є одним з найпопулярніших видів транспортних послуг. Встановлення тарифів на даний тип перевезення враховує відшкодування собівартості (що включає в себе кліматичні умови, тип вантажу, ціну на паливо, витрати на ремонт транспорту, заробітну плату працівника тощо) та отримання прибутку. Також вагомим фактором при встановленні тарифу є місце або країна відправки вантажного транспорту, оскільки тариф на міжнародні перевезення повинен включати вартість мита, зеленої картки тощо.

Тарифи на автомобільні перевезення поділяють на погодинні та відрядні. Відрядні тарифи є найрозповсюдженішими, вони використовуються тоді, коли точно відома маса вантажу та відстань, на яку необхідно здійснити перевезення. У разі, якщо збільшується вантажопідйомність та відстань перевезення, тарифна ставка (на 1 км) зменшується. Вантажі

в свою чергу поділяють на чотири класи в залежності від того, наскільки транспорт може бути завантажений: на 100% (зернові культури, цукор), на 70-99% (молоко, молочні вироби, м'ясо), на 50-70% (одяг, іграшки, тютюн), на 50%. Погодинні тарифи на автомобільні транспортні послуги застосовують у випадку, коли неможливо визначити точну відстань та передбачають оплату за годину роботи автомобіля.

Залізничний транспорт в Україні є основним перевізником вантажів та пасажирів. Він має такі переваги як висока швидкість та регулярність руху [3, с. 172, 2, с. 54].

При ціноутворенні на залізничні перевезення застосовують загальні, спеціальні, місцеві та пільгові тарифи з урахуванням роду вантажу, місткості вагонів, типу рухомого складу тощо. Основна маса вантажів організовується за загальним тарифом, тоді як спеціальний тариф передбачає можливість покращення рівномірності та обмеження нераціональних перевезень шляхом надбавок та знижок до тарифу. Місцеві тарифи застосовуються в межах однієї залізниці, а пільгові – під час транспортування для окремих цілей та при перевезенні вантажів для залізниці.

Якщо говорити про пасажирські перевезення залізничним видом транспорту, то вартість квитків в Україні регулюється державою та залишаються одними з найдешевших у порівнянні з квитками країн СНД, проте даний факт не є суттєвою перевагою, оскільки через низькі тарифи на пасажирські перевезення, Укрзалізниця не може повноцінно розвиватися та удосконалюватися [3, с. 173].

Водний транспорт є найбільшим видом перевезення у міжнародному сполученні. Для встановлення тарифів на послуги водного транспорту судноплавні компанії повинні слідувати положенням Прейскуранта. Водний транспорт найчастіше використовують для перевезення нафти, зерна, піску тощо. При низькому попиті на послуги водного транспорту тарифи збільшуються через те, що вони не можуть повною мірою відшкодувати витрати, через нестачу сучасних розвантажувальних суден, погіршення умов судноплавства, підвищення цін на паливо тощо. Суднові тарифи вираховуються за певну тарифну норму завантаження судна [1, с. 44].

Авіаперевезення застосовують для термінових поставок або для продуктів, дорогих у виробництві. Це доволі дорогий вид перевезення, для якого існують певні обмеження (безпечність та законність перевезення). Формування тарифів на повітряні транспортні послуги відбувається на основі аналізу обсягів аеропортового обслуговування, витрат на матеріали, заробітну плату, амортизаційних відрахувань, наявного попиту і так далі.

Отже, ціноутворення на транспортні послуги залежить від виду транспорту, способу транспортування та інших чинників. Ціна транспортування прямо пропорційна витратам, які залежать від структури та обсягу перевезень, оплати праці, податків та інших загальноекономічних чинників таких як: рівень інфляції, кон'юнктура ринку, вартість енергоносіїв на зовнішньому та внутрішньому ринках.

Література:

1. Войченко Т. Особливості тарифоутворення на перевезення внутрішнім водним транспортом. *Новітні технології*. 2017. Вип. 2(4). С. 102.
2. Дибчук Л.В., Пчелянська Г.О. Маркетингово-логістична модель дистрибуції на продовольчому ринку. 2019. *Проблеми економіки*. №3. С. 54-60. URL: https://www.problecon.com/export_pdf/problems-of-economy-2019-3_0-pages-54_60.pdf
3. Карп І. Ціноутворення на ринку пасажирського залізничного транспорту. *Економічний аналіз*. 2013. Вип. 12. С. 172-175.
4. Лукасевич-Крутник І. Поняття та ознаки транспортних послуг. *Юридичний вісник*. 2016. №2. С. 113-117.
5. Мельник І., Власенко О., Черевчук Е. Ціноутворення в логістичній системі. *Ефективна економіка*. 2018. №11. С. 1-6.
6. Приймук О. Класифікаційні ознаки методів ціноутворення на продукцію підприємства. *Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту*. 2013. Вип. 25. С. 259-270.

УДК 656.078

УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАЧАНЬ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ШВИДКОПСУВНИХ ВАНТАЖІВ

*І.І. Гальона, старший викладач, М.В. Антонюк, магістрант
Національний транспортний університет*

Продовольча безпека будь-якої країни, особливо регіонів з важкими кліматичними умовами, де неможливо вирощувати всі види сільськогосподарської продукції, тісно пов'язана з річною доставкою в ці регіони товарів продовольчого призначення, в тому числі і свіжої плодоовочевої продукції. Відомо, що масовим вирощуванням плодоовочевої продукції займаються в основному в сонячних регіонах, а попит на неї є у всіх населених пунктах. Ця продукція великими партіями поставляється в населені пункти різними видами транспорту. Збереження якості плодів і овочів при доставці їх споживачеві - складна проблема, яка залежить від безлічі факторів. За багато років дослідження проблем збереження якості плодів і овочів при транспортуванні показав, що основні фактори, що сприяють зниженню якості продукції, можна умовно розділити на кілька груп: первинна якість, що висувається до транспортування плодоовочевої продукції; підготовка плодів і овочів до транспортування; попереднє охолодження; транспортування.

Метою системи доставки плодоовочевої продукції є отримання максимального прибутку для всіх сторін, які залучаються до організації перевезення швидкопсувних вантажопотоків. Система доставки плодоовочевих вантажів на відміну від інших видів вантажів, являє собою сукупність взаємопов'язаних технічних об'єктів, таких як: холодильні склади, навантажувально-розвантажувальні механізми, спеціальна інфраструктура для виконання навантажувально-розвантажувальних робіт, окремі види тари і упаковки, спеціалізований рухомий склад, які сприяють якісній доставці швидкопсувних вантажів від виробника до споживача. Для того, щоб при доставці швидкопсувні вантажі не втрачали свої якості, на кожному елементі ланцюга постачання необхідно створювати спеціальні умови, в тому числі і підтримання температурного режиму.

Технічні засоби, що застосовуються в ланцюгах постачання плодоовочевих вантажів, можна розділити на три групи: ізотермічний рухомий склад (рефрижераторні вагони, секції, автомобілі, контейнери); холодильні склади різного призначення (виробничі, заготівельні, перевантажувальні, розподільні, реалізаційні і станції попереднього охолодження плодів і овочів); пристрої для обслуговування ізотермічного рухомого складу (рефрижераторні депо, пункти технічного обслуговування, пункти санітарної обробки вагонів і контейнерів, без яких неможливе нормальне функціонування ізотермічні транспортні модулі).

Вантажопотоки швидкопсувних вантажів характеризуються такими основними параметрами, як: кількість перевезених вантажів за певний період часу (рік, місяць, доба); розміри партії вантажів, т; дальність перевезення, км; номенклатура швидкопсувних вантажів, що надається до перевезення; кількість місць; розміри і маса транспортних одиниць; час прибуття та відправлення партій вантажів; інтервал між прибуттям і відправленням партій вантажів.

Основними недоліками існуючих ланцюгів постачання швидкопсувних вантажів є: в місцях навантаження відсутні пункти попереднього охолодження плодоовочевих вантажів; значні простой рефрижераторного рухомого складу в очікуванні підвезення вантажів; використання важкої ручної праці при навантаженні вантажів; відсутність можливості організації пакетних перевезень; складність формування найкоротших маршрутів доставки.

Література:

1. Плотникова А. Заграничний пріоритет рефрижераторов [Електронний ресурс] / А.Плотникова // Магістраль – 2013. – Режим доступу: <http://ru.magistral-uz.com.ua>

ВИЗНАЧЕННЯ ПОТУЖНОСТІ ОБ'ЄКТІВ ІНФРАСТРУКТУРИ ПРИ ДОСТАВЦІ ВАНТАЖІВ

*Л.А. Гужевська, к.т.н., доцент, Н.В. Коп'як, старший викладач,
Б.В. Антоненко, магістрант
Національний транспортний університет*

Методика розрахунку потужності об'єктів інфраструктури визначає вирішення значного кола питань. Об'єкт інфраструктури розглядається як складна система. На підставі змістовного аналізу обсягу, структури транспортної роботи та технічного оснащення приймаються рішення щодо раціональної технології роботи і розвитку цих об'єктів, посилення їх окремих елементів, а також встановлення логічних зв'язків між структурними підрозділами. Для кожного з об'єктів визначаються параметри і натуральні показники, що характеризують логістичні витрати, в тому числі витрати часу на безпосереднє виконання операцій і їх очікування в різних фазах технологічного процесу.

Головним питанням визначення потужності об'єктів інфраструктури стає перевірка їх пропускної спроможності і вибір варіанту найбільш ефективного удосконалення роботи з урахуванням техніко-економічних показників.

Складність цих завдань полягає в необхідності врахування численних виробничих процесів, які одночасно і послідовно протікають на об'єктах інфраструктури, їх стохастичності, наявності між ними зв'язків, впливу численних факторів і обмежень, що накладаються на систему.

В даний час широко застосовуються економіко-математичні методи для встановлення конкретних кількісних залежностей між елементами об'єктів інфраструктури, процесами, що в них відбуваються, а також для оптимізації прийнятих рішень.

Основа економіко-математичних методів - побудова моделей. Для вирішення будь-якої задачі математично методом необхідно мати не тільки кількісну характеристику її параметрів, а й опис їх взаємозв'язків у вигляді формул.

З безлічі відомих моделей при вирішенні завдань управління та координації роботи транспорту і об'єктів інфраструктури в основному використовують описові та оптимізаційні види моделей. Описові моделі відображають взаємозв'язки між кількома об'єктами (процесами) і, зокрема, тенденції розвитку об'єктів; використовують для прогнозування на перспективу обсягів перевезень та інших робіт.

Характерною рисою завдань, при вирішенні яких використовують оптимізаційні моделі, це розгляд певного заходу або системи заходів (економічних, технологічних, організаційних, технічних). Як правило, розглядається декілька альтернативних варіантів і вибирається найбільш доцільний з них. При цьому використовується критерій оптимальності, який відображає ступінь досягнення поставленої мети. В цілому, виробничо-економічні системи досить складні явища, що піддаються впливу безлічі істотних і несуттєвих факторів, тому економіко-математичні моделі не можуть з абсолютною точністю відображати реальний процес.

Існуючі методи пропонують розрахунок кожного параметра без урахування його взаємозв'язку в системі. Але тільки одночасний розрахунок всього комплексу параметрів дає підставу говорити про оптимізацію подібних розрахунків. Крім того, складності в розрахунках чисельних значень параметрів часто виникають в разі нерівномірного надходження вантажів до об'єктів інфраструктури.

Література:

1. Заборський Л.А. Методичні основи організації транспортно-технологічних процесів у системах доставки вантажів: автореф. дис.канд.техн. наук: 05.22.01 – транспортні системи. Одеса. 2008. – 20 с.

УДК 656.078

УДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ КОНСОЛІДОВАНИХ ВАНТАЖІВ

*І.Г. Лебідь, к.т.н., доцент, Г.О. Ляховченко, магістрант
Національний транспортний університет*

Зважаючи на зміни в економіці та політиці, що відбуваються протягом останніх років, світовий ринок транспортних послуг потребує вдосконалення. Доставка вантажів за принципом «від дверей до дверей» не в повній мірі відповідає сучасним вимогам до перевезень, оскільки велика кількість відправників переміщує невеликі партії вантажів. Існує необхідність об'єднувати вантажовласників, щоб досягти економії при переміщенні вантажів. Саме тому, один з варіантів - удосконалення перевезення вантажів за рахунок консолідації на складах.

Консолідація вантажів на складах останніми роками набирає популярності, адже розвиток таких перевезень довів свою ефективність для усього логістичного ланцюга.

Збірні вантажі в основному переміщуються в одному транспортному засобі, а товари призначені для доставки різним одержувачам. На початковому етапі відбувається забір вантажу у постачальника і переміщення його на консолідований склад, де формується фінальна партія збірного вантажу. Далі виконується обробка вантажу за допомогою найсучасніших інформаційних технологій та митне оформлення. Проте, найголовнішим етапом доставки вантажів є транспортування.

В процесі транспортування збірний вантаж проходить декілька етапів укрупнення вантажної одиниці на транспортно-логічних центрах, між якими здійснюється основне міжнародне перевезення.

Ланцюг поставок повинен гарантувати короткий термін доставки, при цьому зберігаючи низькі ціни на надані послуги. Покращення може надати впровадження системи, заснованої на методі перехресного стикування, що дозволяє підвищити ефективність та результативність процесів. Ця техніка дозволяє зменшити витрати на запаси, які зберігаються на складі, менше ніж 24 години. Крім того, це призводить до збільшення потоку товару та скорочення терміну доставки. Крос-докінг вимагає точної синхронізації процесів надходження та відпуску товарів. Це може бути здійснено на трьох рівнях:

- перехресна стиковка піддонів, що розуміється як перевалка цілих піддонів, однорідних з точки зору вмісту піддонів від одного транспортного засобу до іншого;
- перехресна стиковка піддонів, де всі однорідні піддони доставляються безпосередньо на диспетчерські склади, де їх вміст поділено на компоненти, що містять різні товари відповідно до отриманих замовлень, а потім доставляються безпосередньо одержувачам;
- перехресна стиковка замовлень постачальниками, що відповідають за підготовку та комплектування піддону, який потім транспортується безпосередньо до одержувача.

Для прикладу, наведемо транспортний процес, реалізований у одній з філій великого логістичного оператора німецької компанії «Al - Trans», що займається обробкою експедиторських та транспортних замовлень у ланцюзі поставок, забезпечує послуги зберігання, інтермодальні, автомобільні, залізничні, повітряні та морські транспортні послуги разом із митною службою.

Управління асортиментом в дослідженій компанії полягає у вивантаженні вантажу в спеціальних зонах і підготовкою його до подальшої відправки, без зберігання. Це дозволяє обробляти великі обсяги, стандартизовані щодо вантажної одиниці (у даному випадку - піддон ЄВРО).

Обмеження процесу зберігання до необхідного мінімуму дозволяє клієнтам компанії зменшити витрати на зберігання та реалізувати їх виробництво в системі «Just In Time». Крім того, це зменшує простір для зберігання, що, проте тягне за собою необхідність точної синхронізації діяльності та використання сучасних рішень в сфері внутрішнього транспорту.

Спрощений спосіб функціонування системи представлений на рисунку 1.

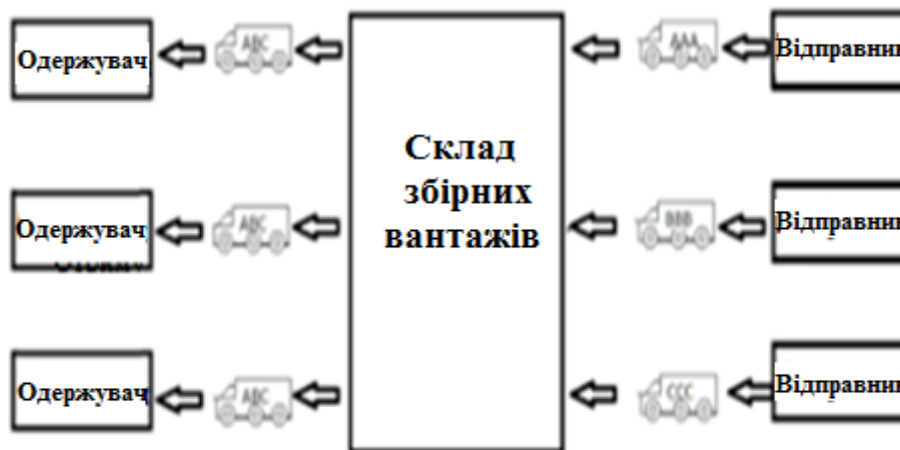


Рисунок 1 – Спрощений спосіб функціонування системи «точно в термін»

Транспортний процес вантажу починається з його призначення до відповідного водія та вантажівки, хто буде забирати його у замовника та доставляти до філії компанії. Тоді, в той же день, вантаж планується завантажувати на лінійний маршрут, який доставить його до остаточного складу перевалки. Передбачається, що загальний час не перевищуватиме 24 години.

Пропонується, що вантажі, які будуть надходити на склад від різних відправників на одне місце призначення – будуть відразу укрупнюватись на євро піддони та завантажуватись у авто. Це скоротить терміни доставки вантажів, пришвидшить завантаження/розвантаження авто та мінімізує витрати на зберігання.

Економічність та зручність транспортування - основні переваги перехресного стикування збірних вантажів. Ефективне використання даної методики дозволяє зменшити транспортні витрати – що, в свою чергу, призводить до значної економії.

Література:

1. Каличева Н.Є. Покращення функціонування логістичних систем за рахунок удосконалення транспортних послуг. Економіка суб'єктів господарювання. 2015. №2 (38). С.80 – 83.
2. А. Боручка. Прогнозування попиту на транспортні послуги на прикладі логістичного оператора. Архів транспорту. 2019. №52 (4). С.81-93.
3. Свиридко С.В. Логістика: сучасні світові тенденції розвитку. К., 2009. №1. Ч.1. С.452-456.
4. Котенко А.М., Крашенін О.С., Шпатіна О.О. Удосконалення процесу комбінованих перевезень вантажів. Східноєвропейський журнал передових технологій. 2014 (№4/3). С.4-8.
5. Голубчик А.М. Транспортно-експедиторський бізнес: створення, становлення, управління. – М. : ТрансЛит, 2012. – 320 с.
6. Транспортно-експедиційне обслуговування: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / С.Э.Сханова, О.В.Попова, А.Э.Горев. – М. : Академия, 2005. – 432 с.
7. Нагорний Є.В. Транспортно - експедиторська діяльність / Є.В. Нагорний, Д.В. Ломотько, Н.Ю. Шраменко та ін. : підручник. – Х. : ХНАДУ, 2012. – 352 с.

УДК 656.13

ЛОГІСТИЧНІ ПІДХОДИ В ОРГАНІЗАЦІЇ ПРИМІСЬКИХ АВТОБУСНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

*Н.В. Коп'як, старший викладач,
Національний транспортний університет
В.П. Кузьмич, начальник відділу
ДП «ДержавтотрансНДІпроект»*

З урахуванням постійно зростаючої чисельності міського та приміського населення, як наслідок, розширюються територіальні межі міст. Тому організація пасажирської транспортної мережі переходить в розряд все більш нагальних і складних завдань. Їх рішення стає більш складним в умовах розвитку міст-супутників мегаполісів.

У такій ситуації необхідна злагоджена робота всіх видів транспорту, що дозволить перерозподіляти великі транспортні потоки між центральними, промисловими і спальними районами мегаполісу.

Логістика пасажирських перевезень – це управління пасажиропотоками та пов'язані з ними інформаційні, фінансові та сервісні потоки в процесі їх переміщення з пункту відправлення в пункт призначення при забезпеченні мінімальних витрат. Таким чином головною метою використання логістики в системах пасажирського транспорту є забезпечення гарантованого рівня якості перевезень пасажирів і підвищення ефективності управління перевезеннями [1].

Для розвитку пасажирських перевезень в умовах зростання мегаполісів і відповідного розвитку регіонів особливо актуальним є питання приміських перевезень. Потрібен особливий логістичний підхід при їх виконанні – залежно від цільової спрямованості цих поїздок: навчальні, робочі, культурно-побутові, святкові.

Окремим логістичним елементом в секторі таких перевезень стає складова соціального стандарту регіону, в якій передбачені жорстко регламентовані нормативи транспортного обслуговування населення з точки зору соціальної забезпеченості, рівня транспортної доступності, можливості участі декількох видів транспорту в логістичній ланцюга пасажирських перевезень.

Проведені дослідження по ефективності роботи пасажирського транспорту показуючи те, що дослідження стратегій управління через трансформацію перевізних процесів залежить від наявної в них кількості рухомого складу, а також забезпечення своєчасного і регулярного випуску його на лінію.

Зміна потужності підприємств автомобільного транспорту в цьому випадку при обмежених ресурсах (управлінських, фінансових, трудових) і можливості збільшення частки ринку з метою підвищення ефективності дає можливість знизити витрати на перевезення пасажирів, більш ефективно використовувати наявне виробниче обладнання і тим самим підвищити якість обслуговування пасажирів і конкурувати на ринку в порівнянні з іншими видами транспорту [2].

Трансформація управлінської логістичної ланки в логістичних об'єктах повинна передбачати, перш за все, трансформаційні зміни в управлінні технічного виробництва і бути спрямована на поліпшення режиму роботи системи по обслуговуванню пасажирів. Така трансформація є цілеспрямованою і безперервною та повинна здійснюватися за передовими технологіями за допомогою системних методів і впровадження нової техніки, що забезпечить виконання заданих (нормативних) техніко-економічних і соціальних параметрів, прийнятих на підприємстві [3].

Особливостями реальних ланок логістичної системи громадського транспорту є: економічний суверенітет; відмінності в цілях і характері функціонування; різноманіття форм власності транспортних підприємств; відмінності в потужності, ступеня концентрації та споживанні ресурсів; різна залежність результатів діяльності від зовнішніх факторів і суміжних ланок логістичної системи; відмінності в мобільності логістичного взаємодії [1].

Основними чинниками, що впливають на вибір пасажиром логістичного ланцюга пересування, є тривалість поїздки та її загальна вартість, тому кожний ланцюг повинен мати часову та вартісну характеристику. Однак найбільшу роль під час вибору маршруту пересування відіграє час невикористаного простору, особливо коли час очікування транспорту перевищує час поїздки. Слід відзначити, що в ранкові часи (під час проїзду до роботи, навчання та ін.) пасажир переважно вибирають ланцюг із мінімальним часом проїзду та середньою її вартістю, а ввечері (повертаючись додому) – із середнім часом та мінімальною вартістю.

Логістичне управління пасажирських перевезень передбачає вирішення наступних завдань: розробку загальної концепції побудови маршрутної мережі; вибір раціональних напрямків перевезень; відбір операторів і визначення їх обсягу робіт та оптимізацію розподілу об'єктів інфраструктури по території регіону.

При проектуванні і створенні логістичних систем пасажирських перевезень необхідно враховувати такі основоположні принципи [4]:

1. системності – комплексне розгляд елементів логістичної системи, починаючи від етапу формування попиту на перевезення і закінчуючи його задоволенням;

2. ефективності – розрахунок і обґрунтування оптимального рівня транспортного обслуговування, визначення шляхів його досягнення з урахуванням ефективного використання ресурсів;

3. відповідності – забезпечення відповідності провізних характеристик рухомого складу попиту на перевезення з урахуванням заданого рівня комфортності поїздки;

4. результативності – результати діяльності системи необхідно оцінювати виходячи зі збільшення доходів і скорочення дотацій;

5. єдності управління – організація транспортного та суміжного обслуговування пасажирів в рамках єдиної структури, здатної враховувати як інтереси пасажирів, так і автотранспортних підприємств;

6. інформативності – досягнення високого рівня інформаційного забезпечення процесів управління та організації перевезень з використанням сучасних інформаційно-комп'ютерних технологій.

При створенні і функціонуванні логістичних систем приміських пасажирських перевезень значна увага має приділятися маркетинговим дослідженням і прогнозуванню обсягів пасажиропотоків. Структура переміщень пасажирів відображає вплив безлічі чинників, від яких залежить попит на перевезення. Виділяють три групи факторів, що визначають транспортну рухливість населення [1]:

1. в групу входять фактори, що характеризують умови виконання перевезень: планування міста та приміської зони, розміщення житлових районів, місць культурного відпочинку, центрів торгівлі та промислових зон, розташування заміських дачних масивів; параметри вулично-дорожньої мережі, тимчасові характеристики поїздки;

2. група відображає попит на перевезення в залежності від соціальної і професійної структури населення;

3. група характеризує існуючу систему організації пасажирських перевезень, умови роботи різних операторів.

У більшості випадків наявні результати обстеження пасажиропотоків є застарілі та не відображають реальної ситуації. В якості перспективних завдань щодо оптимізації роботи пасажирського транспорту в приміському автобусному сполученні в рамках логістичних систем можна виділити наступні:

- обґрунтування структур управління перевезеннями, що впливають на формування транспортних систем і враховують інтереси населення в державному, виробничому і особистісному аспектах;

- забезпечення інтегрованого підходу до розвитку міст та їх приміських зон і їх транспортних систем;

- розробка методів підвищення рівня транспортного обслуговування населення;

- розробка принципів і методології забезпечення транспортної системи приміських зон рухомим складом і сучасними технологіями з урахуванням соціально-економічних і екологічних аспектів.

Досвід США та багатьох країн Західної Європи у формуванні регіональних макрологістичних систем громадського транспорту показує, що вони розвиваються в наступних напрямках [3]:

1) створення великих регіональних логістичних центрів (суб'єктів управління), які координують роботу різних видів громадського транспорту (об'єктів управління макрологістичної системи). При цьому необхідно забезпечувати рівно вигідні умови функціонування всіх ланок системи громадського транспорту різних форм власності;

2) формування інформаційно-керуючого каналу макрологістичної системи громадського транспорту, що забезпечує ефективний розподіл транспортних послуг на маршрутній мережі;

3) формування раціонального фінансового потоку названої системи в регіоні для обслуговування соціально значущих, але нерентабельних пасажирських маршрутів.

Якість синтезу регіональних логістичних систем громадського транспорту буде залежати від ефективності комплексного формування, управління і перетворення матеріального, сервісного, інформаційного і фінансового потоків усіма її ланками.

Для цього можна виділити наступні основні завдання, які повинні вирішуватися в логістичній системі громадського транспорту міст та їх приміських зон її ланками:

- координація роботи громадського транспорту на маршрутній мережі;
- визначення оптимальної кількості та дислокації транспортних підприємств в регіоні;
- перемикання пасажиропотоків з одного виду транспорту на інший;
- економічно-обґрунтоване закріплення пасажирських маршрутів за транспортним підприємством;
- формування оптимальної маршрутної мережі на всій території;
- створення сучасних автоматизованих зупиночних пунктів та визначення їх оптимальної кількості та розміщення;
- стратегічне планування, маркетинг в процесі надання пасажирських послуг транспортними підприємствами;
- раціональне встановлення і регулювання фінансових зв'язків між ланками макрологістичної системи;
- контроль, автоматизований облік і оптимальне керування процесами пільгового обслуговування пасажирів приміського транспорту;
- інформаційно-комп'ютерна підтримка процесів розподілу пасажиропотоків на маршрутній мережі міст та їх приміських зон.

Вирішення зазначених завдань дозволяє підвищити якість і надійність обслуговування пасажирів, зменшити логістичні витрати в сфері створення і реалізації транспортних послуг, оптимізувати для транспортних підприємств відповідно до потрібним обсягом пасажирських послуг рівень запасу матеріальних ресурсів, прискорити їх оборотність.

Література:

1. Mulley C., and Nelson J. D. Flexible transport services: A new market opportunity for public transport / Research in Transportation Economics No 25 – 2009, p. 39-45.
2. Nutley S. Indicators of transport and accessibility problems in rural Australia / Journal of Transport Geography No 11 – 2003, p. 55-71.
3. Potts F., Maxine A., Emmett C., Washington J. A Guide for Planning and Operating Flexible Public Transportation Services. Transit Cooperative Research Program, report – 2010, p. 140.
4. Scott, R. A. Demand responsive passenger transport in low-demand situations. NZ Transport Agency Research Report No 425 – 2010, p. 24.

УДК 656.96

ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕРМІНАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ В УКРАЇНІ

*І.Г. Лебідь, к.т.н., доцент, Є.В. Компанієць, магістрант, І.М. Притченко, магістрант
Національний транспортний університет*

У світовій економічній системі логістика, як найбільш ефективний, ринково-орієнтований спосіб організації і планування матеріального і супутнього йому потоків з мінімальними витратами і максимальним синергетичним ефектом у всьому логістичному ланцюгу, міцно завоювала свої позиції.

Умовою виникнення і гармонійного функціонування нового механізму управління змішаних перевезень може стати симбіоз логістики і транспорту на сучасно оснащених термінальних комплексах. Їх взаємодія дозволить виключити непродуктивні витрати і забезпечити високу прибутковість, привабливість процесу вантажопереробки. Сама по собі тема розвитку та адаптації термінальної системи до сучасних вимог ринку є досить актуальною.

Впровадження логістичного підходу до побудови та функціонування термінальних систем прискорить просування матеріальних потоків, забезпечить транспортно-логістичний сервіс на рівні міжнародних стандартів, дозволить значно скоротити запаси, зменшити вартість оборотних коштів і кількості вантажів, що знаходяться в дорозі, знизити собівартість виробництва і витрати на дистрибуцію.

Розробка і впровадження регіональних термінальних систем є одним з ефективних шляхів економічного і соціального розвитку як окремих регіонів країни, так і України в цілому. Новий підхід до транспорту, як до складової частини виробничо-розподільчої системи, призводить до необхідності розгляду його у відповідних аспектах. Перехід на логістичну концепцію управління термінальними перевезеннями вантажів дозволяє істотно підвищити ефективність і якість транспортного обслуговування споживачів. Концепція логістичного управління стимулює цілісний підхід до управління перевезеннями в термінальних системах.

Технологічний процес термінальних перевезень складається з трьох основних етапів: завезення вантажів на термінал і розвезення їх з терміналу; вантажопереробка на терміналі; лінійне перевезення вантажів між терміналами.

При міжнародних перевезеннях на термінали завозяться вантажі, що вимагають виконання митних формальностей, підгрупування і зберігання, причому необхідність здійснення тих чи інших логістичних операцій визначається видом вантажу, розміром партії, відстанню перевезення, часом вантажопереробки. Європейськими транспортно-експедиторськими підприємствами широко застосовуються операції сортування вантажів і комплектування відправок для ритейлерів за допомогою високо механізованих (автоматизованих) сортувальних ліній з автоматичним скануванням штрих-кодів на коробках, пакетах, контейнерах.

Лінійні перевезення між терміналами можуть здійснюватися різними видами транспорту і за різними схемами. При перевезеннях автомобільним застосовуються зазвичай автотранспортні засоби, що працюють на регулярних лініях за встановленим розкладом. Завантаження на терміналі проводиться, як правило, у вечірній час, а рух автопоїзда здійснюється вночі, щоб вранці прибути на термінал. Якість термінальних перевезень характеризується високою швидкістю доставки вантажів і ефективним використанням автотранспортних засобів.

На відміну від складських підприємств, що виконують функції складування і зберігання вантажів, на терміналах, поряд з накопиченням вантажу, основною функцією є вантажопереробка, пов'язана з розукрупненням і укрупненням партій вантажів, формуванням і розформуванням відправок за напрямками перевезення, переробкою тарно-

штучних вантажів, контейнерів, упаковкою і пакетуванням, маркуванням вантажів, виконанням комплексу сервісних та комерційно-ділових послуг.

Під транспортно-логістичним термінальним комплексом розуміють ряд установ, розташованих в початковому, кінцевому, а також в проміжних пунктах транспортної мережі, за допомогою яких забезпечується взаємодія різних видів транспорту в процесі просування вантажопотоку. Термінальний комплекс, окрім основних транспортних і вантажопереробних послуг, включає в себе групи об'єктів митного, торгового, інформаційного та іншого призначення, що дозволяють охопити весь спектр сервісних послуг.

Ефективне функціонування логістичних транспортно-розподільних систем здійснюється шляхом оптимізації управління та планування матеріальних, інформаційних і фінансових потоків на основі системного підходу та узгодження економічних інтересів всіх учасників логістичної системи.

Сучасний термінальний комплекс є підприємством, що здійснює різноманітну діяльність, включаючи продаж такої послуги, як перевезення, обробку та зберігання вантажів, надання безлічі додаткових послуг, в тому числі транспортування вантажу. При здійсненні своєї діяльності термінал взаємодіє з перевізниками, клієнтами, посередниками, митницею, банком і рядом інших контрагентів.

Технологічний цикл вантажного терміналу складається з наступних технологічних процесів: імпорт, експорт і транзит. Імпорт включає вивантаження вантажу, розміщення вантажу на складі з подальшою видачею клієнтові. Експорт включає продаж перевезення відправнику вантажу, прийом вантажу на склад, доставку його зі складу та його завантаження. Транзит є сукупністю перших двох процесів, найчастіше з додаванням проміжних операцій.

Основні технологічні процеси супроводжуються рядом допоміжних, таких як: складання розкладу та відстеження графіку виконання всіх етапів технологічного циклу; відстеження стану і підготовка тари; надання різноманітних послуг клієнтам, нарахування оплати і відстеження платежів; підтримка функціонування розгалуженого складського господарства; виявлення несправностей при перевезеннях, в тому числі розшук вантажу і ідентифікація вантажу без маркування; здійснення митного контролю.

Настільки багатофункціональна діяльність неможлива без застосування сучасних інформаційних технологій і автоматизованих систем. Використання таких систем дозволяє зменшити терміни і підвищити якість обробки вантажів. Це досягається завдяки більш повному контролю за виконанням технологічного циклу і зменшення втрат і порушень при обробці вантажу.

Зі зменшенням витрат пов'язані такі фактори: виключення помилок при розрахунку вартості послуг; повний контроль оплати при видачі вантажу; своєчасне повідомлення клієнтів; повний облік наданих знижок. Зі збільшенням доходів пов'язані такі фактори, як: збільшення вантажообігу за рахунок зменшення часу обробки вантажів; залучення нових клієнтів і перевізників за рахунок поліпшення якості обслуговування; поліпшення якості прийнятих рішень за рахунок повної та оперативної інформації.

Системи подібного роду будуються на основі єдиної інтегрованої бази даних і охоплюють весь технологічний цикл терміналу. Вони дозволяють проводити облік проходження вантажу, тари та документів по всіх етапах технологічного циклу, керувати складами і здійснювати автоматизований обмін інформацією з зовнішніми інформаційними системами контрагентів.

Література:

1. Міжнародні перевезення : теорія та практика : навч. посібник : у 2 кн. / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018 – . Кн. 1 / А. С. Галкін, В. П. Левада, Ю. А. Давідіч, Н. В. Давідіч, К. Є. Вакулєнко. – 2018. – 182 с.

УДК 656.96.078

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ТРАНСПОРТНО-ЕКСПЕДИТОРСЬКОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ НА ОСНОВІ КРІ

*Н.О. Лужанська, старший викладач, А.М. Гурлай, бакалавр, В.В. Арсененко, бакалавр
Національний транспортний університет*

Оцінка ефективності надання транспортно-експедиторських послуг є досить актуальною для підприємств. Дане питання зумовлено високим рівнем конкуренції, що має зовнішній вплив на діяльність підприємства, а також формує внутрішню політику щодо організації роботи персоналу і його взаємодії зі споживачами послуг.

На сьогоднішній день досить прогресивним є застосування КРІ-системи, що вважається «оцінкою досягнення мети». Будь-яка бізнес-структура здійснює планування діяльності на визначені періоди часу, і відповідно, по завершенню даного періоду порівнює планові і фактичні показники роботи, що і є основою для оцінки за системою КРІ [1]. Дане дослідження може проводитися для окремого структурного підрозділу, окремого працівника та споживача послуг, тобто допустимими вважаються різні моделі взаємодії.

При оцінці бізнес-процесів транспортно-експедиторського підприємства КРІ-система може використовуватися для оцінки ефективності кожного структурного підрозділу підприємства, для розробки системи мотивації персоналу, оцінки ефективності співпраці зі споживачами послуг, як в цілому по підприємству, так і по кожному окремому споживачеві. Дослідження враховує наступні показники: корисний ефект (прибуток, кількість споживачів, доля підприємства на ринку, кваліфікація персоналу, імідж підприємства); побічний ефект (звільнення персоналу, втрата клієнтів, наявність фінансових заборгованостей); витрати ресурсів (витрати матеріальних і нематеріальних ресурсів, що мають грошовий еквівалент); витрати часу (час, витрачений на виконання роботи); співвідношення корисного ефекту до витрачених ресурсів. В якості системи КРІ розглядається система фінансових і не фінансових, кількісних і якісних, індивідуальних і командних показників; показників, що надходять із запізненням і тих, що надходять з випередженням; оперативних і стратегічних показників; показників результативності та ефективності; функціональних та проектних показників. Класифікація КРІ для транспортно-експедиторського підприємства проводиться за рівнями: топ-менеджмент (директор, комерційний директор, керівники департаментів); керівники підрозділів; співробітники та відповідно групуються КРІ організації, підрозділу та індивідуальні. Особлива увага приділяється системі оцінки персоналу, яка повинна бути:

а) бізнес-орієнтована: забезпечує комунікацію стратегії, місії, бачення і цінностей; здатна співвідносити індивідуальні завдання з метою підприємства; декларує професійні результати і компетенції, необхідні для виконання стратегії; пов'язана з системою ключових показників ефективності (КРІ – Key Performance Indicators);

б) функціональна: об'єктивною, наскільки це можливо; прозорою і обов'язковою для всіх; яка потребує дуже великих часових затрат на процедурні питання; зрозумілою - формулювання і визначення;

в) пов'язана з системою матеріальної і нематеріальної мотивації: дає можливість виводити ключові індивідуальні показники ефективності; впливає на заробітну плату, премії; впливає на результати корпоративних конкурсів, професійних змагань;

г) орієнтована на розвиток персоналу: що допомагає визначати області розвитку і планувати кар'єру співробітників; що стимулює їх творчий потенціал; мотивуючої на роботу в даній організації.

Література:

1. KPI Systems & Employee Motivation [Електронний ресурс]. URL: <https://www.workwisellc.com/blog/kpi-systems-and-employee-motivation/>

УДК 656.96

**ВПЛИВ ІНФРАСТРУКТУРНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МИТНИХ ОРГАНІВ
НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ***В.А. Ткаченко, доцент, І.В. Янчук, магістрант, Т.В. Карпенко, магістрант
Національний транспортний університет*

В умовах ринкової економіки взаємовідносини між митними органами та суб'єктами зовнішньоекономічної діяльності (ЗЕД) досить активно розвиваються та ускладнюються. Це потребує істотної перебудови митної служби і розвитку між суб'єктами і митними органами рівноправного партнерства у ЗЕД. Як установи, що надають послуги учасникам ЗЕД в сфері регулювання зовнішньоторговельної діяльності, митні органи сприяють товарообмінним процесам, надають інформаційно-консультаційні послуги, зберігання товарів і ряд інших послуг. Таким чином, митна діяльність є процесом, що включає в себе дії оперативного, управлінського, економіко-правового та господарсько-розпорядчого характеру з метою забезпечення інтересів держави і громадян, а також виконання поставлених перед митницею завдань.

Даний вид діяльність, як і будь-який інший, характеризується витратами трудових, матеріальних ресурсів і часу. З огляду на особливий характер нормативно-правової бази митної служби, вона має свою специфіку. Перш за все, така відмінність викликана тим, що при вирішенні митних питань часто виникає інформаційна невизначеність з цілого ряду аспектів діяльності, конфліктність інтересів окремих учасників ЗЕД, що часто ускладнюється відсутністю відповідних умов діяльності митних органів через недостатність виділених для цього бюджетних коштів. У зв'язку з цим управління процесом матеріально-фінансового забезпечення діяльності митних органів набуває складний, багатофакторний характер.

Слід зазначити, що в науковому плані постановка питання про розвиток ЗЕД, як про співвідношення інтересів сторін і можливостей для їх ефективної взаємодії, поки не отримала належного висвітлення в наукових роботах з митної справи, хоча по суті не тільки не суперечить функціям та завданням митниці, а й впливає з них. Як показує практика митної служби, саме недостатність матеріальних умов для повноцінного надання послуг з митного оформлення і митного контролю негативно позначається на інтересах держави, учасників ЗЕД і самої митниці.

В даний час митні органи використовують службові приміщення, склади, засоби зв'язку, обробки інформації та інші матеріально-технічні засоби, що в сукупності формують митну інфраструктуру. Але, як правило, ці об'єкти недостатньо пристосовані для митної обробки вантажів і не відповідають основним вимогам митного контролю. Низький рівень технічної і технологічної оснащеності складів, незабезпеченість функціональними засобами зберігання вантажів під митним контролем різко знижують рівень і якість обслуговування учасників ЗЕД. Така ситуація багато в чому залежить від того, що в даний час відсутні досить обґрунтовані методи ефективного управління інфраструктурним потенціалом митниці, що дозволяють забезпечити якісну і результативну діяльність її основних підрозділів. Відсутність таких методик значною мірою впливає на якість і ефективність матеріально-фінансового постачання і знижує економічні та правоохоронні показники діяльності митниці. Саме поняття інфраструктурний потенціал не має ні чітких показників, ні критеріїв якості.

Для забезпечення високої результативності діяльності митниці необхідно, перш за все, розробити систему показників результативності інфраструктурного забезпечення, методи їх розрахунку, періодичність визначення кількісних значень. Такі показники повинні формуватися на державному рівні, як єдиної системи управління. Система показників результативності інфраструктурного забезпечення повинна відображати наступні вимоги, що пред'являються до діяльності митниці: забезпечення національної, економічної безпеки; задоволення інтересів громадян, як учасників ЗЕД. Крім того, існуючі методи управління інфраструктурним потенціалом митниці мають обмежений характер, оскільки вони не дозволяють розглядати це управління, як комплексний процес.

IMPROVING MEASURES TO INCREASE TRAFFIC SAFETY AT RAILWAY STATIONS

G. V. Shapoval, PhD, Ass.Prof.,

H. I. Shelekhon, PhD,

Ukrainian State University of Railway Transport

Among the main tasks to ensure the competitiveness and quality of transport services on the railway, a special place is occupied by compliance with the appropriate level of traffic safety [1]. Constant control and analysis of traffic safety are mandatory components of the work of all structures of Ukrzaliznytsia. According to the analysis of the technology of operation of railway infrastructure facilities, the most important causes of traffic safety violations at railway stations are [2]:

- uncoordinated actions of operational staff;
- incorrectly calculated value of braking of couplings on marshaling yards;
- insufficient fixing of rolling stock on the tracks of station parks;
- obstacles on railway tracks;
- departure of a train on an unprepared route.

To achieve a high level of safety in railway transport, it is necessary to implement effective technical measures and solutions simultaneously with the improvement of legal documents and organizational and preventive measures [3].

