

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

АХРОМКІН Є.М., ХОРОШИЛОВА І.О., КУЧМЕНКО В.О.

**УДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗМУ УПРАВЛІННЯ
ТРАНСПОРТНОЮ СИСТЕМОЮ МІСТА**

Монографія

Харків 2019

УДК 332.1:656
ББК 65.37
А95

Рекомендовано
Вченою радою Державного університету «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Міністерства освіти і
науки України
(Протокол №6 від 31 травня 2019р.)

Рецензенти:

Заблудська І.В. – д.е.н., професор, завідувач відділу проблем міжрегіонального співробітництва
Інституту економіко-правових досліджень Національної академії наук України, Заслужений економіст
України;

Тарасюк Г.М. – д.е.н., професор, завідувач кафедри менеджменту і туризму Житомирського
державного технологічного університету.

Авторський колектив:

Ахромкін Є.М. (1 розділ), Хорошилова І.О. (2 розділ), Кучменко В.О. (3 розділ).

Ахромкін Є.М.

А95 Удосконалення механізму управління транспортною системою міста: колективна монографія /
Є.М. Ахромкін, І.О. Хорошилова, В.О. Кучменко. – Х.: ФОН Бровін О.В., 2019. – 256 с.
ISBN 978-617-7738-42-7

У монографії утворена композиція економічних моделей формування транспортної системи міста, в яку включені: ринкова, соціально орієнтована і адміністративна моделі. Отримали розвиток: методичний підхід щодо управління транспортною системою міста, встановлено, що до евентуальних моделей управління транспортною системою міста в частині управління пасажиропотоками, відносяться: гравітаційні і ентропійні моделі, модель «місцевого стоку»; послідовність аналізу економічних показників функціонування міського пасажирського транспорту. Побудовано матрицю swot-аналізу системи міського пасажирського транспорту з метою виділення її сильних/слабих сторін, а також переваг і недоліків, що стало основою для удосконалення механізму управління транспортною системою міста. Удосконалений підхід до проведення суб'єктно-об'єктного аналізу управління міським пасажирським транспортом на основі визначення суб'єктів і об'єктів системи міського пасажирського транспорту і їх взаємодії. Розкриті характеристики пасажирів і перевізників як суб'єктів системи управління міським пасажирським транспортом. Визначені і оцінені умови розвитку міського пасажирського транспорту за допомогою вдосконаленої процедури, заснованої на класифікації попиту населення на послуги міського пасажирського транспорту і обліку чинників впливу на потреби у внутрішньоміських пересуваннях. Визначені параметри системи міського пасажирського транспорту і оцінена ефективність різних способів пересування населення залежно від витрат, які мають бути враховані при розподілі функцій управління транспортною системою міста між адміністрацією і перевізниками в рамках функціонування механізму управління транспортною системою міста. Сформований конструкт вдосконалення механізму управління транспортною системою міста, як сукупність конструктивних пропозицій по розвитку транспортної системи міста: економіко-математичного забезпечення управління транспортною системою міста, алгоритму розрахунку вірогідності вибору населенням способу пересування, імітаційної моделі розрахунку структури і об'ємів перевезень, стратегічних завдань розвитку транспортної системи міста. Обґрунтовані і визначені стратегічні завдання розвитку транспортної системи міста на основі розробленого алгоритму розрахунку вірогідності вибору населенням способу пересування. Вперше сформовано конструкт удосконалення механізму управління транспортною системою міста як сукупність конструктивних пропозицій щодо розвитку транспортної системи міста, які формують інструментальну базу розвитку механізму управління транспортною системою міста та її основою складовою - системою міського пасажирського транспорту.

Монографія корисна для науковців, аспірантів, студентів навчальних закладів, а також усіх, хто цікавиться цією проблемою.

УДК 332.1:656

ББК 65.37

ISBN 978-617-7738-42-7

© АХРОМКІН Є.М., ХОРОШИЛОВА І.О.,
КУЧМЕНКО В.О. 2019

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТНОЮ СИСТЕМОЮ МІСТА.....	8
1.1. Сутність та зміст транспортної системи міста.....	8
1.2. Визначення особливостей формування механізму управління транспортною системою міста.....	36
1.3. Методичне забезпечення управління транспортною системою міста.....	57
Висновки до розділу 1.....	77
РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ІСНУЮЧОГО МЕХАНІЗМУ УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТНОЮ СИСТЕМОЮ МІСТА.....	79
2.1. Аналіз економічних показників функціонування міського пасажирського транспорту.....	79
2.2. Суб'єктно-об'єктний аналіз механізму управління міським пасажирським транспортом.....	100
2.3. Оцінка умов розвитку міського пасажирського транспорту.....	120
Висновки до розділу 2.....	146
РОЗДІЛ 3. КОНСТРУКТ УДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗМУ УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТНОЮ СИСТЕМОЮ МІСТА.....	150
3.1. Вплив зовнішнього середовища на розвиток транспортної системи міста.....	150
3.2. Економіко-математичне забезпечення удосконалення механізму управління транспортною системою міста.....	165
3.3. Стратегічні завдання розвитку транспортною системою міста.....	183
Висновки до розділу 3.....	198
ВИСНОВКИ.....	201
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	204
ДОДАТКИ.....	247

РОЗДІЛ 3. КОНСТРУКТ УДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗМУ УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТНОЮ СИСТЕМОЮ МІСТА

3.1. Вплив зовнішнього середовища на розвиток транспортної системи міста

При вивченні попиту на транспортні послуги у регіоні першочерговим є дослідження рухливості населення, яка залежить від вікового складу, доходів, середньомісячної зарплати населення та інших соціально-економічних чинників. Вивчення демографічного стану є важливою складовою комплексного дослідження пасажирсько-транспортної системи регіону з метою прийняття раціональних управлінських рішень щодо планування рухомого складу та фінансування пільгових категорій населення на транспорті. Житомирська область є особливим регіоном, оскільки має найскладнішу демографічну ситуацію в Україні – стрімке зменшення чисельності населення та старіння районів, тобто переважання у них людей похилого віку – пенсіонерів, які користуються пільгами на суспільному транспорті [34; 42].

За даними головного управління Житомирської області на 1 липня 2018р. в Житомирській області, за оцінкою, проживали 1226189 осіб, з них 724429 осіб, або 59,1%, мешкали у містах та селищах міського типу та 501760 осіб – у сільській місцевості. За січень–червень 2018 р. кількість населення області зменшилась на 5050 осіб. Зменшення населення відбулося за рахунок природного та міграційного скорочень – на 4978 та 72 особи відповідно. Залишається суттєвим перевищення кількості померлих над кількістю живонароджених: на 100 померлих – 52 народжених [218, с. 25].

Середньооблікова кількість штатних працівників підприємств Житомирської області, установ і організацій (по юридичних особах та

відокремлених підрозділах юридичних осіб із кількістю найманих працівників 10 і більше осіб) у червні 2018 р. становила 205,8 тис. осіб, що менше на 0,1%, ніж у травні 2017 та на 0,3%, ніж у червні 2017 р. [218, с. 27].

Найбільше скорочення середньооблікової кількості штатних працівників у Житомирській області зафіксовано на підприємствах з ремонту і монтажу машин і устаткування (на 5,6%), з виробництва шкіри, виробів зі шкіри та інших матеріалів (на 4,8%), у будівництві (на 3,8%), у сфері адміністративного та допоміжного обслуговування (на 3,7%), у виробництві гумових і пластмасових виробів (на 3,0%). Водночас, найвагомніше зростання показника спостерігалось на підприємствах з тимчасового розміщування й організації харчування (на 30,3%), у виробництві автотранспортних засобів, причепів і напівпричепів (на 7,0%), у професійній, науковій та технічній діяльності (на 5,1%), у текстильному виробництві (на 5,0%) [34].

Упродовж II кварталу 2018 р. на підприємства Житомирської області прийнято 14,0 тис. осіб, тоді як вибуло 17,0 тис. (відповідно 6,8% та 8,2% середньооблікової кількості штатних працівників). Суттєве перевищення рівня вибуття над рівнем прийому зафіксовано у сфері адміністративного та допоміжного обслуговування (на 11,9 в.п.), на підприємствах з постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря (на 9,7 в.п.), у сфері інформацій та телекомунікацій (на 8,1 в.п.), у виробництві основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів (на 5,4 в.п.) та комп'ютерів, електронної та оптичної продукції (на 5,1 в.п.) [219, с. 81].

Слід також зазначити, що 94,6% працівників Житомирської області залишили робочі місця з причин плинності кадрів, 4,4% – у зв'язку з реорганізацією та скороченням штатів. Загалом середньооблікова кількість штатних працівників у II кварталі 2018 р. становила 206,6 тис. осіб, що на 0,2% менше, ніж у відповідному періоді попереднього року. У II кварталі 2018 р. кількість працівників, які були переведені з економічних причин на

неповний робочий день (тиждень), становила 0,8 тис. осіб, або 0,4% середньооблікової кількості штатних працівників. Порівняно з відповідним періодом 2017 р. їх кількість зменшилася на 61,7% [218, с. 32].