The introduction of automated traffic control systems at railway facilities is a modern and relevant means of improving traffic safety at stations through more efficient use of railway infrastructure. The automated control system of shunting work is intended for support of decision-making of operational personnel. By analyzing operational data, it develops a dynamic model of the station, contains information about shunting and train operation, forms dynamic models of dislocation of trains, locomotives and cars on all tracks of the station.

The control system of shunting work makes it possible to report the use of shunting locomotives at the station, taking into account the information recorded by ACC, which, in turn, improves the level of traffic safety.

The biggest effect when using the system can be achieved if it equips all railway stations within the control area of the train dispatcher. The use of satellite navigation of mobile units expands the functionality of the system by tracking shunting locomotives throughout the station. The use of shunting control system allows to increase the level of train safety, streamline the control process, simplify and reduce its cost, helps to improve the quality and reliability of the transportation process.

The introduction of a new management technology of shunting work involves ensuring economic efficiency by reducing rolling stock downtime, reducing the number of damage to rolling stock by improving the efficiency of transport resources. But no less important effect is the increasing of the traffic safety level by reducing losses from erroneous decisions, reducing the time to make operational decisions, increasing their efficiency and timeliness. Such indicators are the basis for the formation of traffic safety in railway transport.

Директор:

[1] National transport strategy of Ukraine for the period up to 2030 : approved by the order of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 30 May 2018 № 430-p. – Access mode: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80#Text>.

[2] Vinnichuk O.M. Analysis of traffic safety in the structure PJSC “Ukrzaliznytsya” in 2017 year / O.M. Vinnichuk. – Kyiv : Ukrzaliznytsya. Traffic Safety Department. – 2018. – 87 p.

[3] Ohar, O. M. Transport accidents distribution at ukrainian railways according to categories depending on severity of consequences / O.M. Ohar, O.V. Rozsocha, G.V. Shapoval, Y.V. Smachylo // Nauka ta progres transportu. Visnik Dnipropetrovs'kogo natsionalnogo universitetu zaliznichnogo transportu, 2018. - №3 (75). - P. 7-19.

СУЧАСНИЙ СТАН БЕЗПЕКИ НА ТРАНСПОРТІ В УКРАЇНІ

М.О. Винник-Чаплинський, студент

Науковий керівник Бледнов М.Г., майстер виробничого навчання

Лозівська філія Харківський державний автомобільно-дорожній коледж

Транспорт є однією з найважливіших складових економіки нашої країни. В багатьох країнах світу проводиться активна робота з розвитку транспорту загального користування, підвищення його комфортності та безпеки, зростає зацікавленість в роботі екологічно чистого та безпечного транспорту.

І сучасні міста, які зацікавлені в сталому розвитку, зобов'язані дотримуватися таких загальносвітових тенденцій. Міська транспортна система включає різні види транспорту, такі як: вантажний, спеціальний і пасажирський.

Розвиток міського транспорту направлено на транспортне забезпечення наміченого територіального розвитку міста, в тому числі освоєння нових житлових районів на його периферії і віддалених ділянках.

На формування системи впливають демографічні, економічні, природні, технічні, архітектурно-планувальні фактори.

Система міського транспорту в свою чергу є сукупністю взаємопов'язаних різних видів міського пасажирського транспорту, які повинні максимально задовольняти потреби всіх учасників транспортного процесу.

До основних проблем розвитку системи міського транспорту можна віднести:

- конфлікт інтересів учасників транспортного процесу;
- неефективне управління системою; нецільове і неефективне використання державних і муніципальних субсидій і субвенцій;
- недостатньо розвинена транспортна інфраструктура;
- недостатньо розроблена нормативно-правова база;
- недостатньо чітка визначеність пріоритетів розвитку.

Перехід України до ринкової економіки робить необхідним кардинально переглянути сформовані підходи, розробити такі методичні основи, які враховують необхідність забезпечення умов конкуренції між різними видами транспорту, можливість свободи вибору пасажирями найбільш ефективних транспортних послуг з урахуванням зміни попиту пасажирів в залежності від обсягу їх доходів та інших факторів. Тому великий інтерес представляє вивчення теорії і практики ефективності транспортних систем в економіці розвинених країн.

У більшості розвинених країн міський транспорт, є неприбутковим. Реальні доходи від надання послуг громадським транспортом складають в Швейцарії 72%, Великобританії - 68%, Німеччині - 60%, Австрії - 48%, Франції - 43%, Швеції - 40%, США - 97%, Італії - 30%, в Нідерландах - 22%. Основною характеристикою політики транспортної сфери в цих країнах є його соціальне значення. Встановлення низьких тарифів або пільг пов'язано з необхідністю забезпечити його доступність, насамперед, для пасажирів з невисоким рівнем доходів.

Основні кошти на утримання і розвиток транспорту загального користування надходять, насамперед, від держави, регіональних і місцевих органів влади. Рівень їх участі в цьому процесі залежності від багатьох факторів: національними традиціями, щільністю забудови міст, економічними можливостями, політикою місцевих органів влади і т.д.

Є відмінності і в методах фінансування. У Канаді і Данії фінансування капітальних і експлуатаційних витрат міського транспорту проводиться тільки за кошти регіональних і місцевих органів влади (державою фінансує у виняткових випадках). Муніципалітет виділяє субсидії, частково покривають експлуатаційні витрати транспорту загального користування.

В Україні визначено основні напрямки розвитку системи транспорту, які задекларовані в транспортній стратегії України на період до 2020 року, зокрема це:

- розвиток транспортної інфраструктури; оновлення рухомого складу транспорту;

- поліпшення інвестиційного клімату;
- забезпечення доступності та підвищення якості транспортних послуг;
- інтеграція вітчизняної транспортної системи до Європейської та міжнародну транспортну систему;
- підвищення ефективності державного управління в галузі транспорту;
- забезпечення безпеки транспортних процесів (вдосконалення державної системи забезпечення безпеки на транспорті, освіти в системі центрального органу виконавчої влади в галузі транспорту; організація державного нагляду (контролю) за безпекою на транспорті, впровадження сучасних інформаційних технологій здійснення контролю над безпекою на транспорті, створення супутникових систем контролю і регулювання руху транспортних засобів, удосконалення порядку допуску суб'єктів господарювання до здійснення діяльності з перевезення пасажирів і вантажів;
- підвищення рівня облаштування автомобільних доріг, вулиць і залізничних переїздів з метою забезпечення безпеки дорожнього руху, підвищення вимог до безпеки конструкцій транспортних засобів, вдосконалення і розвиток державної системи забезпечення безпеки проведення операцій, пов'язаних з перевезенням небезпечних вантажів, розробка відповідних нормативно-правових актів, створення реєстру небезпечних вантажів;

Пріоритетами розвитку міського транспорту є:

1. Забезпечення розвитку міського пасажирського транспорту загального користування шляхом: оновлення та модернізації рухомого складу; стимулювання розвитку екологічно чистих видів транспорту (трамвай, швидкісний трамвай, тролейбус, метро, «легке метро», монорейковий транспорт і т. д.); будівництва паркінгів і стоянок для автомобілів; виділення на проїжджій частині вулиць окремих смуг для руху пасажирського транспорту загального користування та створення велосипедних доріжок; вдосконалення системи забезпечення оплати проїзду в міському транспорті.

2. Довгострокове планування розвитку міської та приміської транспортної мережі шляхом: розробки схем транспортного сполучення; підвищення рівня пропускної спроможності вулично-дорожньої мережі; створення центрів регулювання руху міського транспорту; створення транспортних систем управління рухом міського транспорту; розробки програм з підвищення безпеки руху міського транспорту.

Основними очікуваними результатами по реалізації зазначеної стратегії є:

- модернізація транспортної системи та підвищення ефективності її функціонування;
- задоволення потреб національної економіки і населення в перевезеннях і підвищення якості та доступності транспортних послуг;
- вдосконалення системи управління галуззю транспорту;
- збільшення пропускної спроможності транспортної мережі;
- підвищення рівня безпеки на транспорті;
- зменшення обсягів викидів шкідливих речовин в атмосферу;
- зменшення енергоємності транспорту;
- прискорення темпів інтеграції вітчизняної транспортної системи до європейської та світової транспортних систем, максимальне використання транзитного потенціалу держави.

З іншого боку основними напрямками транспортної політики ЄС є скорочення наполовину використання автомобілів на традиційних видах палива в міському транспорті в період до 2030 року і повна відмова від них до 2050 року.

У сучасних умовах виділяють наступні загальносвітові тенденції розвитку міського транспорту:

1. Відмова від особистих авто. За прогнозами до 2050 року на планеті виявиться 2,5 мільярда автомобілів, більшість з яких, зрозуміло, будуть їздити по містах. У Китаї рівень автомобілізації наздожене США (840 машин на 1000 осіб).

При цьому особистий автомобіль як і раніше коштує дорого, вимагає грошей за страховку, паркування та обслуговування, а використовується в середньому лише 4% часу. Тому жителі великих міст все частіше переходять на громадський транспорт, каршерінг і

сервіси типу Uber.

2. Громадський транспорт нового типу. У світі з'являється все більше транспортних сервісів, що займають нішу між таксі і громадським транспортом. Один з яскравих прикладів – сервіс спільних поїздок UberPool, який на відміну від звичайної поїздки з Uber водій може підхоплювати інших попутників, а ціна такої поїздки для кожного з них буде значно нижче.

3. Поширення нових засобів особистого пересування. У міській транспортній системі залишається одна суттєва проблема – «проблема останньої милі». Припустимо, ми можемо швидко і зручно переміщатися по місту на метро або автобусі, але до цього автобусу та метро ще потрібно дістатися. Для цього городяни практикують нові моторизовані засоби, наприклад, електроскутери. Схожі на дитячі самокати, вони розганяються до цілком дорослих 20 км/год і здатні проїхати відстань до 35 км на одній зарядці.

Визначивши чинники формування пасажиропотоку в міських агломераціях і ключові проблеми розвитку громадського транспорту, був намічений ряд теоретичних і концептуальних положень підвищення якості послуг міського громадського транспорту та рівня обслуговування пасажирів. А на їх основі – розробка методичного інструментарію оцінки рівня обслуговування на міському транспорті як важливого виду соціально-економічної діяльності транспортних операторів і органів муніципального управління.

Автомобільний транспорт є необхідною умовою спеціалізації і комплексного розвитку регіонів, формування територіально-виробничого комплексу локального та районоутворюючого значення. Він сприяє суспільному територіальному поділу праці. Без автомобільного транспорту неможлива інтеграція України у загальносвітову економічну систему, але потребує значного технічного оновлення.

Отже, сучасний автомобільний транспорт України повинний бути високоефективним і керованим у своєму розвитку. Завдяки вирішенню проблеми автомобільного транспорту України може бути проведена поетапна інтеграція до загальноєвропейської, світової транспортної системи шляхом розвитку міжнародних транспортних коридорів, крім отримання додаткових прямих доходів, стимулюватиме надходження іноземного капіталу, вдосконалення автотранспортних технологій, загальне поліпшення національної дорожньо-транспортної інфраструктури. Розвиток автомобільного транспорту України має значення не лише для України, тому можна розраховувати на підтримку світових фінансових структур, але знову ж таки виникають питання державного рівня.

Література:

1. Карпенко О. А., Лисенко Я. В. Логістичне управління координацією роботи різних видів транспорту [Електронний ресурс] / О. А. Карпенко, Я. В. Лисенко // Управління проектами, системний аналіз і логістика. Науковий журнал. – 2008. – №5. Режим доступу: http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/Upsal/2008_5/08lprdk.pdf. – Назва з екрану.
2. Крикавський Є. В. Логістика. Основи теорії / Є. В. Крикавський. – Львів: «Інтелект-Захід», 2006. – 456 с.
3. Харрісон Алан. Управління логістикою: Розробка стратегій логістичних операцій / Алан Харрісон, Хоук Ремко Ван. – [пер. с англ.]. – [за наук. ред. О.Є. Міхейцева]. – Дніпропетровськ: Баланс Бізнес Букс, 2007. – 368 с.
4. Карпінський Б.І. Транспортна система України в контексті європейської інтеграції / Б.І. Карпінський // Економіка України. – 1998. – № 7. – С. 17–23.

БЕЗПЕКА НА АВТОТРАНСПОРТІ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ*А.В. Степа, студент**Науковий керівник Луценко І.В., викладач**Лозівська філія Харківський державний автомобільно-дорожній коледж*

Автомобільний транспорт є однією з найважливіших галузей народного господарства, він виконує функцію своєрідної кровоносної системи в складному організмі країни. Крім цього автомобільний транспорт відіграє в економіці велику роль. Будучи складовою і виключно важливою частиною інфраструктури, автотранспорт дозволяє здійснювати доставку експортно-імпортних вантажів різного призначення в інтересах розвитку міжнародного культурного та технічного співробітництва, а також інтеграції в світову економіку. На його частку припадає більше половини обсягу пасажирських перевезень. За останні роки загострилася проблема безпеки дорожнього руху.

На автомобільному транспорті через численність і рухливість транспортних засобів проблеми забезпечення безпеки руху носять найбільш гострий характер. Спостерігається тенденція до стрімкого погіршення ситуації, що потребує невідкладних заходів реагування. Згідно із загальними оцінками експертів Комітету з внутрішнього транспорту ЄЕК ООН, мінімальна оцінка збитку від загибелі і каліцтва людей, псування і пошкодження вантажів на транспорті становить 3-4% від величини валового національного продукту.

Сучасні знання і погляди на проблему безпеки автотранспорту дозволяють зробити висновки у сприйнятті та розумінні проблеми, тобто відбувається зміна парадигми безпеки дорожнього руху. Внаслідок цього безпека автотранспорту є серйозною соціально-економічною проблемою.

Подальший розвиток транспортної системи та забезпечення її стабільного функціонування в умовах безпеки транспорту є стратегічним завданням держави. Вирішення цього завдання має здійснюватися комплексно, з урахуванням можливостей всіх ланок системи «водій – автомобіль – дорога – середовище».

Швидке зростання автомобільного парку, який відбувається в останні роки, значно збільшив навантаження на вулично-дорожню мережу і всю транспортну інфраструктуру, яка не розрахована на таку кількість транспортних засобів, а також на водіїв і пішоходів, які користуються вулично-дорожньою мережею.

У результаті сформованої ситуації, кількість людей, що щорічно гинуть в ДТП, збільшилася у період з 1994 по 2004 рік приблизно на 45%. За останнє десятиліття загинули понад 2-х млн. чоловік і понад 17 млн. людей отримали поранення.

Матеріали досліджень. Забезпечення безпеки на різних видах автотранспорту є в даний час одним з пріоритетних вимог, що пред'являються до транспортних систем. Постійно вдосконалюються системи активної безпеки автомобілів, тобто тих вузлів і агрегатів, які запобігають дорожньо-транспортним пригодам: гальмівні системи; рульове керування; системи освітлення та забезпечення видимості; інформаційні системи; антиблокувальна і антязаносна системи; шини та ін. Ведеться інтенсивна розробка і широке впровадження систем пасивної безпеки, тобто пристроїв, що обмежують або навіть повністю виключають негативні наслідки ДТП: ремені безпеки; фронтальні і бічні подушки безпеки; травмобезпечні рульові колонки і педальні вузли; пожежобезпечні паливні системи; складаються дзеркала; надійні конструкції дверних замків, ручок дверей та ін. Активне застосування перелічених вище засобів дозволяє домогтися зниження тяжкості наслідків і числа загиблих в ряді країн Західної Європи.

По всьому світу питанню безпеки на дорогах відводиться особлива роль. В Європейських країнах, Японії, США і Канаді застосовуються комплексні рішення, які пов'язані з ефективною організацією дорожнього руху: заміною старих світлофорів на світлодіодні, введення смуг для «повільного» транспорту, установка уловлювачів для розділення зустрічних потоків, систематизація маршрутів для окремих видів транспорту,

застосування високих технологій попередження ДТП.

Наприклад, в Європі та США вже досить широко застосовуються системи GPS-трекінгу, пов'язані з автомобілем. У разі ДТП, трекер реєструє положення автомобіля, кількість пасажирів, силу і геометрію удару, спрацювання подушок і посилає інформацію екстреним службам.

У свою чергу автовиробники прагнуть зробити свої автомобілі максимально безпечними як для пасажирів авто, так і для інших учасників дорожнього руху.

Розглядаючи питання безпеки транспорту необхідно провести розмежування між поняттями «безпека на автомобільному транспорті» та «безпека дорожнього руху». У багатьох мовах для позначення обох категорій використовується одне і те ж слово – «безпека». У застосуванні до автотранспортної індустрії в цілому ці два терміни тлумачаться таким чином.

Під безпекою на автомобільному транспорті ми повинні розуміти рівень захисту або комплекс заходів щодо запобігання злочинній діяльності (шахрайство, напади на водіїв і транспортні засоби, крадіжки вантажів і транспортних засобів), а також терористичних актів.

Під безпекою дорожнього руху ми маємо на увазі рівень захисту і комплекс заходів із запобігання аваріям на дорогах загального користування, які призводять або не призводять до матеріальних збитків, травм або летальних випадків. Обидва ці умови мають величезне політичне значення, а для населення становище в цій області являє собою найгострішу проблему.

Заходи з підвищення безпеки на автотранспорті та безпеки дорожнього руху не повинні здійснюватися паралельно і ізольовано один від одного. Програми щодо поліпшення становища в цих двох сферах необхідно здійснювати спільно, з тим щоб отримувати обопільну користь, враховуючи очевидний взаємозв'язок між ними. Після подій 11 вересня 2001 в США, в світі стали приділяти велику увагу питанням підвищення безпеки на транспорті та в системах забезпечення (логістики). Спочатку основні заходи концентрувалися на повітряному і морському транспорті, тепер все більшу увагу зосереджено на всьому ланцюжку логістики та постачання, а це охоплює всі види транспорту, включаючи і автотранспорт. Слід також мати на увазі, що нульового ризику не існує і повну безпеку гарантувати неможливо. Однак автотранспортна галузь зацікавлена в підвищенні рівня безпеки.

За державами та їх органами зберігається провідна роль в її забезпеченні. Ініціатива і активна участь з боку автотранспортного сектора є найважливішим елементом у забезпеченні успіху будь-яких заходів, спрямованих на підвищення безпеки. Необхідно зміцнювати співробітництво між державним і приватним секторами в забезпеченні безпеки, що може бути у вищій мірі ефективним.

Автотранспортна індустрія не може приймати на себе функції держави. Але вона зовсім виразно може виконувати свої власні обов'язки, такі, наприклад, як забезпечення безпеки при перевезеннях небезпечних вантажів. Слід встановити відповідний баланс між міркуваннями безпеки на автомобільному транспорті та необхідністю сприяти ефективній роботі автотранспортної індустрії. Існуючі сьогодні засоби забезпечення безпеки і ефективності, що надають одночасно переваги і того, й іншого, слід використовувати в максимальному ступені. В ці кошти входять система МДП Організації Об'єднаних Націй (митна конвенція про міжнародні перевезення із застосуванням книжки МДП – міжнародна угода, яка була прийнята 1975 року під егідою Європейської економічної комісії Організації Об'єднаних Націй).

Метою Конвенції є створення системи транспортування вантажів, які спрощують процедури їхнього оформлення при перетині ними кордонів) системи Загального транзиту ЄС та інші міжнародні правові інструменти. Очевидно, що політика забезпечення безпеки повинна базуватися на відповідній інформації. Раціональні та ефективні заходи щодо підвищення рівня безпеки повинні мати в своїй основі надійну інформацію, а також розуміння ситуації в галузі міжнародної злочинності і тероризму, облік ризиків, пов'язаних з

безпекою. При цьому завжди треба уточнювати термінологію.

Наприклад, коли заходить мова про таке поняття як «транспортна безпека», треба говорити про акти незаконного втручання в систему перевезень - це ширше, ніж антитерористична загроза. Зокрема, неправдивий дзвінок про закладену бомбу призводить до евакуації тисяч людей і затримку рейсів.

Сьогодні поняття транспортної безпеки переважно трактується як попередження тероризму на транспорті. Антитерористичний імператив транспортної безпеки носить об'єктивний характер і в цілому обумовлений значним зростанням терористичних актів у світі, а також ступенем його небезпеки безпосередньо для транспортного комплексу. Драматичні події ряду терористичних актів останніх років із застосуванням автомобіля начиненого вибухівкою стало використовуватися терористами безпосередньо як зброя.

Разом з тим, з урахуванням того, що захист особи, суспільства і держави від тероризму, в тому числі у транспортній сфері, проголошена сьогодні в якості пріоритетного завдання, слід мати на увазі, що запобігання та протидію терористичним актам на транспорті - лише частина проблеми забезпечення транспортної безпеки країни в цілому. Іншою її складовою частиною є захист транспортної сфери від інших, у тому числі - кримінальних форм незаконного втручання в дії транспорту, а також від різного роду надзвичайних ситуацій.

У найбільш загальному вигляді поняття «транспортна безпека» може бути визначене як:

- система запобігання, протидії та припинення злочинів, включаючи тероризм, у транспортній сфері;
- система попередження на транспорті надзвичайних подій природного і техногенного характеру;
- система недопущення або мінімізації матеріальних і моральних збитків на транспорті від злочинів та надзвичайних подій;
- система спрямована на підвищення екологічної безпеки перевезень, екологічної стійкості транспортної системи;
- система реалізації цілей національної безпеки в транспортному комплексі в цілому.

Системний характер поняття транспортної безпеки визначає необхідність комплексного, системного вирішення проблем, наявних у цій сфері.

Транспортна безпека спрямована на захист: пасажирів, власників, одержувачів та перевізників вантажів, власників і користувачів транспортних засобів, транспортного комплексу та його працівників, економіки і бюджету країни, навколишнього середовища від загроз в транспортному комплексі.

Транспортна безпека покликана забезпечити:

- безпечні для життя і здоров'я пасажирів умови проїзду;
- безпеку перевезень вантажів, багажу і вантажобагажу;
- безпеку функціонування та експлуатації об'єктів і засобів транспорту;
- економічну (в тому числі - зовнішньоекономічну) безпеку;
- екологічну безпеку; інформаційну безпеку;
- пожежну безпеку;
- санітарну безпеку;
- хімічну, бактеріологічну, ядерну та радіаційну безпеку;
- мобілізаційну готовність галузей транспортного комплексу.

Масштабний спектр різних причин природного, технічного та соціального характеру обумовлює наявність широкого діапазону внутрішніх і зовнішніх загроз, що послаблюють транспортну безпеку країни. Під загрозою транспортної безпеки розуміються протиправні дії, або наміри вчинити подібні дії, а також процеси природного або техногенного характеру, або їх сукупність, що перешкоджають реалізації життєво важливих інтересів особистості, суспільства і держави в транспортній сфері, що призводять або здатні призвести до аварій в транспортному комплексі. Загрози транспортної безпеки класифікуються по ряду підстав: за

ступенем значущості; за характером загроз; за сферами і формами прояву і т.п.

До основних загроз на транспорті можна віднести:

- терористичні і диверсійні акції (угон або захоплення повітряних, морських, річкових суден, залізничного рухомого складу, автотранспорту, вибухи на залізничних вокзалах, на транспорті, диверсії проти гідротехнічних споруд та ін.);

- інші випадки незаконного втручання у функціонування транспорту, (накладення сторонніх предметів на рейки, розобладнання пристроїв залізничних колій, телефонний «тероризм», протиправне блокування аеропортів та основних транспортних магістралей), що загрожують життю і здоров'ю пасажирів, що несуть пряму шкоду транспортній сфері та породжують у суспільстві негативні соціальнополітичні, економічні, психологічні наслідки;

- кримінальні дії проти пасажирів;

- кримінальні дії проти вантажів;

- події (аварії), обумовлені станом транспортних технічних систем (їх зношеністю, аварійністю, недосконалістю), порушенням правил експлуатації технічних систем, в тому числі, нормативних вимог з екологічної безпеки при перевезеннях, а також природними чинниками, створюють аварійну обстановку і тягнуть за собою матеріальні втрати і людські жертви. До числа загроз слід віднести і негативні наслідки недостатньої розробленості нормативної правової бази, що регулює відносини в транспортній сфері, а також вади в правозастосовчій практиці.

Стан транспортної безпеки чіпає корінні інтереси і особистості, і суспільства, і держави, інтереси всіх фізичних та юридичних осіб причетних до діяльності транспортного комплексу. Тому питання зміцнення транспортної безпеки не можуть цікавити тільки органи державної влади, а повинні стосуватися всіх і кожного. Тільки єдина сила зможе забезпечити стабільну і міцну безпеку, в тому числі і безпеку на автомобільному транспорті.

Держава не може і не повинна вирішувати цю проблему поодиночці, оскільки для цього потрібні значні матеріальні, фінансові та кадрові ресурси. Громадськість зобов'язана активно брати участь у фінансуванні завдання забезпечення транспортної безпеки, а кожна людина зокрема повинна зміцнювати свої моральні позиції і підтримувати правопорядок, поважати життя і права інших людей і тоді можна буде кожному відчувати себе в безпеці.

Ефективна і плідна робота спеціалізованих організацій та суб'єктів транспортної інфраструктури по впровадженню та реалізації на автомобільному транспорті вимог щодо забезпечення транспортної безпеки можлива тільки при подальшому вдосконаленні існуючої нормативної правової бази шляхом її інтеграції в міжнародні системи безпеки.

Література:

1. Постанова Кабінету Міністрів України від 30. жовтня 2008 р № 1384-р «Про схвалення Концепції Державної цільової програми підвищення рівня безпеки дорожнього руху на 2009-2012 роки». — Київ: Рада, 2008.

2. Белый О. В. Концепция комплексной безопасности дорожного движения транспорта / О. В. Белый, Д. А. Скороходов, А. Л. Стариченков // Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции «Транспорт России: проблемы и перспективы». — 2009». — М.: МИИТ, 2009. — с. II-5 - II-6.

УДК 656.13

ВПРОВАДЖЕННЯ ЗАХОДІВ ЩОДО ПРОФІЛАКТИКИ ТА ЗНИЖЕННЯ КІЛЬКОСТІ ДТП, ЩО ВІДБУВАЮТЬСЯ З ВИНИ ВОДІЯ

*В.В. Циганок, студент**Науковий керівник Яковенко С.Л., викладач**Лозівська філія Харківський державний автомобільно-дорожній коледж*

Найбільш частими причинами ДТП з вини водіїв є перевищення швидкості, недотримання дистанції, недотримання черговості проїзду, неуважність і нетверезий стан. З вини пішоходів відповідно перехід у невстановленому місці, ходьба уздовж проїжджої частини, перехід перед близько йдуть транспортним засобом, нетверезий стан. При аналізі події, на перший погляд, іноді здається, що технічна несправність не є причиною аварії. Найчастіше головну причину відносять за рахунок порушення правил руху.

Наприклад, наїзд на пішохода зазвичай пояснюють перевищеною швидкістю або пізнім застосуванням гальм. Але ж якщо б тиск у пневматичному приводі гальм було б великим, а гальма відрегульовані більш ретельно, то подія була б попереджена. Тому більш глибокий аналіз причин пригод дозволяє стверджувати, що фактична кількість ДТП, викликаних технічними несправностями, більш значно. По даній класифікації фактори, що сприяють виникненню пригод, розділені на три великі групи: чоловік (водії, велосипедисти, візники, пішоходи, пасажери); транспортні засоби; дорога, вулиця.

Причини дорожньо-транспортних пригод:

- 1) недотримання правил дорожнього руху учасниками цього руху;
- 2) застосування водіями таких прийомів керування транспортними засобами, які викликають їх замети, перекидання або втрату керування під час руху і створюють можливість поломок і псування механізмів, що призводять до аварійних ситуацій;
- 3) зниження працездатності водіїв внаслідок перевтоми, хвороби або під впливом факторів, що викликають зміну самопочуття і сприйняття обстановки руху;
- 4) незадовільний технічний стан транспортних засобів;
- 5) неправильне розміщення та кріплення вантажу, що приводить до втрати управління, стійкості, зміни режиму роботи механізмів, відмови в роботі;
- 6) незадовільний влаштування та утримання елементів дороги і дорожньої обстановки;
- 7) незадовільна організація дорожнього руху.

У свою чергу, пішоходи також можуть спричинити ДТП під час переходу дороги в невстановлених місцях, ідучи уздовж проїзної частини та перебуваючи в нетверезому стані.

Іншими причинами ДТП є:

- недотримання правил дорожнього руху його учасниками;
- застосування водіями таких прийомів керування транспортними засобами, що викликають їх заноси, перекидання або втрату керування під час руху та призводять до несправності й псування механізмів, наслідком яких є аварійні ситуації;
- зниження працездатності водіїв внаслідок перевтоми, хвороби або під впливом факторів, що викликають зміну самопочуття й сприйняття оточення руху;
- незадовільний технічний стан транспортних засобів;
- неправильне розміщення та кріплення вантажу, що приводить до втрати керування автотранспортним засобом, зміни режиму роботи механізмів, відмови в роботі;
- незадовільне облаштування та утримання елементів дороги.

При аналізі події найбільш просто віднести його причину до людини, яка, як вважають, зобов'язаний миттєво реагувати на зміну інших елементів комплексу та відповідним чином компенсувати їх вплив, домагаючись встановлення необхідного режиму руху. Однак така впевненість обґрунтована не в повній мірі. Багато ДТП, не пов'язані з поведінкою і станом водіїв, відбуваються через недосвідченість, недобрросовісності або недбалості певних посадових осіб, наприклад, події через дефекти транспортних засобів,

поганого освітлення вулиць, стан проїзної частини, неправильної розмітки вулиць, невірної установки дорожніх знаків, невірної режиму дії світлофорів і т. п.

На відміну від систем автоматичного регулювання людина не має запрограмованої системи відповідей на всі випадки склалася дорожньо-транспортної ситуації. Розглядаючи можливі варіанти вирішення виниклої задачі в обмежений період, він може допускати помилки, кількість яких збільшується при втомі. При обліку цієї обставини за такими рядками статистики причин ДТП, як перевищення швидкості, неправильний обгін, неправильний поворот, недостатня видимість вночі, навіть наїзд на велосипедиста або пішохода на дорозі, у багатьох випадках виявилось б, що для основної частини водіїв причинами пригод стали важкі умови руху, зумовлені особливостями дороги. Було достатньо самого незначного ослаблення уваги водія, щоб виникла небезпека дорожньо-транспортної пригоди.

Профілактика ДТП:

1. Для зменшення кількості ДТП за участю працівників підприємств, керівникам потрібно:

- виявляти й перешкоджати порушенням працівниками правил дорожнього руху;
- наглядати за технічним станом транспорту;
- обліковувати й аналізувати ДТП, причини й умови їхнього виникнення, а також вживати заходів щодо їхнього усунення;
- організовувати й проводити агітаційно-пропагандистську роботу.

2. Для зменшення кількості ДТП підприємствам-перевізникам необхідно:

- створювати службу безпеки дорожнього руху або призначити посадових осіб, які забезпечуватимуть вирішення конкретних питань безпеки руху;
- розробляти та забезпечувати функціонування системи управління безпекою руху;
- удосконалювати роботу з питань підготовки та підвищення кваліфікації водіїв транспортних засобів;
- розробляти та проводити заходи із безпеки дорожнього руху, запобігання виникненню ДТП та порушень правил дорожнього руху;
- своєчасно інформувати про випадки ДТП та порушень правил дорожнього руху, що сталися на підприємстві перевізника;
- здійснювати заходи щодо розвитку, експлуатації та утримання транспортних засобів відповідно до вимог чинних правил, норм і стандартів;
- здійснювати належний медичний контроль та інструктаж водіїв;
- проводити стажування водіїв;
- забезпечувати усунення причин, що призводять до ДТП, та здійснення профілактичних заходів, визначених комісіями за підсумками їх розслідування;
- організовувати пропаганду з питань безпеки руху, здійснювати контроль за додержанням водіями вимог безпеки руху.

Специфічною формою виховно-профілактичного впливу на учасників дорожнього руху (водіїв, пасажирів, пішоходів) є огляди по безпеці дорожнього руху, операції, рейди, тематичні конкурси й кінофестивалі.

Література:

1. Безсмертний В.О. та ін. Основи керування автомобілем і безпека руху: Підручник – К.: Вища школа.,1996. – 202с.
2. Живогляд В. Г. Теория движения транспортных и пешеходных потоков / В.Г. Живогляд. – Ростов н/Д : Издво журн. «Изв. вузов. Сев.– Кавк. регион», 2005.– 1082 с.
3. Пугачев И.Н. Организация и безопасность дорожного движения : учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / И.Н. Пугачев, А.Э. Горев, Е.М. Олещенко. – М.: ИЦ «Академия», 2009. – 272 с.

УДК: 656.225

ПОРУШЕННЯ ПРАВИЛ БЕЗПЕКИ ПЕРЕВЕЗЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ ЯК НЕГАТИВНИЙ ФАКТОР ВПЛИВУ НА ЕКОНОМІКУ ДЕРЖАВИ

Д. С. Козодой, канд. техн. наук, доцент,

Н. В. Грищенко, канд. екон. наук, доцент,

Український державний університет залізничного транспорту

Забезпечення безпеки при перевезенні небезпечних вантажів є важливим стратегічним завданням держави. Головним чином це пов'язано з ліквідацією наслідків, що несе значні матеріальні втрати.

З метою поліпшення умов забезпечення безпеки необхідний комплексний підхід до аналізу статистичних даних, який допоможе вирішити такі головні завдання як:

- моніторинг негативних ситуацій при перевезенні небезпечних вантажів: мета – постійний контроль;
- отримання оцінки операцій за критеріями її успішності: мета – оцінка;
- своєчасний аналіз статистичних даних аварій при перевезенні небезпечних вантажів різними видами транспорту: мета – розробка відповідної стратегії запобігання аваріям;
- оперування достовірними даними: мета – виявлення галузей, яким найбільш необхідна корективна або поліпшення [4].

За даними Міністерства інфраструктури у 2019 році основними видами транспорту було перевезено 41956,398 тис. тон вантажів. Відповідно: залізничним - 13534,86 тис.т.; автомобільним - 15507,338 тис. т.; морським та річним - 12914,20 тис. т. (табл. 1)

Таблиця 1 – Статистичні дані перевезення небезпечних вантажів за відповідними класами [1,2]

Клас безпеки	Обсяги перевезень небезпечних вантажів, тис. тон		
	залізничний	автомобільний	морський та річний
1	2	3	4
Клас 1 Вибухові матеріали	1,211	1,14	0,78
Клас 2 Гази	1539,71	1721,1	2761,521
Клас 3 Легкозаймісті рідини	6284,718	7125,71	1886,674
Клас 4.1 Легкозаймісті тверді речовини	760,204	852,32	578,109
Клас 4.2 Речовини, здатні до самозаймання	1989,867	2111,902	6952,128
Клас 4.3 Речовини, які виділяють займісті гази, взаємодіючі з водою	0,26	1,54	8,296
Клас 5.1 Речовини, що окиснюють	1704,102	2451,2	96,312
Клас 5.2 Органічні пероксиди	1,377	0,526	0

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
Клас 6.1 Токсичні речовини	7,354	5,321	7,661
Клас 6.2 Інфекційні речовини	0	0,24	0
Клас 7 Радіоактивні матеріали	0	0	0
Клас 8 Корозійні речовини	503,972	582,104	404,978
Клас 9 Інші небезпечні речовини	742,079	654,235	217,742
Разом	13534,86	15507,338	12914,20

Кількість надзвичайних подій під час перевезення небезпечних вантажів безпосередньо залежить від інтенсивності перевезень вантажів та умов.

Безпосередньо, у 2019 році, спостерігається тенденція зменшення аварійних ситуацій щодо 2018 року. Загальну картину інцидентів, що виникли, відповідно до статистичних даних Міністерства інфраструктури, надано на рисунку 1 [3]. Як бачимо, найбільша кількість інцидентів при перевезенні небезпечних вантажів спостерігається на автомобільному транспорті, відповідно і кількість перевезень на цьому транспорті більше чим на інших. На другому місті – залізничний транспорт, на водному транспорті виникла незначна кількість аварій.

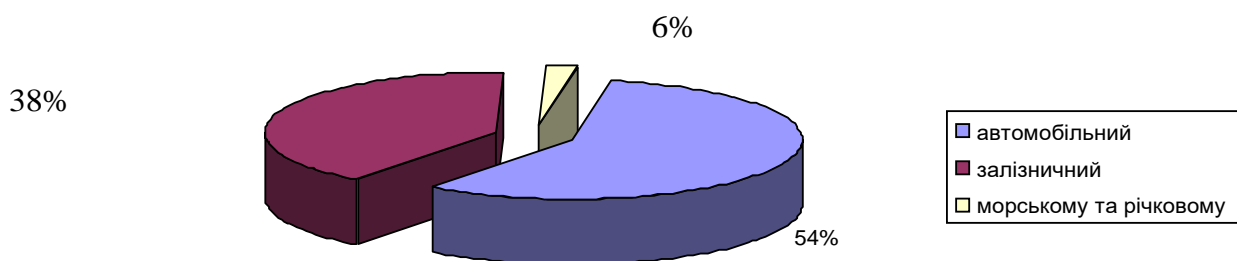


Рис. 1 – Загальний стан аварійності на транспорті у 2019 році, (%)

Ліквідація загальної кількості подій при перевезенні небезпечних вантажів, які виникли на транспорті лише за один рік потребують значних матеріальних витрат. Використовуючи

економічну методику аналізу, на підставі системи аналітичних показників було розраховано кількість витрачених коштів на ліквідацію наслідків аварій від перевезення небезпечних вантажів. Результати надані у вигляді діаграми на рисунку 2. Методика економічного аналізу містить сукупність методів і прийомів обробки економічної інформації для аналізу системи показників з метою оцінки фінансово-господарської діяльності підприємства.

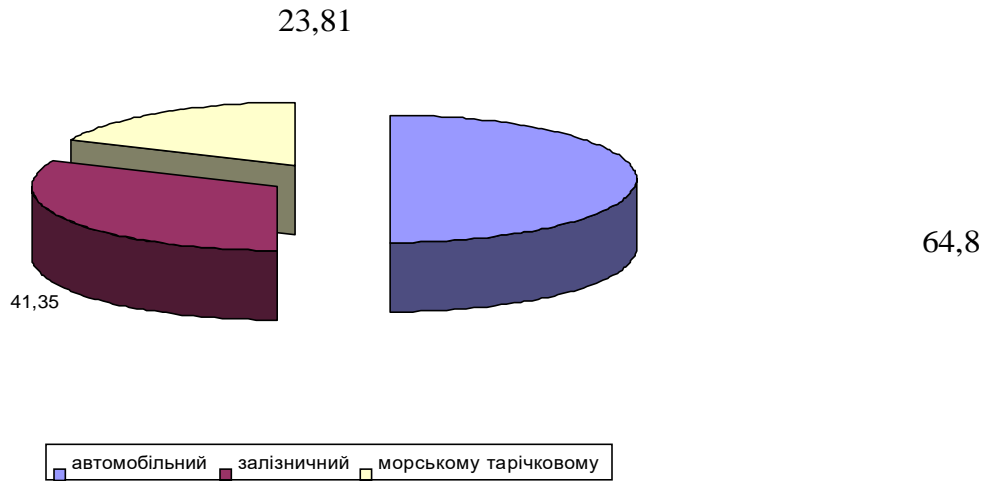


Рис. 2 – Витрати на ліквідацію аварійних ситуацій за 2019 рік (млн.грн.)

Загальний обсяг збитків склав 144,16 млн. грн.: витрати на ліквідацію наслідків від автодорожнього транспорту склали 64,8 млн.грн., залізничного транспорту – 41,35, водного – 23,81 млн. грн.. Треба відзначити, що лише за один рік держава понесла такі збитки, а якщо взяти більший термін, то отримаємо дуже значні втрати, що є негативною тенденцією для економіки.

Звертаючи увагу на цей факт, необхідно удосконалювати існуючі правила, робити їх більш гнучкими до конкретних ситуацій. Звичайно не треба забувати, що необхідно оновлювати основні виробничі фонди та транспортні парки, підтримувати високий рівень кваліфікації працівників, які безпосередньо задіяні у перевезенні небезпечних вантажів.

Література:

1. Аналіз аварійності на транспорті України станом на 2019 рік [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://mtu.gov.ua>, 2019.
2. Аналітичний огляд стану техногенної та природної безпеки в Україні за 2018 рік. – Київ : Державна служба надзвичайних ситуацій, 2019. – 228 с.
3. Дорожньо-транспортні пригоди, аварії та інциденти на залізничному транспорті [Електронний ресурс] / Державна служба України з безпеки на транспорті. – Режим доступу: <http://dsbt.gov.ua/storinka/dorozhno-transportni-prygody-avariyi-ta-incydynty-na-zaliznychnomu-transporti> – Назва з екрана. – Перевірено : 13.06.2018.
4. Буц Ю.В. Оцінка надзвичайних подій під час перевезення небезпечних вантажів у контексті техногенного навантаження регіонів: Наука та прогрес транспорту / О.В. Крайнюк, Д.С. Козодой, В.В. Барбашин/ Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту, 2018, № 3 (75). С. 27 – 35.

УДК 656.13

БЕЗПЕКА НА АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ ТА БЕЗПЕКА ДОРОЖНЬОГО РУХУ

А.В. Савін, студент

Науковий керівник Мархай І.І., викладач

Лозівська філія Харківський державний автомобільно-дорожній коледж

Автомобільний транспорт є однією з найважливіших галузей народного господарства, він виконує функцію своєрідної кровоносної системи в складному організмі країни. Крім цього автомобільний транспорт відіграє в економіці велику роль. Будучи складовою і виключно важливою частиною інфраструктури, автотранспорт дозволяє здійснювати доставку експортно-імпорتنих вантажів різного призначення в інтересах розвитку міжнародного культурного та технічного співробітництва, а також інтеграції в світову економіку. На його частку припадає більше половини обсягу пасажирських перевезень.

За останні роки загострилася проблема безпеки дорожнього руху. На автомобільному транспорті через численність і рухливість транспортних засобів проблеми забезпечення безпеки руху носять найбільш гострий характер. Спостерігається тенденція до стрімкого погіршення ситуації, що потребує невідкладних заходів реагування.

Згідно із загальними оцінками експертів Комітету з внутрішнього транспорту ЄЕК ООН, мінімальна оцінка збитку від загибелі і каліцтва людей, псування і пошкодження вантажів на транспорті становить 3-4% від величини валового національного продукту.

Швидке зростання автомобільного парку, який відбувається в останні роки, значно збільшив навантаження на вулично-дорожню мережу і всю транспортну інфраструктуру, яка не розрахована на таку кількість транспортних засобів, а також на водіїв і пішоходів, які користуються вулично-дорожньою мережею.

У результаті сформованої ситуації, кількість людей, що щорічно гинуть в ДТП, збільшилася у період з 1994 по 2004 рік приблизно на 45%. За останнє десятиліття загинули понад 2-х млн. чоловік і понад 17 млн. людей отримали поранення.

Забезпечення безпеки на різних видах автотранспорту є в даний час одним з пріоритетних вимог, що пред'являються до транспортних систем.

Постійно вдосконалюються системи активної безпеки автомобілів, тобто тих вузлів і агрегатів, які запобігають дорожньо-транспортним пригодам:

- гальмівні системи;
- рульове керування;
- системи освітлення та забезпечення видимості;
- інформаційні системи;
- антиблокувальна і антязаносна системи;
- шини та ін.

Ведеться інтенсивна розробка і широке впровадження систем пасивної безпеки, тобто пристроїв, що обмежують або навіть повністю виключають негативні наслідки ДТП:

- ремені безпеки;
- фронтальні і бічні подушки безпеки;
- травмобезпечні рульові колонки і педальні вузли;
- пожежобезпечні паливні системи;
- дзеркала що складаються; надійні конструкції дверних замків, ручок дверей та ін.

Активне застосування перелічених вище засобів дозволяє домогтися зниження тяжкості наслідків і числа загиблих в ряді країн Західної Європи.

Розглядаючи питання безпеки транспорту необхідно провести розмежування між поняттями «безпека на автомобільному транспорті» та «безпека дорожнього руху». У багатьох

мовах для позначення обох категорій використовується одне і те ж слово – «безпека».

У застосуванні до автотранспортної індустрії в цілому ці два терміни тлумачаться таким чином.

Під безпекою на автомобільному транспорті ми повинні розуміти рівень захисту або комплекс заходів щодо запобігання злочинній діяльності (шахрайство, напади на водіїв і транспортні засоби, крадіжки вантажів і транспортних засобів), а також терористичних актів.

Під безпекою дорожнього руху ми маємо на увазі рівень захисту і комплекс заходів із запобігання аваріям на дорогах загального користування, які призводять або не призводять до матеріальних збитків, травм або летальних випадків. Обидві ці умови мають величезне політичне значення, а для населення становище в цій області являє собою найгострішу проблему.

Заходи з підвищення безпеки на автотранспорті та безпеки дорожнього руху не повинні здійснюватися паралельно і ізольовано один від одного. Програми щодо поліпшення становища в цих двох сферах необхідно здійснювати спільно, з тим щоб отримувати обопільну користь, враховуючи очевидний взаємозв'язок між ними.

Автотранспортна індустрія не може приймати на себе функції держави. Але вона зовсім виразно може виконувати свої власні обов'язки, такі, наприклад, як забезпечення безпеки при перевезеннях небезпечних вантажів. Слід встановити відповідний баланс між міркуваннями безпеки на автомобільному транспорті та необхідністю сприяти ефективній роботі автотранспортної індустрії.

Очевидно, що політика забезпечення безпеки повинна базуватися на відповідній інформації. Раціональні та ефективні заходи щодо підвищення рівня безпеки повинні мати в своїй основі надійну інформацію, а також розуміння ситуації в галузі міжнародної злочинності і тероризму, облік ризиків, пов'язаних з безпекою. При цьому завжди треба уточнювати термінологію.

Наприклад, коли заходить мова про таке поняття як «транспортна безпека», треба говорити про акти незаконного втручання в систему перевезень – це ширше, ніж антитерористична загроза. Зокрема, неправдивий дзвінок про закладену бомбу призводить до евакуації тисяч людей і затримку рейсів.

У найбільш загальному вигляді поняття «транспортна безпека» може бути визначена як:

- система запобігання, протидії та припинення злочинів, включаючи тероризм, у транспортній сфері;
- система попередження на транспорті надзвичайних подій природного і техногенного характеру;
- система недопущення або мінімізації матеріальних і моральних збитків на транспорті від злочинів та надзвичайних подій;
- система спрямована на підвищення екологічної безпеки перевезень, екологічної стійкості транспортної системи;
- система реалізації цілей національної безпеки в транспортному комплексі в цілому.

Транспортна безпека спрямована на захист: пасажирів, власників, одержувачів та перевізників вантажів, власників і користувачів транспортних засобів, транспортного комплексу та його працівників, економіки і бюджету країни, навколишнього середовища від загроз в транспортному комплексі.

Транспортна безпека покликана забезпечити:

- безпечні для життя і здоров'я пасажирів умови проїзду;
- безпеку перевезень вантажів, багажу і вантажобагажу;
- безпека функціонування та експлуатації об'єктів і засобів транспорту;
- економічну (в тому числі – зовнішньоекономічну) безпеку;
- екологічну безпеку;

- інформаційну безпеку;
- пожежну безпеку;
- санітарну безпеку;
- хімічну, бактеріологічну, ядерну та радіаційну безпеку;
- мобілізаційну готовність галузей транспортного комплексу.

До основних загроз на транспорті можна віднести:

- терористичні і диверсійні акції (угон або захоплення повітряних, морських, річкових суден, залізничного рухомого складу, автотранспорту, вибухи на залізничних вокзалах, на транспорті, диверсії проти гідротехнічних споруд та ін.);

- інші випадки незаконного втручання у функціонування транспорту, (накладення сторонніх предметів на рейки, розобладнання пристроїв залізничних колій, телефонний «тероризм», протиправне блокування аеропортів та основних транспортних магістралей), що загрожують життю і здоров'ю пасажирів, що несуть пряму шкоду транспортній сфері та породжують у суспільстві негативні соціально-політичні, економічні, психологічні наслідки;

- кримінальні дії проти пасажирів;

- кримінальні дії проти вантажів;

- події (аварії), обумовлені станом транспортних технічних систем (їх зношеністю, аварійністю, недосконалістю), порушенням правил експлуатації технічних систем, в тому числі, нормативних вимог з екологічної безпеки при перевезеннях, а також природними чинниками, створюють аварійну обстановку і тягнуть за собою матеріальні втрати і людські жертви.

Стан транспортної безпеки чіпає корінні інтереси і особистості, і суспільства, і держави, інтереси всіх фізичних та юридичних осіб причетних до діяльності транспортного комплексу.

Тому питання зміцнення транспортної безпеки не можуть цікавити тільки органи державної влади, а повинні стосуватися всіх і кожного. Тільки єдина сила зможе забезпечити стабільну і міцну безпеку, в тому числі і безпеку на автомобільному транспорті.

Держава не може і не повинна вирішувати цю проблему поодиноці, оскільки для цього потрібні значні матеріальні, фінансові та кадрові ресурси.

Громадськість зобов'язана активно брати участь у фінансуванні завдання забезпечення транспортної безпеки, а кожна людина зокрема повинна зміцнювати свої моральні позиції і підтримувати правопорядок, поважати життя і права інших людей і тоді можна буде кожному відчувати себе в безпеці.

Ефективна і плідна робота спеціалізованих організацій та суб'єктів транспортної інфраструктури по впровадженню та реалізації на автомобільному транспорті вимог щодо забезпечення транспортної безпеки можлива тільки при подальшому вдосконаленні існуючої нормативної правової бази шляхом її інтеграції в міжнародні системи безпеки.

Література:

1. Зеркалов Д.В., Левковець П.Р., Мельниченко О.І., Дмитрієв О.М. Безпека руху автомобільного транспорту: довідник. – Київ: Основа, 2002. – 360 с.
2. Лукашик Ж., Шиманеко А., Безпека та ризик дорожнього руху: вибрані проблеми, «Транспортні проблеми», том 7 випуск 2, 2012, 2012.
3. Про дорожній рух та його безпеку: проект Закону України від 26 верес. 2016 р., реєстр.№5184.URL:<http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc34?id=&pf3511=60111&pf3540=400876>.
4. Кишун В.А., Кузнєцов Р.М., Мурований І.С., Лаба О.В. Безпека дорожнього руху та деякі правові аспекти: Навч. пос. – Луцьк: РВВ ЛНТУ, 2010. – 261 с.
5. Організація та регулювання дорожнього руху: підручник / За заг. ред. В.П. Поліщука – К.: Знання України, 2012. – 467 с.

СМАРТФОН ЗА КЕРМОМ: ЖИТТЯ ЧИ SMS?

Ю.О. Білоус, студент,

Т.А. Овчиник, викладач I категорії

Лозівська філія Харківського державного автомобільно-дорожнього коледжу

У третю неділю листопада відзначається Всесвітній день пам'яті жертв дорожньо-транспортних пригод (WDR) (далі ДТП). Ідея щорічного проведення Дня пам'яті жертв дорожніх аварій належить Road Peace – британському благодійному фонду допомоги жертвам ДТП, який відзначає цей день з 1993 року. У 1998 році День пам'яті вийшов за межі Європи та з'явився на інших континентах, а у 2005 році у своїй Резолюції Генеральна Асамблея ООН закликала все світове співтовариство визнати Всесвітній день пам'яті жертв дорожніх аварій і відзначати його в третю неділю листопада. У день прийняття Резолюції ООН почав діяти спеціальний веб-сайт, який призначений для надання підтримки та допомоги всім охочим взяти участь у проведенні Всесвітнього дня пам'яті жертв ДТП у своїх регіонах [3].

Так, у Лозівській філії Харківського державного автомобільно-дорожнього коледжу вже стало традицією, у листопаді, проводити захід присвячений цієї події, на якому завжди піднімаються та обговорюються студентською молоддю причини дорожньо-транспортних пригод. До організації та проведення заходу залучаються студенти спеціальності 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті) (спеціалізації «Організація та регулювання дорожнього руху»). У 2020 році планується присвятити розв'язанню проблеми використанню мобільних телефонів та інших гаджетів учасниками дорожнього руху.

Згідно з Правилами дорожнього руху України (підпункт Д пункту 2.9) є чітке визначення – водію заборонено «під час руху транспортного засобу користуватися засобами зв'язку, тримаючи їх у руці» [2].

Такі обмеження для водіїв пов'язані з тим, що при спілкуванні мобільним телефоном реакція водія сповільнюється і він може не зреагувати вчасно на аварійну ситуацію. Тобто окрім штрафів, такі дії можуть призвести й до ДТП.

Як вже відомо, що керівними діями водія є його відповідні реакції на сприйняття дороги, пішоходів, інших транспортних засобів, дорожніх знаків, показань контрольно-вимірювальних приладів. Ці дії здійснюються рухами керма, важеля перемикачів коробки передач, педаль зчеплення, гальм. Вони характеризуються траєкторією, тобто шляхом, яку здійснила рука чи нога людина в просторі; швидкістю, тобто шляхом який проходить в одиницю часу; темпом – швидкістю зміни однієї дії іншою; силою – опором руху.

Відповідні дії на подразники називають сенсомоторними реакціями. В сенсомоторній реакції розрізняють процеси сприйняття, обробки сприйняття та моторний момент, який визначає початок руху. В кожній реакції розрізняють прихований або латентний та моторний періоди. Латентний – це час від моменту появи подразника до початку руху. Моторний – це час виконання рухового акту. Середній час латентного періоду простої реакції на світловий сигнал складає приблизно 0,20 с, на звуковий – 0,14 с. Латентний період складної реакції коливається в широких межах та залежить від дорожньої ситуації, від складності вибору під час прийняття рішення, а також від індивідуальних психофізіологічних особливостей, досвіду та стану водія. В результаті проведених досліджень, встановлено, що середній час реакції при екстремому гальмуванні складає від 0,3 до 2,5 с, але цей показник в залежності від суб'єктивних і об'єктивних факторів може коливатися в достатньо широких діапазонах [1].

Наразі, якщо розмова телефоном не призвела до жодних наслідків, але цей факт зафіксував співробітник поліції, то штраф становить біля п'ятсот гривень. Якщо ж ці дії примусили інших учасників дорожнього руху змінити швидкість, напрямок руху або вжити інших заходів безпеки, то штраф становить вже біля сімсот гривень, або позбавлення права

керування транспортними засобами на строк від шести місяців до одного року.

Використання мобільного під час руху призводить до неувважності при управлінні, включенні поворотних сигналів, маневруванні, спостерігається хаотична манера їзди, ігнорування пріоритетів, неувважність щодо пішоходів і розмітці на дорозі. Кожен п'ятий водій, в будь-який зручний момент часу, дивиться не на дорогу, а у свій смартфон. Такі результати показало дослідження «Рівень користування мобільними телефонами серед водіїв в Україні», проведене восени 2017 року громадськими організаціями та волонтерами «Vision Zero» у співпраці з Центром демократії та верховенства права в рамках Кампанії «За безпечні дороги». Метою проекту було виявити, яка частина водіїв в Україні фактично користується мобільними телефонами порушуючи відповідний пункт Правил дорожнього руху. Дослідження проводилося відповідно до рекомендацій Всесвітньої організації охорони здоров'я методом спостереження за автомобілістами. Сесії спостереження були проведені у двадцять одному місті України, які мають статус обласного центру. Вибірка дослідження складала 22866 водіїв, в середньому в кожному місті 1088 осіб. Міста Суми, Луганськ, Донецьк, Сімферополь та Севастополь не були включені в дослідження.

Таким чином, 18,6 % водіїв у великих містах України користуються мобільними телефонами під час управління автомобілем, порушуючи Правила дорожнього руху і ставлячи під загрозу як своє життя та здоров'я так і життя та здоров'я інших учасників дорожнього руху. За результатами дослідження, найбільше відволікаються на мобільні у Києві, Миколаєві та Черкасах – там це робить кожен третій водій. Переважна частина водіїв, які були помічені за користуванням мобільним телефоном тримали його біля вуха (62,7 %). Решта – або тримали його в руці зчитуючи чи вводили в нього інформацію (25,8 %) або користувалися мобільним пристроєм, закріпленим на лобовому склі або передній панелі автомобіля (11,5 %). Хоча правила дорожнього руху прямо забороняють користуватися засобом зв'язку, тримаючи його в руці, користування приладами закріпленими на лобовому склі (передній панелі) несе не меншу загрозу для дорожнього руху, адже увага водія спрямована замість дороги на цифровий пристрій [4].

Дивлячись на те, що у час загального використання смартфонів дуже важливо розуміти, що все ж таки існують ситуації, в яких телефон краще відкласти. Так за даними Кампанії «За безпечні дороги», будь-яке використання гаджетів під час руху автомобілів є дуже небезпечним. Це – прочитання й написання повідомлень, прийняття і здійснення дзвінків, фотографування, перевірка соціальних мереж, й розмова телефоном через гарнітуру «hands-free» та використання навігації. Всі ці маніпуляції створюють для водіїв чотири типи відволікання: візуальне, когнітивне, фізичне й слухове.

Відволікання на засоби зв'язку призводить до: більш тривалого часу реакції на дорожню ситуацію (особливо – часу на початок гальмування та реакції на сигнал світлофора); погіршення здатності утримувати правильну смугу руху, зменшення поля зору (водії ймовірніше дивитимуться лише вперед, без використання периферійного зору і дзеркал); помилок в оцінці швидкостей і відстані до інших транспортних засобів. Необхідно звернути увагу на те, що відстань, яку проїжджає автомобіль, доки водій читає повідомлення в телефоні (водій із «заплющеними очима») дорівнює 64 метри, якщо швидкість – 50 км/год, 90 метрів – 90 км/год, 115 метрів – 90 км/год, 141 метр – 110 км/год, 166 метрів – 130 км/год.

Залишається важливе питання, так все ж таки, чи є безпечним користування телефоном у режимі «hand-free» (наушник, Bluetooth-гарнітура)? Попри те, що це дозволено законодавством України та деяких інших країн, такий спосіб користування телефоном залишається фактором ризику, оскільки призводить до: когнітивного відволікання під час розмови – мозок «перебуває» не на дорозі; візуального відволікання (під час здійснення або прийняття дзвінка (водій дивиться на екран пристрою). Гарнітура «hands-free» є «меншим злом» у порівнянні з триманням телефону біля вуха або читанням повідомлень, тому задля безпеки

варто уникати й цього способу користування за кермом [4].

Сьогодні компанія «Хюндай Мотор Україна» займає активну позицію серед соціально відповідальних організацій і бачить свою місію у подальшому розвитку культури водіння та взаємоповаги між усіма учасниками дорожнього руху заснувавши освітній проект «H-Road». В Україні, внаслідок недотримання Правил дорожнього руху в середньому щодня стається близько 368 аварій, в яких 11 людей гине і 86 – отримують травми. А до «старих» поганих звичок додалися ще й нові, наприклад, використання різноманітних гаджетів за кермом. В останні роки багато аварій у світі (в Україні в тому числі) відбуваються з-за використання смартфонів під час руху. В середньому для переходу з одного боку вулиці на іншу людині необхідно десять секунд. За цей час в чаті чи месенджері навряд відбудеться щось настільки термінове, що може почекати, поки володар смартфона дійде до тротуару. Але багато українців продовжують обмін повідомленнями чи гортають соціальні мережі на пішохідних переходах, ризикуючи власним здоров'ям. Також поводять себе і водії. По статистиці в середньому кожна четверта пригода у світі викликана відволіканням уваги водіїв та пішоходів на розмову, повідомлення чи серфінг в Інтернеті. Дослідження, присвячене цієї тематиці, провела компанія «AT&T». Як стало відомо, 61 % водіїв під час руху набирають текстові повідомлення за кермом, 33 % користуються поштою, 28 % використовують браузер, 27 % гортають стрічку facebook, 27 % знімають відео на телефон, 17 % роблять селфі, 14 % постять фото в instagram, 10 % спілкуються в чатах.

Відповідно даним Національної ради безпеки США, використання смартфона під час руху приводить до 1,6 мільйона аварій щорічно. По їх даним приблизно 660000 водіїв використовують свої мобільні телефони під час руху, а відволікання на повідомлення чи дзвінок стає причиною біля 25 % аварій. Таким чином використання смартфонів за кермом є масовим явищем у всьому світі, яке призводить до непоправних наслідків [5].

У сучасному житті наявність мобільного телефону надає багато переваг, але все ж таки, користуватися мобільним телефоном та навіть додатковими гарнітурами під час водіння автомобіля небезпечно. Так яким чином підвищити відповідну культуру серед водіїв?

На нашу думку, необхідно поширювати тематичну соціальну рекламу (відеоролики) щодо безпеки використання телефонів за кермом, наприклад створені телеканалом «UATV», Управлінням безпеки дорожнього руху Департаменту превентивної діяльності Національної поліції України. Проводити заходи до Дня пам'яті жертв дорожніх аварій, розробляти та розповсюджувати правила поведіння за кермом, серед яких: встановлення гаджету на режим «без звуку» або «авіарежим» під час руху, не зловживання бездротовими пристроями, здійснення безпечної зупинки під час проведення розмови, здійснення необхідного дзвінка або прочитання повідомлення пасажиром поряд тощо [4,5,6].

Література:

1. Романов А.Н. Автотранспортна психологія. Навчальний посібник. М., «АКАДЕМІЯ», 2002. – 216с.
2. Правила дорожнього руху. Затверджені постановою Кабінету Міністрів України від 10 жовтня 2001 р. № 1306. URL: <http://pdd.ua/ua/2/> (дата звернення 28.10.2020р.).
3. Для жертв дорожнього руху. Worlddayofremembrance: веб-сайт. URL: <https://worlddayofremembrance.org/> (дата звернення 28.10.2020р.).
4. Кожен п'ятий водій користується мобільними під час управління автомобілем. Центр демократії та верховенства права: веб-сайт. URL: <https://cedem.org.ua> (дата звернення 28.10.2020р.).
5. Освітній проект «H-Road». Компанія «Хюндай Мотор Україна»: веб-сайт. URL: <http://hroad.hyundai.com.ua> (дата звернення 30.10.2020р.)
6. «Один погляд у телефон за кермом»: у мережі з'явилась соціальна реклама про ДТП Інформаційна агенція «Дивись.info»: веб-сайт. URL: <https://dyvys.info> (дата звернення 02.11.2020р.)

УДК 623.437.422

НАУКОВА ОРГАНІЗАЦІЯ ПРАЦІ НА СУЧАСНОМУ ТРАНСПОРТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

*Д.В. Мохнич, майстер виробничого навчання водінню транспортних засобів, В.П.
Шкребець, майстер виробничого навчання водінню транспортних засобів
Лозівська філія Харківського державного автомобільно-дорожнього коледжу*

Для багатьох людей в Україні сільське господарство є основним джерелом доходу, яке потребує вкладів праці та посиленого догляду. Реальність така, що від аграріїв вимагає підвищеної якості та ефективності роботи. Тому, під час придбання сільськогосподарської техніки, вони опираються не на ціну, а насамперед на ефективність та потужність. Проаналізувавши наявну ситуацію, ми дійшли до висновку, що дедалі більше аграріями використовуються закордонні сільськогосподарські машини.

Вивчення світового досвіду щодо рівня безпечності та ергономічності машин і обладнання для впровадження у практику конструювання вітчизняних машин з метою підвищення конкурентоздатності та можливості виходу на європейський ринок.

Наразі наукова організація праці (далі НОП) базується на досягненнях науки та передовому досвіді, систематично впроваджуваних у виробництво, що дозволяє найкращим способом поєднати техніку і людей у єдиному виробничому процесі, забезпечує найбільш ефективне використання матеріальних і трудових ресурсів, безперервне підвищення продуктивності праці, сприяє збереженню здоров'я людини і поступовому перетворенню праці в першу життєву потребу людини.

Наукова організація праці вирішує три основні взаємопов'язані завдання: економічне, психофізіологічне, соціальне. Економічне завдання передбачає, що широке впровадження НОП повинно, з одного боку, сприяти найбільш повному використанню техніки, матеріалів, сировини, енергетичних ресурсів, тобто витрат попередньої уречевленої праці, з іншого – забезпечувати підвищення ефективності живої праці. Врешті-решт НОП спрямована на прискорення темпів зростання продуктивності суспільної праці в цілому та на зростання прибутків підприємств. Психофізіологічне завдання полягає у створенні найбільш сприятливих виробничих умов, які забезпечують збереження в процесі праці здоров'я та працездатності людини – головної виробничої сили суспільства [3].

Система «людина-машина» ефективна тільки тоді, коли вона функціонально взаємоорганізована та в повному обсязі враховує ергономічні принципи конструювання відповідно до чинних нормативних документів. Ефективність системи буде високою лише в тому разі, якщо механізатор відчуває себе в ній зручно, комфортно, й робота при цьому є задоволенням. Тільки в таких умовах він може впродовж робочої зміни працювати високоефективно [1].

Під основами наукової організації праці розуміється сукупність досягнень науки, техніки та передового виробничого і комерційного досвіду, на базі яких має здійснюватися безперервне вдосконалення організації праці. Складові основи наукової організації праці поділяються на такі групи: соціально-економічні, техніко-технологічні, психофізіологічні.

Техніко-технологічні основи НОП складають висновки з досягнень теоретичних і прикладних технічних наук, науково-технічного прогресу в цілому, з сукупності знань та передового досвіду в галузі застосування і вдосконалення знарядь і предметів праці, допоміжних технічних засобів і конкретних новітніх технологій виробництва.

Психофізіологічні основи НОП складають висновки та рекомендації наук, що досліджують вплив процесу праці та умов, в яких цей процес здійснюється, на організм людини; він сприяє збереженню здоров'я, підвищенню життєдіяльності та працездатності людини [3].

Взаємини людини й техніки мають важливе значення в підвищенні продуктивності праці

та забезпеченні механізаторами сільськогосподарського виробництва. Підвищення потужності тракторів і робочих швидкостей, ускладнення техніки та проведення одночасно багатоопераційних робіт у сільськогосподарському виробництві призводять насамперед до інтенсифікації несприятливих чинників, підвищує вимоги до розумової діяльності, збільшує нервово-емоційні навантаження механізаторів. За цих умов особливого значення набуває так званий людський чинник, і виникає проблема пошуку найоптимальнішого співвідношення можливостей людини та машини для створення єдиної узгодженої системи з певним рівнем надійності й гарантування збереження здоров'я людини [1]. Таким чином, ми вважаємо, що окрім технічних характеристик (потужність-вага, легка конструкція, компактність, маневровість, підвищена продуктивність, паливна економічність, екологічність, надійність, технічна естетика тощо) сільськогосподарської техніки дуже важливим є безпека та комфорт кабіни як запорука високої продуктивності праці людини.

Раціональність, ефективність та безпечність дій оператора суттєво залежать від ергономічних параметрів його робочого місця. Тому стійкою тенденцією розвитку конструкції тракторів є поліпшення умов праці оператора завдяки підвищенню рівня відповідності робочого місця психологічним і фізіологічним можливостям людини, тобто комфортабельність та зручність.

Під час роботи машинного агрегату оператор перебуває в кабіні трактора в позі, обумовленій, окрім конструкції сидіння, обмеженим простором, розташуванням органів керування й інформаційного табло, особливостями оглядовості. Тривалість сидячої пози та обмежена рухова активність викликають специфічну втому оператора, знижують його працездатність і можуть спровокувати певні захворювання. Тому великої уваги заслуговує конструкція сидіння: посадкове місце (подушка сидіння, спинка, підлокітники), механізми регулювання положення сидіння, підвіска й наявність паса безпеки. Матеріал для посадкового місця має бути нетоксичним, морозостійким, вологонепроникним та не піддаватися електризації. Оскільки 80% інформації про роботу машини оператор одержує внаслідок зорового спостереження, надзвичайно важливим є забезпечення доброї оглядовості з кабіни не тільки вперед, а й так, щоб він міг спостерігати за процесом роботи, за робочими органами, за транспортними засобами, які рухаються поряд, не перебуваючи при цьому у вимушеному положенні. Важливою також є проблема боротьби із шумом [1]. У деяких конструкціях передбачено підігрівання дзеркала заднього огляду та заднього скла. Є модифікації (наприклад Fendt серії 900), де оператору для спостереження за агрегатованою позаду машиною (знаряддям) не потрібно обертатися – задіяна відеокамера.

Психофізіологічний стан і, зрештою, здоров'я оператора у процесі керування машинним агрегатом залежать і від мікроклімату (температури, вологості та руху повітря) на робочому місці. Тому параметри повітря в кабіні трактора регулюються за допомогою вентиляційної установки чи кондиціонера, або завдяки системі клімат-контролю. Велика кількість вентиляційних дефлекторів у різних місцях кабіни забезпечує належне розподілення повітря: запобігає протягам та конденсації вологи на склі («потінню»). Перемикачу вентилятора, окрім трьох різних частот обертання, властива ще функція очищення (для швидкого витіснення теплого повітря з кабіни). Для можливості ефективного використання трактора в умовах тривалих низьких температур встановлюють (наприклад у тракторах Massey Ferguson) систему запобігання обмороженню.

У більшості сучасних конструкцій кабіни сидіння розташоване на пневмопідвісці (з регульованою жорсткістю), з можливістю пересування в поздовжньому й поперечному напрямках та повертання ліворуч/праворуч на кут до 20°, тобто посадкове місце підлаштовується відповідно до зросту й маси людини. Також є модифікації з підігрівом сидіння. Оригінальність крісла Auto Comfort (на тракторах New Holland) – комп'ютерне керування: демпфер підвіски максимально зменшує поштовхи, отримуючи інформацію від датчиків про

нерівності поверхні руху (в'язкість робочої рідини змінюється за декілька мілісекунд залежно від характеристик діючого на неї електромагнітного поля). Характерним і зручним для оператора є наявність у трансмісіях тракторів провідних фірм системи «круїз-контроль», яка дає змогу одним натисканням кнопки обрати необхідне співвідношення робочої швидкості руху машинного агрегату в загінці та швидкість на поворотній смузі. Послідовність певних операцій, що повторюються, може бути збережена в пам'яті блока керування (система One-Touch – автоматика поворотної смуги) і відновлена шляхом натискання кнопки (зміна швидкості руху, збільшення/зменшення частоти обертання колінчастого вала двигуна, піднімання/опускання начіпного механізму, вмикання/вимикання вала відбору потужності).

На деяких моделях сучасних тракторів передбачено режим автоматичного керування педаллю подавання палива в циліндри двигуна шляхом переведення в іншу позицію перемикача на основній панелі керування (правий підлокітник сидіння). Швидкісний режим двигуна та передаткове число коробки передач самостійно підтримуватимуть потрібну швидкість руху машинного агрегату [2]. Як відомо, серйозної популярності в Україні зуміла досягти американська компанія John Deere. Здобутки її на наших полях дуже серйозні: зокрема, приблизно 34 % найновішого імпорту – за тракторами саме цього бренду. Трактори John Deere завжди відігравали значну роль у будь-якому класі потужності. В тому числі спостерігаємо чималу затребуваність техніки John Deere на ринку уживаних машин (понад 50% українського ринку потриманих тракторів).

Дуже зручна для трактористів добре герметизована кабіна трактора John Deere зі звукоізоляцією, кондиціонером, обігрівачем і кріслом з можливістю індивідуального налаштування. Трактори ці обладнані моніторами системи контролю й сигналізації, укомплектовані світловим й іншим устаткуванням для роботи в нічний час на всіх польових роботах. На замовлення дилери John Deere можуть також поставляти до цих тракторів паливні баки із системою підігріву палива. Кабіни тракторів серії TL 5000 оснащені скляними дверима й збільшеними вікнами з круговим оглядом. Характерний для тракторів New Holland вузький і заокруглений капот дозволяє добре почуватися навіть при складних маневрах із фронтальним навантажувачем. Наприклад, така важлива дрібниця: у тракторі встановлено передпусковий підігрівач, що особливо важливо для Сходу України, де морози іноді бувають і навесні, у розпал польових робіт.

Людину, яка працює на цих тракторах, не можна назвати трактористом у класичному значенні цього слова. Це, швидше, оператор трактору, який працює із максимальним для нього комфортом, оскільки виробники техніки Case IH та New Holland розуміють, що не можна недооцінювати умови роботи працівників. Відповідно, кабіни тракторів, окрім панорамного скла і клімат-контролю, забезпечені буквально всім, що може знадобитися оператору. Починаючи з багатофункціональної панелі управління, яка дозволяє регулювати абсолютно всю роботу машини, до тонованого скла, шумоізоляції та травмобезпечних стінок [4].

Таким чином, сільськогосподарські машини сьогодні повинні оптимально поєднувати безпеку, якість, комфорт, ефективність і в тому числі й прийнятну ціну, що дозволить забезпечити найбільш результативну роботу у найгарячішу для аграріїв пору.

Література:

1. Безпека та комфорт у кабіні трактора – запорука продуктивної праці. Пропозиція – Головний журнал з питань агробізнесу: веб-сайт. URL: <https://propozitsiya.com/ua> (дата звернення 03.11.2020р.).
2. Керування сучасного трактора – ергономічність, функціональність, комфорт. Агроексперт – щомісячне науково-практичне видання: веб-сайт. URL: <https://agroexpert.ua> (дата звернення 03.11.2020р.).
3. Крушельницька Я.В. Фізіологія і психологія праці: Навч. посібник. - К.: КНЕУ, 2000. – 232 с.
4. Трактори популярної потужності. Видання «Агробізнес Сьогодні» веб-сайт. URL: <https://agro-business.com.ua> (дата звернення 04.11.2020р.).

УДК 656.13

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ ПОТОКІВ НАСИЧЕННЯ

*Н.О. Семченко, к.т.н., доцент кафедри організації та безпеки дорожнього руху,
О. О. Макарова, ст. гр. Т-32-18,*

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Зростання автомобільного парку і об'єму перевезень веде до збільшення інтенсивності руху, що в умовах міст призводить до посилення негативного впливу автомобілізації. На перетинаннях доріг в одному рівні воно проявляється у збільшенні транспортних затримок, утворенні черг і заторів, перевитраті палива, тощо.

Підвищення ефективності функціонування вулично-дорожньої мережі в умовах архітектурно - планувальної схеми міст, що склалася, вимагає застосування комплексу заходів організаційного характеру. На перетинах в одному рівні до їх числа в першу чергу відноситься впровадження світлофорного регулювання, що забезпечить максимальну пропускну спроможність перетину, мінімізацію затримок і черг при високому рівні безпеки руху.

Пропускна спроможність регульованих перехресть визначається з використанням поняття "потік насичення" - головною характеристикою в процесі їх аналізу, проектування і розрахунку.

Тому метою дослідження є підвищення ефективності функціонування регульованого перехрестя в одному рівні за рахунок вибору раціонального для даних характеристик транспортних потоків, геометричних параметрів перехрестя і інфраструктури в його районі, методу визначення потоків насичення.

На теперішній час існують декілька методів визначення потоків насичення: класичний, класичний скорегований і метод, запропонований у «Керівництві по пропускній спроможності доріг» Сполученими Штатами Америки (НСМ 2000). Основні відмінності наступні. Визначення ідеальних потоків насичення смуги руху класичним і класичним скорегованим методами виконується за даними таблиць, методом НСМ – розраховується за формулою. Ідеальний потік насичення груп смуг руху (дороги) за класичною методикою визначається без урахування кількості смуг, за класичною скорегованою і методикою НСМ – з урахуванням. Реальні потоки насичення за усіма методами розраховуються за допомогою корегуючи коефіцієнтів, але методика НСМ враховує значно більшу кількість параметрів, які впливають на реальний потік насичення.

Ідеальний потік насичення смуги руху залежить від її ширини. Нами був виконаний аналіз необхідної ширини смуги руху в залежності від її розташування на дорозі, дозволеної швидкості руху і типу автомобілів що рухаються по неї.

Розрахунки виконувалися за залежністю Великанова Д. П. і методикою, викладеною у Лобанова Є. М. Як свідчать дані розрахунків, необхідна ширина смуг руху в містах при швидкості 50 км/год. лежить в межах від 2,6 м до 4,2 м.

Норми ширини смуги руху на міських дорогах в різних країнах світу лежать у межах: для магістральних доріг регульованого руху з дозволеною швидкістю руху до 80 км/год. – 3,0-3,75 м, для міських вулиць з дозволеною швидкістю руху 50 км/год. – 2,5-3,6 м. В подальших розрахунках ширина смуги руху приймалася нами в межах від 2,5 м до 5,0 м.

Порівняння значень ідеального потоку насичення смуги руху, визначеного за класичною методикою і методикою НСМ показує, що в межах від 2,5 до 3,75 м найменші відхилення між ними при застосуванні табличних даних, наведених Лобановим Є. М.

Аналіз порівняльності розрахунків ідеальних потоків насичення груп смуг руху (доріг) виконаних за різними методиками показав наступне. Якщо ширина смуг руху не перевищує 3,75 м, розбіжність даних розрахунків за класичною скорегованою методикою і методикою

НСМ не перевищують 3 %. Порівняння цих даних зі значеннями, отриманими за класичною методикою показує, що вони добре співпадають, якщо ширина смуги руху становить 3,7 м і більше. При менших значеннях ширини смуг руху розбіжність дуже велика. Маючи на увазі, що нормативним документом "Вулиці та дороги населених пунктів: ДБН В.2.3-5:2018" ширина смуг руху в містах України передбачена від 2,75 до 3,5 м, визначення ідеального потоку насичення груп смуг руху необхідно виконувати за класичною скорегованою методикою, або методикою НСМ.

І класична методика, і методика НСМ при визначенні реальних потоків насичення передбачає облік впливу подовжнього ухилу дороги. Втім, в межах реальних значень подовжнього ухилу цей вплив за даними НСМ значно менший, ніж за класичною методикою. Вважаючи на те, що за останні десятиріччя динамічні якості автомобілів значно поліпшилися, розрахунки, на нашу думку, слід виконувати за методикою НСМ.

Усі методики в тому або іншому ступені враховують вплив поворотних потоків на реальні значення потоків насичення.

Якщо поворотний потік рухається з виділеної смуги без конфлікту з зустрічним, класична методика рекомендує визначати коефіцієнт зменшення потоку насичення в залежності від радіусу повороту. Методика НСМ надає два фіксованих значення коефіцієнта – для лівоповоротного і правоповоротного потоків. Значення коефіцієнтів, розрахованих за обома методиками співпадають при радіусі лівоповоротного потоку 20-25 м, правоповоротного – 9-10 м.

Вплив лівоповоротних потоків з розподільчої смуги без конфлікту з зустрічним на потоки насичення в залежності від долі поворотного потоку, розраховані за класичною методикою значно більший, ніж визначений за методикою НСМ.

Розрахунок значень коефіцієнтів впливу долі лівоповоротного потоку з розподільчої смуги на потік насичення в разі руху з конфліктом із зустрічним потоком за методикою НСМ показує, що він істотно залежить від інтенсивності зустрічного потоку. Коефіцієнти впливу, розраховані за класичною методикою співпадають з отриманими за методикою НСМ лише при інтенсивності зустрічного потоку близько 100 авт./год. Це пояснює велику розбіжність в значеннях коефіцієнту у попередньому випадку.

Аналіз значень коефіцієнтів впливу при правоповоротному русі з розподільчої смуги, розрахованих за класичною методикою і методикою НСМ, показує, що вони мало відрізняються.

Класична методика визначення реальних потоків насичення не враховує вплив пішохідних потоків.

Втім, цей вплив вельми значний як при русі з виділеної смуги, так і при русі з розподільчої смуги без конфлікту із зустрічним потоком.

Цей вплив значно зменшується, якщо поворот ліворуч здійснюється з конфліктом із зустрічним потоком.

Методика НСМ рекомендує враховувати вплив на реальні потоки насичення вантажних автомобілів, вуличних стоянок і зупинок громадського транспорту, якщо вони розташовані ближче, ніж 75 м від перехрестя.

Крім того, методика НСМ рекомендує при необхідності враховувати вплив району міста, де розташоване перехрестя, а також нерівномірності розподілу транспортних засобів по смугах.

На нашу думку методика НСМ є більш детальною, рекомендації щодо урахування інтенсивності зустрічних потоків і пішохідних потоків необхідно обов'язково використовувати у вітчизняній практиці визначення реальних потоків насичення. Щодо кількісних значень коефіцієнтів впливу, вони потребують додаткових досліджень.

Висновки.

1. Проведений аналіз дозволив встановити три основних метода визначення потоків

насичення: класичний, класичний скорегований і метод, рекомендований в «Керівництві по пропускній спроможності доріг» (НСМ) Сполучених Штатів Америки. Класичний метод визначення ідеальних потоків насичення не враховує ширини смуги руху і низку параметрів, які впливають на реальний потік насичення. Скорегований класичний метод враховує ширину смуги руху, але при визначенні реальних потоків насичення не відрізняється від класичного. Метод, рекомендований НСМ дозволяє враховувати значну кількість параметрів, що впливають на реальний потік насичення.

2. Визначення ідеальних потоків насичення однієї смуги руху шириною від 2,5 до 4 м можна виконувати як за класичною методикою (по даним Лобанова Є. М.), так і за методикою НСМ.

3. Визначення ідеальних потоків насичення груп смуг руху слід виконувати за класичною скорегованою методикою, або за методикою НСМ. Розрахунки за класичною методикою дають однакові з ними результати тільки в тому разі, якщо ширина смуг руху становить 3,75 м. При менших значеннях ширини смуг відхилення в розрахунках може сягати 20 %.

4. Найбільш значимими чинниками при визначенні реального потоку насичення є інтенсивність зустрічного потоку і пішохідні потоки, які за класичною методикою не враховуються.

5. Кількісні значення коефіцієнтів впливу при визначенні реальних потоків насичення потребують додаткових досліджень і уточнення для вітчизняних умов.

Література:

1. Кременец Ю. А. Инженерные расчеты в регулировании движением / Ю. А. Кременец, М. П. Печерский. – М.: Высшая школа, 1977. – 110 с.
2. Кременец Ю. А. Применение технических средств для регулирования дорожным движением / Ю. А. Кременец, М. П. Печерский. – М.: Высшая школа, 1974. – 173 с.
3. Врубель Ю. А. О потоке насыщения / Ю. А. Врубель. – Минск: «Белорус. политех. ин-т.», 1988. – 7 с.
4. Khisty C. Jotin. Transportation Engineering: An Introduction / C. Jotin Khisty. – Englewood Cliffs, N. J.: Prentice Hall, 1990. – 673 p.
5. Webster F. V. Traffic Signals / F. V. Webster, B. M. Cobbe // Road Research Technical Paper. – 1966. – №56 – Pp. 111.
6. Highway Capacity Manual [Електронний ресурс] // Transportation Research Board. – 2000. – Режим доступу: http://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/highway_capacity_manual.pdf
7. Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог: ОДМ 218.2.020-2012, Росавтодор. – М.: ФГУП «Информавтодор», 2012. – 144с.
8. Лобанов Е. М. Транспортная планировка городов: [для студ. вищ. навч. закл.] / Е. М. Лобанов - М.: Транспорт, 1990. – 240 с.
9. Кременец Ю. А. Технические средства организации дорожного движения: Учебник для вузов / Ю. А. Кременец, М. П. Печерский, Н. Б. Афанасьев. – М.: ИКЦ “Академкнига”, 2005. – 279 с.
10. Вулиці та дороги населених пунктів: ДБН В.2.3-5:2018. – [Чинні від 2018-09-01]. – К.:Мінрегіон України, 2018. – 55 с.
11. Клиновштейн Г. И. Организация дорожного движения: [для студ. вузов] / Г. И. Клиновштейн, М. Б. Афанасьев – [5-е изд., перераб. и доп.] – М.: Транспорт, 2001 – 247 с.
12. Hall L. E. Overview of cross section design elements / L. E. Hall, R. D. Powers, D. S. Turner, W. Brilon, J. W. Hall // International Symposium on Highway Geometric Design Practises. Transportation Research Circular. – 1998. – Режим доступу: <http://onlinepubs.trb.org/Onlinepubs/circulars/ec003/ch12.pdf>

УДК 504.064.2:656.13

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА РІВЕНЬ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В МІСТАХ

*О.О. Холодова, к.т.н., доцент,**Д. А. Гнатушок, магістрант, ст. гр. ТД-51-20**Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

В усіх економічно розвинених країнах світу, не виключаючи України, нестримно зростає рівень автомобілізації, у зв'язку з чим однією з проблем сучасного міста є постійне зростання транспортного та екологічного навантаження [1]. Міста України страждають від багатокілометрових вуличних заторів і ця перевантаженість вулично-дорожньої мережі (ВДМ) міста транспортними потоками (ТП) супроводжується зростанням числа дорожньо-транспортних пригод, надмірним забрудненням навколишнього середовища відпрацьованими газами та іншими шкідливими речовинами (ШР).

За відомостями Головного управління статистики в Харківській області за останні роки зменшуються обсяги викидів від стаціонарних джерел і зростають обсяги викидів від пересувних джерел. Якість атмосферного повітря в місті на 80% залежить від транспортних засобів (ТЗ), при цьому в середньому від одного легкового автомобіля в повітря викидається близько 1 кг забруднюючих речовин на добу, а на холостому ходу викид зростає в 2,5 рази [2]. Крім того, ТЗ виробляють від 60 до 80% шуму в місті, що оказує негативний вплив на умови життя населення міста.