Транспортна рухливість є основою моделювання пасажирських перевезень і визначається кількістю поїздок на одного жителя на рік.:

Таблиця 3.1

**Рухливість населення в Житомирській області
та у розрізі найбільших міст та районів**

1	Рухливість, (середня кількість поїздок на рік 1 жителя)			
	2014	2015	2016	2017
2	3	4	5	5
Житомирська область	111	110	116	111
м. Житомир	316	320	335	340
м. Бердичів	234	237	245	238
м. Коростень	184	156	171	167
м. Малин	22	23	32	37
м.Новоград-Волинський	180	162	165	169
Андрушівський	5	3	4	3
Баранівський	59	57	59	39
Бердичівський	6	7	10	12
Брусилівський	8	8	8	7
Ємільчинський	41	28	26	25
Житомирський	49	29	19	15
Коростенський	19	16	14	13
Коростишівський	5	4	5	5
Лугинський	28	22	22	23
Любарський	56	57	57	58
Малинський	12	10	10	9

1	2	3	4	5
Народицький	51	52	60	61
Новоград-Волинський	32	28	29	20
Овруцький	26	26	26	26
Олевський	22	21	20	18
Попільнянський	43	45	54	44
Пулинський	20	13	11	10
Радомишльський	29	16	19	20
Романівський	8	8	7	7
Ружинський	9	7	6	8
Хорошівський	44	43	43	41
Черняхівський				
Чуднівський	22	18	16	15

Описана вище демографічна ситуація у Житомирській області, зокрема, її старіння, зумовлює найбільшу частку в областях України людей похилого віку – пенсіонерів, які користуються пільгою на безкоштовний проїзд у громадському транспорті. Разом з іншими пільговими категоріями області вони складають у середньому 45% на рік від усіх пасажирів. Безкоштовний проїзд усіх пільговиків зумовлює збитковість автотранспортних підприємств на деяких маршрутах, оскільки платні пасажир не покривають витрат на перевезення.

Для районів та міст обласного значення Житомирської області спостерігається тісний зв'язок між густиною населення та його транспортною рухливістю: коефіцієнт кореляції $r_{xy}=0,88$.

У Житомирській області середньомісячна номінальна заробітна плата штатного працівника підприємств, установ та організацій (по юридичних особах та відокремлених підрозділах юридичних осіб із кількістю найманих

працівників 10 і більше осіб) у січні–червні п.р. становила 6995 грн. Темп приросту зазначеного показника відносно січня–червня 2017р. склав 28,9%. Середня номінальна заробітна плата штатного працівника у червні п.р. становила 7883 грн, що у 2,1 раза вище рівня мінімальної заробітної плати (3723 грн). Розмір заробітної плати збільшився порівняно з травнем п.р. у середньому на 7,0%, а відносно червня 2017р. – на 27,4%. Нарахування за одну відпрацьовану годину у червні п.р. становили 60,99 грн., що на 14,9% більше, ніж у попередньому місяці [34].

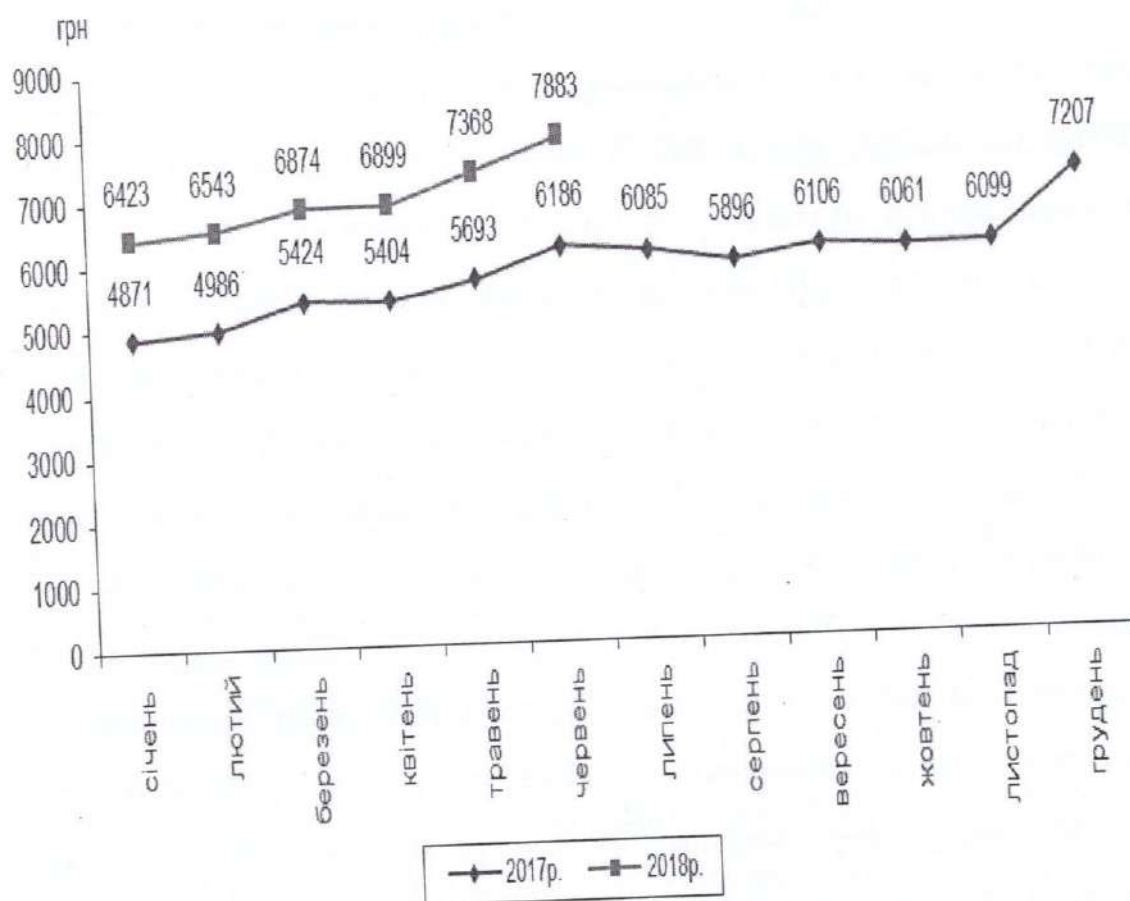


Рис.3.1. Динаміка середньої заробітної плати на підприємствах Житомирської області у 2017–2018 роках [218, с. 34].

Серед видів економічної діяльності найбільше зростання розміру заробітної плати у червні 2018 р. порівняно з травнем 2017 р. спостерігалось

на підприємствах з виробництва іншої продукції (на 36,2%), в освіті (на 26,4%), у виробництві автотранспортних засобів, причепів і напівпричепів (на 21,4%), у сфері творчості, мистецтва та розваг (на 16,2%), у машинобудуванні (на 14,1%), у сфері адміністративного та допоміжного обслуговування (на 12,6%), у державному управлінні й обороні; обов'язковому соціальному страхуванні (на 10,0%), у виробництві хімічних речовин і хімічної продукції (на 8,4%), у професійній, науковій та технічній діяльності (на 7,7%).

Водночас, найбільш суттєве зменшення рівня заробітної плати відбулося на підприємствах з тимчасового розміщування й організації харчування (на 8,6%), у сільському господарстві (на 7,9%), у виробництві меблів (на 6,7%), напоїв (на 5,1%), одягу та у сфері функціонування бібліотек, архівів, музеїв й інших закладів культури (на 4,6%).

Продовжує утримуватися високий рівень диференціації розмірів заробітної плати. Наприклад, найбільш оплачуваними в економіці традиційно залишаються працівники, зайняті у виробництві напоїв, автотранспортних засобів, причепів і напівпричепів, у сфері фінансової та страхової діяльності, на підприємствах з виробництва основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів, розмір заробітної плати яких перевищив середній показник по області в 1,7–1,3 рази. При цьому абсолютний розмір заробітної плати працівників, зайнятих на підприємствах рибного господарства, у сфері поштової та кур'єрської діяльності не перевищив половини середнього рівня економіки.

Індекс реальної заробітної плати на підприємствах Житомирської області у червні 2018 р. порівняно з травнем 2018 р. становив 107,2%. Відносно червня 2017 р. реальна заробітна плата збільшилась на 16,5%.