Викиди відпрацьованих газів автотранспорту містять такі ШР, як оксид вуглецю, діоксид азоту, сажу, бенз(а)пірен [3]. Найбільше забруднення атмосферного повітря в м. Харків виявлено на великих транспортних магістралях міста. Основними чинниками інтенсивного забруднення атмосфери автотранспортом є: постійно зростаюча кількість автотранспорту; експлуатація технічно застарілого автомобільного парку; низька якість паливно-мастильних матеріалів; недостатня пропускна спроможність дорожньо-транспортної мережі, яка сформувалась в умовах існуючої забудови, особливо в центральній частині міста; незадовільний стан дорожнього покриття проїзної частини доріг [4]. Вирішити проблему можна комплексно впливаючи на рівень забруднення повітря [5] за трьома напрямками: по-перше, зменшенням токсичності викидів від кожного окремого автомобіля шляхом удосконалення окремих агрегатів та використання більш безпечних видів палива; по-друге, зниженням концентрації ШР в атмосферному повітрі за рахунок раціонального планування та забудови приміагістральних територій, а також газозахисних споруд та озеленення; в-третьє, зменшенням обсягів викидів від ТП на магістралях шляхом удосконалення транспортно-планувальних характеристик ВДМ та покращення організації дорожнього руху (ОДР). До останнього напрямку відносяться введення світлофорного регулювання, обмеження загальної інтенсивності ТП, корегування їх складу, виділення безтранспортних зон, будування паркінгів, у тому числі підземних для відстою ТЗ та ін. Особливо це стосується центральних ділових частин міст, де озеленення або застосування інженерних споруд у більшості випадках не можливо із-за відсутності необхідної території чи по естетичним розумінням. Тобто краще всього назвати це розробкою комплексних схем ОДР.

Якісна організація пішохідного руху також впливає на рівень забруднення атмосферного повітря. Пішоходи є учасниками дорожнього руху, але не лише учасниками. Вони - найбільш масова частка міського населення, тому їх інтереси мають пріоритет при плануванні розвитку дорожньої мережі. Особлива заклопотаність у останні роки викликає зростання числа наїздів на пішохода на пішохідних переходах, які, як правило, відбуваються з вини водіїв та мають тяжкі наслідки. В умовах пробок на дорогах і дефіциту фінансових коштів, захистити пішохода на дорозі можна і необхідно робити це вже сьогодні. Ідеально улаштований пішохідний перехід можливо і зменшить ризик наїзду на пішохода, але в свою чергу він вимагає від автомобіля

зробити зупинку перед пішохідним переходом з подальшим розгоном, що в свою чергу збільшує викиди ШР. І тут повинні в першу чергу виконуватись Рекомендації з регулювання пішохідного руху [6].

Виходячи з принципу рівного врахування інтересів учасників дорожнього руху, пішохід має таке ж право на безпечне і швидке (з пішохідними швидкостями) пересування по вулицях, як і водій автомобіля. При критично низькій забезпеченості безпечними (підземними) пішохідними переходами міст (в м. Харків це 25-30%, в інших містах - ще менше), ліквідація пішохідних переходів в масових кількостях призведе до переходу пішоходами вулиць в недозволеному місці і, відповідно, до нових людських жертв на дорогах. Економія часу водіїв та зменшення екологічного навантаження за рахунок підвищення ризиків для життя пішоходів – неприпустима. Тому метою даного дослідження є вибір оптимального варіанту ОДР – максимум безпеки руху для пішоходів, мінімум втрат часу для усіх учасників руху та мінімальні викиди ШР.

Для аналізу стану ОДР та визначення рівня забруднення повітря на дорогах в м. Харків була обрана ділянка в Слобідському районі по пр. Героїв Сталінграду – від пр. Гагаріна до вул. Морозова (рис. 1). Ділянка поділилась на 17 зон в залежності від типу ОДР на ній (рис. 2).

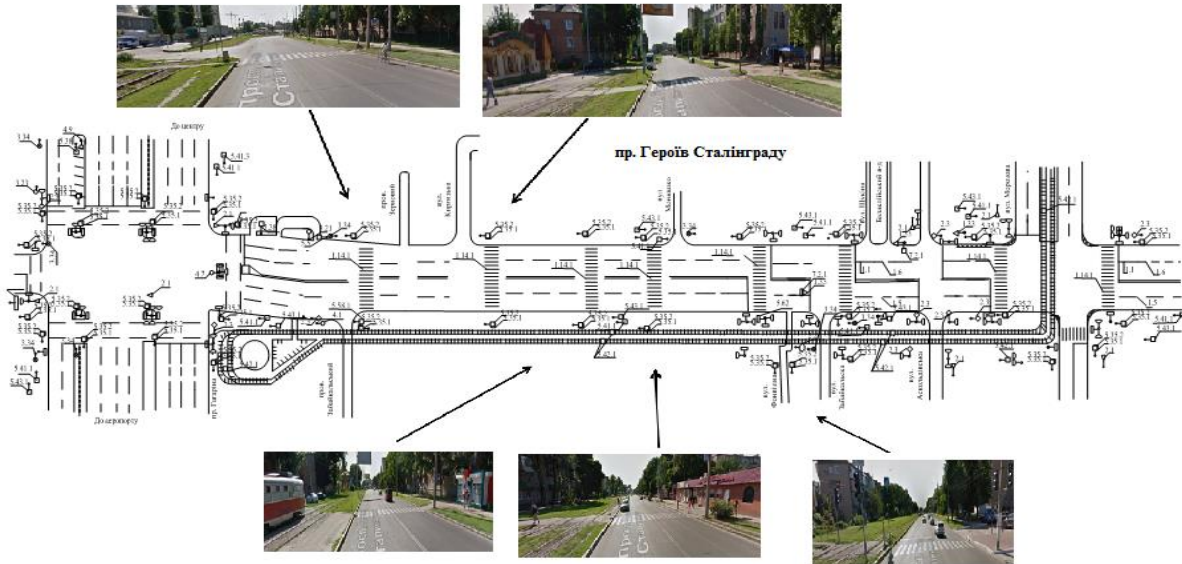


Рис. 1. Досліджувана ділянка



- - регульоване перетинання;
- ▭ - пішохідний перехід;
- ▭○ - регульований пішохідний перехід (з викликом).

Рис. 2. Схема об'єкту дослідження

Одразу можна звернути увагу на кількість нерегульованих пішохідних переходів, розташованих всупереч вимогам в [6]. Для кожної зони окремо визначалась концентрація окису вуглецю (CO) в мг/м^3 за методикою [7], де змінювались схеми ОДР. В результаті отримані розміри викидів в залежності від типу ОДР (див. рис. 3).

Аналіз результатів досліджень показав, що рівень забруднення повітря відповідає рівню

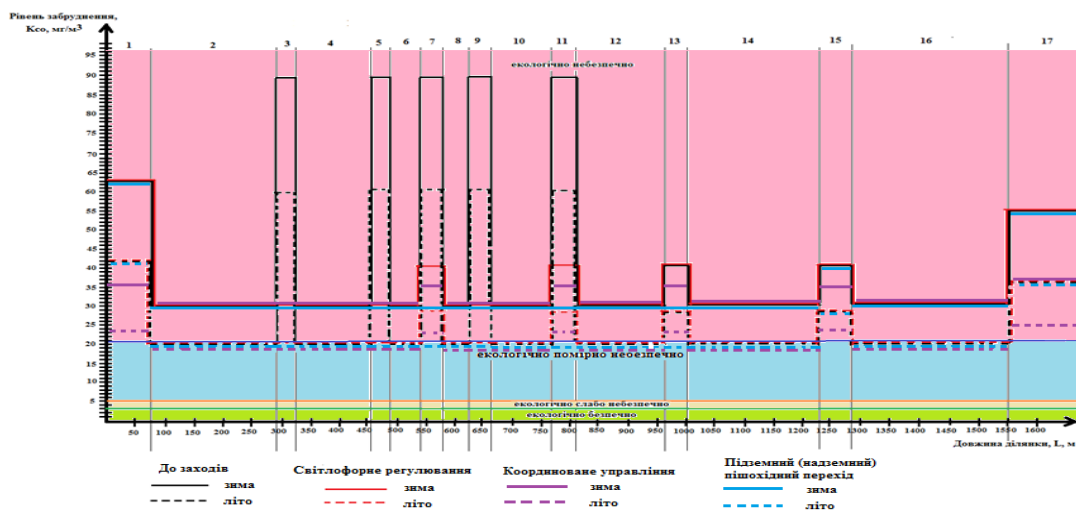


Рис. 3. Залежність рівня викидів оксиду вуглецю від схем ОДР

“екологічно небезпечно”. Запропонований варіант зниження забруднення за рахунок введення світлофорного регулювання (або координованого управління) надає можливість знизити забруднення в 2,5 рази. Безумовно, безпека руху пішоходів підвищується за рахунок введення регульованих пішохідних переходів, хоча більш сприятливим заходом для поліпшення екологічної безпеки було б будівництво надземного чи підземного пішохідного переходу, але занадто щільна підземна мережа комунікацій не дозволяє будувати останні, а надземні потребують великих капітальних вкладень. Зміна світлофорного регулювання на більш завантажених перехрестях, щоб у часи “пік” цикл світлофора змінювався та призводив до зменшення затримок руху ТЗ, потребує встановлення додаткового обладнання, а саме модуля синхронізації часу за сигналами GPS.

Наведені практичні рекомендації з поліпшення екологічного навантаження підтверджують необхідність підбору найбільш раціональних сполучень заходів з ОДР. Але навіть найкращі сполучення не в змозі зменшити гранично допустимі концентрації. Вирішити проблему можливо при комплексному підході: зменшення токсичності викидів від кожного окремого ТЗ, раціональне планування та забудова примігстральних територій, а також газозахисних споруд та озеленення і, головне, удосконалення транспортно-планувальних характеристик ВДМ разом з поліпшенням ОДР.

Література:

1. Grondys K. The impact of freight transport operations on the level of pollution in cities. *Transportation Research Procedia*. 2019. Vol. 39. Pp. 84-91.
2. Захаров Н. С., Шакирова Е. Ф. Прогнозирование количества легковых автомобилей на улично-дорожной сети города. *Вестник Иркутского государственного технического университета*. Иркутск, 2010. №1(41). С. 202-206.
3. Grondys K., Kott I., Sukiennik K. Initiatives to reduce transport-related pollution in selected Polish cities. *Transportation Research Procedia*. 2016. Vol. 16. Pp. 104-109.
4. Інформація об екологічній ситуації в г. Харків та заходах по її поліпшенню URL: <https://pandia.ru/text/77/196/43656.php> (дата звернення 07.07.2020).
5. Pandian S., Gokhale S., Ghoshal A. Evaluating effects of traffic and vehicle characteristics on vehicular emissions near traffic intersections. *Transportation Research. Part D Transport and Environment*. 2009. Vol. 14(3), 180–196.
6. Методические рекомендации по регулированию пешеходного движения. Москва, 1977. – 51с.
7. Шаповалов А. Л. Прогнозирование загрязнения атмосферного воздуха в придорожном пространстве. *Вестник ХНАДУ*. Харьков, 2002. Вып.19. С.82-84.

УДК 656.13

**ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ОРГАНІЗАЦІЇ СВІТЛОФОРНОГО РЕГУЛЮВАННЯ НА ПЕРЕХРЕСТІ ВУЛИЦЬ ГВАРДІЙЦІВ ШИРОНІНЦІВ І ВАЛЕНТИНІВСЬКА
М. ХАРКІВ**

*В. В. Черенко, магістрант, ст. гр. ТД-71-19,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Однією з найбільш важливих проблем в області організації дорожнього руху є переваженість вулично-дорожньої мережі (ВДМ), що негативно позначається на екологічній обстановці і економічній ситуації всієї країни. Негативний ефект виражається в перевитраті палива, а також у втратах часу водіїв і пасажирів при русі в дорозі. Однією з основних причин виникнення даної проблеми є більш високі темпи зростання автомобілізації в порівнянні з темпами розвитку ВДМ. Забезпеченість міських жителів автомобілями сприяє зміні характеристик транспортного потоку, що впливає на всі характеристики дорожнього руху і методи його організації.

В більшості міст України на дорогах превалюють легкові транспортні засоби, які становлять 80-90% від загальної кількості автомобілів. До легкових транспортних засобів відносять велику різноманітність автомобілів від невеликих купе до фаєтонів і громіздких позашляховиків, відмінних в першу чергу по конструктивним характеристикам – габаритної довжині (від 2,5 м до 5,8 м). Різниця габаритної довжини впливає на значення динамічного габариту і, відповідно, на пропускну здатність ВДМ, що вимагає постійного контролю і вдосконалення особливо при використанні технічних систем управління рухом.

Актуальність теми визначається необхідністю розвитку методу розрахунку циклів регулювання на регульованих перехрестях і визначення рівня адаптивності режимів роботи до розширених характеристик транспортного потоку.

Об'єкт дослідження – процес руху транспортних засобів на регульованому перехресті.

Предмет дослідження – вплив основних характеристик транспортного потоку на величину пропускну здатності регульованого перехрестя.

Мета дослідження – підвищення безпеки руху за рахунок раціонального управління світлофорним об'єктом.

Аналіз літературних джерел і нормативних документів, спрямованих на визначення основних характеристик транспортного потоку через регульоване перехрестя, в тому числі на «розрахунок пропускну спроможності», дозволив визначити найбільш важливі напрямки, які потребують доповнених досліджень, зокрема:

1. Розглянуто існуючі підходи щодо проведення вибіркового дослідження основних характеристик транспортного потоку, виявлено позитивні та негативні сторони кожного з них. Визначено, що сьогодні немає єдиної думки відносності тривалості вибіркового обстеження, в залежності від переслідуваної мети вибирається необхідний проміжок. Тому існує необхідність розробки методики збору інформації про основні характеристики транспортного потоку за мінімальний проміжок часу з максимально точним кінцевим результатом.

2. Виконано огляд параметрів оцінки ефективності світлофорного регулювання, який в основному виконується з використанням розрахункової величини – потоку насичення. Розглянуто основні підходи дослідження даної величини. Визначені основні її значення, які варіюються в досить широкому діапазоні від 1572 од./год. до 2000 од./год.

На підставі проведеного аналізу методів визначення інтенсивності транспортного потоку для дослідження параметрів перехрестя вулиць Гвардійців Широнінців і Валентинівської було проведено вибіркве обстеження. Експеримент проводився в буденні дні, з 9⁰⁰ до 10⁰⁰ години. Вибір способу вимірювання інтенсивності руху транспортного потоку був зроблений на напівавтоматичному (з використанням відеокамер). Обстеження інтенсивності транспортних

потоків провадилися за допомогою відеофіксації.

У результаті обробки даних експерименту були одержані наступні параметри на кожному підході до кожного перехрестя на мережі, що досліджувалася: склад транспортного ТП. Облік складу руху ТП проведений у відповідності до інструкції, що передбачає облік легкових і вантажних автомобілів, автобусів і інших транспортних засобів; годинна інтенсивність транспортних засобів у фізичних одиницях з розбивкою на 5-ти хвилинні і 15-ти хвилинні інтервали; годинна інтенсивність транспортних засобів в приведених одиницях з розбивкою на 5-ти хвилинні і 15-ти хвилинні інтервали. Потік транспортних засобів різних типів був приведений до умовного легкового автомобіля за допомогою коефіцієнтів приведення; визначені геометричні параметри перехрестя і режим роботи світлофорних об'єктів.

Аналіз існуючого режиму роботи світлофорного регулювання на перехресті вулиць Гвардійців Широнінців і Валентинівської дозволяє зробити висновок, що розроблений він професійно, з урахуванням сучасних напрямів організації світлофорного регулювання. Втім, в період розробки інтенсивність руху транспортних засобів дозволяла впровадити двохфазне регулювання. В теперішній час інтенсивність руху, у тому числі лівоповоротних потоків з боку вулиці Гвардійців Широнінців збільшилася, що потребує трьохфазного регулювання.

При проведенні аудиту організації руху на перехресті вулиць Гвардійців Широнінців і Валентинівській встановлено, що:

- обладнання перехрестя технічними засобами потребує поліпшення, а саме: встановлення пішохідних світлофорів, обладнання пішохідних переходів острівцями безпеки, приведення до вимог стандартів розмітки, а також її завершення згідно вимог організації дорожнього руху;
- впровадження перехідних інтервалів при визначенні режимів світлофорного регулювання є технічно виправданим;
- рівень відносної аварійності при існуючому режимі світлофорного регулювання вельми високий, що обумовлює велику кількість ДТП на перехресті;
- існуюча інтенсивність руху на перехресті, в тому числі лівоповоротних потоків з вул. Гв. Широнінців (> 120 авт./год.), потребують зміни режиму світлофорного регулювання;
- велика прогнозна кількість ДТП з пішоходами потребує мінімізації конфліктних точок транспортних засобів і пішохідів.

До основних недоліків, які виявились в процесі аудиту організації руху на перехресті вул. Гвардійців Широнінців і Валентинівській відноситься велика прогнозна кількість ДТП з пішоходами і неприпустимо висока інтенсивність руху лівоповоротних потоків (> 120 авт./год.) з вул. Гвардійців Широнінців, які конфліктують з зустрічними потоками в одній фазі.

Повне уникнення конфліктів транспортних засобів і пішохідів можливе за рахунок введення пішохідної фази, але таке рішення не вирішує проблеми конфлікту лівоповоротних потоків з зустрічним. Компромісним рішенням є виділення окремої фази для лівоповоротних потоків, хоча при цьому конфлікту з пішоходами повністю уникнути буде неможливо. Виділення лівоповоротних потоків в окрему фазу потребує для них окремої смуги руху, що при існуючій геометрії перехрестя неможливо, бо при цьому на одну смугу буде припадати більше, ніж 650 авт./год. прямого і правоповоротного потоку. Для можливості впровадження трьохфазного режиму регулювання необхідно розширення проїзної частини, а саме на входах на перехрестя зі сторони вул. Гвардійців Широнінців повинно бути три смуги. Зі сторони першого підходу для цього необхідно додати ще одну смугу. Зі сторони другого підходу вже є три смуги. Ширину смуг руху не слід зменшувати порівняно з існуючою, бо це призведе до зменшення потоків насичення і, як наслідок, збільшення часу основних тактів. Ширину смуг приймаємо 3,75 м. Крім того, для підвищення безпеки руху на перехресті необхідно облаштування острівців безпеки на всіх підходах шириною 2 м. Таким чином, загальна ширина дороги вул. Гв. Широнінців на другому підході повинна становити 21 м для зупинки громадського транспорту. Ширина проїзної частини вул. Валентинівській повинна становити 17 м і також до-

датково мати розширення шириною 3 м на виїзді з перехрестя для зупинки громадського транспорту. Геометричні параметри перехрестя дозволяють здійснити запропоновану реконструкцію.

Отже поліпшення безпеки руху на перехресті вул. Гвардійців Широнінців і Валентинівській можливе при введенні трьохфазного режиму регулювання, але це потребує реконструкції перехрестя. При цьому час циклу збільшиться на 22 с.

Розрахунок значень фактичних потоків насичення був проведений з використанням «Керівництва по пропускній спроможності доріг» (НСМ) США дозволяє враховувати значну кількість параметрів, що впливають на пропускну здатність перехрестя, але вони не сумісні з класичною методикою розрахунків режиму регулювання, а саме час циклу значно перевищує допустимі його значення і не може бути прийнятий до впровадження.

В зв'язку з впровадженням трьохфазної схеми світлофорного регулювання затримки транспортних засобів як на кожному з підходів, так і в цілому на перехресті дещо збільшилися, але в 4,5 рази зменшує ступінь небезпечності перехрестя.

Література:

1. Якимов М. Р. Транспортное планирование: создание транспортных моделей городов: монография / М. Р. Якимов. – М.: Логос, 2013. – 188 с.
2. Якимов М. Р. Транспортные системы крупных городов / М. Р. Якимов. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2008. – 184 с.
3. Лобанов Е. М. Транспортная планировка городов: [для студ. вищ. навч. закл.] / Е. М. Лобанов - М.: Транспорт, 1990. – 240 с.
4. Левашев А. Г. Проектирование регулируемых пересечений: уч. пос / А. Г. Левашев, А. Ю. Михайлов, И. М. Головных. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2007. – 208 с.
5. Рейцен Е. А. Проведение обследований интенсивности движения транспорта в городах Украины / Е. А. Рейцен // Проблемы развития транспортных систем городов и зон их влияния: материалы XI между. науч. - практ. конф. - Екатеринбург, 2005. – С.109–112.
6. Обследование транспортных потоков и прогнозирование нагрузки сети городских улиц и дорог: пособие П2-99 к СНБ 3.03.02 – 97. – Издание официальное. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 1999. – 44 с.
7. Споруди транспорту. Автомобільні дороги. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво: ДБН В.2.3-4:2015.– К. : Мінрегіонбуд України, 2015. – 104 с. – Чинний: з 2016-04-01 (Державні будівельні норми України)
8. Кременец Ю. А. Инженерные расчеты в регулировании движением / Ю. А. Кременец, М. П. Печерский. – М.: Высшая школа, 1977. – 110 с.
9. Highway Capacity Manual // TRB, Washington, DC, 2000. – 1134 p.
10. Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2001) Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln, Januar 2002.
11. Кременец Ю. А. Технические средства организации дорожного движения: Учебник для вузов / Ю. А. Кременец, М. П. Печерский, Н. Б. Афанасьев. – М.: ИКЦ “Академкнига”, 2005. – 279 с.
12. Инструкция по проведению экономических изысканий для проектирования автомобильных дорог: ВСН 42-87. – М.: Типография Союздорнии, 1988. – 29 с. – (Ведомственные Строительные Нормы)
13. Вулиці та дороги населених пунктів: ДБН В.2.3-5:2018. – [Чинні від 2018-09-01]. – К.:Мінрегіон України, 2018. – 55 с.
14. Teplý S. Canadian Capacity Guide for Signalized Intersections / S. Teplý // Committee Canadian Capacity Guide for Signalized Intersections, Second Edition, 1995. – 122 p.
15. Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог: ОДМ 218.2.020-2012, Росавтодор. – М.: ФГУП «Информавтодор», 2012. – 144с.

УДК 656.13

СТУПІНЬ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ЗА ІГНОРУВАННЯ РЕМЕНЯ БЕЗПЕКИ В УКРАЇНІ ТА КРАЇНАХ ЄВРОПИ

Є.В. Цевменко, магістрант, ст. гр. ТД-61-19,

І.С. Наглюк, д.т.н., професор,

Д.Д. Шевцов, аспірант,

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Транспортний засіб – джерело підвищеної небезпеки, тому на водія покладається відповідальність не тільки за своє життя, а й за життя пасажирів транспортного засобу.

У підпункті «в» пункту 2.3 Правил дорожнього руху України визначено, що для забезпечення безпеки дорожнього руху водій зобов'язаний на автомобілях, обладнаних засобами пасивної безпеки (підголовники, ремені безпеки), користуватися ними і не перевозити пасажирів, не пристебнутих ременями безпеки. Це, зокрема, стосується і пасажирів на задніх сидіннях. Дозволяється не пристебнутися особі, яка навчає водінню, якщо за кермом учень, а в населених пунктах, крім того, водіям і пасажирам з інвалідністю, фізіологічні особливості яких заважають користуватися ременями безпеки, водіям і пасажирам оперативних та спеціальних транспортних засобів і таксі. В свою чергу, підпунктом «г» передбачено, що під час руху на мотоциклі і мопеді водій зобов'язаний бути в застебнутому мотошоломі і не перевозити пасажирів без застебнутих мотошоломів. Також у підпункті «б» пункту 5.2 Правил дорожнього руху України визначено, що пасажир, користуючись транспортним засобом, повинні під час пересування на транспортному засобі, обладнаному ременями безпеки, бути пристебнутими (крім пасажирів з інвалідністю, фізіологічні особливості яких заважають користуватися ременями безпеки), а на мотоциклі і мопеді – в застебнутому мотошоломі [1].

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, невикористання ременів безпеки та мотошоломів є одним з ключових факторів ризику, який безпосередньо впливає на безпеку дорожнього руху та має прямий причинно-наслідковий зв'язок з дорожніми аваріями та їх тяжкими наслідками.

Використання ременів безпеки є найбільш дієвим засобом захисту водіїв і пасажирів під час дорожньо-транспортних пригод. Застебнуті ремені зменшують ризик контакту тіла з деталями автомобіля в разі зіткнення, утримують людину від викидання з автомобіля та небезпечних переміщень всередині автомобіля (наприклад, в разі перевертання), зменшують ймовірність завдання травм іншим пасажиром (наприклад, не пристебнутий пасажир на задньому сидінні в разі лобового зіткнення летить вперед і завдає важких травм тим, хто сидить попереду, навіть якщо вони пристебнуті) та гарантують оптимальне спрацювання подушок безпеки. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, ефективність ременів безпеки для порятунку життів становить близько 50 % у дорожньо-транспортних пригодах, результатом яких у випадку невикористання ременів стала би смерть водія та пасажирів [2].

Говорячи про проблему ігнорування ременя безпеки, однією з причин низького рівня використання ременів безпеки є незначна відповідальність. Наразі адміністративне покарання за порушення правил користування ременями безпеки та мотошоломами в Україні становить 3 неоподатковувані мінімуми доходів громадян, тобто 51 гривня або 1,6 євро, та як за даними Національного банку України, офіційний курс гривні щодо іноземної валюти євро, становить 33 гривні.

Розмір даного штрафу є занадто поблажливим та неспіврозмірно низьким порівняно з тяжкими наслідками, які можуть бути спричинені через недотримання правил. Окрім того, встановлення державою такого незначного розміру штрафу створює у водіїв та пасажирів уявлення, що порушення цих норм є чимось дріб'язковим та несуттєвим, хоча наслідком є численні людські втрати. Сукупність цих факторів сприяє масовому ігноруванню користування

ременями безпеки та мотошоломами, що призводить, в свою чергу, до збільшення кількості загиблих та травмованих на дорогах України.

Відсутність суворої системи покарань здатне ввести в оману водіїв, натякаючи, що порушення за ігнорування ременів – це дрібниця. Для порівняння: у Франції штраф за ігнорування ременя безпеки становить 135 євро (4455 гривень), у Чехії – 77 євро (2541 гривня), в Словенії – 120 євро (3960 гривень), а в сусідній Польщі – 23 євро (759 гривень). Розміри штрафів для інших країн представлені на рисунку 1 [3].

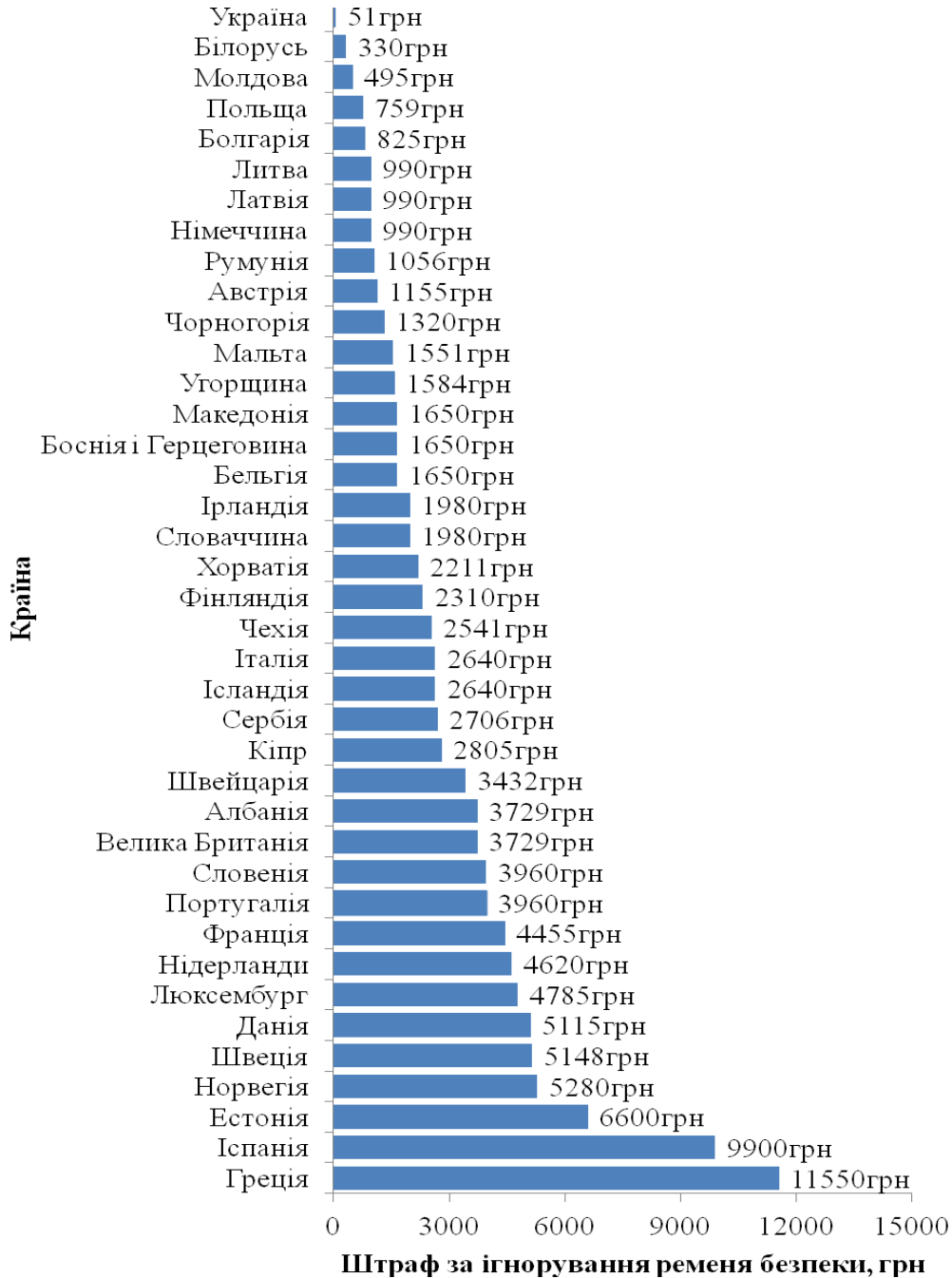


Рисунок 1 – Штрафи за ігнорування ременя безпеки в країнах Європи

Статистика цих країн показує, що такі заходи влади і правда дієві: Франція – 99% водіїв користуються ременями безпеки, Чехія – 97%, Словенія – 93% і Польща – 83%.

На перший погляд може здатися, що ці країни далекі від реалій української проблеми, де тільки 24% (за результатами обстеження кампанії «За безпечні дороги») водіїв дійсно користуються ременями, тому порівнювати їх неправильно [3]. На подібні закиди є інший приклад – Великобританія, де до прийняття закону в 1983 році про відповідальність за ігнорування ременя на передньому сидінні та інформаційної кампанії щодо цього рівень користування ременями був приблизно такий же, як і в Україні сьогодні – 25%. Зате після введення штрафу – 90%. У 1991 р. користування ременем стало обов'язковим для водія та пасажирів, і рівень свідомості громадян зріс з 10% до 40%

Кафедрою організації та безпеки дорожнього руху Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, з 2015 проводяться обстеження рівня використання ременя безпеки водіями автомобілів у місті Харків. Метою обстеження є виявити, яка частина водіїв автомобілів в місті Харків фактично користуються ременями безпеки, дотримуючись вимоги Правил дорожнього руху. Результати обстеження представлені на рисунку 2.

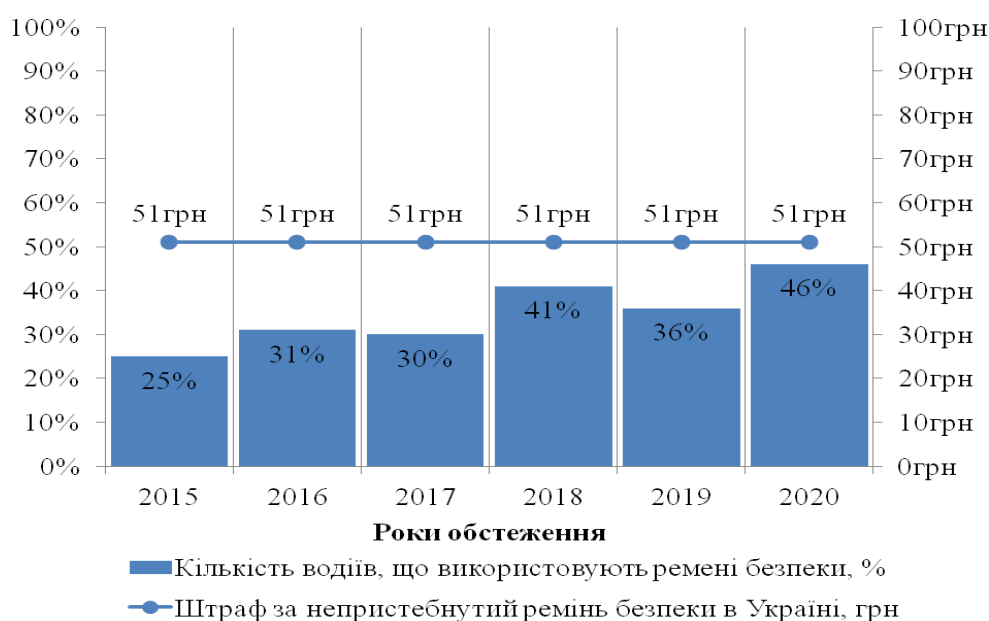


Рисунок 2 – Результати обстеження

Аналіз результатів обстеження показує, що в період з 2015 по 2020 рік відсоток ігнорування ременя безпеки, водіями автомобілів у місті Харків є досить великим і коливається від 54% до 75%. Незначна відповідальність за порушення правил користування ременями безпеки, а саме 51 гривня, яка на протязі багатьох років є незмінною, це основний фактор, що сприяє масовому ігноруванню ременями безпеки, що призводить, в свою чергу, до збільшення кількості загиблих та травмованих на дорогах України.

Література:

1. Про Правила дорожнього руху: постанова Кабінету Міністрів України від 10.10.2001 № 1306 / Офіційний вісник України від 26.10.2001–2001 р., № 41.
2. Постійне представництво України при відділенні ООН та інших міжнародних організаціях у Женеві [Електронний ресурс] // Офіційний веб-сайт. – Режим доступу: <https://geneva.mfa.gov.ua/ua/ukraine-io/who>.
3. Центр демократії та верховенства права [Електронний ресурс] // Офіційний веб-сайт. – Режим доступу: <https://cedem.org.ua>.

УДК 656.001.5

ОЦІНКА СТАНІВ ДОРОЖНЬОГО РУХУ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКУ ПО МІСЬКИХ ВУЛИЦЯХ І ДОРОГАХ

В. І. Гук, д.т.н., професор

Харківський національний університет будівництва та архітектури

О. В. Запорожцева, к.т.н., доцент

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Розглянемо, як поширюється транспортний потік по автомагістралі з урахуванням тільки взаємного впливу рухомих автомобілів, тобто вивчимо макроскопічне явище на основі мікроскопічного руху одиночних автомобілів.

Інтенсивність транспортного потоку в загальному випадку не дорівнює нулю, якщо розподіл інтервалів в потоці не дорівнює нулю або розподілені по дорозі автомобілі не знаходяться в стані затору [1].

Розглянемо рух транспортного потоку в напрямку осі однієї смуги вулиці протяжністю x .

Врахуємо, що кількість автомобілів, що перетинають перетин вулиці протягом часу Δt , дорівнює кількості автомобілів, розташованих на ділянці вулиці на відстані $V \cdot \Delta t$, де V – швидкість руху автомобілів. Тоді кількість автомобілів, λ , які рухаються по одиничній ділянці вулиці, дорівнюватиме щільності потоку, Q , на довжину $V \cdot \Delta t$.

$$\lambda = Q \cdot V \cdot \Delta t. \quad (1)$$

Інтенсивність транспортного потоку за час Δt

$$N = \frac{Q \cdot V \cdot \Delta t}{\Delta t} = Q \cdot V. \quad (2)$$

Визначимо довжину ділянки дороги $V \cdot \Delta t = \Delta x$. Для оцінки міських умов руху її можна прийняти рівною середній довжині вільного пробігу автомобілів без затримок "червоними" сигналами світлофора, $\Delta x = l_{\text{cp}}$.

Зміна щільності на цій одиничній ділянці дороги тоді буде

$$\Delta Q = \frac{dQ}{dx} \cdot \Delta x = \frac{dQ}{dx} \cdot l_{\text{cp}}, \quad (3)$$

Підставивши (3) в (2) отримаємо

$$N = l_{\text{cp}} \cdot V \frac{dQ}{dx}, \quad (4)$$

де $\frac{dQ}{dx}$ – визначено як градієнт щільності (похідна щільності).

Інтенсивність транспортного потоку пропорційна градієнту щільності (зміни щільності в просторі на одиницю довжини дороги).

Розділивши інтенсивність на градієнт щільності, знайдемо коефіцієнт, β , км²/год.

$$\frac{N}{\frac{dQ}{dx}} = l_{\text{cp}} \cdot V = \beta, \quad (5)$$

Коефіцієнт характеризує «мобільність» автомобілів або нерівномірність їх руху по вулицях і дорогах. Одночасно він є об'єктивним критерієм кількісної оцінки якості організації дорожнього руху в місті, як похідна середньої дальності пробігу без затримок на середню швидкість потоку. Чим більше значення коефіцієнта, тим вище якість організації дорожнього руху.

Середня відстань, яку автомобіль проходить без затримки, залежить від кількості автомобілів в місті і на його вулицях і дорогах, від геометричних розмірів вулиць і перетинів в одному рівні, від режиму роботи світлофорів, тобто від величини «зеленого» і «червоного» сигналів світлофорів, від зони міста (центральної, середньої, периферійної).

Знаючи середню тривалість руху автомобіля без затримок і середню швидкість руху автомобілів по автомагістралі певного класу (швидкісної, безперервної, регульованої), можна легко оцінити якість організації дорожнього руху.

Так, для швидкісної дороги $\beta=1000-1500$ км²/год.; для магістралі з безперервним рухом $\beta=800-1200$ км²/год.; для магістралі з регульованим рухом $\beta=300-600$ км²/год.; з жорстким регулюванням $\beta=60-120$ км²/год. [4].

При існуючих засобах організації дорожнього руху в м. Харків якість дорожнього руху в центральній зоні знаходиться в межах $\beta=15-30$ км²/год., у середній зоні $\beta=60-80$ км²/год., у периферійній зоні $\beta=100-120$ км²/год. Як показують розрахунки, АСУР дозволять поліпшити стан дорожнього руху в центральній зоні в 2,5-3 рази, в середній в 2 рази і в периферійній в 1,5-2 рази.

Таким чином, рух транспортного потоку по міських магістралях описується рухом хвиль швидкості, інтенсивності і щільності, рівняння і характеристики яких дозволяють вирішувати прикладні задачі управління дорожнім рухом, проектування міських магістралей і вулично-дорожніх мереж і виконувати оцінку якості існуючого дорожнього руху в містах.

Література:

1. Гук В.И. Элементы теории транспортных потоков и проектирование улиц и дорог / В.И. Гук. – К.: УМК ВО, 1991. – 254 с.
2. Самойлов Д.С. Организация и безопасность городского движения: учеб.; 2-е изд., перераб. и доп. / Д.С. Самойлов, В.А. Юдин, П.В. Рушевский. – М.: Высш. шк., 1981. – 256 с.: ил.
3. Гук В.И. Транспортні потоки : теорія та їх застосування в урбаністиці: монографія / В.И. Гук, Ю.М. Шкодовський. – Х.: Золоті сторінки, 2009. – 232 с.
4. Запорожцева О.В. Взаємозв'язок інтенсивності, швидкості і щільності транспортних потоків на багатосмугових автомагістралях / В.И. Гук, О.В. Запорожцева // Вестник ХНАДУ: сб. науч. тр. – 2010. – Вып. 50. – С. 69–73.

УДК 656.1/5

ЗМІЦНЕННЯ АВТОТРАНСПОРТНОЇ БЕЗПЕКИ – СПРАВА ВСІХ І КОЖНОГО*Св.С. Шморгун, С.С. Шморгун**Лозівська філія Харківського державного автомобільно-дорожнього коледжу*

Однією з найважливіших галузей народного господарства є автомобільний транспорт, він відіграє велику роль в економіці. Це складова і виключно важлива частина інфраструктури. Ефективна робота автотранспортної галузі суттєво впливає на підвищення добробуту населення. Вона є могутнім сектором, що обслуговує практично всі галузі господарства і всі верстви населення, сприяє розвитку транспортно-економічних зв'язків і покращенню якості життя населення. Автотранспорт дозволяє здійснювати доставку експортно-імпортних вантажів різного призначення в інтересах розвитку міжнародного культурного та технічного співробітництва, а також інтеграції в світову економіку. На його частку припадає половина обсягу пасажирських перевезень.

Ключовою проблемою за останні роки є безпека дорожнього руху. На автомобільному транспорті через численність і рухливість транспортних засобів проблеми забезпечення безпеки руху носять найбільш гострий характер. Внаслідок цього безпека автотранспорту є серйозною соціально-економічною проблемою. Подальший розвиток транспортної системи та забезпечення її стабільного функціонування в умовах безпеки транспорту є стратегічним завданням держави і вирішуватись воно повинно комплексно, з урахуванням можливостей всіх ланок системи «водій – автомобіль – дорога – середовище».

За останні роки відбувається швидке зростання автомобільного парку, що значно збільшує навантаження на вулично-дорожню мережу і всю транспортну інфраструктуру, яка не розрахована на таку кількість транспортних засобів, а також на водіїв і пішоходів, які користуються вулично-дорожньою мережею. У результаті сформованої ситуації, кількість людей, які щорічно гинуть в ДТП, збільшується.

У даний час одним з пріоритетних вимог, що висуваються до транспортних систем є забезпечення безпеки на різних видах автотранспорту. Постійно вдосконалюються системи активної безпеки автомобілів, тобто тих вузлів і агрегатів, які запобігають дорожньо-транспортним пригодам: гальмівні системи; рульове керування; системи освітлення та забезпечення видимості; інформаційні системи; антиблокувальна і антизаносна системи; шини тощо. Ведеться інтенсивна розробка і широке впровадження систем пасивної безпеки, тобто пристроїв, що обмежують або навіть повністю виключають негативні наслідки ДТП: реміні безпеки; фронтальні і бічні подушки безпеки; травмобезпечні рульові колонки і педальні вузли; пожежобезпечні паливні системи; складаються дзеркала; надійні конструкції дверних замків, ручок дверей тощо. Активне застосування перелічених вище засобів дозволяє домогтися зниження тяжкості наслідків і числа загиблих.

Питанню безпеки на дорогах відводиться особлива роль у всьому світі. В Європейських країнах, Японії, США і Канаді застосовуються комплексні рішення, які пов'язані з ефективною організацією дорожнього руху: заміною старих світлофорів на світлодіодні, введення смуг для «повільного» транспорту, установка уловлювачів для розділення зустрічних потоків, систематизація маршрутів для окремих видів транспорту, застосування високих технологій попередження ДТП. Наприклад, в Європі та США вже досить широко застосовуються системи GPS-трекінгу, пов'язані з автомобілем. У разі ДТП, трекер реєструє положення автомобіля, кількість пасажирів, силу і геометрію удару, спрацьовування подушок і посиляє інформацію екстреним службам. У свою чергу автовиробники прагнуть зробити свої автомобілі максимально безпечними як для пасажирів авто, так і для інших учасників дорожнього руху.

Розглядаючи питання безпеки транспорту, необхідно провести розмежування між поняттями «безпека на автомобільному транспорті» та «безпека дорожнього руху». У багатьох

мовах для позначення обох категорій використовується одне і те ж слово – «безпека». У застосуванні до автотранспортної галузі ці два терміни тлумачаться таким чином Під безпекою на автомобільному транспорті ми повинні розуміти рівень захисту або комплекс заходів щодо запобігання злочинній діяльності (шахрайство, напади на водіїв і транспортні засоби, крадіжки вантажів і транспортних засобів), а також терористичних актів. Під безпекою дорожнього руху ми маємо на увазі рівень захисту і комплекс заходів із запобігання аваріям на дорогах загального користування, які призводять або не призводять до матеріальних збитків, травм або летальних випадків. Для людей обидві ці умови мають величезне значення і найгострішу проблему. Заходи з підвищення безпеки на автотранспорті та безпеки дорожнього руху не повинні здійснюватися паралельно і ізольовано один від одного. Програми щодо поліпшення становища в цих двох сферах необхідно здійснювати спільно, враховуючи очевидний взаємозв'язок між ними.

Треба мати на увазі, що нульового ризику не існує і повну безпеку гарантувати неможливо. Однак автотранспортна галузь зацікавлена в підвищенні рівня безпеки. За державою та її органами повинна зберігається провідна роль в її забезпеченні. Ініціатива і активна участь з боку автотранспортного сектора є найважливішим елементом у забезпеченні успіху будь-яких заходів, спрямованих на підвищення безпеки. Необхідно зміцнювати співробітництво між державним і приватним секторами в забезпеченні безпеки, що може бути у вищій мірі ефективним. Автотранспортна індустрія не може приймати на себе функції держави. Але вона зовсім виразно може виконувати свої власні обов'язки, такі як забезпечення безпеки при перевезеннях небезпечних вантажів. Слід встановити відповідний баланс між міркуваннями безпеки на автомобільному транспорті та необхідністю сприяти ефективній роботі автотранспортної індустрії. Існуючі сьогодні засоби забезпечення безпеки і ефективності, що надають одночасно переваги і того, й іншого, слід використовувати по максимуму.

Транспортна безпека може бути визначена як: – система запобігання, протидії та припинення злочинів, включаючи тероризм, у транспортній сфері; – система попередження на транспорті надзвичайних подій природного і техногенного характеру; – система недопущення або мінімізації матеріальних і моральних збитків на транспорті від злочинів та надзвичайних подій; – система спрямована на підвищення екологічної безпеки перевезень, екологічної стійкості транспортної системи; – система реалізації цілей національної безпеки в транспортному комплексі в цілому. Системний характер поняття транспортної безпеки визначає необхідність комплексного, системного вирішення проблем, наявних у цій сфері. Вона спрямована на захист: пасажирів, власників, одержувачів та перевізників вантажів, власників і користувачів транспортних засобів, транспортного комплексу та його працівників, економіки і бюджету країни, навколишнього середовища від загроз в транспортному комплексі; покликана забезпечити: безпечні для життя і здоров'я пасажирів умови проїзду; безпеку перевезень вантажів, багажу і вантажобагажу; безпеку функціонування та експлуатації об'єктів і засобів транспорту; економічну (в тому числі - зовнішньоекономічну) безпеку; екологічну безпеку; інформаційну безпеку; пожежну безпеку; санітарну безпеку; хімічну, бактеріологічну, ядерну та радіаційну безпеку; мобілізаційну готовність галузей транспортного комплексу.

Під загрозою автотранспортної безпеки розуміються протиправні дії, або наміри вчинити подібні дії, а також процеси природного або техногенного характеру, або їх сукупність, що перешкоджають реалізації життєво важливих інтересів особистості, суспільства і держави в транспортній сфері, що призводять або здатні призвести до аварій в транспортному комплексі.

Загрози автотранспортної безпеки класифікуються по ряду підстав:

- за ступенем значущості;
- за характером загроз;
- за сферами і формами прояву тощо.

До основних загроз на транспорті можна віднести:

- терористичні і диверсійні акції (угон або захоплення автотранспорту, вибухи, диверсії);
- інші випадки незаконного втручання у функціонування автомобільного транспорту, (кримінальні дії проти пасажирів; кримінальні дії проти вантажів;
- події (аварії), обумовлені станом транспортних технічних систем (їх зношеністю, аварійністю, недосконалістю), порушенням правил експлуатації, в тому числі нормативних вимог з екологічної безпеки при перевезеннях, а також природними чинниками, створюють аварійну обстановку і тягнуть за собою матеріальні втрати і людські жертви.

У відповідних планах розвитку автотранспортного забезпечення громадян мають бути передбачені технології для забезпечення безпеки руху, такі як впровадження систем «інтелектуального» управління швидкістю автомобіля, вдосконалення систем активної і пасивної безпеки автомобілів. Стабільне майбутнє пасажирських автомобільних перевезень може бути забезпечено впровадженням системи регульованої конкуренції як найбільш перспективної.

Таким чином, автомобілізація, окрім позитивних загальновідомих аспектів, має і негативні: соціальні й економічні наслідки дорожньо-транспортних пригод, екологічні наслідки шкідливих викидів, незадовільний стан автомобільних доріг. Стан автотранспортної безпеки торкається інтересів і особистості, і суспільства, і держави; інтересів усіх фізичних та юридичних осіб, які причетні до діяльності автотранспортного комплексу. Тому питання зміцнення автотранспортної безпеки не можуть цікавити тільки органи державної влади, а повинні стосуватися всіх і кожного. Тільки єдина сила зможе забезпечити стабільну і міцну безпеку, в тому числі і безпеку на автомобільному транспорті. Не тільки держава, а й громадськість зобов'язана активно брати участь у фінансуванні завдання забезпечення автотранспортної безпеки, а кожна людина зокрема повинна зміцнювати свої моральні позиції і підтримувати правопорядок, поважати життя і права інших людей, і тоді можна буде кожному відчувати себе в безпеці.

Література:

1. Безопасность пешеходов в дорожном движении: Обзорная информация /— К.: НИЦ ГАИ МВД Украины, 2010. — Вып. 12. — 28 с.
2. Белый О. В. Концепция комплексной безопасности дорожного движения транспорта / О. В. Белый, Д. А. Скороходов, А. Л. Стариченков // Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции «Транспорт России: проблемы и перспективы. — 2009». — М.: МИИТ, 2009. — с. II-5 - II-6.
3. Ибадулаев В. А. Оценка рисков при перевозках опасных грузов / В. А. Ибадулаев, А. Л. Стариченков, И. В. Степанов // Транспорт: наука, техника, управление. Сборник обзорной информации, №8, 2004.
4. Обеспечение безопасности дорожного движения в странах Азии и Тихоокеанского региона: Обзорная информация. — М: НИЦ ГАИ МВД России, 1997. — Вып. 4. — 48 с.
5. Скороходов Д. А. Проблемы безопасности транспорта / Д. А. Скороходов, А. Л. Стариченков // Транспортная безопасность и технологии. №2(3), 2005г. — с. 24–27.
6. И. Е. Сургачев. «Транспортная безопасность» / И. Е. Сургачев. — 2007. — 270 с.

УДК 656.11

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ВИДУ ФУНКЦІЇ ТРАНСПОРТНОГО ТЯЖІННЯ ПРИ МОДЕЛЮВАННІ ТРАНЗИТНИХ ДЛЯ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ МІСТА ТРАНСПОРТНИХ КОРЕСПОНДЕНЦІЙ

*Д. В. Засядько, асистент кафедри організації та безпеки дорожнього руху,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

У великих містах із радіальною планувальною схемою актуальною є проблема транспортних заторів у центральних частинах цих міст.

Недоліком радіальної та радіально-кільцевої схем є той факт, що скрізь центр міста проходять у тому числі ті транспортні потоки, для яких центральна частина міста не є ані місцем виникнення, ані метою поїздки. Відведення таких транспортних потоків на естакади або транспортні кільця у багатьох випадках може бути більш прийнятним підходом, ніж примусове обмеження в'їзду автомобілів у центр міста. Для визначення інтенсивності та напрямків транзитних (відносно центральної частини міста) транспортних потоків було зроблено їх моніторинг на прикладі міста Харків у точках входу радіальних магістральних вулиць в центральну частину Харкова та подальшим розрахунком матриці транзитних транспортних кореспонденцій, що описано у роботі [1]. Для моделювання використовується математичний апарат теорії графів. При цьому територію міста умовно розділюють на невеличкі зони (транспортні райони). У ході роботи було зроблено припущення, що немає необхідності моделювати всю транспортну мережу міста із високим рівнем деталізації в тому випадку, якщо стоїть завдання поліпшення організації руху не на всій мережі, а в основному в центрі. Пропонується розділити територію міста на укрупнені транспортні райони — мегарайони. Пропонується визначати межі території окремих мегарайонів починаючи від в'їзду/виїзду з центральної частини міста. При цьому кожна частинка території міста, яка не входить до центральної частини, відноситься до того мегарайону, у якого точка в'їзду/виїзду до центральної частини виявляється ближче всього. При цьому відстань вимірюється по дорогах (вулицями, проїздах). При традиційному підході до моделювання транспортної мережі транспортний район замінюється точкою, так званім «центроїдом», координати якої відповідають координатам якого-небудь одного на весь транспортний район об'єкта транспортного тяжіння. У нашому випадку таких об'єктів може бути декілька. Крім того, об'єкти транспортного тяжіння можуть бути нерівномірно розподілені по території мегарайону. Пропонується визначити координати умовного центру тяжіння мегарайону як середньозважені координати центрів всіх ділянок, що входять в даний мегарайон.

Оскільки метою даної роботи є зниження транспортного навантаження у центральній діловій частині міста, то вважаємо, що в рамках даної роботи «центром» є зона, яка забудована офісними та громадськими будівлями, та яка має при цьому підвищене транспортне навантаження на вулично-дорожню мережу.

Маршрути, якими реалізуються транспортні кореспонденції, можна визначати з критерієм мінімум витрат транспортного часу з використанням вже відомих алгоритмів, наприклад, методу потенціалів, методу Дейкстри, тощо. Значення транспортних кореспонденцій можна визначити за допомогою «гравітаційної моделі», згідно з якою величина кореспонденції між транспортними районами залежить від відстані між ними та обсягів відправлення і прибуття автомобілів.

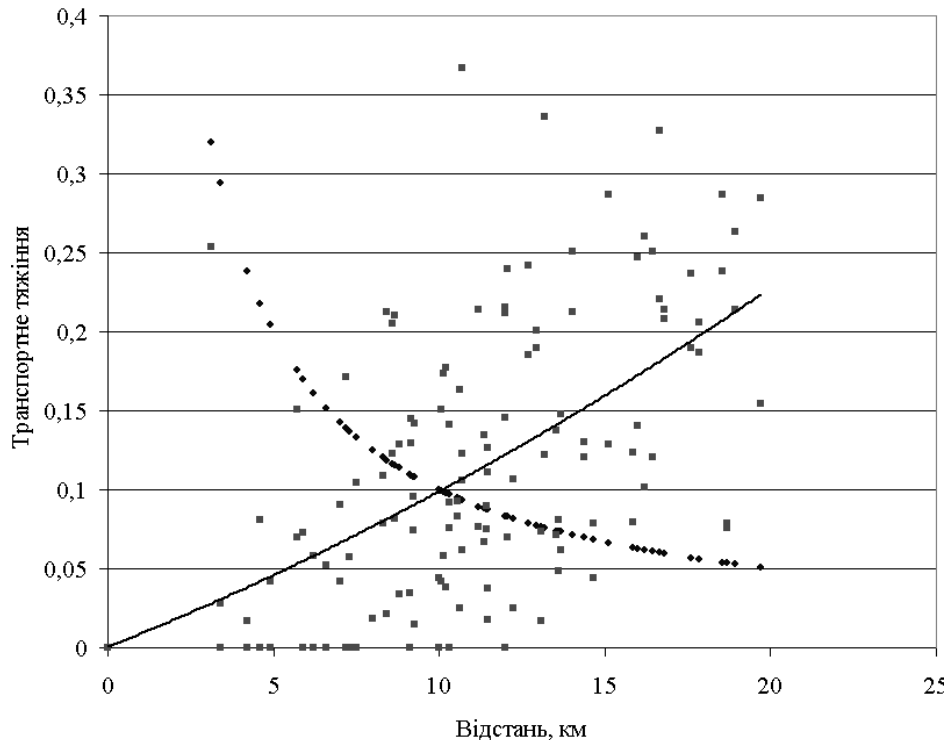
Наступним етапом розрахунків є вибір відповідного виду функції транспортного тяжіння та врахування факторів, що тим чи іншим чином впливають на транспортне тяжіння.

Для цього було зроблено огляд літературних джерел. Різні автори пропонують різні види функції [2]. Зокрема, вважається, що транспортне тяжіння зворотно залежить від відстані між транспортними районами або від часу на пересування між районами, або від фінансових витрат

на поїздку. Крім того, різними вченими були запропоновані різні форми залежності транспортного тяжіння від цих параметрів, наприклад, зворотна залежність, зворотна квадратична чи зворотна експоненційна залежність. Проте, відсутність одностайної думки дослідників стосовно виду функції транспортного тяжіння та необхідність для деяких видів цієї функції процедури калібрування спонукає до подальших досліджень у цьому напрямку, бо вид функції транспортного тяжіння суттєво впливає на розрахунок матриці кореспонденцій та зрештою, на результати розрахунків потрібної пропускної спроможності проєктованих кільцевих ділянок, естакад, тощо.

Задля експериментальної перевірки придатності різних видів функції транспортного тяжіння у ході роботи було зроблено спробу розрахувати матрицю транспортних кореспонденцій через центр міста на прикладі міста Харків. При цьому територію міста було поділено на периферійні мегарайони та виділено центральну частину [1], проведено відеомоніторинг та підрахунок транспортних потоків у контрольних точках на в'їздах/виїздах з центру у різні дні тижня та різні години доби, далі були визначені транспортні ємності тих мегарайонів, які формують транспортні кореспонденції через центр.

Згідно з рекомендаціями [3] при розрахунку матриці кореспонденцій задля дотримання умови рівності суми значень кореспонденцій, що прямують у певний район, та заданої транспортної ємності по прибуттю для цього району в розрахунках використовується розрахункова процедура Шацького-Шелейховського [3]. Проте, після розрахунків за цією процедурою значення кореспонденцій змінюються, і вони перестають відповідати заданій функції транспортного тяжіння. (рис. 1).



Умовні позначення:

- ◆ - значення транспортного тяжіння як величини, зворотної до відстані;
- - значення транспортного тяжіння після коригування за процедурою Шацького-Шелейховського;
- - тренд зміни транспортного тяжіння в залежності від відстані після коригування.

Рис. 1. – Порівняння видів залежності транспортного тяжіння від відстані поїздки до та після

На графіку (рис. 1) кожна точка відповідає окремій кореспонденції між певними мегарайонами до та після балансування (з урахуванням калібрувальних коефіцієнтів). На рис. 1 видно, що після коригування змінюється залежність між відстанню поїздки та транспортним тяжінням. Ця залежність стає не зворотною, а прямою. Аналогічні залежності були отримані також і для інших видів функції транспортного тяжіння, де також після балансування матриці кореспонденцій форма залежності змінювалася зі зворотної на пряму. Аналогічна картина спостерігається як для вранішнього, так і для вечірнього пікових періодів. Для остаточного вибору функції транспортного тяжіння та її коефіцієнтів було запропоновано наступне. Після першого розрахунку матриці кореспонденцій перед початком балансування для кожного району i сума кореспонденцій, що відправляються з району i , завжди дорівнює заданому значенню обсягу відправлення для району i . А ось сума кореспонденцій, що прибувають у кожен район j , у загальному випадку не збігається із заданим значенням ємності по відправленню для цього району. Крім того, ці розбіжності можуть відрізнятися для різних районів, і залежать від обраного виду функції транспортного тяжіння. Отже, в роботі пропонується такий критерій вибору виду функції транспортного тяжіння як сума модулів розбіжностей сум розрахованих значень кореспонденцій та заданих значень обсягів по прибуттю для всіх районів разом. Чим менше значення цього критерію, тим більше відповідність вибраного виду функції транспортного тяжіння до фактичного транспортного тяжіння у даній задачі.

Розрахунки показали, що найліпшою функцією тяжіння в задачі макромодельовання транспортної мережі міста з радіальною планувальною схемою є квадратична залежність транспортного тяжіння від відстані пересування.

Треба також звернути увагу на те, що ті види функції, де транспортне тяжіння зменшується зі збільшенням відстані, дають більшу сумарну розбіжність, ніж ті види, де транспортне тяжіння збільшується зі збільшенням відстані. Це підтверджує наш висновок про те, що для кореспонденцій, що проходять через центр міста, залежність між відстанню поїздки та транспортним тяжінням виявляється не зворотною, а прямою. Припускаємо, що це можна пояснити тим, що зі збільшенням відстані пересування збільшується мотивація мешканців міста до використання індивідуального транспортного засобу. Для учасників дорожнього руху (а це у більшості люди на власних легкових автомобілях), які роблять трудові чи бізнесові поїздки вранці та увечері, фактор дальності поїздки не є найважливішим фактором для виборі місця роботи, на відміну від тих трудових пересувань, що здійснюються на громадському транспорті.

Крім того, в ході досліджень було виявлено, що якщо з функції транспортного тяжіння можна винести константу, помножену на решту функції, то значення цієї константи не впливає на результат подальшого розрахунку матриці кореспонденцій окрім випадку, коли константа дорівнює нулю.

Література:

1. Гецович Е. М. Определение интенсивностей и направлений транзитных транспортных потоков в центральной деловой части города / Е. М. Гецович, Д. В. Засядько // Коммунальное хозяйство городов. ХНАМГ. Вып. 86. — Киев: «Техника», 2009. — С. 350-357.
2. “Remarks on traffic flow modeling and its applications in Traffic and Mobility, Proc. Traffic and Mobility, Simulation, Economics and Environment Conference (Brilon, Huber, Schreckenberг and Wallentowitz, eds.), pp. 105-115, Aachen, Germany, Springer-Verlag, New York, N.Y., 1999.
3. Шацкий Ю. А. Расчёт схемы расселения и трудовых корреспонденций при разработке генерального плана города/Ю. А. Шацкий//Развитие системы городского транспорта. Киев. 1971. №4. С. 3–14.

УДК 656.13

ЗАСОБИ ЗАСПОКОЄННЯ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

О. С. Левченко, старший викладач кафедри організації та безпеки дорожнього руху,

П. О. Нагірна, ст. гр. ТД-61-19,

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

У 2019 році в Україні зареєстровано 160675 дорожньо-транспортних пригод, із них 26052 - із загиблими та/або травмованими особами (загинуло 3454 особи і травмувалося 32736 осіб). Понад 33 відсотки загиблих та/або травмованих у дорожньо-транспортних пригодах є пішоходами (1261 особа загинула і 8005 осіб травмовані). На дорогах України загинуло 164 дитини та травмовано 4435 дітей віком до 18 років [1].

За питомими показниками аварійності та наслідками дорожньо-транспортних пригод (ДТП) Україна також є одним з лідерів серед європейських держав. Так, у середньому в державах - членах ЄС на 100 тис. жителів припадає 5 відсотків загиблих у дорожньо-транспортних пригодах, тоді як в Україні такий показник становить (за даними 2019 року) 8,22 відсотка осіб.

Велика кількість дорожньо-транспортних пригод та постраждалих від них також впливає на економіку та сферу охорони здоров'я України. За розрахунками експертів Світового банку, соціально-економічні втрати України від дорожньо-транспортного травматизму оцінюються в 68,6 млрд. гривень на рік, що становить близько 1,91 відсотка валового внутрішнього продукту (у розрахунках 2019 року), включаючи матеріальні витрати, пов'язані з пошкодженням майна та зниженням продуктивності праці, та людські втрати через серйозні травми або смерть внаслідок дорожньо-транспортних пригод [1].

За результатами проведеного Національною поліцією аналізу стану аварійності на території країни встановлені основні причини скоєння дорожньо-транспортних пригод із загиблими та/або травмованими людьми, а саме:

- перевищення безпечної швидкості - 34 відсотки;
- порушення правил маневрування - 22 відсотки;
- недотримання дистанції - 8 відсотків;
- порушення правил проїзду перехрестя - 8 відсотків;
- порушення правил проїзду пішохідних переходів - 6 відсотків;
- керування транспортним засобом у нетверезому стані - 3,23 відсотка;
- виїзд на смугу зустрічного транспорту - 1,35 відсотка.

На сьогодні в Україні рівень смертності та травматизму внаслідок дорожньо-транспортних пригод є достатньо високим, а рівень організації безпеки дорожнього руху залишається вкрай низьким, про що у своїх звітах неодноразово наголошували експерти ВООЗ, Світового банку та інших міжнародних інституцій [1].

Як бачимо з аналізу, найбільш вагомою причиною скоєння ДТП є перевищення безпечної швидкості. Керування швидкісними режимами є дуже важливим інструментом забезпечення безпеки дорожнього руху. На жаль, багато водіїв свідомо ігнорують можливі ризики і часто вважають, що задоволення від пересування за високої швидкості переважає ті негативні наслідки, до яких воно може призвести.

Для того, щоб водії дотримувалися безпечної швидкості руху впроваджують різні методи впливу на них. З 1 листопада набули чинності нові стандарти дорожньої інфраструктури, які змусять водіїв їздити повільніше. Згідно зі змінами, що внесені у документ «ДСТУ 4123:2020 Безпека дорожнього руху. Засоби заспокоєння руху. Загальні технічні вимоги», перелік засобів заспокоєння руху розширюється [2].

Комплексний підхід до розробки заходів заспокоєння дорожнього руху (ЗДР) передбачає рівномірний розподіл засобів ЗДР на мережі доріг та вулиць, щоб змусити учасників руху

підтримувати постійну безпечну швидкість, а не змінювати її короточасним прискоренням та гальмуванням.

Засоби заспокоєння дорожнього руху класифікуються на групи відповідно до застосованого заходу ЗДР (таблиця 1).

Таблиця 1 – Класифікація засобів ЗДР [2]

Група, відповідно до застосованого заходу ЗДР	Назва засобу
Влаштування перешкоди на проїзній частині	Дорожні пагорби
	Підвищені пішохідні переходи
	Підвищені перехрестя
Зміна траєкторії руху	Шикани
	Міні-кільця
	Каналізування потоків
	Перекидання перехрестя
Зміна ширини проїзної частини	Чокери
	Вставки по осі дороги
Примітка. Наведений перелік не є вичерпним.	

Не належать до засобів ЗДР, але використовуються для заходів ЗДР дорожні знаки згідно з ДСТУ 4100, розмітка дорожня згідно з ДСТУ 2587, огороження дорожні та напрямні пристрої згідно з ДСТУ 8751, огороження дорожні тимчасові згідно з ДСТУ 7168 тощо. Засоби заспокоєння руху є ефективним доповненням до обмежень швидкості, встановлених за допомогою технічних засобів регулювання.

Дорожні пагорби потрібно влаштовувати за відстані від 5 м до 6 м від місця, на якому необхідно обмежити швидкість руху (рис.1). Для досягнення стійкого ефекту зниження швидкості руху на ділянці дороги (вулиці) може бути послідовно застосовано декілька дорожніх пагорбів.

Підвищені пішохідні переходи та перехрестя застосовують на ділянках доріг у межах населених пунктів та вулицях (рис.2):

- поблизу дитячих дошкільних навчальних закладів та шкіл;
- поблизу місць або зон масового відпочинку;
- у житлових зонах.

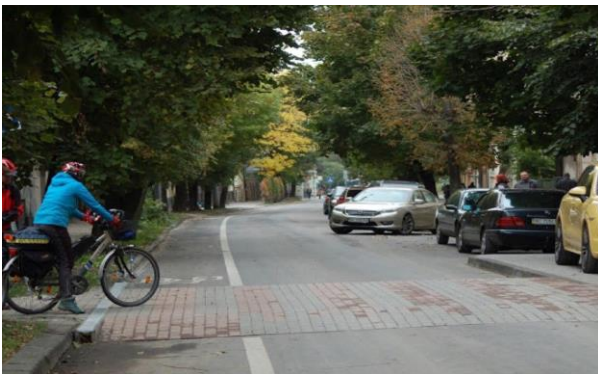


Рисунок 1 – Дорожні пагорби [2]



Рисунок 2 – Підвищені пішохідні переходи [2]

Шикани застосовують (рис.3):

- а) у місцях з інтенсивним рухом транспортних засобів у житлових зонах та прилеглих до

дороги територіях;

б) на ділянках доріг та вулиць поблизу місць масового скупчення людей, наприклад, навчальних закладів, торговельних центрів, торгових площ, розважальних закладів (стадіони, кінотеатри, театри тощо), місць масового відпочинку (парки, дитячі майданчики, зони відпочинку тощо), лікувальних закладів, оздоровчих закладів та великих підприємств;

в) на ділянках доріг та вулиць з рухом пішоходів інтенсивністю не менше ніж 150 осіб за годину в одному напрямку згідно з 7.10 ДСТУ 4092 [3];

г) на ділянках доріг та вулиць з особливими умовами землекористування (історичні, туристичні, торговельні, громадські, адміністративні тощо).

д) на ділянках доріг на підходах до населених пунктів.

Чокер - засіб заспокоєння дорожнього руху, який є бічним горизонтальним розширенням тротуару, бордюра чи острівця безпеки на проїзну частину, що призводить до звуження ширини проїзної частини з одного чи обох боків одночасно (рис. 4).



Рисунок 3 – Шикани [4]

Рисунок 4 – Чокери [2]

Чокери застосовують на ділянках доріг та вулиць з розрахунковою швидкістю руху, що не перевищує 50 км/год.

Вплив людського фактору враховують при будівництві та проектуванні доріг в усьому світі, адже водій може перебувати у стресі, його увага розсіюється і помилитися дуже легко. Завдяки додатковим засобам, які прописані у ДСТУ, водії будуть обирати постійну швидкість, замість того, аби постійно розганятися та екстрено гальмувати, що повинно призвести до зменшення ДТП та підвищення рівня безпеки на вулично-дорожній мережі міст.

Реалізація запропонованих заходів також дасть змогу зменшити кількість ДТП з тяжкими наслідками, кількість загиблих та травмованих внаслідок ДТП, зменшити соціальні та економічні втрати та збитки від ДТП.

Література:

1. Розпорядження від 21 жовтня 2020 р. №1360-р Про схвалення Стратегії підвищення рівня безпеки дорожнього руху в Україні на період до 2024 року. <https://zakon.rada.gov.ua/go/1360-2020>.

2. ДСТУ 4123:2020 Безпека дорожнього руху. Засоби заспокоєння руху. Загальні технічні вимоги. [Чинний від 2020-11-01]. Вид. офіц. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2020. 15 с.

3. ДСТУ 4092-2002. Безпека дорожнього руху. Світлофори дорожні. Загальні технічні вимоги, правила застосування та вимоги безпеки. [Чинний від 2003-01-01]. Вид. офіц. Київ, 2002. 19 с.

4. Герасименко В. Небезпечно для життя. Карта пішохідних переходів, на яких вас може збити машина. 2018. https://texty.org.ua/d/kyiv_crossings/#11/50.4669/30.5983.

УДК351.811

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ В УКРАЇНІ

*Є. М. Базар, викладач 1-ї категорії
ТК ТНТУ ім. І. Пулюя м. Тернопіль*

Українці гинуть у «невидимій» війні на дорогах – кількість жертв та постраждалих внаслідок ДТП вражає. 12 липня 2020 року близько 17:20 на Столичному шосе під Києвом сталася масштабна аварія Водій Mercedes-Benz CL зіткнувся з двома машинами, одна з яких Hyundai. У легковому іхала сім'я з п'яти осіб - двоє дорослих (загинули відразу), дівчинка 8-років (також загинула) і ще двоє хлопчиків 10 і 12 років, яких відвезли до лікарні в критичному стані. Пізніше 10-річний хлопчик помер. А загалом по всій Україні з початку 2020 року сталося 57 929 дорожньо-транспортних пригод. При цьому 1209 ДТП мали летальний результат. За цей період у зоні ООС через обстріли бойовиків з непідконтрольних територій Донецької і Луганської областей загинуло 70 військовослужбовців. І хоча ці показники порівнювати недоречно, кожен громадянин України може уявити собі масштаби трагічних подій не лише на фронті, але й на дорогах нашої держави.

Але чи дійсно ситуація на дорогах в Україні вимагає посилення відповідальності? Якщо вірити офіційній статистиці поліції, то за останні кілька років в Україні суттєво зменшилась кількість загиблих в дорожніх аваріях. Однак є підозра, що офіційна статистика дещо занижена, а втрати від ДТП на 30-50% вищі. Навіть за офіційною статистикою смертельних ДТП в Україні в п'ять разів більше, ніж у країнах Євросоюзу. Щороку в Україні в дорожньо-транспортних пригодях гинуть більше 3 тис осіб і понад 30 тис отримують травми. Щорічно через ДТП країна втрачає 5 млрд доларів або 2,5% ВВП.

Є причини вважати, що офіційна статистика занижує кількість загиблих і травмованих у ДТП. Про це ЕП повідомила заступник директора Центру демократії і верховенства права CEDEM Олеся Холопик. Це аналітично-адвокатський центр, який з 2005 року працює в громадському секторі України за підтримки уряду Швеції.

О. Холопик наводить три аргументи на користь своєї тези.

По-перше, в країні нема нормативно-правового документа щодо врегулювання порядку обліку ДТП. Такий документ діяв з 2005 року на підставі постанови Кабміну №538. 30 березня 2016 року він втратив чинність. "Зараз у патрульних поліцейських нема прямого обов'язку збирати всю інформацію про ДТП", — пояснює експерт.

По-друге, відсутня синхронізація інформації між Нацполіцією та установами охорони здоров'я. Людина, яка після ДТП потрапила до лікарні і померла протягом 30 днів, не потрапляє до статистики. Дані МВС і МОЗ відрізняються на 50%

По-третє, дані Нацполіції щодо кількості ДТП відрізняються від даних обласних управлінь поліції [1].

Про заниження офіційної статистики щодо загиблих і травмованих у ДТП говорять і активісти громадської організації "VisionZero для України". Тому для оцінки стану аварійності в Україні приведемо дані Державного підприємства «Державний дорожній науково-дослідний інститут імені М.П. Шульгіна»[2].

Фахівцями цього інституту було проведено аналіз статистики ДТП по Україні та на автомобільних дорогах державного значення за 2018 рік. Попередній аналіз статистичних даних показує позитивну динаміку, а саме – зменшення кількості ДТП та кількості загиблих у ДТП в порівнянні з минулим роком. На рисунку 1 показана діаграма зміни кількості ДТП по Україні за 2010-2018 роки. Дещо дивним може здатись зменшення кількості ДТП в 2014-2015-му роках. Адже це саме в цей період була ліквідована ДАІ і за дорожнім рухом ніхто не контролював. А ось з 2016-го року національна поліція почала приділяти увагу ситуаціям на дорогах і в цей

період кількість ДТП зростає. Нам не вдалось відшукати якогось пояснення цьому факту. Судячи з діаграми, можна було б понадіятись, що міри, прийняті державою дали свої наслідки і з 2018-го року число ДТП піде на спад. Але 2019 рік знову показав їх зростання, тільки по офіційних даних поліції Кількість ДТП на дорогах України за 2019 рік сягнула 160 675 випадків. 26 052 з цих ДТП — із потерпілими, у яких загинуло 3454 людини та 32 736 — травмовано.[3].



Рисунок 1 – Динаміка ДТП по Україні за 2010-2018 роки

З початку 2020 року в Україні сталося 57 929 дорожньо-транспортних пригод. При цьому 1209 ДТП мали летальний результат. Про це свідчать дані Опендатабот у вівторок, 14 липня. У порівнянні зі статистикою за аналогічний період 2019 року кількість смертельних ДТП зростає на 14,3%, а загальне число ДТП із постраждалими збільшилося на 4,2%. Попри те, що в піковий період карантину кількість автомобілістів на дорогах зменшилася - від 20% до 60%, число аварій значно зросло.[4].

Недостовірні статистика не дозволяє виявити й об'єктивно оцінити реальний масштаб смертності і травматизму в результаті ДТП. Це блокує впровадження адекватних заходів щодо зниження смертності і травматизму на дорогах. Важливі не тільки об'єктивні дані про кількість загиблих і постраждалих. Українцям важливо збирати розширений набір даних щодо кожної ДТП. Зокрема — де сталася подія із зазначенням координат, час, погодні умови, стан доріг, світлофорів, розмітки та штучного освітлення, особливості травм, вік постраждалих, чи були вони пристебнуті, наявність в крові алкоголю та наркотиків.

Навіть за офіційною статистикою безпека дорожнього руху в Україні вкрай низька порівняно з країнами ЄС. Так, у Німеччині, Великобританії та Іспанії на 1 млн осіб гине вдвічі менше людей, ніж в Україні, хоча кількість населення там на мільйони і десятки мільйонів більша. Однак порівнювати за цим показником держави Єврозою та Україну не можна. Причина в тому, що рівень автомобілізації в країнах ЄС приблизно однаковий — 500 авто на тисячу осіб. В Україні на тисячу осіб припадає лише 202 автомобілі, тобто у 2,5 рази менше, ніж в країнах Єврозою. В Україні, за даними Міністерства інфраструктури, — 6,9 млн машин на 42 млн осіб. Дослідницька організація Worldlifeexpectancy на основі даних Світової організації охорони здоров'я склала рейтинг країн за смертністю у ДТП. Для цього вони врахували кількість смертей в аваріях на 100 тисяч населення. Згідно з останніми даними, показник України становить 9,11 смертей на 100 тисяч населення. При цьому дослідники віднесли Україну до країн з "низькою" кількістю смертей у ДТП. У рейтингу Україна посідає 131 місце. На першому місці перебуває Зімбабве з 75 смертями на 100 тисяч населення, а найкращі позиції - 182 та 183 місце - ділять Швеція та Мікронезія, у яких показник смертності трохи перевищує 2 людини на 100 тисяч.

Чому ж такі низькі показники безпеки в нашій державі, від чого залежить безпека руху на наших дорогах? Відповідь проста: перш за все, це наші не зовсім безпечні дороги; це байдужі до правил дорожнього руху учасники цього руху; це невідповідні транспортні засоби, якими користуються учасники дорожнього руху.

З цього приводу можна виділити дві основні позиції як і в рядових громадян, так і в чиновників різного і навіть вищого рангу. Одні вважають що головним є підвищення контролю і посилення відповідальності за порушення Правил дорожнього руху. В цьому напрямку вже дещо зроблено. Знижено дозволену швидкість в населених пунктах до 50 км/год. Підняті розміри штрафів за деякі порушення. Відновлено контроль за швидкістю та нарешті запуснути систему фото-відеофіксації порушень ПДР. Інші вбачають основну причину ДТП в незадовільному стані наших доріг. При чому мається на увазі не стільки рівне гладке покриття, як відповідність дороги умовам безпечного руху. А це наявність розділювальної смуги між зустрічними потоками, кільцеві перехрестя, розмітка проїзної частини, наявність і інформативність дорожніх знаків, огороження дороги.

Для підвищення безпеки руху на дорогах ключовим повинно бути забезпечення на відповідному рівні автодорожньої інфраструктури власниками доріг, якими в переважній більшості є держава. Дороги мають бути безпечними! Це стосується не тільки верхнього покриття доріг, а й самого планування прокладених шляхів: дорожніх розв'язок, перехресть, обладнання технічними засобами регулювання дорожнього руху тощо. Проектування повинне виходити не тільки з економічної доцільності, а перед усім – з позиції безпеки подальшої експлуатації [5].

Другим базовим фактором, що впливає на безпеку руху є самі учасники цього руху. Низький рівень розуміння теоретичних засад, що лежать в основі положень ПДР, формальна практична підготовка водіїв сприяють низькій компетентності майбутніх кермувальників механічними транспортними засобами. В кожного з учасників дорожнього руху на рефлексному рівні має бути вироблений інстинкт дотримання ПДР і велика відраза свідомого їх порушення та глибоке розуміння наслідків і відповідальності за скоєнні правопорушення [6].

Потрібно згадати і про третій фактор. До автобусних перевезень пасажирів повинен допускатись тільки рухомий склад великих спеціалізованих автопідприємств в яких є і достатня ремонтна база, і досвідчений персонал, діє служба безпеки руху, регулярно проводяться передрейсові технічні огляди рухомого складу і медогляди водіїв.

Література:

1. Всеволод Некрасов. Смерть на дорозі: що приховує офіційна статистика про ДТП в Україні. Електронний варіант: Режим доступу: <https://www.epravda.com.ua/publications/2018/09/3/640036/>
2. Статистика аварійності за 2018 рік. Державне підприємство «Державний дорожній науково-дослідний інститут імені М.П.Шульгіна» Електронний варіант: Режим доступу: <http://dorndi.org.ua/ua/statistika-avariynosti-za-2018-rik>
3. <https://te.20minut.ua/DTP/statistika-dtp---v-ukrayini-zaginulo-3454-lyudini-za-2019-rik-infograf-11030157.html>
4. <https://www.slovoidilo.ua/2020/07/14/novyna/suspilstvo/ukrayini-pochatku-roku-zroslo-kilkist-smertelnyx-dtp>
5. Попович П.В. Аналіз ринку автотранспортних перевезень України [Текст] / Попович П.В., Шевчук О.С., Бабій М.В., Дзюра В.О. // Вісник машинобудування та транспорту, 2017. Науковий журнал. –ВНТУ, Вінниця : ВНТУ, 2017. –Вип. №2. –С. 124-130.
6. Шевчук О.С. Вплив показників ефективності на безпеку руху вуличнодорожніми мережами [Текст] / О.С. Шевчук // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – Харків : ХНТУСХ, 2016. – Вип. 169. – С. 205-209.

СТАН ТА ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ АВТОТРАНСПОРТУ УКРАЇНИ

*Е. Бенера, А. Теличко, студенти III курсу
Науковий керівник: Шипов Є.Г., викладач I категорії,
Лозівська філія ХДАДК*

Для розвитку економіки України важливим є підвищення ролі транспорту, що забезпечує життєдіяльність населення, розвиток економіки держави, можливість досягнення високих зовнішньоекономічних відносин. Транспортна система України представлена різними видами транспорту: залізничним, автомобільним, морським, авіаційним та ін.

Автомобільний транспорт є однією з найважливіших галузей народного господарства, він виконує функцію своєрідної кровоносної системи в складному організмі країни. Крім цього автомобільний транспорт відіграє в економіці велику роль. Будучи складовою і виключно важливою частиною інфраструктури, автотранспорт дозволяє здійснювати доставку експортно-імпортних вантажів різного призначення, а також інтеграції в світову економіку. На його частку припадає більше половини обсягу пасажирських перевезень [1].

Сьогодні, незадовільним є транспортно-експлуатаційний стан автодоріг: 51,1 % не відповідає вимогам за рівністю, 39,2 % - за міцністю. Середня швидкість руху на автодорогах України у 2 - 3 рази нижча, ніж у західноєвропейських країнах. В світовій економіці існує аксіома: чим більшою є щільність шляхів сполучення на території держави, тим вищим є рівень її економічного розвитку. Як приклад: майже рівна за площею Франція має у 14,5 разів більше транспортних шляхів ніж Україна. Звідси і рівень розвитку.

Масова автомобілізація населення стає альтернативою громадському транспорту, що створює новий стиль життя та забезпечує мобільність населення. Разом з тим, в умовах зростаючих темпів автомобілізації країни невисокий загальний рівень якості доріг є однією з причин великої кількості дорожньо-транспортних пригод [2].

Розвиток автомобільного транспорту та його територіальна організація залежать від галузевої структури народного господарства, її територіальної організації, природних умов, зокрема рельєфу. Названі чинники визначають напрями та щільність автошляхів.

Авторанспорт відіграє дуже важливу роль в господарстві, в зовнішньоекономічних зв'язках України, в зв'язках між містом і селом, між окремими районами країни. Сьогодні без транспорту неможливо уявити виробництво, розподіл обмін та споживання матеріальних благ та послуг населення.

Автомобільний транспорт у цілому задовольняє потреби національної економіки та населення у перевезеннях, однак структура парку автобусів та вантажних автомобілів є недосконалою, більшість транспортних засобів за своєю конструкцією, пасажиромісткістю, вантажністю, типами кузова, класом комфортності, видами та питомими витратами палива, екологічними показниками не відповідають сучасним вимогам.

Автомобільний транспорт України потребує значного технічного оновлення, оптимізації структури парку за вантажопідйомністю, типами кузова, наявністю спеціалізованих транспортних засобів, особливо малої вантажопідйомності. Необхідним є підвищення питомої ваги дизельних двигунів на автомобілях вітчизняного виробництва, вдосконалення системи технічного обслуговування та ремонту автомобілів за рахунок розвитку мережі сервісного обслуговування, створення нових і модернізації старих авторемонтних заводів [3].

Розвиток автомобільного транспорту відзначається двома протиріччями. З одного боку, досягнуто високого рівня задоволення потреб населення у транспортних послугах, а з іншого боку – збільшення негативного впливу нанавколишнє середовище, особливо у великих містах.

Інтенсивне збільшення кількості автомобілів в Україні за останні десять років призвело до виникнення серйозних проблем. Зростання кількості автомобільного транспорту значно

ускладнило транспортну ситуацію в містах, що характеризується такими аспектами:

- значним негативним впливом на екосистеми та здоров'я людини через забруднення атмосфери шкідливими викидами транспортних засобів та шумами;
- надмірним споживанням видобувного невідновлюваного палива і, відповідно, зростанням об'єму викидів СО.

Одним з негативних факторів, пов'язаних з масовим використанням автомобілів у сучасному світі, є зростаючий шкідливий вплив їх на навколишнє середовище та здоров'я людини. Це зумовлено, насамперед, викидом значної кількості шкідливих речовин і шумом, що супроводжує роботу автомобілів [4].

Транспорт створює значне техногенне навантаження на довкілля, є джерелом викидів третини шкідливих речовин в Україні. Найбільше це стосується автомобільного транспорту в містах, де його частка у викидах шкідливих речовин досягає 90 %.

Необхідно підкреслити, що в Україні є необхідні стартові умови для формування сучасної системи автотранспортних комунікацій, яка відповідає європейським стандартам. До них насамперед належать:

- необхідність в усіх видах автомобільного транспорту докорінного технічного переоснащення галузі і суттєвих організаційних змін;
- достатня ресурсна база і рівень розвитку автомобільної техніки і технологій;
- наявність кваліфікованого трудового потенціалу і передових науково-технічних розробок;
- вигідні природно-кліматичні й географічні характеристики території;
- наявність конкурентоспроможних науково-технічних проектів, які пройшли відповідну експертизу і готові до реалізації [5].