За результатами обстеження підприємств, установ, організацій серед 196,4 тис. працівників, яким оплачено 50% і більше робочого часу,

встановленого на червень 2018 р., 12,8 тис. осіб (6,5%) мали нарахування у межах 3723 грн. (мінімальної заробітної плати, що діяла у червні). Найбільша частка працівників із зазначеними нарахуваннями спостерігалася у рибному господарстві (85,7%), у виробництві електричного устаткування (37,7%), у наданні інших видів послуг (28,1%), на підприємствах з тимчасового розміщування й організації харчування (25,2%), у сфері функціонування бібліотек, архівів, музеїв та інших закладів культури (21,7%), у виробництві іншої продукції (15,2%), у сфері операцій з нерухомим майном (11,3%).

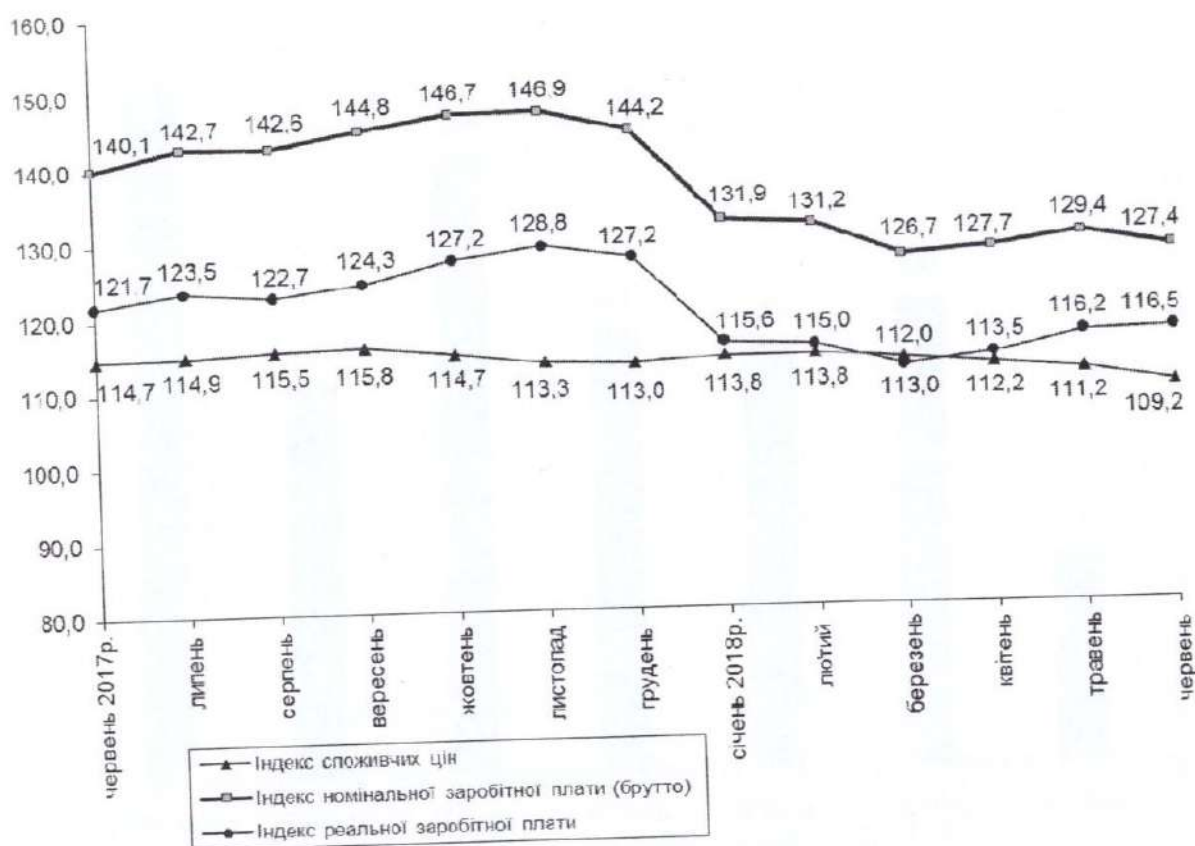


Рис. 3.2. Індекси заробітної плати та споживчих цін у Житомирській області (у % до відповідного місяця попереднього року) [34].

Серед працівників, які повністю відпрацювали місячну норму робочого часу (139,9 тис. працюючих), цей показник становив 3,8 тис. осіб, або 1,8% середньооблікової кількості штатних працівників.

Загалом заробітну плату, яка не перевищувала середній рівень по області (7883 грн.), мав кожен другий працівник. Переважна більшість

працівників із нарахуваннями понад 10 тис. грн спостерігалась у видах діяльності з високим рівнем оплати праці, зокрема на підприємствах із виробництва автотранспортних засобів, причепів і напівпричепів (84,2% зайнятих у цьому виді діяльності), у виробництві інших транспортних засобів (47,0%), у машинобудуванні (46,5%), у сфері фінансової та страхової діяльності (45,9%), у виробництві напоїв (42,0%), у лісовому господарстві та лісозаготівлях (33,2%), у сфері державного управління й оборони; обов'язкового соціального страхування (32,1%).

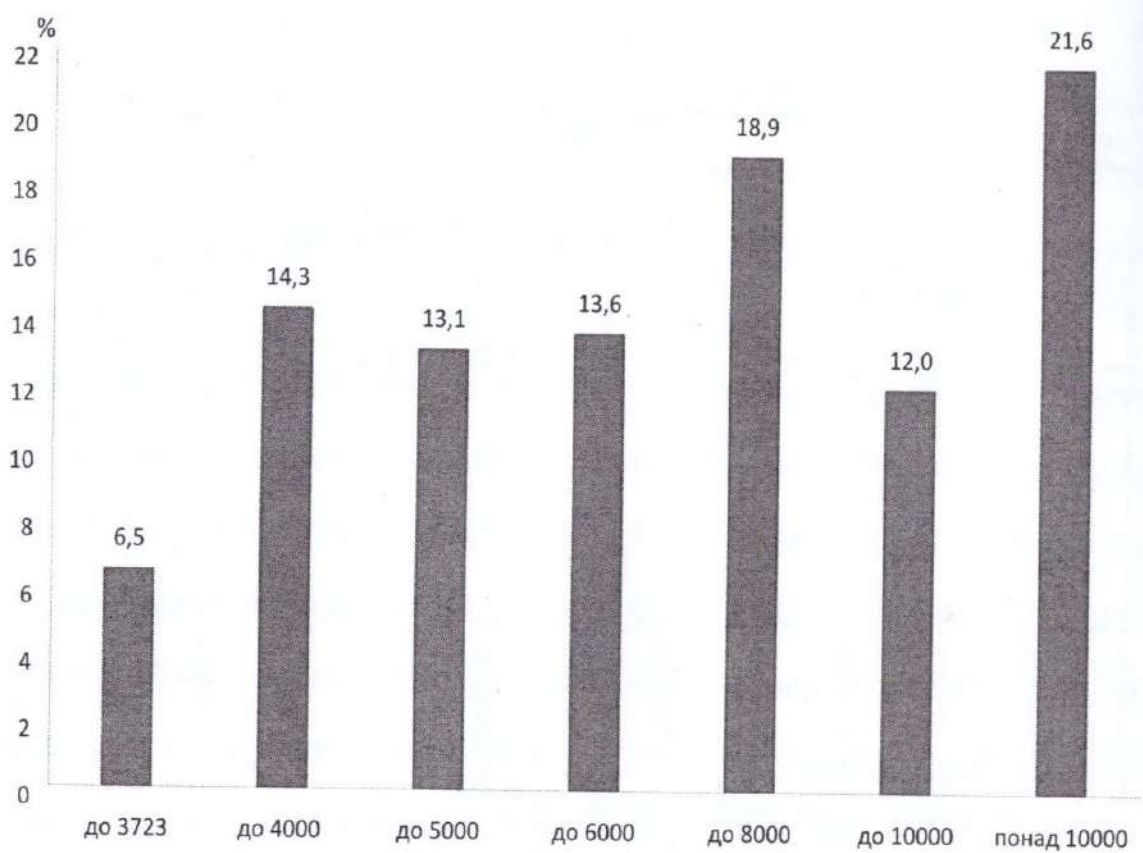


Рис. 3.3. Розподіл кількості найманих працівників у Житомирській області за розмірами заробітної плати за червень 2018 року [218, с. 35].

Середній розмір оплати праці в усіх регіонах області у II кварталі 2018 року був вищим рівня мінімальної заробітної плати, разом з тим лише у 9 з них заробітна плата перевищила середню по області. При цьому найбільшою вона була у Малинському (9055 грн.) та Коростенському (8550 грн.) районах.

Найнижчий рівень заробітної плати, який не перевищував 85,2% середнього по області, спостерігався у Ружинському, Лугинському, Романівському, Пулинському та Брусилівському районах.

Загальна сума боргу з виплати заробітної плати на 1 липня 2018 р. порівняно з 1 січня 2018 р. збільшилась на 40,3%, або на 2,2 млн. грн. і становила 7,5 млн. грн.

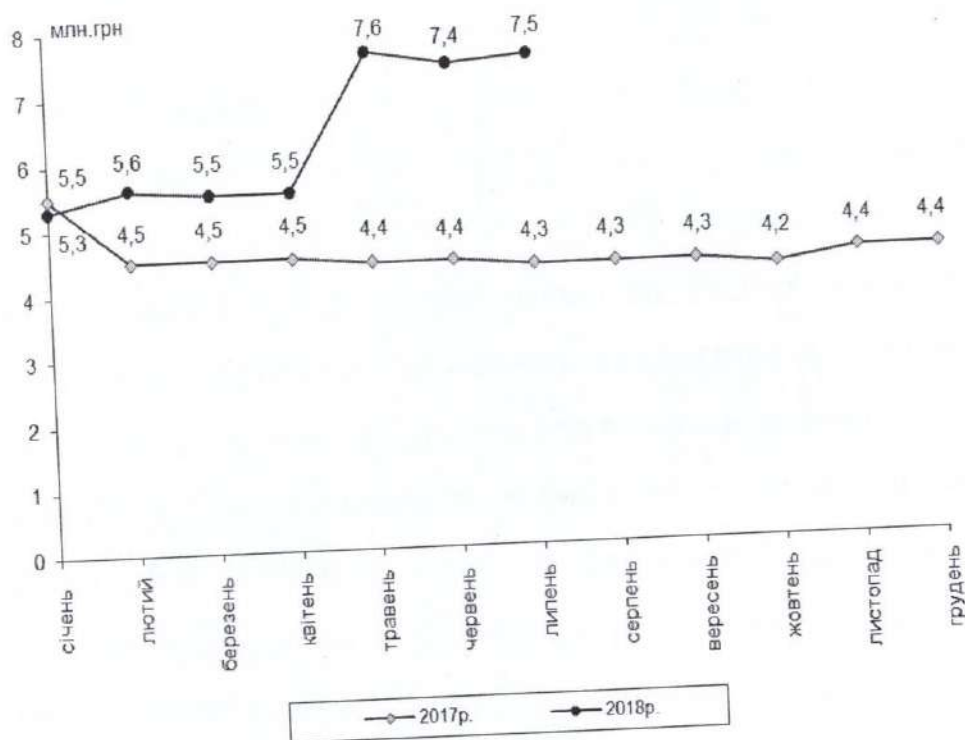


Рис. 3.4. Динаміка заборгованості з виплати заробітної плати на підприємствах Житомирської області у 2017–2018 роках (станом на 1 число відповідного місяця) [34].

Якщо у цілому по області обсяг невиплаченої заробітної плати на 1 липня 2018 р. становив 0,5% фонду оплати праці, нарахованого за червень 2018 р., то за видами економічної діяльності він коливався від 1,2% у промисловості до 8,5% у професійній, науковій та технічній діяльності. Частка області у сумі заборгованості усіх регіонів України склала 0,3%.

На 1 липня 2018 р. вагома частка суми заборгованості з виплати заробітної плати припала на підприємства промисловості – 78,0% (5,8 млн.

грн.). При цьому найбільша частка боргу утворена на підприємствах м. Житомира – 48,4% (3,6 млн. грн.) та Андрушівського району – 27,3% (2,0 млн. грн.). У структурі загального обсягу боргу на економічно активні підприємства приходиться 25,4%, на суб'єкти господарювання щодо яких реалізуються процедури відновлення платоспроможності боржника або визнання його банкрутом – 57,7%, решта (16,9%) – на економічно неактивні підприємства.

Транспортна рухливість населення є важливим показником соціально-економічного стану регіону. На фоні стрімкого зменшення чисельності населення Житомирської області внаслідок погіршення екології, смертності та міграційних процесів поступово зменшується рухливість її населення. Найбільшими є показники рухливості у великих містах, де більша густина населення. Старіння регіону зумовлює переважання на транспорті пільгових категорій населення – пенсіонерів, перевезення яких є збитковим для автотранспортних підприємств. Для введення раціональної компенсаційної політики щодо фінансування транспортних послуг пільговиків потрібно детально вивчати рухливість та демографічні особливості населення окремо по кожному місту та району.

Дослідження взаємодії системи МПТ із зовнішнім середовищем необхідно при здійсненні управлінських рішень для орієнтації їх на особливості поточного моменту і оцінки їх наслідків для навколишнього середовища.

У пізнавально-функціональні моделі представлені середовище функціонування - місто (G) і зовнішнє середовище - держава (V). Проведені дослідження привели до висновку, що завдання управління МПТ нерозривно пов'язані з питаннями розвитку ВДМ, організації руху на ВДМ і запровадження умов для використання інших способів внутрішньоміського пересування.

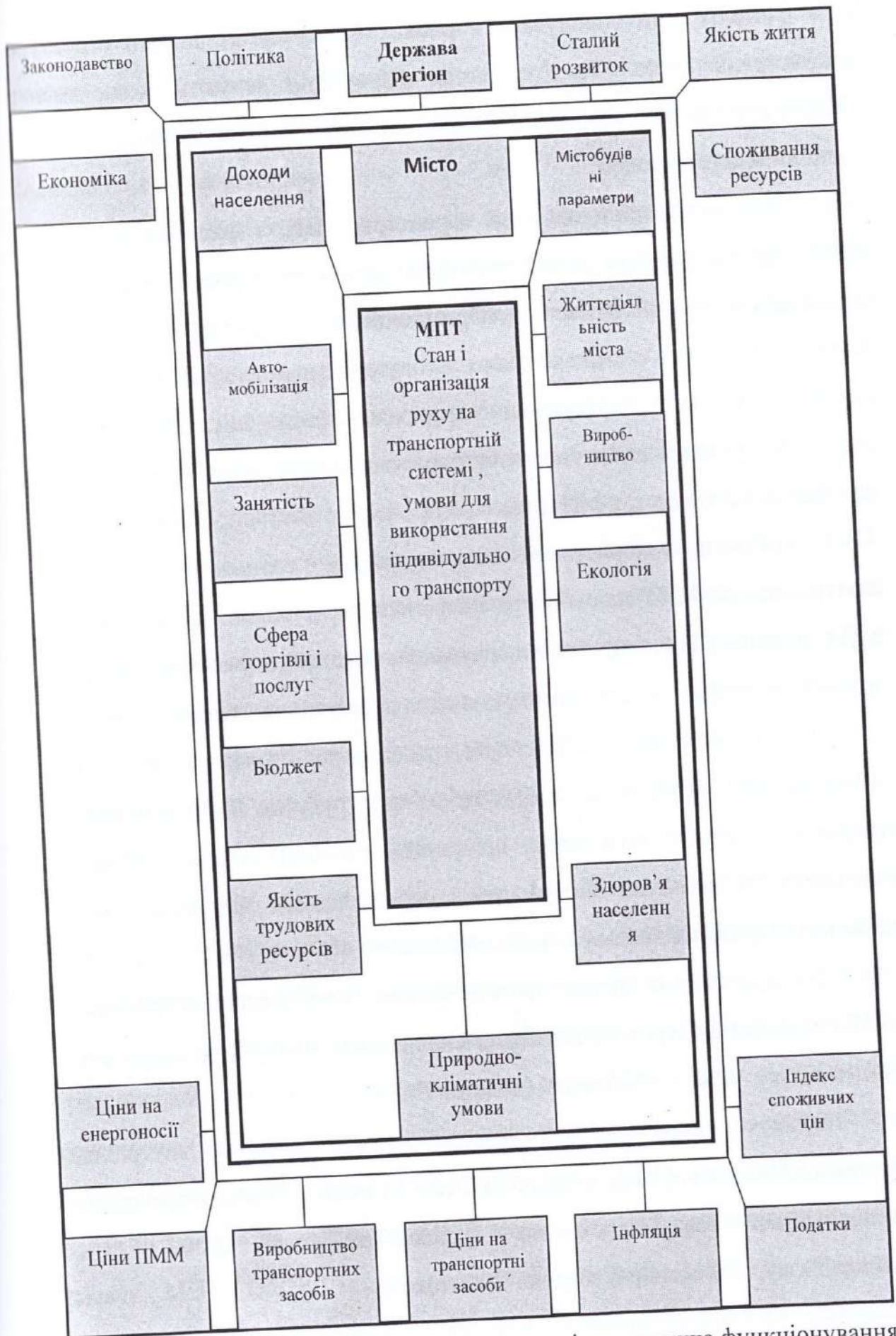


Рис. 3.5. Фактори зовнішнього середовища і середовища функціонування міського пасажирського транспорту

Тому їх слід вирішувати в рамках однієї організаційної структури адміністрації міста. Так, у містах Німеччини існують департаменти «Мобільності». На рисунку 3.5. представлені рівні взаємодії системи МПТ із зовнішнім середовищем.