Сучасний автомобільний транспорт України повинний бути високоефективним і керованим у своєму розвитку. Завдяки вирішенню проблеми автомобільного транспорту України може бути проведена поетапна інтеграція до світової транспортної системи шляхом розвитку міжнародних транспортних коридорів, стимулюватиме надходження іноземного капіталу, вдосконалення автотранспортних технологій, загальне поліпшення національної дорожньо-транспортної інфраструктури.

Література:

1. Карпінський Б.І. Транспортна система України в контексті європейської інтеграції / Б.І. Карпінський // Економіка України. – 1998. – № 7. – С. 17–23.
2. Реалізація транспортного потенціалу транспортної інфраструктури України в стратегії посткризового економічного розвитку. – К.: НІСД, 2011. – 37 с.
3. <http://uchebnik-online.com/128/34.html>
4. Солуха Б.В. Оцінка впливу шкідливих викидів автотранспорту на атмосферне повітря в зоні житлової забудови (ОВНС згідно ДБН А.2.2- 1.95) – К.: КНУБА, 2000. – С. 6-7.
5. Харсун Л.Г. Інтеграція України в Європейську транспортну систему / Л.Г.Харсун // Вісник Київського національного університету ім. Т.Шевченка. – 2004. – № 72. – С. 50–52.

УДК 771.44

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ АДАПТИВНОЮ СИСТЕМОЮ ПЕРЕДНЬОГО ОСВІТЛЕННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

*К. О. Сорока, к.т.н., с. н. с., доцент,
Н. І. Кульбашина, к.т.н., старший викладач,*

Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова

Незважаючи на значне зниження інтенсивності дорожнього руху в темну пору доби, у цей період відбувається 25-30 % загальної кількості аварій. Ці аварії характеризуються, як правило, великою тяжкістю наслідків, оскільки в темну пору доби водій не має змоги точно аналізувати дорожні умови і транспортні ситуації у разі недостатньої видимості.

Під час руху звивистою дорогою і поворотах фари, які закріплені нерухомо на корпусі автомобіля, не освітлюють повною мірою усю дорогу і область дороги, де їде автомобіль, частково залишається неосвітленою. Для запобігання цього потрібно використовувати системи, які забезпечують поворот фар, відповідно до радіусу кривизни дороги.

Водію під час керування рухом автомобіля доводиться переходити на ближнє світло, а рухаючись звивистою дорогою, змінювати напрямок світлового потоку фар. Перемикання фар, змінювання їх положення відволікає водія від основної роботи – контролю за появою зустрічного транспорту і людей на дорозі, наражає на ризик дорожньо-транспортної пригоди. Під час руху на підйом або на спуск виникають ситуації, коли розподіл світлового потоку на полотні дороги змінюється і фари освітлюють тільки частину дороги, або світловий промінь піднімається і не повністю освітлює дорогу перед автомобілем.

Вимоги до системи освітлення транспортних засобів в різних умовах руху потребують диференційного підходу. Наприклад, під час руху територією міста з невеликою швидкістю та інтенсивними рухом дальність світла невелика, а світловий промінь широкий, для того щоб освітлювати проїжджу частину і пішоходів на тротуарі. У випадку руху автомагістраллю з великою швидкістю фари мають освітлювати дорогу далеко вперед і їх промінь вузький. Інші вимоги до освітлення під час руху польовою дорогою, трасами, автобанами, у разі поганої видимості через дощ, сніг, туман та в ситуаціях осліплення зустрічним транспортом.

Тому в сучасних автомобілях використовується автоматичні системи керування роботою фар. Найпростішою є механічна система зміни напрямку світлового потоку фар дальнього світла, у якій положення фар змінюється відповідно до положення рульового колеса. А у разі руху нерівною дорогою використовуються гідростабілізатори фар, які усувають мерехтіння, та змінюють положення фар у разі змінювання навантаження.

Питаннями розробки адаптивних систем переднього освітлення транспортних засобів займаються вчені багатьох держав. Серед них є дослідження, що спрямовані на забезпечення автоматичного позиціонування фар в залежності від: прискорення, будь-яких нерівностей дороги, навантаження автомобіля та його положення відносно дороги. Проводяться дослідження з орієнтації фар, пов'язаних з положенням рульового колеса для забезпечення належного освітлення під час руху кривою [1, 2]. У роботі [3] представлено автоматичне керування положенням фар, що здійснюється за допомогою мікроконтролера з використанням нечітких множин і забезпечує правильний шлях світлової плями. Положення автомобіля стосовно дороги визначається за допомогою чотирьох позиційних індуктивних датчиків, встановлених на системі підвіски коліс транспортного засобу, а імпульсний упорядкований слідкуючий привід визначає положення кожної фари. Моделювання роботи запропонованого рішення виконано в середовищі програмування MATLAB і адаптовано до програмованої системи мікросхем з використанням інтегральної схеми Cypress PSoC3.

У роботі [4] описується конструкція MBD, яка широко використовується для автомобільної вбудованої конструкції з програмним забезпеченням. Вказується, що виробники

та постачальники автомобілів часто підкреслюють важливість єдиного підходу до проектування електричних та електронних систем. У цій роботі увага приділена застосуванню MBD для дизайну автомобільної системи зовнішнього освітлення (ELS). Вказується, що ELS – це дієва система управління, яка необхідна для освітлення автомобіля і його сигналізації, зокрема вночі, і вона має бути обов'язковою для кожного дорожнього транспортного засобу згідно з чинним законодавством.

У роботі [5] для залізничного транспорту запропоновано комплексну технологію узгодженого проектування всіх компонентів систем комп'ютерного зору, включаючи оптичну систему, освітлювальні прилади, апаратне та програмне забезпечення. Запропоновано систему освітлення, що забезпечує високу рівномірність освітлення усього поля зору водія.

У роботі [6] представлена система переднього освітлення інтелектуального автомобіля, що автоматично забезпечує форму освітлення, яка необхідна у певній ситуації. Ця система дає змогу регулювати та контролювати форму лінії ізолюкс та може виконувати автоматичне регулювання, згідно зі станом дороги, інтервалу часу і зміни погоди.

У роботі [7] ставиться питання, як після впровадження Правил ЄЕК 123 до адаптивної системи переднього освітлення AFS (укр. АСПО) для автотранспортних засобів можна буде провести порівняння між первісною ідеєю АСПО та її потенційним впливом на безпеку руху і попередження аварій. У цій роботі представлено основні концепції нового способу освітлення доріг і аналізуються деякі непередбачені наслідки, які можуть виникнути в рамках нормативної бази ЄЕК після того, як присутність АСПО стане масовим. У роботі [8] представлено алгоритм адаптивної системи переднього освітлення, яка імітує поведінку водія. За допомогою системи, яка відстежує рух очей водія та створює заміри відстані зосередженого погляду водія під час руху з різною швидкістю та кривизною дороги, розроблені рекомендації щодо систем освітлення. Крім того, система освітлення доповнюється існуючим алгоритмом динамічного прогнозування траєкторії руху автомобіля. Ґрунтуючись на цих дослідженнях, побудовано алгоритм зміни кута відхиленого світлового потоку, який узгоджений з поведінкою водія.

Метою представленої роботи є розробка системи, яка б дала змогу реалізувати адаптивну систему керування переднім освітленням автомобіля з урахуванням умов руху транспортних засобів і ситуації, яка складається на дорозі в певний момент часу.

На протязі часу роботи транспортного засобу, навіть за короткі проміжки, умови руху можуть змінюватись. Щоб забезпечити потрібне освітлення система керування повинна бути адаптивною, тобто режим переднього світла повинен враховувати конкретні умови руху. Міжнародний стандарт адаптивного освітлення AFS [9] пропонує досконалий новий підхід, а саме метод адаптації, тобто – підлаштування під конкретні умови руху. Оскільки стандарт виділяє конкретні методи адаптації, то виробники автомобілів мають свободу вибору. Виходячи з різних точок зору керування використовують чотири типи алгоритмів [10]:

1) алгоритм регламенту 123, який враховує кут повороту рульового колеса транспортного засобу;

2) алгоритм, заснований на основі безпеки гальмування, який враховує гальмівний шлях транспортного засобу і забезпечує освітлення ділянки шляху достатньої для здійснення гальмування;

3) алгоритм переднього світла, який враховує час, потрібний для забезпечення безпечного руху протягом 3 с.;

4) алгоритм, заснований на особливостях попереднього огляду шляху водієм, тобто з урахуванням характеристик його зору.

У представленій роботі для досягнення її мети розглянуті процеси керування роботою адаптивної системи переднього освітлення за допомогою систем контролерів типу АРДУІНО та локальної CAN мережі. Система призначена для забезпечення безпеки транспортного засобу під час руху в темний період доби. Практично всі автомобілі, згідно рекомендацій регламенту 123

ООН [9] можуть використовувати будь-який з розглянутих алгоритмів керування. Для реалізації обрано алгоритм 4 – попереднього огляду шляху водієм. Для керування АСПО згідно цього алгоритму використовують різні системи керування: на основі контролерів АРДУІНО та з використанням CAN мережі автомобіля.

В розглянутому алгоритмі керування роботою світлового обладнання здійснюється згідно передбаченого місцезнаходження транспортного засобу за проміжок часу, коли він перейде в наступне положення [10]. Розглянуто питання швидкодії систем керування та здатності пристосовуватись до умов руху. Розроблена спроба реалізувати динамічну систему, яка б в повною мірою враховувала чинники, і дозволяла забезпечувати якісне освітлення дороги.

Як найбільш перспективною системою керування визнана система з використанням CAN-мережі. Системи основані на мікроконтролерах, як наприклад АРДУІНО, дають змогу тільки частково реалізувати функції АСПО. Хоча швидкодія контролерних систем більша, але тільки локальна CAN мережа дає змогу повною мірою реалізувати адаптивні функції АСПО. Перш за все це інтелектуальна система, яка здатна розв'язувати складні логічні задачі. Вона забезпечує можливості адаптації системи освітлення автомобіля до конкретних умов руху. За її допомогою бортовий комп'ютер автомобіля може керувати фарами. CAN мережа забезпечує передачу інформації від відеокамер, камер нічного бачення, систем супутникової навігації та електронних карт місцевості до бортового комп'ютера. Після обробки цієї інформації та прийняття рішення, згідно запрограмованих алгоритмів, бортовий комп'ютер передає команди усім пристроям, які входять в систему безпеки. В першу чергу команди передаються механізмам керування фарами і засобам реагування на аварійні ситуації. Швидкодія CAN мережі достатня для роботи АСПО в складі системи керування роботою автомобіля. Таким чином, забезпечуються адаптивні функції АСПО. Оскільки розглянуті системи досить складні і дорогі їх, поки що, доцільно встановлювати на автомобілях престижних класів С і D. Система контролерів АРДУІНО може використовуватися в автомобілях масового класу В, як більш дешева і проста.

Література:

1. Sivak M., Jester, B., Flanagan M. J. Of Minoda, Etc Optimal strategies for adaptive curve lighting. *Journal of Safety Research*, 36 (3), 2005. P. 281-288.
2. Dan R. Automatic headlight position control with microcontroller. *Romanian Review Precision Mechanics, Optics and Mechatronics*. (37), 2010. P. 59-68.
3. Yong B., Kang H., Yang S. Automatic alignment of the hidden headlight using the preview control. *KSME International Journal*, 16 (11), 2002. P.1404-1411.
4. Neme, J. H., Santos M.M.D., Teixeira E.L.S. Model Based Design for Automobile External Lighting Systems. *SAE Technical Papers*, 2015.
5. Kazanskiy N.L., Popov S. B. Integrated design technology for computer vision systems in railway transportation. *Pattern Recognition and Image Analysis*, 25(2), 2015. P. 215-219.
6. Guan X. L., Xing X. X., Lei Y. M. Research on front lighting system of automobile. *Applied Mechanics and Materials* 668-669, 2014. P. 848-851.
7. Peña-García A., Peña P., Espín A., Aznar F. Impact of Adaptive Front-lighting Systems (AFS) on road safety: Evidences and open points. *Safety Science* 50(4), 2012. P. 945-949.
8. Gao Z., Li Y. Control algorithm of Adaptive Front-lighting System based on driver preview behavior. *Proceedings of 2013 2nd International Conference on Measurement, Information and Control, ICMIC 2013*. P. 1389-1393.
9. NECE Transport Regulation No. 123, Uniform provisions concerning the approval of adaptive front-lighting systems (AFS) for motor vehicles, 2016. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A42010X0824%201%29>.
10. Soroka K., Kharchenko V., Pliuhin V. Development of CAN network with improved parameters for adaptive car front lighting system. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 9 (106), 2020. P. 24–33.

УДК 338

МЕНЕДЖМЕНТ МОРСЬКИХ РЕСУРСІВ ЯК СКЛАДОВА БЕЗПЕКИ МОРЕПЛАВСТВА

Ю. В. Загородня, канд. екон. наук, доцент

Азовський морський інститут Національного університету «Одеська морська академія»

Навчання і підготовка моряків різних країн згідно сучасних реалій в умовах світової глобалізації все більш потребує стандартизації та єдиного підходу. Міжнародна асоціація морських університетів багато років намагається впровадити єдину навчальну програму підготовки моряків в країнах-постачальниках найбільших людських ресурсів на міжнародний ринок праці плавскладу. Особливу увагу приділяють питанню менеджменту морських ресурсів. Це пов'язано з тим, що у світовому торговельному мореплаванні кількість суден, укомплектованих представниками різних країн, національностей і культур, перевищує 60 відсотків [1], а конкурентну перевагу можливо зберегти тільки за умов бездоганної системи менеджменту якості системи підготовки кадрів.

Провідні світові менеджери в області міжнародної логістики та транспортування розробили і успішно реалізують навчально-тренінгові курси, які покликані забезпечити безпеку мореплавання через розвиток і вдосконалення комунікативної компетенції у взаєминах людей з різною культурою, адже на сьогоднішній день основна кількість суднових екіпажів являються багатонаціональними. В умовах багатомісячного рейсу, знаходячись далеко від родини, у складі таких багатонаціональних екіпажів, судновим офіцерам необхідно оволодіти організаторськими здібностями, особистою дисциплінованістю, витримкою, вмінням бути вимогливим та справедливим, методами управління діями суднового персоналу у надзвичайних ситуаціях, самоменеджментом, самоконтролем тощо. До недавнього часу ці навчальні програми та тренінги називалися Bridge Resource Management (BRM), Bridge Team Management (BTM), Engine Team Management (ETM). Сьогодні програма, яка забезпечує навчальні курси називається «Менеджмент морських ресурсів» – Maritime Resource Management (MRM). Вона була розроблена Академією Шведського клубу страховиків на транспорті та включає принципи з Керівництва щодо організації, які несуть вахту і менеджменту ресурсів містка (BRM), які вказані в Секції B-VIII / 2, частини 3-1 Міжнародного Кодексу STCW з урахуванням Манільських поправок, прийнятих в 2010 році і стають обов'язковими [1]. Переважно ці навчальні курси та наукові дослідження покликані створити таку комунікаційну середу на борту судна і в стосунках з береговими операторами, яка дозволяє мінімізувати всі ризики нещасних випадків і мінімізувати вплив «людського фактору» на безпеку мореплавання під час знаходження моряків на борту судна.

Досліджуючи причини аварійності на морських суднах можна зробити висновок, що одним із основних факторів, що призводить до найбільшої кількості аварійно-небезпечних ситуацій на судні чи взагалі до небезпечних аварій, являється неякісна та неграмотна комунікація між членами екіпажу судна. Причин цього процесу багато, але основними являються наступні:

- розломи в комунікації між людьми;
- конфліктні ситуації на судні, що призводять до особистої неприязності членів суднового екіпажу;
- прояви мобінгу;
- недостатньо кваліфіковані члени екіпажу;
- заклопотаність малозначущими технічними питаннями;
- помилки в делегуванні повноважень за рішенням завдань (відмова від делегування, нездатність делегування);
- деривація;

- непорозуміння через етнічні, расові і статеві відмінності серед членів екіпажу;
- невміння організувати робочий процес;
- перевантаження та, як наслідок, постійна розумова, емоціональна та фізична втома через нерационально розподілений робочий час;
- професійний стрес;
- помилки у визначенні відхилень від норми в операційних процедурах [2].

Прийняті в судноплавних компаніях методи найму і просування співробітників, враховують різноманітність характеристик робочої сили, передбачають навчання працівників, лояльно та толерантно, з повагою ставитися до етнічних, расових і статевих відмінностей колег, навіть у випадках несумісності поглядів та вище указані питання. Таким чином, людські ресурси виступають важливим структурним елементом планування діяльності в морському бізнесі в цілому, так як грамотне управління співробітниками організації є ключовою ланкою конкурентоспроможності морської галузі та гарантом її безпеки. Судновий менеджмент, через особливості умов праці, принципово відрізняється від будь-якого іншого менеджменту в різних організаціях, через те, що відбувається у більш складних умовах. Саме через це необхідно якісно здійснювати підготовку кадрового складу, а саме офіцерів, які являються керівниками на судні, щоб заздалегідь підготувати до труднощів управлінського процесу, який буде додатково ускладнений замкненістю колективу, його багатонаціональним складом, культурними особливостями кожного із членів екіпажу тощо. Однією із найважливіших складових менеджменту морських ресурсів є попередження виникнення наступної можливої аварії на основі аналізу ланцюга помилок, які призвели до неї. Отже, важливо, після виникнення аварійної ситуації на судні, детально та всеохоплююче виявити та проаналізувати приховані помилки, що складають потенційну загрозу виникнення нових, можливо більш серйозних, аварій [3].

Для підвищення безпеки мореплавства в усіх його смислах судновим офіцерам важливо навчитися наступному:

- зменшувати прояви «людського фактору»;
- забезпечувати стабільну та безаварійну роботу суден шляхом дотримання основних правил менеджменту;
- навчитися приймати раціональні управлінські рішення;
- виявляти та попереджувати випадки мобінгу;
- об'єднувати команду на всіх рівнях, а саме: професійному рівні та емоційно-психологічному рівні; що забезпечить стабільні, професійні відносини серед членів екіпажу судна.

Таким чином, менеджмент морських ресурсів являється невід'ємною частиною системи професійної підготовки майбутніх моряків, яка сприяє підвищенню безпеки мореплавства шляхом створення грамотного комунікативного середовища на борту судна під час рейсу, що, в свою чергу, призведе до зниження ризиків аварійних ситуацій через «людський фактор» та вирішить питання неспроможності налагоджувати професійне спілкування серед офіцерів під час виконання рейсу.

Література:

1. Кривошеков В. Менеджмент морских ресурсов» (Об учебном курсе для моряков Украины) / Владимир Кривошеков. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://moryakukrainy.livejournal.com/127430.html>.
2. Шапиро Ф. В. Психологические основы менеджмента / Ф. В. Шапиро. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://21545.letitbit.net/download/34123.387b72808f76989e237811106a09/Psihologic_osnowy_menedgmenta.rar.html.
3. Менеджмент морських ресурсів : навчальний посібник / [О. П. Безлуцька, А. П. Бень, М. О. Колегаєв, Л. А. Кошелік, Л. Б. Кулікова, А. М. Лещенко та ін.]. – Херсон : Херсонська державна морська академія, 2012. – 100 с.

УДК 656.13

ВИМОГИ ДО СТВОРЕННЯ ЯКІСНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ ДОРОЖНЬОГО РУХУ В УКРАЇНІ

*Г. Г. Птиця, к. т. н., доцент кафедри організації та безпеки дорожнього руху,
Л. С. Абрамова, к. т. н., професор кафедри організації та безпеки дорожнього руху,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

За даними ВООЗ щорічно в результаті ДТП гине близько 1,3 млн. чол., а травми отримують близько 20-50 млн. чол. Згідно з оцінками експертів, глобальні втрати від ДТП становлять близько 518 млрд. дол. США. В умовах глобальної проблеми в забезпеченні безпеки дорожнього руху (БДР) провідні світові країни під егідою Генасамблеї ООН прийняли план заходів щодо зниження аварійності та її наслідків. Без перебільшення жодна з галузей матеріального виробництва неспроможна функціонувати без транспортного обслуговування. Надійність автомобільних перевезень як пасажирських, так і вантажних життєво важлива для економічного зростання і соціального розвитку суспільства [1]. Україна, як держава з одним із найгірших показників безпеки, повинна більш інтенсивно реагувати на заходи провідних світових країн та долучатися до світових програм і реалізовувати конкретні заходи.

На теперішній час в Україні розроблені та діють велика кількість нормативних документів щодо забезпечення безпеки дорожнього руху: 5 регламентів, 11 законів, 25 постанов КМУ, одним з яких є Положення про Систему управління безпекою руху на автомобільному транспорті (СУБР на АТ). Всі ці документи спрямовані на підвищення БДР та удосконалення системи управління безпекою дорожнього руху (СУБДР) в цілому. Однак не всі заходи, з різних причин, можуть належним чином відобразитись на функціонуванні системи і основних критеріях її функціонування (рис. 1).

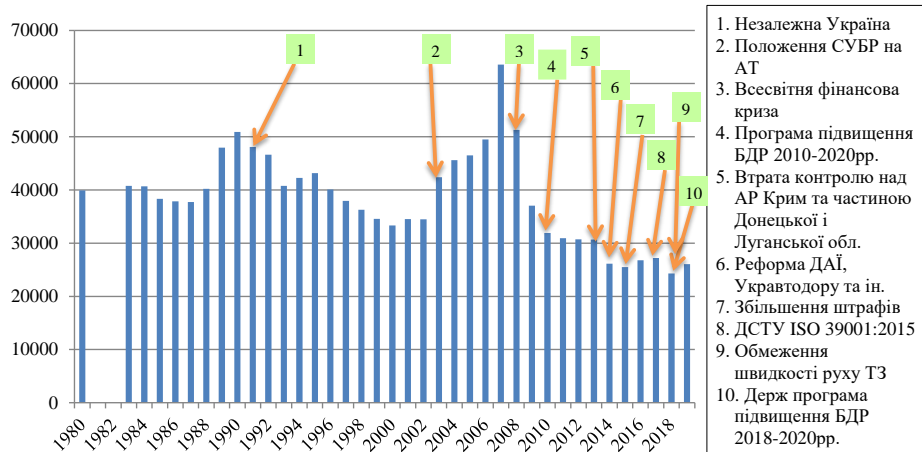


Рисунок 1 – Дорожньо-транспортні пригоди на дорогах і вулицях з постраждалими, одиниць

У дослідженнях вітчизняних та закордонних вчених виділяються причини низького рівня БДР в Україні [2], а саме:

- низький рівень дорожньої дисципліни;
- не забезпечення невідворотності покарання;
- низький рівень координації «центр-місцеві»;
- низький рівень фінансування;
- не забезпечення підвищення кваліфікації;
- низька ефективність заходів підвищення БДР;
- низький рівень використання засобів контролю;

- не ефективність системи контролю за безпекою автомобільного транспорту;
- низький рівень громадської комунікації;
- відсутність інтегрованої системи мобільності;
- недосконалість післяаварійних заходів.

Побудова ефективної структури СУБДР повинне вирішувати вказані недоліки і відповідати головній меті СУБДР – забезпечення безпечного перевезення пасажирів та вантажів і зниження негативного впливу автомобільного транспорту на навколишнє середовище. Рівень якості СУБДР залежить від якості технічних засобів, кваліфікації і навичок фахівців, залучених в систему, якості організаційної роботи щодо управління безпекою дорожнього руху (рис. 2).

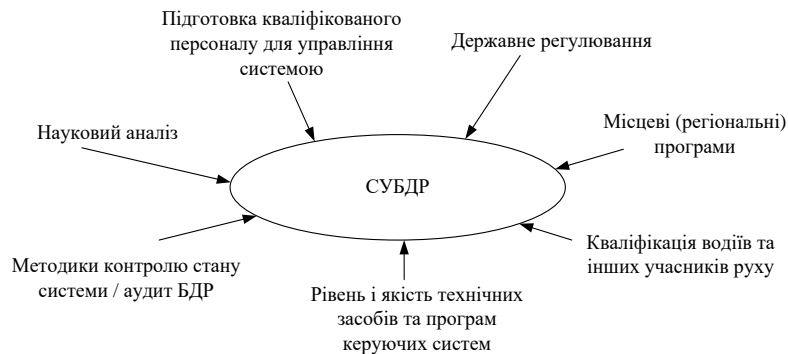


Рисунок 2 – Напрямки діяльності в межах системи УБДР

СУБДР повинна передбачати [3]:

- незалежне фахове аналізування причин ДТП, а не оперувати протоколами інспекторів;
- аналіз ефективності заходів зниження ризиків ДТП та аналіз втрат від ДТП;
- планування заходів на ближній/середньостроковий/довгостроковий термін;
- відповідальність центральних, регіональних та місцевих органів управління за стан безпеки дорожнього руху.

В результаті аналізу структур СУБДР в різних країнах (Польща, Португалія, Бразилія, Росія, Сербія, Франція, Ізраїль, Австралія, США) та їх функціонування можна виділити основоположні вимоги до сталого функціонування системи.

Першою такою вимогою є повнота, оперативність та доступність даних про ДТП та їх особливості для персоналу різних організацій, що виконують різні функції в СУБДР. При цьому необхідно мінімізувати перелік параметрів, що визначаються спеціальним «бюлетенем», з урахуванням потреб та вимог всіх організацій, які включені в СУБДР. На даному етапі пропонується:

- створення надійної із зрозумілим інтерфейсем програмного середовища введення даних з «бюлетеней» ДТП;
- агрегування даних;
- побудова ієрархії втручання.

Побудова ієрархії втручання може базуватись на різних критеріях. Основними з них є:

1. співвідношення витрат на реалізацію заходів до можливих втрат від бездіяльності;
2. рейтинг за схильністю до ризику (частота);
3. рейтинг по рівню небезпеки (тяжкість);
4. рейтинг за інтенсивністю користування ділянкою аварійності.

Перший критерій може об'єднати решту, але при цьому може бути складним для розрахунку, оскільки повинна існувати єдина система визначення соціально-економічних витрат від ДТП та витрат на реалізацію заходів. На сьогодні в Україні подібна система оцінки втрат не існує, хоча і є складовою «Державної програми підвищення рівня безпеки дорожнього руху в

Україні на період до 2020 року». В більшості країн Європи така оцінка існує. Наприклад в Португалії обсяги соціально-економічних втрат від ДТП складають [4]:

- за смерть у ДТП – 125000 євро;
- за травму у ДТП – 17000 євро.

Другою вимогою до ефективної СУБДР є «орієнтація на результат» [5]. Дана вимога сприяє встановленню ефективної системи управління БДР, оскільки на етапі розробки завдання формує критерії ефективності її функціонування та встановлює вимоги до відповідальності відповідних залучених організацій. В наслідок реформи ряду державних структур (МВС, МОЗ, Мін. Транс., Укравтодор тощо) зазнала змін і структура системи УБДР.

Основною внутрішнього апарату аналізу та науково-аналітичного прогнозування параметрів ефективності функціонування СУБДР може (повинен) стати науковий потенціал держави, який сконцентровано в науково-дослідних та науково-освітніх центрах. До таких установ можна віднести ХНАДУ, ДерждорНДІ, НТУ, НДЕКЦ, ВООЗ, Червоний хрест та інші.

Створення ефективної структури СУБДР неможливо без залучення висококваліфікованих спеціалістів у відповідних галузях знань. На теперішній час в Україні не існує кваліфікаційних вимог до претендентів на посади в структурі СУБДР (голів та співробітників відповідних відділів на всіх рівнях системи управління: державному, регіональному, на рівні підприємств тощо), що призводить до призначення на посади фахівців які не розуміються на питаннях БДР. Це наносить суттєву шкоду всій системі в питаннях планування мобільності населення, планування закупівель відповідних робіт чи досліджень, контролю виконання робіт з організації безпечного руху всіх учасників дорожнього руху.

Висновки

Стан СУБДР України, точніше її відсутність та стан безпеки руху в країні вказують на необхідність радикальних та чітких дій щодо формування або удосконалення чіткої структури з відповідними підходами до підпорядкування, із визначенням завдань та відповідальністю за їх виконання. Цей процес можливо організувати шляхом інноваційної вітчизняної діяльності із залученням фахівців провідних установ та організацій.

Погляд авторів на інноваційні рішення щодо розвитку СУБДР було наведено в роботі [6] що може урахувати, при подальших дослідженнях, сучасний досвід країн-лідерів з безпеки дорожнього руху – «Бенчмаркінг». Урахування результату порівняння показників України та країн-лідерів, є необхідним та дієвим заходом з позиції ефективності функціонування СУБДР.

Література:

1. Аулін В. В., Голуб Д. В. Нормативно-правове забезпечення надійності функціонування транспортних систем в Україні. *Вісник ЖДТУ*. 2016. № 2 (77). С. 28–35.
2. Степанов О. В. Сучасні причини виникнення проблем безпеки дорожнього руху. *Вестник ХНАДУ*. 2015. № 68. С. 118–122.
3. Редзюк А. М., Хабутдінов А. Р. Основні напрямки вдосконалення управління безпекою дорожнього руху. *Автошляховик України: науково-виробничий журнал*. 2017. №1-2 (249-250). С. 18–21.
4. C. G. Carvalheira, L. Picado-Santos. A road safety management system for medium-sized towns. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers. Municipal Engineer*. 2008. № 161. P. 111–116.
5. ERSO (2008). Road Safety Management, European Road Safety Observatory, retrieved November 28, 2008. URL: https://ec.europa.eu/transport/road_safety/specialist_en. (дата звернення: 17.03.2020).
6. Птиця Г.Г., Абрамова Л.С., Ширін В.В. Формування інноваційних рішень для системи управління безпекою дорожнього руху. *Автомобільний транспорт та інфраструктура: І Міжнародна науково-практична конференція*. (Київ, 26–28 квітня 2018). Київ. 2018. С. 140–143.

ДОРОГИ МАЙБУТНЬОГО - ДОРОГИ БЕЗПЕКИ РУХУ

*А. В. Бажинів, к.т.н., доцент,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Автомобільні дороги є найважливішою складовою частиною транспортної інфраструктури, що сприяє економічному зростанню, вирішенню соціальних завдань і забезпечення національної безпеки кожної країни. Бурхливе зростання чисельності парку транспортних засобів, висока автомобілізація, збільшення інтенсивності руху транспортних потоків, вимагає перегляду вимог до основних споживчих властивостей автомобільної дороги. Останнім часом, галузь дорожнього господарства переживає період інтенсивного розвитку. У сфері будівництва намітилися тенденції до активної реалізації глобальних фінансових програм, спрямованих на перетворення і поліпшення якості доріг і прилеглих територій, впровадження нових матеріалів і технологій. В теперішній час, дорогу вже варто сприймати не як окремий елемент будівництва, а як невід'ємну ланку всього архітектурного ансамблю місцевості, що підкреслюють красу і неповторність того чи іншого інтер'єру міста.

Останнім досягненням сучасності стало проектування, розробка і впровадження в практику доріг нового покоління - «Розумні дороги». Вона світиться в темряві, попереджає водіїв про появу небезпечних ділянок, відстежує стан трафіку і реагує на виниклі проблеми, «заряджається» і «заряджає» автомобілі при їх русі і так далі, тобто оснащена комплексом останніх досягнень науки і техніки. Це не фантастика, а цілком реалістична складова концепції розвитку транспортних магістралей наступного покоління, рух по яким повинно приносити одне задоволення. За задумом проектувальників, «розумні» дороги будуть набагато більш функціональні, зручні, безпечні і екологічні сучасних трас. Однією з перших ідей стало нанесення дорожньої розмітки за допомогою спеціальної фотолюмінесцентного фарби.

Днем фарба поглинає світлову енергію і таким чином «заряджається». А вночі - «віддає» світло в навколишнє середовище. Заряду енергії вистачає більш ніж на 10 годин, чого буде цілком достатньо, щоб не залишити водіїв без необхідного освітлення (рис.1а).

Інший ідеєю є створення спеціальних періодичних ділянок траси, що нагадують водіям про погодні умови за бортом їх автомобіля, висвітлюючи на своїй поверхні ті чи інші символи, що попереджають про сніг, ожеледі, замети і так далі. Вони теж нанесені спеціальною "динамічною" фарбою, яка починає випромінювати біле світло при зниженні температури до нуля градусів (рис.1б).

Не помітити таке попередження просто неможливо. Освітлення таких трас планується більш доцільним і економічним способом в порівнянні з традиційним, за допомогою так званих «вітряних ліхтариків» і датчиків руху. Ліхтарі перетворюють енергію і включаються лише при наближенні автомобіля, що значно економить ресурси. Крім того, підвищується інформативність дороги, вона стає гігантським екраном, що передає дані про дорожні умови, пробки і т.і.

Розумна дорога може виступити в якості величезного дорожнього знаку або допомогти водієві об'їхати затор, постійно маневруючи розмірами частини і тротуарів. Система GPS, інтегрована в дорогу, вказує шлях водію за допомогою величезних стрілок, які будуть рухатися перед автомобілем і приведуть його в потрібне місце. Ще більш дивний той факт, що дороги зможуть виявити порушників, привертаючи до нього увагу за допомогою кола світлодіодів навкруги нього і супроводжуючи його світловим кільцем протягом всього руху по проїжджій частині, попереджаючи інших водіїв про небезпеку. Для підзарядки акумуляторів електромобілів на «розумних шосе» запроектовані спеціальні індукційні смуги. Основна ідея полягає в можливості зарядки електромобілів прямо під час руху за допомогою бездротової зарядки. В дорожнє полотно впроваджені індукційні котушки, які взаємодіють з подібними ж

котушками на днищі електромобілів (або гібридів) і підживлюють батарею.

«Розумна» дорога виконана з трьох шарів покриття, кожен з яких має свої особливості і цілі. Перший шар, верхній, виготовлений з високоміцних водонепроникних матеріалів, здатних витримати щоденні навантаження від проїжджаючих автомобілів. Матеріал напівпрозорий, для пропускання сонячного світла, що заряджає акумуляторні елементи. Другий шар оснащений складною електронікою: в нього інтегрована мікропроцесорна плата, що відповідає за освітлення, зв'язок, контроль, оповіщення про поломки та інші завдання. Третій шар призначений як для розподілу енергії по всій дорозі, так і для захисту мікропроцесорів від впливу вологи.

У планах творців «розумних» доріг на сонячній енергії охопити не тільки автомобільні шосе, але і під'їзні шляхи, велосипедні доріжки, внутрішні дворики, тротуари і автостоянки. Проекти відрізняються швидкою окупністю, чим залучають в Європі масу інвесторів. Будучи побудованою, дорога працює практично безкоштовно, виконуючи функції дорожніх знаків, які більше не доведеться замінювати у міру їх зношеності, що набагато простіше, дешевше і ефективніше, ніж підтримувати існуючу інфраструктуру. Для реалізації поставленої мети необхідно вирішити комплекс науково-технічних завдань, що охоплюють ключові питання в транспортному будівництві. Такі як підвищення довговічності транспортних споруд і збереження їх високих споживчих властивостей протягом всього життєвого циклу.

Для цих цілей в Україні реалізується проект, який носить назву «Інноваційні дороги», який дійсно є інноваційним для нашої країни, аналогів подібного роду робіт не було до цього часу. Очікується, що, завдяки йому кілька регіонів країни отримають нові, сучасні дороги, які не тільки мають більший термін служби, а й коштують дешевше.

На проблемних трасах встановлять компактні дорожні метеостанції, обладнані датчиками температури повітря і покриття дороги, напрямку і сили вітру, вологості повітря. Інформація, отримана від дорожніх метеостанцій, допоможе працівникам дорожньої служби оперативно і правильно реагувати на всілякі зміни погоди. Завдяки цьому, повинна знизитися аварійність на дорогах. Важливим є використання і зарубіжного досвіду при створенні «розумних доріг». «Інтелектуальні» дороги будуються з технологічних матеріалів, таких як: фібробетон, базальтопластикові арматури, модифікатори дорожнього покриття, покриття проти ковзання і т. і. Але саме «інтелектуальними» їх буде робити «штучний розум», який буде повністю контролювати процеси, що відбуваються з дорожнім покриттям. У розробці нова навігаційна система управління трафіком, яка зможе інформувати за допомогою інформаційних табло або бортового комп'ютера автомобіля про найбільш зручний маршрут з урахуванням пробок, ДТП або де йдуть дорожні роботи. Важливим аспектом є допомога трас поліції та іншим спецслужбам, надаючи інформацію про швидкісний режим, дотримання розмітки, розшукувані машини і т. і. Іншою обговорюваною ідеєю проекту є технологія освітлення за допомогою світлодіодів. Спеціальні вбудовані маркери, зібрані з потужних різнокольорових діодів, повинні дублювати розмітку на особливо небезпечних ділянках доріг (рис. 1в).

Так само планується використання генераторів віртуальних пішоходів - це південнокорейське винахід, вже досить давно використовується в ряді європейських міст. Вони розташовуються на деякому віддаленні від пішохідного переходу, активуються або в момент наближення автомобіля, або працюють в безперервному режимі, попереджаючи заздалегідь автомобіліста про те, що попереду перехід. Більш того, працюють генератори незалежно від погоди - віртуальних пішоходів видно в будь-який час доби, в будь-який час року, в дощ, сніг. На думку російських авторів проекту, вартість генератора віртуальних пішоходів набагато нижче, ніж кошторисна вартість звичайного світлофора. А це - вже серйозна підстава для того, щоб відмовитися від світлофорів на користь цих ідей. Центральні траси виявляться головними майданчиками, на яких будуть протестовані основні технології, що входять в список проекту. Це охоплює не тільки ряд інноваційних рішень, пов'язаних з безпекою дорожнього руху для всіх

його учасників, а й апробацію нових дорожніх покриттів. За підсумками випробувань є всі шанси, що звичні для нас види робіт підуть в минуле, а на зміну їм придуть новинки, які мають підвищену зносостійкість і малу масу.

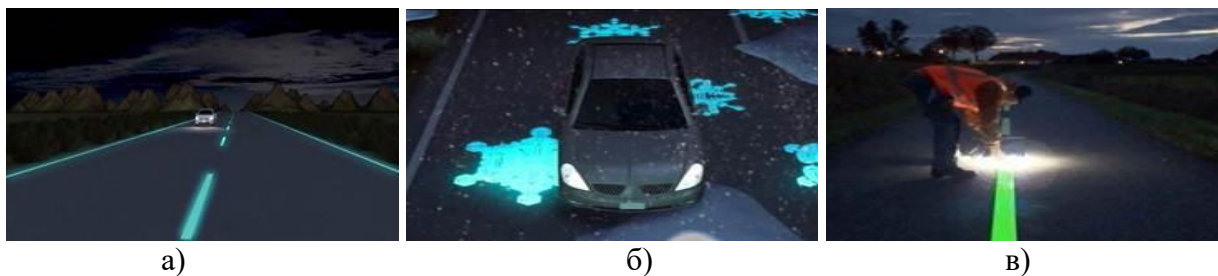


Рисунок 1 – Дорожня розмітка: а) з фотолюмінісцентних елементів; б) дорожні попереджувальні символи, в) за допомогою фотодіодів

Перспективні розробки є. Хоч деякі з них вже використовувалися: локально - на території нашої країни, більш широко - на Заході - справжню перевірку часом вони поки ще не пройшли. І ділянки трас, вибрані для експерименту, покликані показати, наскільки вдалим був вибір ініціаторів проекту, наскільки виправдані чималі вкладення в «Інноваційні дороги».

Наскільки вдалим буде проект - покаже час. У дороги майбутнього закладається глобальна ідея досконалості, від реалізації якої залежить не тільки повсякденний настрій, але благополуччя «залізних коней» і безпека наших життів (рис. 2).

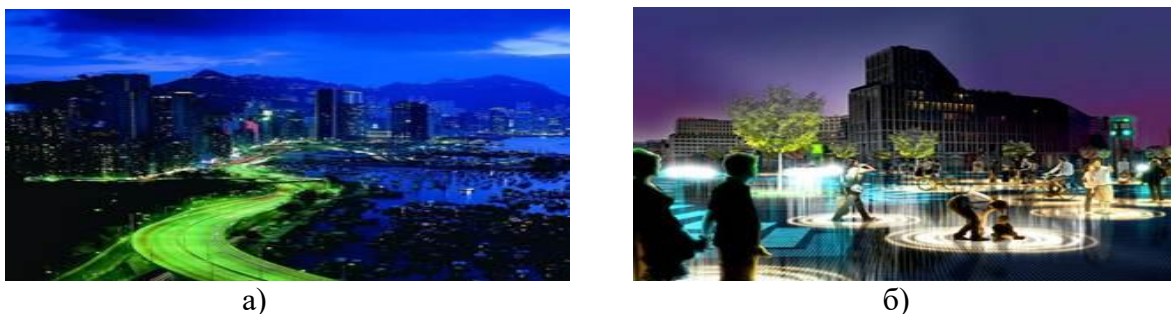


Рисунок 2 – Дороги: а) «розумні дороги»; б) дороги майбутнього

Це веде до нової історії розвитку дорожньої галузі в світі, так як повністю змінить уявлення населення про самі дороги і їх технічні можливості.

Література:

1.Бородина Е.С. Состояние и перспективы развития дорожного строительства России и Зарубежья. Перспектива. Сборник статей молодых ученых № 16. Часть 1. Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2013. – 277 с.

2.Гусев А. И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. 2-е изд, испр. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 416 с.

3.Дергунов С.А, Орехов С.А. Инженерные сооружения в транспортном строительстве: учебное пособие. – Оренбург: ОГУ, 2014. – 210 с.

4.Дергунов С.А., Орехов С.А., Бородина Е.С. Инновационные материалы в дорожно-транспортном строительстве. – Оренбург: ОГУ, 2014. – 258 с.

УДК 159.91

КОНЦЕПТУАЛЬНИЙ ПІДХІД ДО РЕАЛІЗАЦІЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ СТРАТЕГІЇ

*О. В. Степанов, д.т.н., доцент, професор,
А. С. Венгер, аспірант*

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Безпека дорожнього руху (БДР), будучи основною проблемою сучасного суспільства, за останні роки на міжнародному рівні набула нового динамізму. Прийнято низку документів з описом масштабів ситуації в області дорожньо-транспортного травматизму, його наслідків для соціальної сфери, здоров'я і економіки, конкретних факторів ризику і ефективних заходів. Ці документи послужили стимулом для прийняття низки резолюцій ООН, які закликають держави-члени і міжнародне співтовариство включити дорожню безпеку в число питань глобальної політики і містять конкретні рекомендації до дій. Наприклад, Генеральна Асамблея ООН своєю резолюцією від 10.05.2010 р №64 / 255 проголосила 2011-2020 роки «Десятиліття дій по забезпеченню безпеки дорожнього руху з метою стабілізації та подальшого скорочення прогнозованого рівня смертності в результаті дорожньо-транспортних пригод у всьому світі шляхом активізації діяльності на національному, регіональному та глобальному рівнях». Крім того, згідно з Резолюцією ООН з підвищення безпеки дорожнього руху в усьому світі від 23.05.2012 р №66 / 260 і від 29.04.2014 р №68 / 269, відправною точкою є визнання так званого «чинника людини» - людської помилки.