Для дослідження взаємодії параметрів МПТ з факторами розвитку ВДМ і організації руху на ній розроблені пізнавально-функціональні схеми взаємозв'язку «Стан ВДМ» та «Організація руху на ВДМ» (додаток Г). Параметри умов використання альтернативних МПТ способів внутрішньоміського пересування перераховані в п. 2.3 і відображені у формулах критеріїв вибору способу пересування. Об'єктами управління, які впливають на параметри МПТ, є:

1. Умови використання індивідуального транспорту та інших, альтернативних МПТ способів транспортного пересування: правила руху по ВДМ; наявність стоянок, умови паркування; податки, штрафи; плата за в'їзд до міста, за проїзд магістралями; умови для пересування велосипедами.

2. Стан та умови використання транспортної інфраструктури: рівень завантаженості ВДМ; якість ВДМ; організація руху на ВДМ (світлофори, природні та штучні перешкоди, пріоритети для МПТ тощо); обмеження швидкості; технічна та інформаційна забезпеченість дорожнього руху; наявність швидкісних позавуличних магістралей.

Для дослідження процесу автомобілізації і його впливу на параметри МПТ і навколишнє середовище розроблена пізнавально-функціональна схема взаємозв'язку «Автомобілізація» (додаток Г).

Екологічні проблеми, які можуть сприяти розвитку внутрішньої рухливості, пов'язаної з використанням МПТ та індивідуального транспорту, досліджуються за допомогою пізнавально-функціональної схеми взаємозв'язку «Екологічний збиток» (додаток Г).

Пізнавально-функціональна схема взаємозв'язку «Нереалізовані переміщення» (додаток Г) дозволяє простежити наслідки такої організації МПТ, при якій частина потреб населення в транспортному переміщенні залишається нереалізованою.

Розроблена когнітивна модель не дозволяє побудувати формальний алгоритм, коли на основі даних про стан МПТ, параметрах середовища функціонування (міста) і зовнішнього середовища автоматично формується стратегія його розвитку і пропонуються оптимальні для її реалізації модель організації МПТ і перелік заходів управління. Зроблено лише крок у даному напрямку, який може скласти основу для розробки такої технології у силу єдності запропонованої моделі, відкритості та розгляду всього спектру внутрішніх та зовнішніх чинників, що визначають завдання управління МПТ. У перспективі на основі когнітивної моделі МПТ можлива побудова системи підтримки прийняття рішень адміністрації міста з управління МПТ, яка буде включати такі чинники: базу знань даної предметної області; систему доступу до банків статистичних даних і довідкових баз даних щодо використовуваних параметрів зовнішнього середовища (міста, країни) і МПТ; настроювану модель міста, яка включає усі описані в когнітивній моделі підсистеми - $G_{нас}$, $G_{МБ}$, $G_{авт}$, $G_{екон}$, $G_{екол}$, $G_{ВДМ}$; настроювану модель транспортної системи міста - маршрути, кількість, види транспортних засобів та інші параметри МПТ для користувачів ($R_{МПТ}$); модель ринку перевізників (T); імітаційну модель, що дозволяє прогнозувати структуру і величину транспортної рухливості населення для прийняття рішень з організації перевезень (MV); імітаційні моделі транспортних потоків з можливостями моделювання умов організації руху на ВДМ; імітаційні моделі пасажиропотоків на маршрутах МПТ; модель допуску перевізників на ринок послуг МПТ (MD); модель взаємодії системи МПТ із зовнішнім середовищем, яка дозволить отримувати управлінські рішення відповідно

стратегічних завдань та обліку наслідків прийнятих рішень; дозволить акумулювати весь необхідний накопичений досвід, який постійно оновлюється. Більше того, ця система повинна бути інтегрована як підсистема у систему підтримки прийняття рішень міста поряд з іншими підсистемами для забезпечення комплексного підходу до проблем міста.

Методика управління системою МПТ на основі пізнавально-функціональної моделі містить наступні етапи: 1. Аналіз стану МПТ, ринку перевізників і виявлення задач, що потребують вирішення. 2. Аналіз параметрів зовнішнього середовища і тенденцій їх зміни: прикордонного з МПТ шару: стану ВДМ, організації руху, умов використання інших способів внутрішньоміського пересування; середовища функціонування: населення, містобудування, економіки, екології, соціальної напруженості тощо; зовнішнього середовища. 3. Розроблення поточної стратегії розвитку МПТ на основі державної стратегії та результатів SWOT-аналізу. 4. Ітераційний процес, у результаті якого формується комплекс рішень з управління розвитком МПТ: формування і ранжування завдань розвитку МПТ у контексті альтернативних способів реалізації транспортної рухливості і з урахуванням розвитку транспортної інфраструктури; розрахунок цільових параметрів розвитку МПТ; прогноз величини і структури внутрішньої рухливості населення щодо розрахункових параметрів для поточних і прогнозованих параметрів середовища функціонування з використанням імітаційної програми на основі критеріїв вибору способу переміщення; аналіз наслідків передбачуваних рішень на параметри середовища функціонування (екологія, життєдіяльність міста, споживання ресурсів, якість життя тощо) на основі пізнавально-функціональних схем взаємозв'язку; оцінка вартості реалізації передбачуваних рішень та наявності коштів для їх фінансування; визначення економічної моделі організації МПТ і рівня поділу функцій управління МПТ між адміністрацією міста і перевізниками на основі аналізу

когнітивних карт; формування муніципального замовлення, визначення лотів і вимог до перевізників.

Когнітивний підхід і пропозиція розглядати МПТ як єдину структурно-функціональну систему природним чином привів до моделі МПТ, яка:

1. Дозволяє здійснити системний підхід до вирішення завдань управління МПТ, оскільки забезпечує розгляд всього комплексу питань від розроблення стратегії до вирішення поточних завдань.
2. Поєднує інженерно-технічний та економічний аспекти організації системи МПТ і дозволяє розглядати їх у взаємодії.
3. Не містить ніяких зумовлених структурних і організаційних елементів, а навпаки, дозволяє визначати організаційну структуру органів муніципального управління МПТ на основі розподілу функцій.
4. Дозволяє приймати управлінські рішення на основі врахування факторів, що визначають умови зовнішнього середовища і умови для реалізації альтернативних способів внутрішньої рухливості населення.
5. Визначає способи дослідження двох ключових процесів взаємодії суб'єктів МПТ: для управління процесом вибору населенням способу переміщення застосовуються такі критерії вибору, які включають у себе параметри міста, населення, послуг МПТ тощо, і дозволяють визначити величину і структуру транспортної рухливості населення для управління допуском перевізників на ринок транспортних послуг використовуються когнітивні карти, які відображають причинно-наслідкові зв'язки параметрів для слабоструктурованих процесів і дозволяють здійснювати аналіз і прогноз розвитку ситуацій при різних управлінських рішеннях: або зміни параметрів системи, або зовнішнього середовища.
6. Дозволяє за допомогою когнітивних карт аналізувати можливі наслідки прийнятих управлінських рішень на параметри зовнішнього середовища.

У результаті досліджень, систематизації та структуризації факторів, що визначають закономірності функціонування системи МПТ, розроблена

когнітивна модель системи МПТ як єдиного структурно-функціонального об'єкта, що розглядається у взаємодії із зовнішнім середовищем. При цьому виявлені суб'єкти системи МПТ, встановлені ключові точки їх взаємодії, визначені параметри управління процесами взаємодії суб'єктів.

Для управління транспортною рухливістю населення запропоновано використовувати скориговані формули критеріїв вибору населенням способу внутрішньоміського пересування, які включають в себе параметри ринку послуг МПТ (тарифи, щільність маршрутної мережі, інтервал руху тощо), соціально-економічні параметри міста (доходи населення, рівень автомобілізації тощо), умови використання альтернативних способів пересування (вартість 1 км пробігу, наявність стоянок, умови паркування тощо), параметри стану ВДМ та організації вуличного руху.

Шляхом цілеспрямованої зміни керуючих параметрів здійснюється управління структурою внутрішньоміських переміщень, що включають різні за ціною і якістю переміщення на МПТ і переміщення індивідуальним транспортом.

3.2. Економіко-математичне забезпечення удосконалення механізму управління транспортною системою міста

Механізм управління транспортною системою міста формується у конкретних умовах зовнішнього середовища, під впливом певних чинників; причому зовнішнє оточення виступає як обмежуючий фактор при реалізації системою своїх цілей. Тому важливо відокремити стратегічний потенціал, який визначає потенційні можливості транспортної системи регіону у зовнішньому середовищі і залежить від:

- ✓ відповідності наявних ресурсів стратегічним цілям і задачам системи;

- ✓ ступеня стійкості транспортної системи регіону до впливів з боку зовнішнього середовища, а також її внутрішньої еластичності;
- ✓ рівня адаптивності до умов функціонування та економічної і соціальної ситуації в регіоні;
- ✓ наявності прогнозування змін в обсязі і структурі попиту на транспортні послуги та на об'єкти транспортних перевезень;
- ✓ внутрішньої гнучкості та розвитку транспортної системи регіону за рахунок активної інноваційно-інвестиційної політики;
- ✓ здатності сформувати конкурентні переваги у конкурентному середовищі регіону.

Рівень стратегічного потенціалу визначає конкурентний статус транспортної системи, який характеризує можливості системи до ведення конкурентної боротьби, передумови і досягнення конкурентних переваг. В свою чергу, конкурентний статус показує ресурсну забезпеченість і підготовленість суб'єкта господарювання до реалізації стратегічних цілей і задач, ступінь освоєння ними потенційних можливостей тощо.

Найбільшу складність представляє собою оцінка ступеня адаптивності стратегічного потенціалу, оскільки визначається не тільки внутрішніми, але й зовнішніми впливами. У першу чергу такий вплив виникає з боку попиту на кінцевий продукт, тобто транспортні послуги. Мінливість параметрів попиту зумовлена комплексом причин економічного, політичного, демографічного, соціально-культурного характеру. На адаптивність стратегічного транспортного потенціалу регіону впливає також кон'юнктура, що складається на ринках матеріальних і фінансових ресурсів, робочої сили, інформації, послуг.

Це означає, що, як і всяка система, стратегічний потенціал транспорту має граничні можливості адаптації до умов, які постійно змінюються. Наявністю таких граничних можливостей адаптації зумовлені постійна

потреба в технічному переозброєнні і реконструкції транспортної системи, підвищення рівня кваліфікації персоналу, перегляд стратегічних зон господарювання, напрямів бізнесу тощо.

Пов'язаним із стратегічним є ринковий потенціал, який характеризує здатність транспортної системи забезпечувати її стійке положення на ринку транспортних послуг. Величина ринкового потенціалу залежить від факторів зовнішнього середовища (місткість ринку і ступінь його насиченості, попит споживачів, вимоги посередників, можливості конкурентів і т. ін.), а також від зусиль організації.

Важливе значення для продукування системою транспортних послуг має виробничий потенціал. У сучасних дослідженнях під виробничим потенціалом традиційно розуміється сукупність ресурсів організації, які у процесі виробництва приймають форму факторів виробництва; це – сукупність ресурсів, здатних виробити визначену кількість транспортних послуг. Виробнича спроможність транспортної системи регіону визначається кількістю та вантажопідйомністю (пасажиромісткістю) парку транспортних засобів, техніко-економічні показники яких відтворюються шляхом капітального ремонту і модернізації. Характеристики факторів виробництва повинні бути адекватними наданим транспортним послугам.

Отже, у виробничий потенціал включають наступні основні види ресурсів: засоби виробництва, технічні виконавці та науково-технічна інформація. Кількісні і якісні параметри цих ресурсів визначають виробничу спроможність транспортної системи. В кожний момент часу виробничий потенціал повинен відповідати вимогам, які визначаються факторами: темпами розвитку науково-технічного прогресу, ринком ресурсів та внутрішньою специфікою транспортної системи.

Виробничий потенціал, характеризуючи можливість продукування транспортних послуг, може служити лише передумовою, але не мірою

корисного ефекту. Ефективність кінцевого результату функціонування обумовлена рівнем ефективності та оптимальності використання виробничого потенціалу транспортної системи, тобто спроможністю найбільш повно задіяти потенціал та створити умови для його розвитку, на що значно впливає соціальний фактор.

Персонал історично займає основне місце у процесі створення транспортних послуг, будучи найважливішою продуктивною силою. Від якості і кількості персоналу безпосередньо залежить продуктивна здатність транспортної системи. Кадровий потенціал визначають як сукупність знань, досвіду, здібностей усіх працівників, зайнятих в транспортній системі. Кадровий потенціал – це можливості працівників, які можуть бути реалізовані в процесі трудової діяльності відповідно до посадових обов'язків і поставлених перед організацією цілей.

Зазначимо також, що у багатьох дослідженнях персонал включається у склад виробничого потенціалу. На наш погляд, при розгляді виробничого потенціалу доцільно враховувати лише ту частину працівників, які безпосередньо здійснюють пропускання транспортних послуг (водії, машиністи, кондуктори тощо); необхідно відокремити цю категорію працюючих від сумарного персоналу транспортної системи.

Кадровий потенціал не є величиною постійною, існує можливість його зростання та підвищення ефективності використання за умов:

- організації і формування структури персоналу;
- освоєння навичок прогнозування, аналізу стану і пошуку шляхів розв'язання проблем в умовах нестабільного зовнішнього середовища;
- реалізація заходів по ефективному відтворенню кадрового потенціалу;
- адаптації до умов функціонування транспортної системи, які постійно змінюються;

впровадження нововведень, які спрямовані на підвищення ефективності виконання функціональних обов'язків працівниками.

У процесі продукування транспортних послуг встановлюється відповідність між засобами праці, якістю і кількістю робочої сили та іншими елементами виробництва. Зростання масштабів виробництва вимагає збільшення витрат ресурсів; при цьому необхідно врахувати, що просте відтворення трудових ресурсів по чисельності не призводить до простого відтворення їх по вартості, а зростання освітнього і кваліфікаційного рівнів працівників повинно забезпечити їх розширене відтворення.

Якість транспортних послуг і їх конкурентоспроможність у значній мірі залежать від інноваційного потенціалу транспортної системи. Інноваційна діяльність на транспорті – це комплексний процес створення нових або удосконалення існуючих транспортних послуг (товарів) на основі розробки, впровадження прогресивних техніко-технологічних, організаційно-економічних та управлінських рішень, комерціалізації сучасних споживчих форм. Отже, інноваційний потенціал транспортної системи – це здатність суб'єкта господарювання до постійного вдосконалення транспортних послуг, які вже надаються, або створення нових (конкурентоспроможних на ринку) у відповідності до потреб споживачів.

Для формування та розвитку інноваційного потенціалу необхідно мати наявності:

- глибокі дослідження ринку транспортних послуг;

- експериментальну базу;

- виробничі потужності для модернізації та реконструкції транспортних засобів;

- наукові, проектні і дослідно-конструкторські розробки;

- середовище для впровадження нововведень і їх контролю;

можливість залучення додаткових ресурсів або реструктуризація кругообігу наявних ресурсів.

Інноваційний потенціал надає транспортній системі, яка виступає як носій інновації, сприятливі і вигідні конкурентні переваги. Залучивши додаткові ресурси, система отримує економічний ефект. При цьому можуть бути наступні форми використання інноваційного потенціалу:

організаційно-управлінські (зміни в організаційній структурі, впровадження нових методів управління тощо);

виробничі (інновації в основні фонди та в технологічний процес перевезень);

товарні (підвищення рівня та якості транспортних послуг, створення їх нових видів тощо).

Рівень розвитку інноваційного потенціалу визначає вибір тієї чи іншої стратегії розвитку транспортної системи. В свою чергу, успіх реалізації інновації (використання інноваційного потенціалу) гарантується при дотриманні інтересів всіх учасників процесу, в тому числі й інвесторів, які забезпечують фінансову підтримку проектів. За умов постійного розвитку транспортної системи великого значення набуває рівень розвитку її інвестиційного потенціалу, який тісно пов'язаний із фінансовим.

Фінансовий потенціал можна розглядати з двох точок зору. З позицій внутрішнього середовища він визначається фінансовою спроможністю транспортної системи забезпечувати функціонування на засадах фінансової стійкості та стабільності, адаптивності, можливості розширеного відтворення наявних ресурсів тощо. В якості показників рівня розвитку та використання фінансового потенціалу можна назвати прибутковість, економічну рентабельність активів, рентабельність власних засобів, рівень ліквідності та фінансової стійкості тощо.

Рівень розвитку фінансового потенціалу з боку зовнішнього середовища визначається ринковою вартістю транспортної системи, яка зумовлена не стільки рівнем прибутковості (доходності), скільки правами власності, запровадженими технологіями, наявними конкурентними перевагами, тобто активами, які надають можливість отримувати прибутки (доходи) не тільки в поточному періоді, але й в довгостроковій перспективі. Більшість науковців та практиків вважають, що інновації є основним засобом підвищення ринкової вартості підприємства будь-якої галузі.

Інвестиційний потенціал визначається можливостями транспортної системи до залучення інвестиційних ресурсів і тісно пов'язаний із інноваційним потенціалом. Серед головних завдань формування та управління інвестиційним потенціалом транспортної системи можна виділити: збільшення обсягу інвестиційних ресурсів за рахунок всіх джерел фінансування, визначення пріоритетних напрямків використання інвестицій, забезпечення ефективного використання капітальних вкладень, удосконалення їх відтворювальної і технологічної структури. Рівень розвитку інвестиційного потенціалу залежить від можливості залучення транспортною системою інвестиційних засобів, що має базуватись на таких основних принципах: збільшення частки власних коштів при інвестуванні; використання бюджетних коштів для реалізації пріоритетів, програм, спрямованих на здійснення структурної перебудови економіки за адресним чи кластерним принципом; надання переваги технічному переозброєнню, реконструкції діючих підприємств.