Україна приєдналася до Десятиліття дій по забезпеченню безпеки дорожнього руху на 2011-2020 роки, а в 2018 р затвердила оновлену Національну транспортну стратегію України (далі - Стратегія) на період до 2030 р Стратегія визначає основні напрями поліпшення якості надання транспортних послуг, передбачає наближення рівня розвитку інфраструктури до європейських стандартів, підвищення рівня БДР і зменшення негативного впливу автомобільних транспортних засобів (АТС) на навколишнє середовище, реформує систему управління, проведення адміністративної реформи і децентралізацію повноважень центральних органів виконавчої влади, запровадження антикорупційної політики, корпоративного управління в державному секторі економіки.

Нова Стратегія, як довгостроковий вектор розвитку транспортного сектора, враховує основні положення європейської транспортної політики, визначає пріоритети комплексного формування національної транспортної політики, ефективного державного управління та основні напрями розвитку транспортної галузі на період до 2030 року. Незважаючи на це, загальні проблеми Стратегії в сфері БДР, дають підстави зазначити наступне:

По перше. Загрозою безпеки в сфері БДР є комплекс різних факторів, які одночасно впливають як на учасників дорожнього руху, так і на БДР. При цьому поряд з великою кількістю технічних, дорожніх факторів і факторів навколишнього середовища, які входять в систему «Людина - Автомобіль - Дорога - Середовище» і які перебувають в складному взаємозв'язку, першорядне значення набуває поняття «фактор людини», тобто, сукупність фізичних і психічних властивостей людини, а також можливість прийняття людиною помилкових рішень, що може привести до аварійних ситуацій на автотранспорті.

На наш погляд, відсутність єдиного розуміння поняття «фактор людини» в безпеки дорожнього руху, в реальній соціально-економічному середовищі з високою динамікою соціальних процесів, ускладнює розробку і впровадження механізмів підвищення безпеки дорожнього руху. Багато ДТП відбуваються через недосвідченість, недоброчесність, неуважності, а часом і самовпевненості водіїв. Причиною служить і той факт, що водій постійно сприймає великий обсяг інформації про характер і режимі руху всіх його учасників, про стан і параметри дороги, про стан навколишнього середовища та наявності коштів регулювання, про

стан вузлів і агрегатів АТС. Крім того, необхідно враховувати і вплив на людину геофізичних явищ, що впливають як на навколишнє середовище, так і на психофізіологічний стан людини, які найбільш проявляються в періоди магнітосферних бурь. На жаль, немає оптимальних критеріїв для оцінки впливу психофізіологічного стану водія АТС та інших учасників дорожнього руху на БДР, в зв'язку з цим вплив фактора людини на БДР продовжує залишатися нерегульованим, що вимагає цілеспрямованих наукових досліджень.

По-друге. Причиною високого травматизму та загибелі людей в результаті ДТП є відсутність комплексної державної та регіональної політики у сфері БДР та ефективних механізмів її реалізації. Зокрема, відсутнє цілісне розуміння системи організації БДР, безпеки АТС, відсутній відповідальність за реалізацію програм і конкретних показників безпеки на державному та регіональному рівні. Під цілісним розумінням системи організації БДР і зокрема безпеки АТС, є формування Концепції БДР, ефективне державне і регіональне управління БДР, взаємодія з усіма учасниками дорожнього руху.

По-третє. Формування та прийняття політики з БДР - багатоступінчатий процес, який починається з аналітичної інформації про проблему БДР (статистика ДТП), інформація привертає до проблеми увагу фахівців і активізує ЗМІ, які залучають до проблеми БДР увагу громадськості, сприяючи усвідомленню важливості її вирішення для суспільства, стимулюючи активність влади як на регіональному так і на державному рівнях. При цьому найперші дії повинні бути спрямовані саме на визнання проблеми громадськістю та владою на місцях. Чим нижчий ступінь усвідомлення проблеми громадськістю, тим нижче до неї інтерес з боку місцевого керівництва і, відповідно, його мотивація до управління вирішенням проблеми. На жаль, часто для того, щоб суспільство «прокинулося» проблема повинна досягти розмірів національної катастрофи, тільки тоді приходить розуміння необхідності інвестицій у вирішення проблеми.

Таким чином, негативний вплив дорожньої аварійності в регіонах залежить від ряду характеристик самого регіону, а саме, від еволюції БДР, тобто: розвитку телекомунікацій і методів управління рухом; національної політики в області автотранспорту та розподілу перевезень за видами; інвестиції в транспортну інфраструктуру; фіскальної політики; системи ліцензування, страхування, формування правових основ, правил; вимог до водіїв і їх підготовки; політика щодо громадського транспорту; землекористування; розвитку територій, розвитку мереж доріг; політика транспортного сектора по відношенню до навколишнього середовища; стан економіки - підвищення (зниження) обсягів перевезень; фізичний і психологічний стан і рівень підготовки учасників дорожнього руху; структура учасників дорожнього руху за віком, статтю, досвіду, стилям життя; загальний рівень культури учасників дорожнього руху; реакція соціального довкілля на неправильну поведінку учасників дорожнього руху.

У висновку можна відзначити, що в сьогоденному світі, який об'єднується загальними світовими тенденціями і проблемами, одна з яких - дорожня аварійність, самим раціональним напрямком підвищення БДР є використання міжнародного досвіду, а так само об'єднання зусиль при вирішенні загальних проблем для підвищення БДР і для мінімізації рівня смертності в результаті ДТП.

Література:

1. Stepanov A. V. An improvement of transport safety rate / A. V. Stepanov // International Scientific Journal "Internauka", series: Technical Sciences, 2016. — NR 5, T.2, — С. 87–89.
2. Stepanov Oleksiy. Problems of safety of motor vehicles / Oleksiy Stepanov // Wydawca: Sp. z.o.o. «Nauka i Studia», seria: Techniczne nauki, Przemysł, Poland, 2017. — NR 2 (163). — P. 91–96.
3. Степанов А. В. Влияние окружающей среды на безопасность водителей автотранспорта / Степанов А.В. // Перспективы развития транспортного комплекса: материалы V Международной науч.-практ. Конф., 1–3 октября 2019 г., Минск, 2019. С. 74-81.

УДК 656.13

ОЦІНКА ВАРТОСТІ ЗАТРИМОК РУХУ, ЩО ВИНИКАЮТЬ ВНАСЛІДОК ДТП*О.В. Рябушенко, к.т.н., доцент,**Д.С. Апухтіна, студентка,**Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Дорожньо-транспортні пригоди викликають наслідки, які в залежності від їх масштабу можуть проявлятися в різних сферах життєдіяльності особистості, суспільства і держави в цілому. Ці наслідки проявляються як безпосередньо після аварії, так і на протязі відносно тривалого періоду часу.

До вагомого негативного фактору впливу дорожньо-транспортних пригод (ДТП) на транспорту систему відносяться затримки у русі, що призводять до порушення встановленого режиму функціонування вулично-дорожньої мережі. Такі затримки перш за все впливають на час поїздки і вартість експлуатації транспортних засобів на лінії. Очевидно, що відмінності в масштабі затримок руху матимуть місце в залежності від того, сталася дорожньо-транспортна пригода (ДТП) на магістральній або місцевій вулиці, в міській або сільській місцевості, а також в залежності від тяжкості аварії, кількості пошкоджених транспортних засобів (ТЗ) та характеру пошкоджень. Тоді для оцінки величини затримки треба використовувати широкий діапазон значень, отриманих в різних дорожніх обставинах [1].

На основі аналізу літературних джерел, можна зробити висновок, що основним наслідком затримки в результаті ДТП є збільшення часу сполучення вантажів і пасажирів [2]. У деяких дослідженнях також враховуються інші складові витрат від затримок (наприклад, наслідки несвоечасної поставки товару та ін.), використовуючи модель входів і виходів або моделі загальної рівноваги, але такі методи в основному пов'язані з знаними наслідками окремих великих аварій [3,4].

Для оцінки затримок транспортного потоку в країнах ЄС на початку використовувалися методики, розроблені в Сполучених Штатах, з урахуванням категорії доріг та періодів з найбільшою інтенсивністю транспортного потоку [5]. В середньому цей показник в країнах ЄС на даний становить в середньому 150 євро за автомобіль у випадку ДТП, в яких мали місце тільки матеріальні збитки. Вартість затримки вища в разі ДТП із пораненими, в силу припущення, що надання допомоги пораненим на місці ДТП потребує більше часу, ніж потрібно для відновлення нормального режиму руху при відсутності постраждалих. За даними проф. Фергюсона (Австралія) і його колег, в результаті збільшення розрахункової втрати часу в транспортному потоці через ДТП, загальний річний розмір втрат складає 1,8 млрд. австралійських доларів [6].

В Україні використання європейського підходу до оцінки вартості затримок при ДТП є ускладненим через принципово інше відношення до ДТП з матеріальними збитками. Так, в більшості країн ЄС та Росії, при відсутності у ДТП потерпілих, пріоритетним є якнайскоріше звільнення проїзної частини від пошкоджених транспортних засобів та інших перешкод. Відповідні обов'язки водіїв включені до нормативних вимог. Це дозволяє зменшити середню затримку транспортних засобів, що виникає на дорозі внаслідок таких видів ДТП. Вагомим аргументом на користь такого підходу виступає діюча система обов'язкового страхування цивільної відповідальності власників транспортних засобів. Для держави та суспільства не є пріоритетним ретельне розслідування ДТП, в яких не було постраждалих, достовірне встановлення всіх обставин та визначення винуватця, оскільки у будь-якому разі компенсувати наслідки буде страхова компанія.

В Українській практиці, незважаючи на формальне існування прискореного порядку оформлення ДТП, в тому числі з використанням «європротоколу», до оформлення переважної більшості ДТП без постраждалих долучаються співробітники поліції. Таке положення справ

пов'язане із значними ускладненнями при отриманні від страховиків компенсації потерпілим власником транспортного засобу у разі, якщо ДТП оформлялося самостійно водіями. Звичайно, це призводить до значного зростання затримок руху та, як наслідок, до зростання долі вартості затримок в суцільній вартості збитків від ДТП.

Складова суцільних витрат від затримок дорожнього руху внаслідок ДТП може бути розрахована через середню вартість затримки від ДТП:

$$C_z = \sum_{i=1}^n \overline{B_{zi}} \cdot n_{\text{дтп}i} \quad (1)$$

де $\overline{B_{zi}}$ - середня вартість затримки від i -го виду ДТП, грн;

$n_{\text{дтп}i}$ - загальна кількість ДТП i -го виду за звітний період.

Для оцінки середньої вартості затримки дорожнього руху внаслідок ДТП можна запропонувати спрощену методику. Вартість затримки дорожнього руху внаслідок одного ДТП може бути визначена за формулою:

$$B_z = t_{zi} \cdot T_l \cdot N_{\text{п}} \cdot C_{\text{пр}} \quad (2)$$

де t_{zi} - середня затримка транспортного засобу на ділянці дороги через ДТП, год;

T_l - час, витрачений на ліквідацію перешкод для дорожнього руху на ділянці дороги через ДТП, год;

$N_{\text{п}}$ - інтенсивність транспортного на ділянці, авт./год;

$C_{\text{пр}}$ - приведена вартість втраченого часу транспортним засобом, грн./авт.

Час, що витрачається на ліквідацію перешкод для дорожнього руху на ділянці дороги може бути представлений як сума складових:

$$T_l = T_{\text{приб}} + T_{\text{оф}} + T_{\text{пер}} \quad (3)$$

де $T_{\text{приб}}$ - час, витрачений на прибуття поліції до місця ДТП, год;

$T_{\text{оф}}$ - час, витрачений на оформлення ДТП, год;

$T_{\text{пер}}$ - час, витрачений на усунення перешкод для руху на місці ДТП, год.

Час, що витрачається на прибуття поліції залежить, в основному, від місця виникнення події та загального стану дорожнього руху на вулично-дорожній мережі. Може статися, що транспортні затори, викликані цією ж пригодою, перешкоджатимуть прибуттю поліції на місце ДТП.

Час прибуття патруля на місце ДТП може бути приблизно розрахований як:

$$T_{\text{приб}} = \frac{l_{\text{м}}}{V_c} \cdot \frac{k_{\text{н}}}{k_{\text{зан}}} \quad (4)$$

де $l_{\text{м}}$ - віддалення місця ДТП від місці розташування патруля, км;

V_c - швидкість сполучення патрулів поліції, км/год;

$k_{\text{н}}$ - коефіцієнт непрямої вулично-дорожньої мережі;

$k_{\text{зан}}$ - коефіцієнт зайнятості патрулів:

$$k_{\text{зан}} = \frac{n_{\text{пв}}}{n_{\text{п}}} \quad (5)$$

де $n_{пв}$ - кількість вільних патрулів (що можуть прийняти визов на місце ДТП);

$n_{п}$ - загальна кількість патрулів в місті.

Віддалення місця ДТП для конкретного міста або району, якщо прийняти припущення про рівномірний розподіл місць розташування патрулів по площі міста, може бути приблизно розраховано за формулою:

$$l_{м} = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{\frac{S_{м}}{\pi \cdot n_{п}}} \quad (6)$$

де $S_{м}$ - площа міста, км²;

$n_{п}$ - загальна кількість патрулів в місті.

Час на оформлення події залежатиме, перш за все, від рівня кваліфікації та технічного оснащення підрозділів поліції. Час на усунення перешкод може значно збільшитися в разі пошкоджень транспортних засобів, які роблять неможливим їх самостійне пересування.

Таким чином, для застосування запропонованої методики визначення вартості затримок руху внаслідок ДТП потрібно зібрати дані про витрати часу на оформлення окремої події, середній час на звільнення дороги від наслідків ДТП, інтенсивність транспортного потоку на ділянці дороги. Для значної частки ДТП в Україні, нажаль, немає достатньої кількості даних для проведення таких розрахунків. Крім того, такі дослідження можуть бути трудомісткими, оскільки ДТП є випадковими подіями в просторі і в часі. Також може бути ускладненим отримати значення інтенсивностей руху, в залежності від того, де і коли відбуваються ДТП.

В сфері організації дорожнього руху потрібне проведення детального і систематичного аналізу затримок транспорту, пасажирів, пішоходів, спричинених ДТП, який дозволить знайти оптимальні рішення при виборі методів реагування на такі події та раціональних вимог до учасників дорожнього руху, направлених на скоріше відновлення нормального режиму функціонування вулиць та доріг.

Література:

1. Сучасні напрямки розв'язання проблем організації дорожнього руху в Україні та підвищення його безпеки [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.stattionline.org.ua/pravo/65/9921-suchasni-napryamki-rozv-yazannya-problem-organizacii-dorozhno-goruxu-v-ukraini-ta-pidvishhennya-jogo-bezpeki.html>
2. Alfaro, J-L., Chapuis, F. and Fabre, F. (1994). Cost 313: Socio-economic costs of road accidents. Report EUR 15464 EN. Commission of the European Community, Brussels.
3. Чижевський В.П., Смець І.П. Врахування шкоди від дорожньо-транспортних пригод на автомобільних дорогах України. / Дороги та мости. Збірник наукових статей / Державний дорожній науково-дослідний інститут імені М.П. Шульгіна – К: ТОВ "Алефа" 2004. – Випуск 2 – с. 247-252.
4. Методика оцінки і розрахунку нормативів соціально-економічного збитку від дорожньо-транспортних подій [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.complexdoc.ru/ntdtext/547052>
5. Carthy, T., Chilton, S., Covey, J., Hopkins, L., Jones-Lee, m., Loomes, G., Pidgeon, N. and Spencer, A. (1998). On the contingent valuation of safety and the safety of contingent valuation: Part 2 - The CV/SG "chained" approach. Journal of Risk and Uncertainty, 17(3), 187-213.
6. Babbie Ross Silcock and Transport Research Laboratory. Guidelines for Estimating the Cost of Road Crashes in Developing Countries, Final Report, Department for International Development Project R7780 [Електронний ресурс]. - Режим доступу: http://www.transportlinks.org/transport_links/filearea/publications/1_807_R%207780.PDF

УДК 629.1-46

ОБГРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБЛЕННЯ СИСТЕМИ ЗАПОБІГАННЯ ЗАТОПЛЕННЯ АВТОМОБІЛІВ

*А. Ф. Гаврилюк, к.т.н, старший викладач
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

Відомі випадки з'їзду колісних транспортних засобів, за різних причин (дорожньо-транспортна пригода, несправність, людський фактор тощо), у ріки, водоймища, що призводить до швидкого занурення транспортного засобу у воду, а також в наслідок затоплень, селі та паводків, коли рівень води може швидко зростати і сягати 1,5 м та більше. Це безумовно призводить до великих труднощів та зусиль для пасажирів вибратися з салону автомобіля при защебнутих пасках безпеки та неактивних автоматичних вікноопускачах, що нерідко призводить до людських жертв [1-3].

Тому створення системи безпеки яка б запобігала затопленню автомобілів є актуальною задачею.

Запропонована система безпеки для запобігання затоплення автомобілів складається з двох піропатронів та армованої пневматичну подушки, яка розміщена у днищі. Піропатрони приводяться в дію двома давачами води та блоком ручного пуску, який розміщений на панелі приладів колісного транспортного засобу. Причому один давач води розміщений у моторному відсіку висоті 10 см від нижнього краю кузова, а інший у багажному відділенні на висоті 10 см від нижнього краю кузова колісного транспортного засобу у спеціально відведених місцях, що унеможливорює потрапляння води з дорожнього покриття під час руху транспортного засобу, але забезпечує спрацювання давачів, коли рівень води ззовні колісного транспортного засобу досягає відмітки 10 см від нижнього краю кузова. Причому пневматична подушка виконана з армованого матеріалу що захищає її від різного роду пошкоджень гострими предметами для можуть знаходитися у водоймищі, зокрема це властиво під час селі. Для додаткового захисту армована пневмоподушка виконана з внутрішніми переділками, що забезпечує, спускання лише невеликого об'єму в разі її пошкодження.

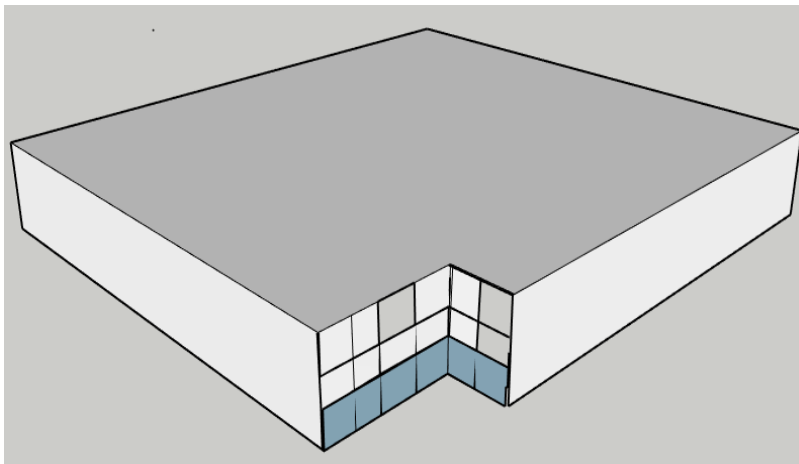


Рисунок 1 – Виконання армованої пневматичної подушки з переділками

На рис 2. подано загальний вигляд розміщення системи безпеки для запобігання затоплення. Запропонована системи безпеки для запобігання затоплення колісних транспортних засобів працює наступним чином.

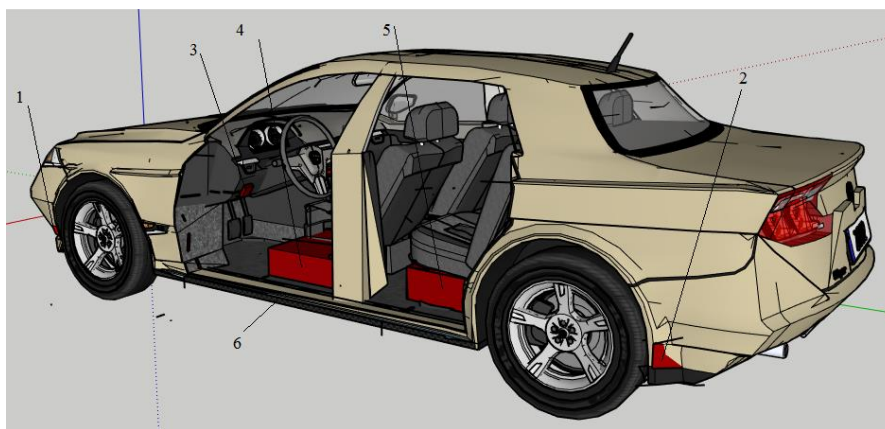


Рисунок 2– Розміщення системи запобігання затоплення на автомобілі

У випадку досягнення рівня води відмітки 10 см від нижнього краю кузова колісного транспортного засобу давачі рівня води 1 або 2 формують та передають сигнал на вхід піропатронів 4 та 5. В наслідок цього активуються піропатрони 4 та 5 і гази розкривають та наповнюють армовану пневмоподушку 6, яка розміщується під днищем транспортного засобу та забезпечує плавучість транспортного засобу.

Окрім цього, якщо виникає необхідність, водій транспортного засобу може в ручному режимі активувати армовану пневмоподушку 6 натиснувши на кнопку блока ручного пуску 3, який розмішений на панелі приладів транспортного засобу, при цьому блок ручного пуску формує та передає сигнал на вхід піропатронів 4 та 5 і гази розкривають та наповнюють армовану пневмоподушку 6, яка розміщується під днищем транспортного засобу та забезпечує плавучість транспортного засобу.

Застосування запропонованої системи безпеки для запобігання затоплення колісних транспортних засобів дозволить забезпечити вчасне та безпомилкове виявлення збільшення рівня води, швидке розгортання та надування армованої пневматичної подушки захищеної від пошкоджень та повного спускання, що в сукупності дозволить забезпечити безпеку пасажиром колісних транспортних засобів під час паводків, селі, повені чи потрапляння у відкритті водоймища за різних причин. Разом з тим, використання системи запобігання затоплення колісних транспортних засобів полегшить проведення пошукових та аварійно-рятувальних робіт з порятунку людей у вищенаведених надзвичайних ситуаціях.

Література:

1. Please forgive me for what I'm gonna do': Mother's Facebook message before drowning three of her four children by driving them into Hudson [Електронний ресурс] Link access mode:<http://www.dailymail.co.uk/news/article-1376427/LaShanda-Armstrong-drives-3-children-HudsonRiver.html#ixzz5BniBvHrP>
2. На Львівщині авто з пасажирами впало в річку, є жертви [Електронний ресурс] Режим доступу до ссылки: <https://dyvys.info/2017/03/04/na-lvivshhyni-avto-z-pasazhyramy-vpalo-v/>
3. Жахлива ДТП на Закарпатті: машина полетіла в річку з обриву [Електронний ресурс] Режим доступу до ссылки: <https://ukr.segodnya.ua/regions/lvov/zhutkoe-dtp-na-zakarpate-mashina-sletela-v-reku-s-obryva--692105.html>
4. Пат. на корисну модель 129985 Україна, МПК (2006.01), А62С 3/07. Система безпеки для запобігання затоплень колісних транспортних засобів / А. Ф. Гаврилюк, М.І.Сичевський, А.М. Домінік, М.В. Лемішко № и 2018 04623; заявл. 24.04.2018; опубл. 26.11.2018, Бюл. № 22. – 4 с.

УДК-62-611

ОБРОБКА ПАЛИВА ТА ПОВОДЖЕННЯ З НИМ НА БОРТУ СУДНА*К. А. Лихогляд, доцент кафедри суднових енергетичних установок і систем,**Т. М. Мазур, старший викладач кафедри суднових енергетичних установок і систем**М. О. Мусоріна к.п.н., методист ПП і ПКМ**Дунайський інститут Національного університету «Одеська морська академія»*

Несправності суднових двигунів із-за палива не є новою проблемою. У проміжку від моменту прийому на борт до спалювання паливо повинне перекачуватися, підігріватися, фільтруватися і очищатися для досягнення їм характеристик, запропонованих виробником двигуна. Залежно від якості палива, що поставляється на судно, ці процеси можуть бути складними, і судноплавні компанії регулярно мають справу із страховими випадками, в яких фігурують двигуни, що вийшли з ладу, і проблеми їх експлуатації, пов'язані з низькою якістю палива або недоліками підготовки палива на судні. Більшість випадків виходу з ладу двигунів пов'язана з використанням важкого палива (Heavy Fuel Oil - HFO), а більшість випадків ушкодження двигунів припадають на частку абразивних часток. Також на судах стикаються з проблемами, що виникають внаслідок змішування несумісних палив і засмічення фільтрів шламом. Розглянемо деякі важливі моменти, пов'язані з обробкою палива на судні і важливістю підготовки членів екіпажу в області відвертання виникнення проблем експлуатаційного характеру і ушкодження суднових двигунів.

Міжнародна морська організація (ІМО), яка регулює і контролює дію світового судноплавства на навколишнє середовище, внесла поправки в Міжнародну конвенцію по запобіганню забруднення з суден (МК МАРПОЛ 73/78). З 1 січня 2015 року граничний вміст сірки в мазуті, який використовується суднами, працюючими в районах Балтійського і Північного морів, прибережних районах за межами США і Канади, в Карибському морі (район Пуерто-Ріко і Віргінських островів), не повинен перевищувати 0,10% по масі. А з 1 січня 2020 року почали діяти Правила ІМО по скороченню викидів оксидів сірки (SOx) с суден. Для судового палива зміст сірки не повинен перевищувати 0,5% по масі за межами позначених районів контролю викидів (IMO Sulfur 2020) [1,2].

Тенденція, спрямована на використання рідких палив з понижених змістом сірки (малосірчистих палив або LSFO), тягне за собою зміни в технології очищення палива, в результаті яких на судна поступає важке паливо погіршеної якості. Змішування різноманітних складових з метою оптимізувати зміст сірки може привести до таких побічних ефектів, як нестабільність, несумісність, утруднення займання і спалювання і підвищення рівня змісту абразивних часток. Необхідність частих переходів з одного сорту палива на інший при зміні районів плавання судна сприяє збільшенню вірогідності здійснення помилок. Тому дуже важливе значення придбаває знання екіпажом властивостей і характеристик палива, що поставляється, і обмежень, які накладаються можливостями установок попередньої обробки палива в суднових умовах.

Внаслідок змін в правилах і нормативних документів ІМО, що регламентують як якість палива, так і експлуатаційні заходи на судні, особлива увага має бути приділена членам екіпажу, які прибувають на судно вперше. Додаткові розширені відомості по практичних випадках і важливих розділах підготовки механіки можуть знайти в судовій технічній документації, контрольних чек-листах, керівництві і процедурах, пов'язаних з бункерними операціями. [2]

Навіть при повній відповідності палива специфікації, проблеми з ним можуть виникнути на самій ранній стадії його зберігання на судні. Опади і залишки палива, що скупчилися в танках зберігання, можуть забруднити найсвіжіше паливо, а змішування сортів палива, що розрізняються, може зумовити їх несумісність[3]. Важливими запобіжними заходами в таких

випадках є наступні:

1. Регулярно робити очищення і замивання танків зберігання, відстійних і витратних цистерн. В перших двох категоріях місткостей відбувається осідання твердих часток, які можуть збовтатися під дією штормової погоди і потрапити в сепаратори, іноді їх концентрація здатна перевищити граничні значення, встановлені Міжнародним стандартом ISO 8217. Очищення і миття танків зберігання палива частенько виконується тільки в періоди планових заводських ремонтів, тому слід розглянути впровадження практики частішого їх очищення.

2. Регулярно осушувати відстійні/витратні цистерни для видалення з них води і шламу, бажано щодоби.

3. Здійснювати, по можливості, прийом бункера в порожні танки. Не упускати з уваги те, що змішування двох марок стабільного палива не гарантує утворення сумісної суміші, а після змішування можуть істотно зрости рівень змісту абразивних часток або утворення осаду.

4. Якщо змішування уникнути не вдасться, необхідно провести аналіз палив на сумісність. Слід застосовувати швидкі, надійні і визнані способи тестування в таких же лабораторіях і, по можливості, утримуватися від застосування нового палива до отримання результатів експертизи.

5. В умовах дефіциту часу і наявності сумнівів відносно сумісності і вірогідного осідання суміші палив можна скористатися простими аналізами, які можуть бути виконані в суднових умовах (необхідні для їх проведення комплекти обов'язкові до наявності на борту). Слід утримуватися від використання змішаного палива при виконанні найважливіших суднових операцій і при плаванні в умовах підвищеного трафіку, вузкостях, при штормовій погоді.

6. Також було б правильніше розглядати варіант отримання бункера відразу після прибуття в порт (якщо дозволяє обстановка, характер вантажу і осадка судна), а не перед відходом з порту. Таким чином, можна залишити запас часу на проведення аналізів або експертизи палива до того, як судно покине порт, а в ідеальному варіанті - і отримати результати експертизи з лабораторії до відходу.

Сепарація палива. Навіть при відповідності стандартам ISO 8217 палива, прийнятого на борт, з ним можуть виникнути проблеми експлуатаційного характеру, якщо установка для обробки і підготовки палива (сепаратори важкого палива), не працює належним чином або не підтримується в належному технічному стані[4]. Для досягнення ефективності видалення абразивних часток і інших чужорідних речовин і матеріалів, присутніх в паливі (іржа, пісок, пил, вода) слід ретельно дотримуватися рекомендацій виробників сепараторів. До числа важливих запобіжних заходів при сепарації палива можна віднести наступні:

а) підтримка температури важкого палива на вході в сепаратор на рівні $+98^{\circ}\text{C}$; ефективність сепарації палива значною мірою залежить від температури палива на вході, і навіть щонайменше її зниження погіршить якість сепарації. До деяких найбільш поширених причин погіршення якості очищення палива відносяться протікаючі змійовики підігрівачів, неправильні налаштування датчиків температури і несправності в системах стеження;

б) правильне завдання характеристик потоку і вибір гравітаційного диска. Чим довше паливо знаходиться в сепараторі, тим краще воно очищається. Якщо в конструкції сепараторів не передбачені гравітаційні диски, рекомендується ввести в дію усі наявні на борту сепаратори важкого палива і експлуатувати їх в паралельному режимі, задавши відповідну величину подання. Якщо сепаратори оснащені гравітаційними дисками, їх слід включати в послідовний режим, при якому перший сепаратор працює на освітлення (кларифікацію), а другий - на очищення (пурифікацію), але при мінімальній характеристиці потоку. У цих типах сепараторів особливо важливе значення має правильний вибір гравітаційних дисків, а заміна дисків повинна робитися з урахуванням характеристики щільності оброблюваного палива;

с) технічне обслуговування сепараторів слід робити в строгій відповідності з інструкціями виробників і, наскільки дозволяють можливості, використати тільки схвалені

виробником запасні частини і комплектуючі. Крім того, перевірку сепараторів слід доручати механікам по обслуговуванню і робити її з регулярною періодичністю. Однією з поширених причин несправностей сепараторів є неправильна їх збірка після очищення і промивання;

d) необхідно перевіряти ефективність роботи сепараторів і чистоти витратної цистерни шляхом відбору проб палива з системи перед сепаратором і на виході з нього, а також у безпосередній близькості до двигуна. Відібрані зразки слід посилати на експертизу у визнану лабораторію. Перевірки сепараторів слід робити не рідше одного разу на рік;

Судна, що здійснюють плавання в районах з вимогами, що розрізняються, до змісту сірки в паливі, повинні керуватися ретельно розробленим порядком переходу з палива однієї марки на іншу. Відповідно до Правила 14.6 Додатка VI МК МАРПОЛ на судах, що використовують інші види рідкого палива і входять в який-небудь район SECA (Sulphur Emission Controlled Area) або виходять з нього, має бути письмова процедура. Ця процедура вказує яким чином повинна виконуватися операція по зміні складу палива, передбачаючи достатній час для того, щоб до входу в район SECA - району контролю викиду SO_x система подання рідкого палива була повністю промита від усіх видів рідкого палива зі змістом сірки, що перевищує застосовну величину[5]. Об'єм низькосірчастого рідкого палива в кожному танку, а також дата, час і місцезнаходження судна у момент завершення будь-якої операції по зміні складу рідкого палива до входу в район SECA або у момент початку такої операції після виходу з цього району повинні реєструватися в Судновому журналі.

Недостатнє знання заходів, що вимагаються в певних ситуаціях, може привести до відмови двигуна, тому порядок дій слід відпрацювати перед тим, як судно прибуде в район з обмеженими умовами плавання. Це особливо торкається судів, на яких перехід з однієї марки палива на іншу не виконується регулярно. Ризик виникнення ситуації несумісності палива, коли важке паливо змішується з низькосірчастим очищеним паливом або навіть з легким дизельним паливом, може виявитися досить високим, і тому вимагає особливої уважності[6].

Висновок. В інтересах забезпечення безпеки судна, екіпажу та вантажу, а також з міркувань зниження витрат і періодів виведення судна з експлуатації унаслідок несправності двигуна, важливо, щоб судовласники і оператори зосередили свою увагу на якості підготовки і обробки палива в судових умовах. Уся суднова машинна команда повинна проходити належне і регулярне навчання. Особливо важливо, щоб вахтові механіки були в повному об'ємі ознайомлені з устаткуванням і апаратурою, задіяними в підготовці і обробці палива на судні і заходами у рамках регулярного технічного обслуговування. Зміни в правилах і нормативах можуть привести до зміни процедур. Тому навчання і обмін досвідом мають особливе значення для вироблення екіпажом навичок по виявленню причин виникнення проблем у зв'язку з паливом і внесенням виправлення в діючий порядок обробки і підготовки палива для зниження можливих втрат.

Література:

1. Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ 73/78), Книги 1 и 2, -СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2017г. -824с
2. Sulphur Cap 2020[Електронний ресурс] /–Режим доступу до ресурсу: <https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/Sulphur-2020.aspx>
3. Low-sulphur fuels explained[Електронний ресурс] /–Режим доступу до ресурсу: <http://www.gard.no/web/topics/environment>
4. ISO 8217:2017 Petroleum products - Fuels (class F) - Specifications of marine fuels [Електронний ресурс] /–Режим доступу до ресурсу: <https://www.iso.org/ru/standard/64247.html>
5. Процедура перехода с одного вида топлива на другой/–Режим доступу до ресурсу: https://ibicon.ru/novosti/news_post/protsedura-perekhoda-s-odnogo-vida-topliva-na-drugoy
6. Shipping emissions regulations[Електронний ресурс] /–Режим доступу до ресурсу: <http://www.gard.no/web/updates/content/20734079/shipping-emissions-regulations>

УДК 656.13.052.8

АНАЛІЗ МІЖНАРОДНОГО ДОСВІДУ ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ ДО УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

*А. В. Горпинюк, к.т.н., заступник директора з наукової роботи,
С.М. Тарабан, к.т.н., завідувач відділу дослідження безпеки на транспорті, питань нормування,
стандартизації та метрології (ВДБТ НСМ),
А. О. Шатран, інженер 1 категорії ВДБТ НСМ,
ДП «ДержавтотрансНДІпроект»*

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) травмування внаслідок дорожньо-транспортних пригод (ДТП) є основною причиною смерті людей у віці 5 – 29 років. Щороку у світі внаслідок ДТП помирає понад 1,35 мільйонів людей і до 50 млн людей отримують серйозні травми [1]. В Україні ці показники варіюються в межах від майже 3,5 тис. (за офіційною статистикою Національної поліції України за 2016 – 2019 рр., <http://patrol.police.gov.ua/statystyka/>) до 6,1 тис. загиблих людей (за даними ВООЗ за 2016 рік), а щодо травмованих – від 30 до 35 тис. людей (за тією ж офіційною статистикою). Статистику щодо наслідків ДТП, скоєних в Україні у 2000-2019 рр. показано на рисунку 1.

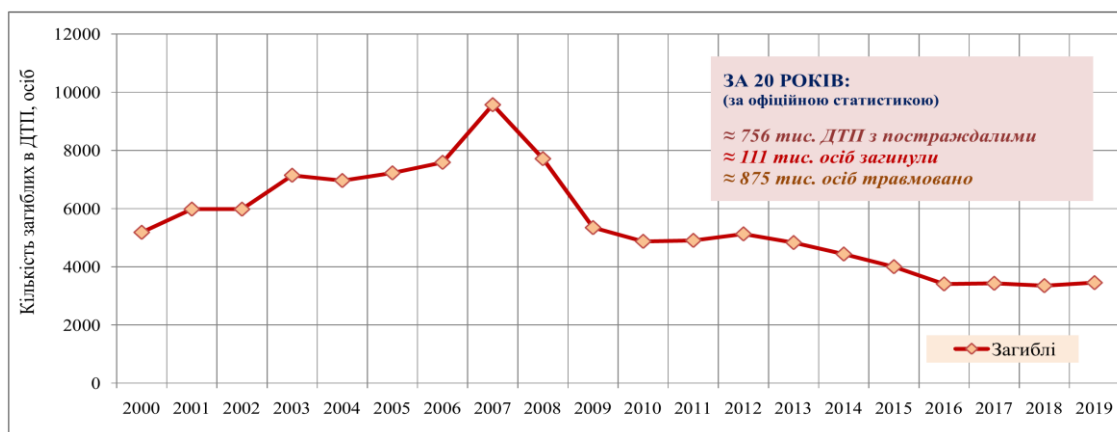


Рисунок 1 – Наслідки ДТП, скоєних в Україні у 2000-2019 роках

Оцінюючи наслідки від ДТП слід зауважити, що для більшості країн світу аварії на дорогах коштують 3% валового внутрішнього продукту країни [1]. Це також стосується й України – за розрахунками експертів Світового банку, соціально-економічні втрати України від дорожньо-транспортного травматизму оцінюються в 4,5 млрд. доларів США на рік, що становить приблизно 3,4 % валового внутрішнього продукту країни (у розрахунках 2014 року), включаючи матеріальні витрати, пов'язані з пошкодженням майна та зниженням продуктивності праці, та людські втрати через тяжкі травми або смерть внаслідок ДТП. Це досить високі показники порівняно з показниками інших країн із середнім та високим рівнем доходів, де такі втрати становлять 1-2 % ВВП цих країн.

На стан безпеки дорожнього руху (БДР) безпосередній та значний вплив здійснюють підприємства, установи, організації (незалежно від форми власності, виду діяльності, галузевої належності), які мають на обліку транспортні засоби та/або під час здійснення своєї діяльності використовують автомобілі, оскільки в тій чи іншій мірі вони беруть участь у дорожньому русі, а отже взаємодіють з системою дорожнього руху. Саме цим об'єктивним чинником обумовлена потреба в заохоченні учасників автотранспортного ринку до впровадження питання безпеки на дорогах в загальну політику своїх компаній, зокрема шляхом запровадження систем управління безпекою дорожнього руху (СУБДР).

У цьому контексті, важливим кроком на шляху до вирішення питань, пов'язаних із забезпеченням безпеки дорожнього руху (БДР), стало розроблення міжнародного стандарту *ISO 39001:2012 «Road traffic safety (RTS) management system – Requirements with guidance for use»* (далі – ISO 39001), який вперше вмістив у собі набір мінімальних вимог до побудови СУБДР. Цей міжнародний стандарт, як один із сімейства стандартів ISO щодо систем управління, ґрунтується на останніх загальноприйнятих стандартах управління (розроблених ISO) та PDCA (Plan-Do-Check-Act) – циклу організаційного управління (або цикл Демінга-Шухарта), згідно з яким управління має циклічно відбуватися за такими стадіями: планування, виконання, перевіряння, коригування (вплив) (рисунок 2). Тут, важливим чинником є оцінка та розуміння ризиків виникнення нещасних випадків, що має обов'язково враховуватися організацією (підприємством), оскільки це може суттєво впливати на ефективність (результативність) її діяльності.



Рисунок 2 – Цикл організаційного управління (Демінга-Шухарта)

Прихильність організації (підприємства) принципам сталої та безпечної мобільності – одна із переваг, що є найбільш чітко вираженою від застосування ISO 39001. На сьогодні в практиці країн світу все частіше можна отримати позитивні відгуки щодо застосування ISO 39001, в тому числі щодо переваг та одержання позитивних результатів організацій (підприємств) в частині забезпечення БДР внаслідок його застосування (впровадження).

Сертифікація організацій (підприємств) на відповідність вимогам стандарту ISO 39001 є одним із способів демонстрації, що системний підхід до управління БДР дійсно працює. Загальні тенденції до сертифікації СУБДР (на відповідність вимогам ISO 39001), вказують на суттєве збільшення у 2017 році кількості виданих сертифікатів в різних країнах світу. У відсотковому співвідношенні, порівнюючи показники 2016 та 2017 року, ріст складає близько 30 %. Безумовним лідерам у світі за кількістю виданих сертифікатів є Європа. Її частка в загальному обсязі у 2017 році склала 53,1 %. При цьому, показовими є, зокрема такі країни, як Сполучене Королівство Великої Британії та Північної Ірландії, Італія, Іспанія та Греція.

Повертаючись до України, в цьому контексті варто згадати 2015 рік, коли на виконання плану заходів на 2015 рік з виконання Галузевої програми забезпечення безпеки руху на автомобільному транспорті на 2013-2015 роки, затвердженої наказом Міністерства інфраструктури України від 04.04.2013 № 210, технічним комітетом стандартизації ТК 80 «Дорожній транспорт» спільно з ДП «ДержавтотрансНДІпроект» було розроблено та наказом ДП «УкрНДНЦ» від 21.08.2015 № 101 прийнято національний стандарт *ДСТУ ISO 39001:2015 Система управління безпекою дорожнього руху (БДР). Вимоги та настанова щодо застосування (ISO 39001:2012, IDT)* (далі – ДСТУ ISO 39001:2015) та згідно з наказом ДП «УкрНДНЦ» від 01.10.2015 № 122 йому надано чинності з 01.01.2016.

В Україні сертифікація СУБДР (на відповідність вимогам ISO 39001) нажаль досі не набула поширеного характеру. У 2016- 2019 рр. згідно з офіційними даними, оприлюдненими на сайті Міжнародної організації зі стандартизації (ISO) сертифікація таких систем не проводилася на жодному українському підприємстві.