Питання формування та використання інвестиційного потенціалу наразі дуже актуальне для транспортних систем всіх рівнів. Сучасний стан транспортної галузі вимагає перегляду напрямів інвестування та встановлення нових пріоритетів. Капітальні вкладення – це тривалий процес, і на рівні галузі результати його стануть відчутні в сфері експлуатації через

5-10 років, а транспортне підприємство може отримати економічний ефект вже через 3-5 років. Необхідно також враховувати, що у взаємодії інвестицій у виробничий та кадровий потенціал спостерігаються серйозні протиріччя. З одного боку, ресурси, спрямовані на реконструкцію і технічне удосконалення процесу надання транспортних послуг, вивільняють робочу силу; з іншого боку – можливий сценарій, що сприяє створенню додаткових, але якісно нових робочих місць. Крім того, виявлено, що при рівні інвестицій менше необхідного, спостерігається зростання потреби в низькокваліфікованій праці. Якщо ж інвестиції в достатньому обсязі або більше, то зростає цінність кваліфікованої праці, а некваліфікований персонал перетворюється в ресурс, який витісняється.

Поняття “потенціал” стосовно транспортної системи характеризує не тільки наявні чи задіяні при досягненні цілей ресурси і можливості, але і здатності максимально задовольняти потреби споживачів в транспортних послугах. Кожний ресурс є носієм потенційних можливостей досягнення цілей. Приймаючи до уваги властивість цілісності транспортної системи, варто відмітити, що в результаті взаємодії всіх складових отримуємо нові можливості та характеристики, якими кожний окремо взятий потенціал не володіє. Тому можна відзначити, що існує загальний потенціал транспортної системи як сукупність окремих функціональних потенціалів, який сприяє визначенню, формуванню і максимальному задоволенню потреби споживачів у транспортних послугах у процесі оптимальної взаємодії із зовнішнім середовищем за умов раціонального використання ресурсів.

Сукупний потенціал є характеристикою внутрішніх можливостей транспортної системи у продукуванні транспортних послуг і одержанні відповідного економічного результату. Величина кінцевого результату залежить не тільки від здатності адекватно реагувати на зміни ринкової

ситуації та адаптуватися до неї, а і від кількості і якості економічних ресурсів, якими володіє система.

Сукупний транспортний потенціал регіону являє собою складне динамічне, ієрархічне утворення. Розглядаючи сукупний потенціал транспортної системи регіону як деяку систему та враховуючи особливості її функціонування, у якості елементів можна виділити формуючі його потенціали більш низького рівня: виробничий, кадровий, фінансовий, інноваційно-інвестиційний (який розглядається як сукупність взаємопов'язаних потенціалів інноваційного та інвестиційного), ринковий, стратегічний. Кожний із зазначених потенціалів характеризується певною величиною і якісним станом відповідних видів економічних ресурсів.

Проведений аналіз засвідчує відсутність цілісного визначення соціально-економічного змісту категорії "сукупний транспортний потенціал", але взаємопроникнення і об'єднання багатьох науково-практичних сфер в ході суспільного розвитку дозволяє розширити і наповнити поняття "сукупний транспортний потенціал" новим змістом. Різноманітність підходів до визначення поняття та класифікації видів потенціалу, особливості його прояву в різних галузях та рівнях господарювання вимагає упорядкування даних процесів.

На цій основі пропонуємо виокремити сукупний транспортний потенціал регіону і розглядати його як кількісно-якісні властивості і ресурсні можливості транспортної системи регіону, які взаємопов'язані і цілеспрямовані на розвиток всіх видів транспорту та підвищення ефективності транспортного обслуговування економіки і населення регіону із врахуванням власних та спільних інтересів суб'єктів господарювання в сфері транспорту. Сукупний транспортний потенціал регіону та його складові за певних умов володіють здатністю до нарощування. Разом з тим ми притримуємося тієї точки зору, що процес накопичення та придбання нових

кількісно-якісних властивостей елементів системи є доцільним лише в тій мірі, якою вони корисні для її ефективного функціонування та розвитку.

Отже, можна відзначити, що ефективне використання транспортного потенціалу, носієм якого є транспортна система регіону, виступає передумовою розвитку останнього. Достатній рівень елементів потенціалу, тобто забезпеченість в повній мірі ресурсами всіх видів ключових напрямків функціонування транспорту, сприяє забезпеченню стійкості та зміцненню адаптації як транспортної системи, так і регіону в цілому.

Стратегічне планування місцевого розвитку спрямоване на вирішення одного з основних завдань будь-якої системи: пошук відповіді на питання про ключові точки, куди необхідно спрямовувати доступні ресурси для того, щоб забезпечити нормальне відтворення і розвиток системи життєдіяльності території. В умовах, коли ресурсів не вистачає, виникає необхідність вирішувати питання про пріоритети, що визначають сфери, куди буде спрямований той обсяг ресурсів, який є на даний час: на розвиток системи освіти, поліпшення доріг, житлово-комунальну інфраструктуру, надбавки до зарплат або підтримку розвитку підприємництва. Для цього стратегія повинна відповісти на питання про те, у чому полягає специфіка території, якими можуть бути пріоритети, цілі і сценарії її розвитку в існуючих умовах, якими можуть бути позиції території всередині регіону або поза його межами. І ця відповідь, як правило, непроста. Щоб її отримати та аргументувати, необхідна кропітка робота з аналізу всіх складових територіального життя та зовнішніх факторів, що на нього впливають. Тобто недостатньо зібратися і поговорити про майбутнє території, потрібно визначити конкурентні переваги та обґрунтувати стратегічний вибір конкретними фактами. Для забезпечення управління процесом досягнення цілей і реалізації стратегії місцевого розвитку, створення можливості своєчасно відслідковувати та коригувати відхилення у ході виконання

завдань необхідно розробити ефективну систему зворотного зв'язку шляхом запровадження моніторингу та оцінювання. Для прийняття рішень в області стратегічного планування, прогнозування та інших управлінських завдань, пов'язаних з організацією роботи МПТ і функціонуванням міських транспортних комунікацій у цілому, необхідно визначити величину і структуру транспортної рухливості населення.

Запропонована в параграфі 2.3. модель формування структури транспортної рухливості населення дозволяє дослідити вплив зміни внаслідок прийняття управлінських рішень значень містобудівних факторів і техніко-економічних характеристик міської транспортної системи, а також соціально-економічних параметрів населення на вибір способу переміщення; оцінювати обсяги і структуру переміщень населення і їх зміну при передбачуваних управлінських рішеннях і реальних або прогнозованих значеннях параметрів зовнішнього і внутрішнього середовища.

Отримані формули (5), (10), (12) дозволили провести аналіз поведінки критеріїв вибору способу переміщення залежно від назв параметрів. При обчисленні залежно критеріїв від одного з параметрів значення інших покладалися рівними констант, які відповідають середнім значенням для міста Житомира.

У роботі були виконані такі дослідження і розрахунки: досліджена залежність величини критеріїв вибору способу переміщення від параметрів МПТ і факторів, що впливають на використання індивідуального транспорту, які змінюються у результаті прийняття тих чи інших управлінських рішень; досліджено поведінку критеріїв і меж ринку користувачів МПТ у залежності від параметрів МПТ і доходів населення; за допомогою розробленої імітаційної програми на основі визначення ймовірностей вибору тієї чи іншої альтернативи обчислено розподіл переміщень відповідно способів їх

здійснення для заданих вихідних даних м. Житомира і загальної кількості переміщень населення різними способами.

У роботі проаналізовано залежність величини критеріїв вибору способу переміщення від відстані переміщення, доходу на одну особу населення і наступних керованих параметрів МПТ: тарифу; інтервалу руху; щільності маршрутної мережі; пересадочного коефіцієнта.

При обчисленні залежності від одного з параметрів значення інших параметрів покладаються рівними константам: інтервал руху $I_{рух} = 0,12$ год.; щільність маршрутної мережі $P_{мм} = 2,5$ км/км²; тариф = 5 грн.; експлуатаційна швидкість транспортного засобу $U_{мпт} = 16$ км/год.; пересадочний коефіцієнт $K_{пер} = 1$; дохід на одну особу населення $D_{loc} = 29,6$ грн./год.

Значення коефіцієнтів психологічної оцінки різних видів витрат мають значення [75, с. 32]:

$$P_{пінш} = 1,5; P_{мпт} = 1; P_{іт} = 0,5; P_{оч} = 2; P_{на} = 0,4; P_{вм} = 0,2.$$

Крім того, при виконанні розрахунків були використані наступні допущення для параметрів, які визначають витрати на використання індивідуального транспорту: середня відстань до місця паркування $L_{парк} = 0,4$ км; швидкість легкового автомобіля в потоці $V_{авт} = 60$ км/год.; ставка змінних витрат на 1 км пробігу особистого автомобіля $S_{1км} = 6$ грн./км; вартість легкового автомобіля $V_{авт} = 320\ 000$ грн.; величина річних постійних витрат на експлуатацію легкового автомобіля $V_{рік} = 9000$ грн.; середня кількість поїздок на рік особистим автомобілем $I_{рік} = 700$; вартість постійних витрат на 1 поїзду особистим автомобілем $V_{пв} = 0$.

На рисунку 3.6 представлений графік залежності критеріїв $K_{пінш}; K_{мпт}; K_{іт}$ від відстані переміщення.

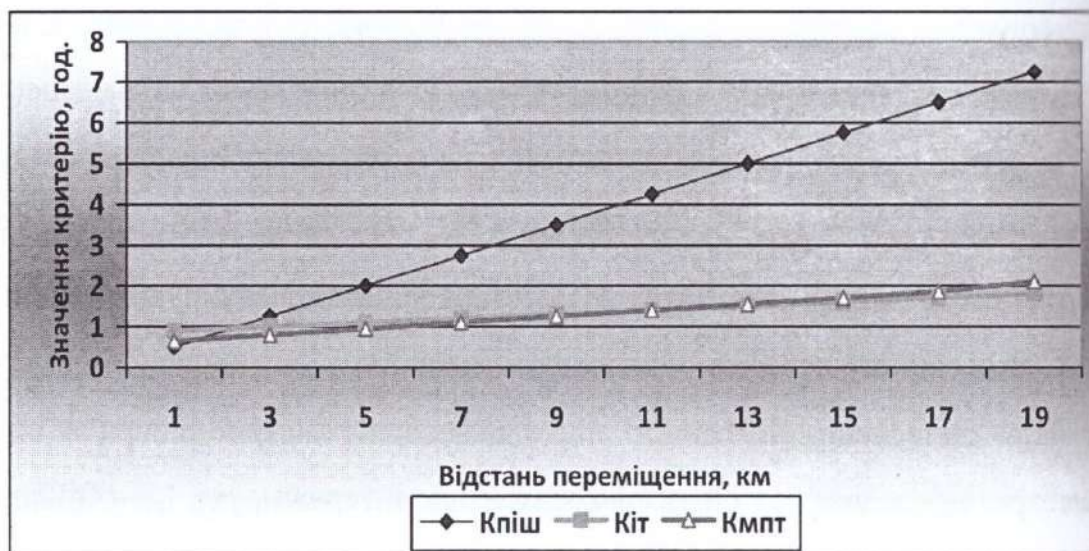


Рис. 3.6. Залежність критеріїв вибору способу переміщення від його відстані

Значення критеріїв визначають транзакційні витрати на переміщення відповідним способом. Отже, чим менше значення критерію, тим кращий цей спосіб пересування.

Точки перетину графіків критеріїв визначають діапазони відстаней, при яких доцільний вибір того чи іншого способу пересування. При відстанях, менших L_{261} , піший спосіб пересування - найефективніший, при більших - раціональним є вибір МПТ. Вибір особистого автомобіля стає краще МПТ при відстанях переміщення, великих L_{262} . Таким чином, вибір МПТ доцільний у середньому по місту при відстанях, що знаходяться у діапазоні $L_{261} - L_{262}$, тобто від 1,5 до 10 км.

На рисунку 3.6 показана залежність критеріїв при $K_{пер} = 1$. При зростанні коефіцієнта пересадочного графік $K_{МПТ}$ зсувається вгору і, отже, значення L_{261} збільшується, а L_{262} - зменшується.

Таким чином, прийняття рішення, яке викликає збільшення коефіцієнта пересадочного, наприклад, зменшення довжини маршруту, призведе до скорочення «зони МПТ» і переходу частини населення на піші переміщення або використання індивідуального транспорту.

Граничні відстані переходу з і-го на j-й спосіб пересування можна визначити, використовуючи формулу (4) і прирівнюючи значення критеріїв у точках $L_{зв}$:

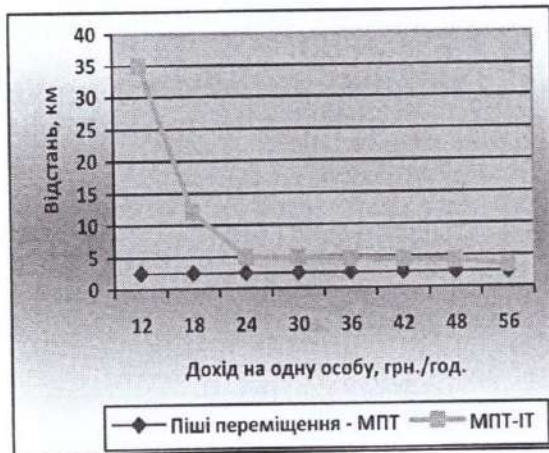
$$T_1^i + T_2^i * L + \frac{B_1^i * L + B_2^i}{D_{душ}} = T_1^j + T_2^j * L + \frac{B_1^j * L + B_2^j}{D_{душ}}. \quad (3.14)$$

Тоді

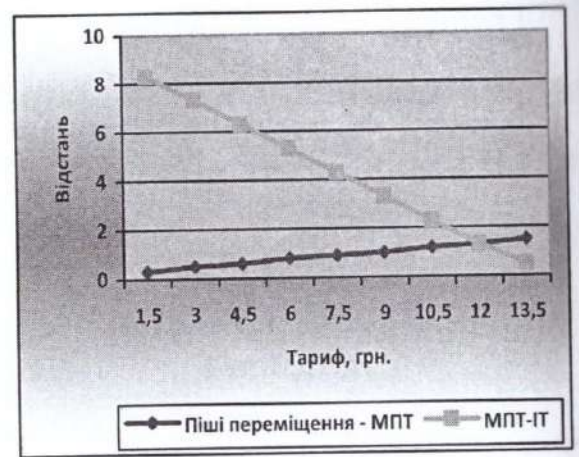
$$L_{зв} = \frac{D_{душ} * (T_1^j - T_1^i) + B_2^j - B_2^i}{D_{душ} * (T_2^i - T_2^j) + B_1^i - B_1^j}. \quad (3.15)$$

З формули (15) видно, що значення граничних відстаней залежать від усіх факторів, що входять в критерії. Графіки зміни граничних відстаней «піші переміщення - МПТ» ($L_{зв1}$) і «МПТ - індивідуальний транспорт» ($L_{зв2}$) залежно від відстані переміщення і керованих параметрів МПТ представлені на рисунку 3.7.

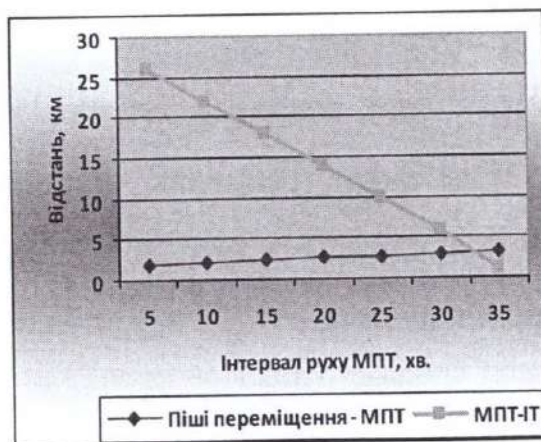
Графіки показують діапазони значень параметрів, які визначають «зону МПТ», тобто межі, у яких для м. Житомира є ефективним вибір способу пересувань на МПТ. Як видно з рисунку 3.7, вибір МПТ відбувається у межах відстаней, відповідних заданим значенням змінних параметрів. Вище $L_{зв2}$ (перехід «МПТ - індивідуальний транспорт») використовується індивідуальний транспорт, а нижче $L_{зв1}$ (перехід «піші переміщення-МПТ») - піше переміщення. З ростом значень параметрів зона МПТ скорочується до зникнення у точці перетину граничних відстаней (крім рисунку 3.7г), в якому всі три види переміщень мають рівну ефективність. Тільки із зростанням щільності маршрутної мережі зона використання МПТ збільшується.



а) зміна доходу на одну особу



б) зміна тарифу



в) зміна інтервалу руху



г) зміна щільності маршрутної мережі

Рис. 3.7. Вплив показників на граничні відстані зміни критеріїв
 Суб'єкт, що має високий душевий дохід, переходить з пішого переміщення відразу на використання індивідуального транспорту. При малих значеннях душевого доходу доцільно тільки піше переміщення на будь-якій відстані. Тому попит на