Враховуючи актуальність питання та зважаючи на гостроту проблеми БДР в Україні, ДП «ДержавтотрансНДІпроект» у 2018-2019 рр. було проведено дослідження в рамках науково-дослідної роботи (НДР «Дослідження та розроблення рекомендацій щодо запровадження в Україні систем управління безпекою дорожнього руху відповідно до вимог ДСТУ ISO 39001:2015 «Система управління безпекою дорожнього руху. Вимоги та настанова щодо застосування (ISO 39001:2012, IDT)», № державної реєстрації 0120U100852) [2].

Метою цього дослідження стало розроблення і наукове обґрунтування рекомендацій щодо запровадження в Україні СУБДР відповідно до вимог ДСТУ ISO 39001:2015 для забезпечення захисту життя та здоров'я населення, а також зменшення соціально-економічних втрат від дорожньо-транспортного травматизму шляхом зниження рівня смертності, травматизму та інвалідності на дорогах, ступеня тяжкості наслідків ДТП.

Практичну цінність результатів, одержаних під час проведення НДР складають, зокрема розроблені для практичного використання рекомендації стосовно запровадження та використання в Україні СУБДР. Ці рекомендації містять впорядкований опис настанов щодо основних етапів впровадження СУБДР, не встановлюють правових норм, а несуть виключно інформаційний характер для підприємств, установ, організацій (незалежно від форми власності, виду діяльності, галузевої належності), політика діяльності яких базується, зокрема на пріоритетності питань безпеки персоналу, а також націлена на забезпечення сталого розвитку бізнесу, в тому числі за рахунок впровадження СУБДР задля зменшення ризиків і загроз, пов'язаних із дорожнім рухом під час ведення господарської діяльності.

Висновки.

Досвід країн світу показує, що суттєво знизити рівень смертності та травматизму на дорогах (внаслідок виникнення ДТП) можна шляхом застосування системного підходу до управління БДР, дотримуючись вимог міжнародного стандарту ISO 39001, який визначає елементи кращої практики управління БДР та сприяє організаціям (підприємствам) в частині забезпечення БДР досягати помітних позитивних результатів.

Водночас, наявна ситуація з організацією та управлінням українськими компаніями перевізними процесами в розрізі забезпечення їх безпеки не відповідає сучасним викликам та потребам держави і суспільства. Таке стало можливим, зокрема, з причини недостатності інформаційного та методичного забезпечення розроблення і впровадження СУБДР. Це обумовлює гостру потребу в заохоченні учасників автотранспортного ринку до впровадження питання безпеки на дорогах в загальну політику своїх компаній, що може бути досягнуто за умови прийняття та дотримання вимог і принципів міжнародних нормативів у сфері функціонування СУБДР, зокрема передбачених міжнародним стандартом ISO 39001, аналогом якого в Україні є національний стандарт ДСТУ ISO 39001:2015, що встановлює гармонізовані з редакцією міжнародного стандарту вимоги до управління БДР.

Література:

1. Global status report on road safety 2018 [Електронний ресурс] / ВООЗ. – Женева, 2018. – Режим доступу: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565684>.
2. Дослідження та розроблення рекомендацій щодо запровадження в Україні систем управління безпекою дорожнього руху відповідно до вимог ДСТУ ISO 39001:2015 «Система управління безпекою дорожнього руху. Вимоги та настанова щодо застосування (ISO 39001:2012, IDT)». Звіт ДП «ДержавтотрансНДІпроект» з НДР, № державної реєстрації 0120U100852, 2019 р.

ДОСТУПНІСТЬ І БЕЗПЕКА ТРАНСПОРТУ

С. О. Макодзеба, викладач

О. Ю. Шубний, викладач

Лозівська філія Харківського державного автомобільно-дорожнього коледжу

На початку третього тисячоліття Україна опинилася на шляху до Європи, яка зараз об'єднується. Важливим завданням економічного розвитку нашої країни є підвищення активності у всіх сферах діяльності і різке покращення якості продукції до європейського рівня. У цих умовах відбувається надзвичайно швидке зростання автомобільних перевезень та парку автомобілів. Показником рівня пропозиції і транспортних послуг є наявний транспортний потенціал і ефективність його використання. За оцінками експертів, наприкінці 80-х років транспортний потенціал повною мірою задовольняв попит на перевезення. Проте відновлення автомобільного парку стало більш важкою задачею. Аналіз транспортного балансу за останні роки показує, що постачання нових автомобілів становить менше 7% від наявного парку, а цей показник значно менше нормативного.

На сьогодні перед Україною постала низка викликів та загроз, які впливатимуть на подальший розвиток автотранспортного сектора, а саме:

- подальший розвиток та наближення інтеграційних процесів розвитку автотранспортної системи до європейської;
- фізичне та моральне зношування автотранспортної інфраструктури та невідповідність її техніко-економічних характеристик сучасним вимогам;
- відсутність середньострокового та довгострокового стратегічного планування розвитку транспортної галузі України, що негативно впливає на модернізаційні перетворення в економіці;
- підвищення рівня безпеки дорожнього руху, що дає змогу знизити рівень аварійності та тяжкості наслідків дорожньо-транспортних пригод і створити безпечні та комфортні умови руху транспортних засобів;
- розроблення галузевих програм з охорони навколишнього середовища з урахуванням європейських директив, які вимагають зміни підходів до екологічної безпеки на транспорті.

Масова автомобілізація населення створює новий стиль життя та забезпечує мобільність населення. Перед населенням постає питання «Що краще вітчизняне чи європейське?».

На сьогоднішній день все більше автомобілів на українських дорогах пригнані з Європи. Цьому передують декілька чинників:

- відсутність власного виробництва;
- набагато дешевше за придбання нового автомобіля;
- доступність.

Неабияке значення має і становище, що склалося в розвитку матеріально-технічної бази транспортних підприємств. Приватний власник не виявляє поки що особливого інтересу до придбання нових автомобілів: занадто високі ціни і, отже, висока собівартість перевезень.

На утримання автотранспортних засобів у технічно справному стані, що забезпечує ефективний транспортний процес, галузь здійснює великі ресурсні витрати. Так, ускладнення конструкції автомобіля зумовлює, як правило, збільшення обсягу робіт з технічного обслуговування і ремонту, зростання затрат на забезпечення працездатності.

Збільшення кількості автомобілів на дорогах нашої країни веде до забруднення навколишнього середовища відпрацьованими газами, а зниження токсичності відпрацьованих газів значною мірою забезпечується справністю системи живлення і запалювання та рівнем технології технічного обслуговування, засобів і методів діагностування цих систем.

По всьому світу питанню безпеки на дорогах відводиться особлива роль. В Європейських країнах, Японії, США і Канаді застосовуються комплексні рішення, які пов'язані з ефективною організацією дорожнього руху: заміною старих світлофорів на світлодіодні, введення смуг для «повільного» транспорту, установка уловлювачів для розділення зустрічних потоків, систематизація маршрутів для окремих видів транспорту, застосування високих технологій попередження ДТП.

Важливим аспектом в ефективності транспортної галузі України є техніко-технологічна сумісність з європейською транспортною системою, тому необхідно розробити нормативно-правовий механізм, який би сприяв втіленню техніко-технічних вимог, які базуються на відповідних нормативах ЄС.

Транспортна галузь в Україні знаходиться далеко не в ідеальному стані і на відміну від Європи, судячи зі стану автомобільних доріг, не належить до ключових секторів національної економіки. Так, за оцінками Асоціації міжнародних перевізників України потенціал галузі «не використовується належним чином, Урядові реформи у транспортній галузі практично не розпочалися, що зводить нанівець всі зусилля транспортників розвивати цей важливий сектор економіки».

У питанні вантажних перевезень вітчизняні представники опиняються в невідповідному становищі через заборони деяких країн Євросоюзу на в'їзд через невідповідність екологічним стандартам. Міжнародні пасажирські перевезення також страждають через застарілу транспорту базу.

Як наслідок, вітчизняні підприємці закликають до реформ не на папері, а в реальності. Однак зміни мають бути комплексними і проводитися з урахуванням потреб гарантування безпеки як пасажирів, так і водіїв.

Реалії часто свідчать про порушення правил безпеки як в пасажирських, так і вантажних перевезеннях. Це стосується як технічного стану транспортних засобів, так і умов праці водіїв.

Запровадження вільного порядку придбання транспортних засобів не забезпечило збільшення чисельності нових автомобілів і поліпшення ситуації з відновленням парку. Ринок у придбанні транспортних засобів вплинув лише на його перерозподіл між різноманітними транспортними організаціями.

Водночас слабка інфраструктура, застарілі технології та глибоко вкорінена в суспільстві корупція стають на заваді тому, аби Україна посіла гідне місце на європейській мапі маршрутів.

На сьогоднішній день для ефективного співробітництва та адаптації транспортної системи України до європейської, необхідно запровадити деякі заходи у різних сферах транспортної галузі. Урядом розроблено модель адаптації вітчизняної транспортної системи до європейської, що передбачає розвиток шести галузевих напрямків: авіаційного, залізничного, морського та внутрішнього водного транспорту, а також дорожнього господарства й автомобільних перевезень.

Зближення з законодавством ЄС дозволило вітчизняним автоперевізникам вийти на зовнішній ринок, зробити умови праці водіїв більш комфортними, а також сприяло збільшенню безпеки на дорогах та технічній надійності транспортних засобів. Однак для того, щоб ці зміни були ефективними, вони повинні базуватись на чітких механізмах імплементації та поєднуватися з іншими реформами в даній галузі.

Законопроект також доповнює вимоги щодо ввезення на територію України транспортних засобів, що особливо важливо зважаючи на проблематику так званих «євроблях». У документі зазначається, що транспортні засоби, які ввозяться на територію України, що були у користуванні, підлягають перевірці на придатність до експлуатації, а нові - на підставі сертифікату, виданому виробником або його уповноваженим представником. Законопроект також регламентує які транспортні засоби не підлягають перевірці на придатність до експлуатації.

В умовах ринку кожний його учасник намагається не тільки утриматися на ньому, а й розширити сферу діяльності. Одночасно на ринку з'являються нові учасники. Транспорт є ключовим сектором внутрішнього ринку ЄС з перших днів започаткування економічної інтеграції. Як результат, ЄС має добре сформовану нормативно-правову базу і провадить продуману політику у сфері транспорту. Так, наприклад, Директива Ради визначає порядок встановлення та використання реєстраційних пристроїв (тахографів) для транспортних засобів задля підвищення безпеки на дорогах, а також для регулювання умов праці водіїв. Директива Європейського Парламенту і Ради від 15 липня 2003 року визначає початкову кваліфікацію і періодичність підготовки водіїв деяких видів автомобільного транспорту для перевезення товарів або пасажирів. Європейці не обійшли й питання екології та визначили, що встановлення обмежувачів швидкості позитивно впливає на зовнішнє середовище та на економію енергії. Взаємний доступ до ринків для надання послуг із перевезення зможе матеріалізуватися лише в тому випадку, коли Україна перейме і впровадить визначений перелік регуляторних актів ЄС.

Сьогодні для вітчизняного транспортного комплексу наявні можливості залучення фінансових ресурсів через співпрацю з ЄС. Мова йде про грантову підтримку, тобто про механізми залучення фінансових ресурсів за вартістю нижчою вартості стандартних банківських кредитів. Вітчизняні підприємства транспортного комплексу мають можливості розвитку за рахунок підтримки таких механізмів як: прямі грантові програми; кредитні програми за схемою знижених кредитних ставок; експертні програми.

Країни ЄС активно впроваджують масштабні та далекосяжні програми інвестування з метою модернізації транспорту та інфраструктури шляхом їх «екологізації» задля мінімізації негативного впливу на довкілля та збереження конкурентних позицій. На шляху до інтеграції вітчизняного транспортного комплексу до європейського Україні необхідно досягти високої економічної та екологічної ефективності функціонування транспортних систем. Бар'єрами розвитку вітчизняного транспортного комплексу є недостатнє фінансування, відсутність мотивації до «екологізації» транспортної системи, бюрократизм та корумпованість в Україні.

Отже, через реалізацію можливостей співробітництва у сфері транспорту ЄС та України вітчизняний транспортний комплекс може значно наблизитися до ефективної інтеграції транспортної системи в європейську.

Сучасні знання і погляди на проблему безпеки автотранспорту дозволяють зробити висновки у сприйнятті та розумінні проблеми, тобто відбувається зміна парадигми безпеки дорожнього руху. Внаслідок цього безпека автотранспорту є серйозною соціально-економічною проблемою. Подальший розвиток транспортної системи та забезпечення її стабільного функціонування в умовах безпеки транспорту є стратегічним завданням держави. Вирішення цього завдання має здійснюватися комплексно, з урахуванням можливостей всіх ланок системи «водій – автомобіль – дорога – середовище»

Література:

1. Дорофеєва Х. М. Основні тенденції розвитку транспортних мереж Європейського Союзу в умовах глобалізації [Електронний ресурс] 31 / Дорофеєва Х. М. – Режим доступу : https://www.econa.org.ua/index.php/econa/article/viewFile/713/pdf_563.
2. <http://eu-ua.org/analityka/bezpechnyy-avtomobilnyy-transport-ta-dostup-do-yevropeyskogo-rynku-avtomobilnyh-perevezen>
3. Загальна інформація щодо Східного партнерства. 2017. Міністерство інфраструктури України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://mtu.gov.ua/content/shidne-partnerstvo.html>.
4. Міжнародна співпраця регіонів в контексті зближення України та ЄС: зовнішньоекономічні, інвестиційні та управлінські аспекти. Аналітична записка [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://old.niss.gov.ua/>

УДК 656.11, 656.13

ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕКИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ПАСАЖИРІВ МІСЬКИМ АВТОБУСНИМ ТРАНСПОРТОМ

*С. В. Войтків, к.т.н., Генеральний конструктор
ТзОВ "Науково-технічний центр "Автополіпром"*

Міський автомобільний транспорт громадського користування однозначно являється провідним за щорічними обсягами перевезень пасажирів. Автобусами та тролейбусами у 2019 році було перевезено 2750,6 млн. пас., тобто понад 64,5 % усього обсягу міських пасажирських перевезень, у т.ч. автобусним – 1804,9 млн. пас. і тролейбусним – 945,7 млн. пас. Проте, цьому виду міського громадського транспорту на теперішній час притаманна низка суттєвих проблем, пов'язаних з безпечністю руху та перевезень пасажирів, основними з яких являються:

- застосування для перевезень пасажирів автобусів і тролейбусів, термін експлуатації яких уже давно сягнув усі допустимі норми, які у розвинутих європейських та інших країнах становлять 7-10 років;
- сприяння утворенню заторів на вузьких вулицях з двостороннім рухом лише по одній смузі в кожному напрямку, особливо зі збільшенням на маршрутах автобусів великого класу з габаритною довжиною біля 12,0 м та дволанкових автобусів з габаритною довжиною близькою до 18,0 м;
- розміщення зупинок безпосередньо у зонах пішохідних переходів – перед зупинками або після них, що однаково небезпечно;
- відсутність підземних переходів на найбільш небезпечних ділянках вулиць, особливо вузьких і магістральних з двома і більше смугами для руху в одному напрямку (більше того, навіть закриття у багатьох містах тих, які існували раніше, у зв'язку з їх антисанітарним станом і відсутністю належного ремонту);
- допущення до керування автобусами та тролейбусами осіб без відповідного досвіду керування пасажирськими транспортними засобами громадського користування;
- відсутність у приватних підприємців та приватних транспортних підприємств з перевезень пасажирів належного контролю за технічним станом автобусів;
- узгодженість мережі маршрутів, які обслуговуються різними транспортними підприємствами, що призводить до неприйнятної і небезпечної конкуренції як для пасажирів так і для пішоходів.

Загальні заходи з реорганізації системи міських пасажирських перевезень громадським автомобільним транспортом наведені у меморандумі [1]. Деякі з них уже реалізуються у багатьох містах. Проте, проблеми забезпечення безпечності перевезень пасажирів та безпеки дорожнього руху за участю автобусів і тролейбусів все ще потребують прийняття і виконання відповідних рішень.

Одним з важливих напрямків забезпечення безпечності дорожнього руху являється формування відповідної інфраструктури міських і приміських маршрутів. У першу чергу це стосується будівництва зупинок поза смугами руху з урахуванням розміщення пішохідних переходів, пересічення вулиць та, при наявності, колій і зупинок трамвайного транспорту. Крім того, такі зупинки поза зонами посадки-висадки пасажирів, повинні бути відгородженими від смуг руху та відповідно освітленими. Не менш важливим являється і узгодження графіків руху автобусів, які обслуговують різні маршрути з метою уникнення їх скупчення на одних і тих же зупинках.

Дуже важливою проблемою, яка все ще присутня у багатьох містах України, являється необхідність збирання плати за проїзд у автобусах і тролейбусах їх водіями, що за умови не надто комфортабельних робочих місць призводить до дорожньо-транспортних пригод, кількість яких за останні роки суттєво зростає. Наприклад, за статистичним аналізом [2] з вини водіїв

автобусів у 2017 році сталася 1144 дорожньо-транспортна пригода (ДТП), у яких загинуло 40 чол. і травмовано 808 чол., а у 2018 році – 1301 ДТП (+ 13,7 %), у яких загинуло 52 чол. (+30 %) та травмовано 748 чол. (-7,4 %). Зменшення аварійності, пов'язаної з автомобільним транспортом громадського користування, можливе за рахунок введення електронних квитків і звільнення водіїв від виконання невласивих функцій, та застосування автобусів з повністю відокремленим (ізольованим) відділенням водія. Крім того, повинна бути прийнята на державному рівні заборона щодо експлуатації автомобільних транспортних засобів громадського користування понад 10 років без фахового капітального ремонту їх ходових частин та кузовів. Звісно, що у такому випадку повинна діяти і заборона на ввезення в Україну автобусів з європейських країн, які перебували в експлуатації більше 7 років.

Все більш актуальною проблемою міського автобусного транспорту громадського користування стає проблема його екологічної безпеки. Адже, незважаючи на дію норм викидів шкідливих речовин у навколишнє середовище за вимогами стандарту Євро-5, щонайменше, понад 60 % автобусів не відповідають навіть вимогам Євро-3. Особливо актуальною являється проблема застосування екологічно чистих автомобільних транспортних засобів громадського користування на маршрутах, які пролягають через центральні частини міст. Одне з оптимальних рішень цієї проблеми – застосування на таких маршрутах гібридних автобусів або електробусів, які знаходять все ширше застосування у багатьох європейських містах та містах інших країн.

Проблема зменшення заторів на міських вулицях, причиною яких часто являється автомобільний транспорт громадського користування, та пов'язана з нею проблема зменшення аварійності повинні вирішуватися шляхом застосування спрощених систем міського транспорту типу "Bus rapid transit" (BRT). Такі системи повинні розроблятися для кожного міста з урахуванням існуючої інфраструктури і параметрів міських вулиць на основі застосування спеціальних метробусів з механічним приводом на основі дизельних двигунів або, в оптимальному варіанті, з електричним приводом. На даний час зменшення обсягів шкідливих речовин у навколишнє середовище повинно забезпечуватися обмеженим терміном експлуатації автобусів та зменшенням споряджених мас автобусів, обладнаних дизельними двигунами.

Для вирішення наведених проблем необхідним і вкрай актуальним завданням державних органів влади усіх рівнів являється прийняття і реалізація державних програм:

- з розвитку вітчизняного автобусобудування та електробусобудування;
- з комплексної реорганізації системи міського пасажирського транспорту;
- із забезпечення безпеки руху на автомобільних дорогах, у т.ч. на міських вулицях;
- із забезпечення екологічної безпеки автомобільних транспортних засобів.

Концепція державної програми розвитку вітчизняного автобусобудування була запропонована групою авторів ще у 2017 році [3]. Серед першочергових завдань цих програм – заборона перевезень пасажирів транспортними засобами громадського користування, термін експлуатації яких становить більше 10 років та введення електронних квитків з метою звільнення водіїв від збирання коштів за проїзд. Таке рішення, поєднане з ліквідацією системи приватних перевізників, які не мають жодних технічних умов для щоденного перевіряння технічного стану автобусів, сприятиме значному підвищенню безпечності перевезень пасажирів. Варто зауважити, що ще у 1998 році Постановою Кабінету Міністрів України № 456 від 6 квітня була прийнята "Програма забезпечення безпеки дорожнього руху та екологічної безпеки транспортних засобів", а у 2003 році була схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України № 56-р від 29 січня "Державна програма забезпечення безпеки руху на автомобільних дорогах, вулицях міст, інших населених пунктів і залізничних переїздах на 2003-2007 роки". Проте, жодна з цих програм не досягла заявленої мети [3]. Більше того, прийнята Постановою Міністрів України № 435 від 25 квітня 2018 року "Державна програма підвищення рівня безпеки дорожнього руху в Україні на період до 2020 року теж не забезпечила реального зменшення аварійності на автомобільних шляхах. Основна причина такого стану –

безвідповідальність чиновників відповідних органів за невиконання цієї та багатьох інших програм.

Пропоновані актуальні заходи по основних напрямках підвищення безпеки перевезень пасажирів автомобільним транспортом громадського користування наведені у табл. 1.

Таблиця 1 – Напрямки і заходи підвищення безпеки перевезень пасажирів автомобільним транспортом громадського користування

Напрямки підвищення безпеки	Види безпеки	Пропоновані заходи підвищення безпеки
Конструкція транспортних засобів	Екологічна безпека	Створення і організація виробництва електробусів та електрометробусів Зменшення спорядженої маси автобусів співставимої вмістимості
	Пасивна безпека	Виробництво автобусів та електробусів з повністю відокремленим відділенням водія
Експлуатація транспортних засобів	Екологічна безпека	Заборона експлуатації автобусів понад 10 років Застосування електробусів
	Пасивна безпека	Ліквідація системи приватних перевізників та перевізників-підприємців Ліквідація системи збирання коштів за проїзд пасажирів водіями автобусів
		Допущення до керування автомобільним транспортом громадського користування водіїв з належним досвідом і стажем
Організація дорожнього руху	Пасивна безпека	Застосування спрощених систем автобусного транспорту типу "Bus rapid transit"
		Застосування зупинок-платформ, відокремлених від смуг дорожнього руху
		Розміщення зупинок-платформ поза межами смуг руху автомобільного транспорту
		Застосування підземних переходів на вулицях з понад двосмуговим рухом
		Застосування систем перетину магістральних вулиць у двох рівнях Застосування кримінальної відповідальності чиновників Укравтодору за аварійний стан доріг і вулиць

Реалізація пропонованих заходів по наведених напрямках реорганізації системи міських пасажирських перевезень, безперечно, сприятиме забезпеченню, за умови їх відповідального виконання відповідними державними та іншими органами, суттєвого підвищення як безпечності перевезень пасажирів автомобільним транспортом громадського користування, так і безпечності дорожнього руху загалом.

Література:

1. Проблеми реорганізації системи міських пасажирських перевезень. Меморандум учасників круглого столу. *Зовнішньоекономічний кур'єр*. Львів: Торгово-промислова палата, 2018. Січень-лютий (№ 1). С. 20–21.
2. Аналіз стану безпеки руху та аварійності на автомобільному, міському електричному та залізничному транспорті в Україні за 2018 рік. URL: http://dsbt.gov.ua/sites/default/files/imce/Bezpeka_DTP/2019/Analiz_avariynosti_2018.pdf (дата звернення: 17.03.2020).
3. Войтків С. В., Курач Б. В., Немий С. В. Програма розвитку вітчизняного автобусо-, тролейбусо- та електробусобудування для потреб міських і приміських перевезень пасажирів (концепція). *Автошляховик України*. Київ: 2017. № 3 (251). С. 22–28.
4. Степанов О. В. Безпека автомобільного транспорту в транспортній галузі. *Весник ХНАДУ*. Харьков, 2015. Вып. 70. С. 137-141.

УДК 656.1

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДИКИ ОЦІНКИ ОДР НА ВДМ МІСТА МЕТОДОМ GPS-ТРЕКІВ

*К. Є. Ільїн, аспірант кафедри Організація та безпека дорожнього руху
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Система глобального позиціонування (GPS) - це швидкозростаюча, технологічно складна область в поєднанні з супутниковою навігаційною системою, яка передає інформацію про місцезнаходження (широта і довгота, швидкість, напрямок, висота і т.д.). Подібно персональним комп'ютерам, технологія стала швидше, менше і дешевше. В даний час технологія GPS була вбудована в портативні недорогі електронні пристрої для відстеження переміщень мобільних об'єктів. Це сильно вплинуло на транспортну сферу, створивши нове і багате джерело даних про дорожній рух на дорожній мережі. Хоча пристрої GPS обіцяють вирішити такі проблеми, як заниження звітності, стомлення респондентів, неточності та інші людські помилки при зборі даних, технологія все ще відносно нова, тому вона викликає безліч проблем у потенційних користувачів.

З появою засобів мобільного зв'язку і супутникової навігації розвивається напрямок оцінки стану транспортних потоків, що використовує різні джерела інформації про ситуації на дорогах, в першу чергу від учасників транспортних процесів. Skorистаючись таким видом аналізу можна сформулювати новий метод оцінки організації дорожнього руху (ОДР) на вулично-дорожній мережі (ВДМ) міста.

Зокрема, обробка даних потрібна для:

- 1) форматування і зберігання необроблених даних, що відслідковують пристроєм GPS;
- 2) обробки даних і генерування висновку для користувача або переформатування необроблених даних для введення в інше програмне забезпечення для аналізу;
- 3) забезпечення візуалізації даних або пов'язування даних з географічною інформаційною системою (ГІС);
- 4) зіставлення даних з цифровою дорожньою мережею для коригування та аналізу;

Пристрої GPS можуть генерувати значний обсяг даних з відносно невеликими зусиллями. В результаті можна отримувати GPS-трек, який за допомогою програми перетворюється на масив даних:

- а) глобальні координати автомобіля;
- б) дата та час запису;
- в) час з моменту початку запису, год:хв:сек;
- г) швидкість руху, км/год;
- г) відстань, пройдена за один крок запису, м;
- д) накопичена відстань з моменту початку запису, км;
- е) лінійне прискорення, м/с

GPS має можливість розрахувати положення, час і швидкість будь-якого GPS-приймача. Він робить це за допомогою процесу триангуляції.

Системи відстеження глобальної системи позиціонування (GPS) відіграють важливу роль в мобільних застосунках з функцією визначення місця розташування.

Мережа супутників глобального позиціонування, як відомо, пропонувала користувачам ряд послуг і застосунків, особливо в області відстеження. Його також можна використовувати для відстеження пройденої відстані під час поїздки, пробігу автомобіля і швидкості.

Діаграми, побудовані в MS Excel на основі даних, дозволяють виявити вузькі місця на вулично-дорожній мережі міста, де відбувається вимушене зниження швидкості руху транспортного потоку. Для цих цілей більш інформативними є діаграми в координатах «відстань-швидкість».

S...	#	Date/time	Leg le...	Speed...	Acceler...	Coordinates	Elevati...	Elapsed ...	From st...
🚗	1	25.07.2019 4:06:03	0,0	0,0	0,00	46,364925°, 30,648798°	53	00:00:00	0.00
🚦	2	25.07.2019 4:08:03	0,0	0,0	0,00	46,364994°, 30,648918°	53	00:02:00	0.00
🚗	3	25.07.2019 4:08:03	1,9	17,0	0,23	46,365000°, 30,648941°	53	00:02:00	0.00
🚗	4	25.07.2019 4:08:03	1,9	17,3	-0,23	46,365005°, 30,648965°	53	00:02:00	0.00
🚗	5	25.07.2019 4:08:04	1,9	17,0	0,23	46,365011°, 30,648988°	53	00:02:01	0.01
🚗	6	25.07.2019 4:08:04	1,9	17,3	-0,23	46,365016°, 30,649012°	53	00:02:01	0.01
🚗	7	25.07.2019 4:08:05	1,9	17,0	0,45	46,365022°, 30,649035°	52	00:02:02	0.01
🚗	8	25.07.2019 4:08:05	2,0	17,6	-0,68	46,365028°, 30,649059°	52	00:02:02	0.01
🚗	9	25.07.2019 4:08:05	1,8	16,6	6,05	46,365033°, 30,649082°	52	00:02:02	0.01
🚗	10	25.07.2019 4:08:06	1,9	24,2	23,34	46,365036°, 30,649107°	52	00:02:03	0.02
🚗	11	25.07.2019 4:08:06	1,0	40,1	-3,66	46,365035°, 30,649120°	52	00:02:03	0.02
🚗	12	25.07.2019 4:08:06	1,9	38,3	3,66	46,365035°, 30,649145°	52	00:02:03	0.02
🚗	13	25.07.2019 4:08:06	1,0	40,1	-0,38	46,365034°, 30,649158°	52	00:02:03	0.02
🚗	14	25.07.2019 4:08:06	2,0	39,9	-2,46	46,365033°, 30,649184°	52	00:02:03	0.02
🚗	15	25.07.2019 4:08:06	1,9	38,3	3,66	46,365033°, 30,649209°	52	00:02:03	0.02
🚗	16	25.07.2019 4:08:06	1,0	40,1	-17,12	46,365032°, 30,649222°	52	00:02:03	0.02
🚗	17	25.07.2019 4:08:07	2,0	29,9	-6,08	46,365033°, 30,649248°	51	00:02:04	0.03

Рисунок 1.1 - Масив даних GPS-треку у програмі MapSphere GPS Track Editor

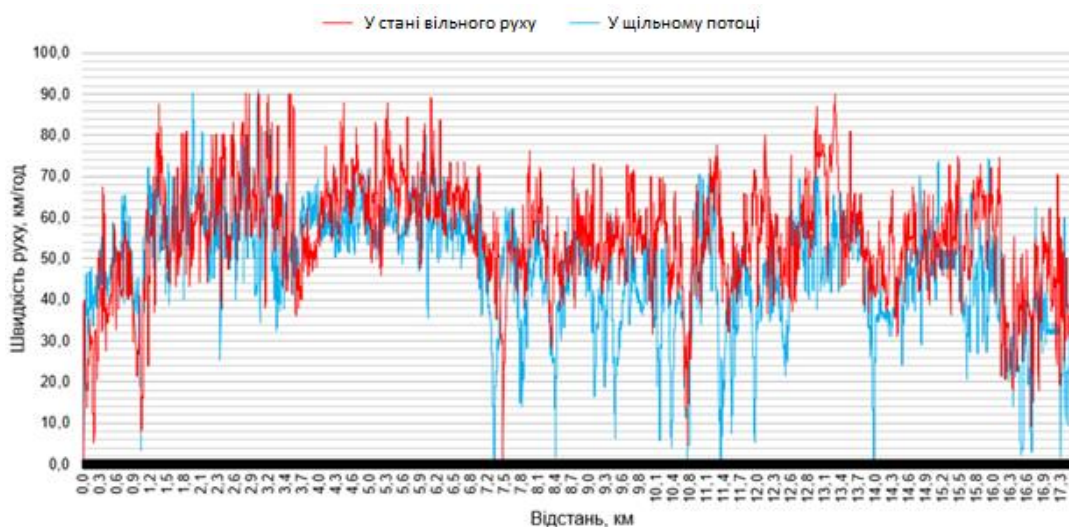


Рисунок 1.2 – Графік «відстань-швидкість» руху автомобіля на ділянці ВДМ

Цей метод збору даних пропонує ту перевагу, що складність моделей активності може бути записана з набагато більшою точністю, ніж коли респондентів просять відновити з пам'яті їх минулу поведінку і дії під час переміщення.

Знаючи, наскільки надійні дані про дорожній рух на основі GPS, записані положення і миттєві швидкості з портативного недорогого пристрою GPS можуть застосовуватися з досить хорошою надійністю.

У кількох дослідженнях було розглянуто певні проблеми, що виникають при обробці даних GPS-стеження. Наприклад, Харрат та ін. (2008) запропонували алгоритм (NETSCAN) для кластеризації мобільних об'єктів і застосували його в середовищі з обмеженою мережею. Джаннотто і ін. (2011) представили систему інтелектуального аналізу запитів і даних під назвою M-Atlas, але відзначили, що складно перетворити дані GPS-відстеження. Етьєн і ін. (2012)

надали метод виявлення викидів просторово-часових траєкторій, який в першу чергу можна застосувати для аналізу поведінки при переміщенні.

Для експериментів використовується пристрій GPS переважно стандартного та інтегрованого типу, який може широко використовуватися в різних транспортних засобах при різних обставинах. Смартфон із додатком GPS, доступний лише для сотової або безпроводної мережі, не розглядається. Інші важливі особливості при виборі пристроїв - це зручність використання, простота в експлуатації та прочний акумулятор.

По-перше, проводиться добре розроблений польовий експеримент для оцінки надійності даних про рух на основі GPS-пристроїв як датчиків руху. Результати показують, що географічне позиціонування є надійним, але воно має помилку та несуттєвий ризик абераційного позиціонування. Цей метод оцінки може бути застосований і для оцінки інших типів датчиків руху на основі GPS.

По-друге, жодне дослідження не намагалося одночасно обговорити всі питання, пов'язані з обробкою даних GPS-відстеження, не кажучи вже про окреслену процедуру для цього. Зокрема, методи післяобробки з допоміжною інформацією вважаються необхідними та важливими при вирішенні неточності даних GPS.

По-третє, вивчається пов'язане дослідження оптимальних місць на основі розуміння важливості дорожньої мережі. Це може допомогти в оптимізації маршрутів подорожі та мінімізації витрат на подорож, оскільки оптимальне розташування місця подорожі має вирішальне значення для впливу на поведінку подорожей.

Можливі об'єкти для аналізу дорожньої ситуації.

До відстежуваних працівників належать кур'єри, водії автобусів та вантажівок. Мотивація відстеження працівників пов'язана з підвищенням продуктивності компанії. Автоматизоване вивезення відходів Incorporated використовує GPS, щоб переконатись, що водії вантажних автомобілів не рухаються на великій швидкості та дотримуються графіка доставки. Початкова школа Південної Австралії також використовує систему GPS-відстеження у своєму шкільному автобусі для контролю швидкості та відстеження місця виходу дітей з автобуса. Компанія Satellite Security Systems (S3) пропонує послуги з відстеження транспортних засобів різноманітних клієнтів, включаючи батьків. S3 відстежує стільки транспортних засобів, що навіть представники національної безпеки іноді звертаються до них за підтримкою.

Партнерство з подібними компаніями допоможе проводити більш глибокий аналіз для оцінки якості організації дорожнього руху на вулично-дорожній мережі.

Висновок.

Транспорт - найважливіший елемент сучасного суспільства. Використання пристроїв GPS для визначення місця розташування та відстеження об'єктів за останні десятиліття значно розширилося, а застосунки включають мобільність, навігацію транспортних засобів, управління автопарком і відстежування маршрутів. Для підтримки міських і транспортних планувальників аналіз і моделювання пересування вже давно є важливою областю досліджень в галузі транспорту.

Література:

1. Чжао С., «Відстежування дорожньої мережі та GPS з обробкою даних та оцінкою якості», 2015.
2. Сабах С. Аль-Федагі, Юсеф Атія, «Системи відстежування як мисляча машина», 2018.
3. Майкл К., МакНамі А., Майкл М.Г., «Нова етика гуманітарного відстежування та моніторингу GPS», 2006.

АНАЛІЗ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ ЗАСОБІВ БЕЗПЕКИ РУХУ НА ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕЇЗДАХ

*К. Р. Литвин, студент,
Н. М. Нехаєнко, викладач*

Лозівська філія Харківського державного автомобільно-дорожнього коледжу

Однією з актуальних проблем забезпечення безпеки залізничного руху є травматизм на залізничних переїздах. Серед місць зосередження випадків травматизму на залізничному транспорті лідирують залізничні переїзди. Залізничний переїзд є перетином залізничних колій з автомобільною дорогою в одному рівні, що і є потенційною причиною аварій у разі недотримання правил безпеки дорожнього руху. Щороку на залізниці трапляються сотні трагічних випадків, в яких травмуються і гинуть десятки, або навіть сотні людей [1]. За даними Британського відомства з безпеки і стандартизації на залізницях (Rail Safety & Standards, RSSB) найпоширенішими причинами зіткнень різних видів транспорту є помилки водіїв автомобілів (63 %), порушення водіями правил – об'їзд закритих шлагбаумів (21 %) [2]. Інші 16 % розподіляються таким чином: поломки і відмови автомобілів (5 %), погодні умови (4 %), помилки машиніста потягу (3 %), помилки обслуговуючого переїзд персоналу (3 %) і відмови пристроїв сигналізації переїзду (1 %).

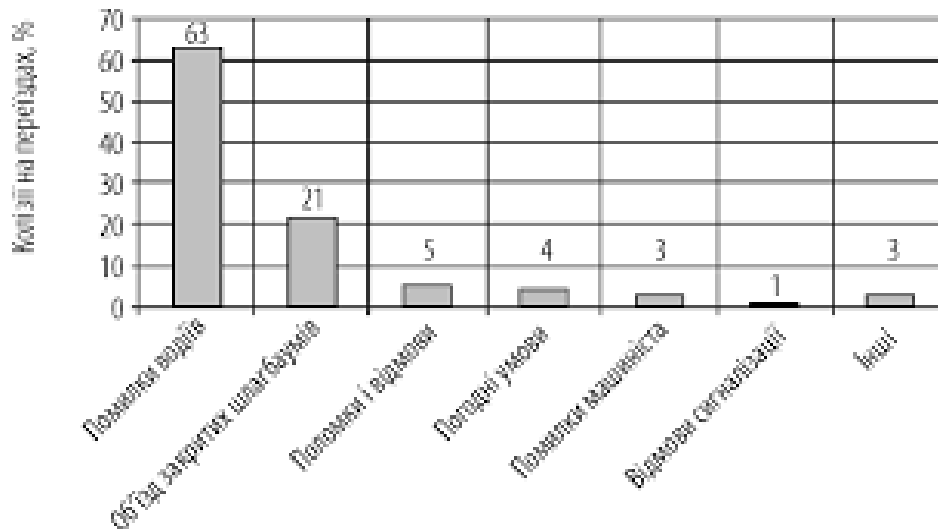


Рисунок 1 - Діаграма причин ДТП

На залізницях України сьогодні експлуатуються 5422 залізничні переїзди, 1497 із них мають чергового працівника й обладнані шлагбаумами, 2699 – обладнані автоматичною звуковою та світлофорною сигналізацією. Натомість 1226 переїздів не обладнані автоматикою і не охороняються черговим працівником. [6].

Серйозною проблемою безпеки транспорту стали нерегульовані переїзди. Нині на кожні 100 нерегульованих переїздів відбувається 2,5 надзвичайних пригоди на рік. А також наявність переїздів у горловинах станцій, що створює напругу в русі автотранспорту при перетині ділянки з інтенсивним рухом поїздів і значно підвищує аварійну небезпеку.

Стан безпеки на залізничних переїздах як в Україні, так і в інших країнах, залежить не тільки від технічного оснащення переїзду, а й від культури поведінки усіх учасників руху.

Організація руху через переїзди повинна забезпечувати максимальний захист учасників руху від потрапляння в ДТП, мінімальні затримки транспортних засобів і максимальну

зручність пересування водіїв, машиністів і пасажирів транспортних засобів через переїзд. Досвід свідчить, що для того щоб повністю запобігти зіткненням залізничного та автодорожнього транспорту потрібно виключити можливість їх перетину на одному рівні, тобто закривати залізничні переїзди і будувати замість них дворівневі розв'язки між автомобільними дорогами та залізницями, однак це потребує значних фінансових витрат, тому навіть у країнах із високим розвитком економіки, залишається в експлуатації (і тривалий час іще залишатиметься) значна кількість залізничних переїздів. Розглянемо вже існуючі методи збереження безпеки руху та спробуємо визначити їх переваги та недоліки.

Одним із засобів вирішення проблеми є встановлення систем автоматичного блокування доступу автотранспорту на колії. Для забезпечення безпеки руху на залізничних переїздах залізничниками встановлюються додаткові шлагбауми, вживаються заходи з покращення освітлення, а також триває експериментальне випробування ефективності переїздів з відео-наглядом. Порушення, що фіксуються відеоспостереженням, передаються на опрацювання до ДАІ. [3-6].

На залізницях проводяться заходи щодо посилення технічної оснащеності переїздів. До технічних пристроїв, які встановлюються на переїзді, насамперед, слід віднести всі пристрої переїздної автоматики, які призначені забезпечити розв'язання наступного ряду завдань:

- подачу на переїзд повідомлення про наближення поїзда та контроль вільного стану переїзду від рухомого складу;
- завчасне сповіщення водіїв про наявність переїзду та небезпеки його заняття транспортним засобом;
- запобігання несанкціонованому виїзду транспортних засобів на переїзд у небезпечній близькості від рухомого складу;
- огороження переїзду з боку залізниці;
- виявлення на переїзді перешкод для руху поїзда;
- контроль справного стану пристроїв переїздної автоматики.

Щодо пропозицій поліпшення безпеки руху:

- на регульованих переїздах, поблизу залізничних станцій, доцільно встановити апарати для подавлення GSM/3G-4G, Wi-Fi, Jeweller та FM сигналів, при наближенні потяга;
- збільшити довжину шлагбаума та на кінці поставити фіксатор який має форму літери Y (без фіксаторів).

Завдяки обмеженню на певний час мобільного та інших видів зв'язку, збільшимо уважність учасників дорожнього руху, чим поліпшимо їх безпеку.

Література:

1. Natton, M. Supervise the work of railway crossings / M. Natton // *Railway Age*. – 1997. – № 8. – Р. 47-48.
2. Knution M. Reducing the risk of accidents at level crossings / M. Knution // *Railways of the world*. – 2004. – № 9. – С. 62-64.
3. Аналіз стану безпеки руху на залізницях України у 2011 році [Текст]. – Київ: Укрзалізниця, 2012. – 54 с.
4. Варбанец, Н. Г. Повышение безопасности движения в местах пересечения железнодорожного и автомобильного транспортных потоков [Текст]/ Н. Г. Варбанец // *Информ.-керуючі системи на залізн. трансп.* – 2009. – № 3. – С. 30-32.
5. Сидоренко, Г. Г. Безпека руху на залізничних переїздах гарантія екологічної стабільності [Текст] / Г. Г. Сидоренко // *Проблеми та перспективи розвитку залізничного транспорту: 74 Міжнар. науковопр. конф.* – Дніпропетровськ: ДНУЗТ, 2014. – С. 357-358.
6. Харченко, Т. В. Стан безпеки руху при взаємодії різних видів транспорту [Текст] / Т. В. Харченко // *Вестник ХНАДУ*. – Харків, ХНАДУ, – 2010. – Вып. 50. – С. 93-96.

ЕЛЕКТРОННЕ НАУКОВЕ ВИДАННЯ

Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції «ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТНИМИ ПРОЦЕСАМИ» – Харків: ХНАДУ, 2020. – 300 с.

Відповідальність за зміст та літературне редагування тез доповідей несуть автори та їх наукові керівники.

Технічні редактори та комп'ютерна верстка – Калініченко О.П.
Орда О.О. Семченко Н.О. Токмиленко Т.Т.

**ВИДАВЕЦЬ: ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ**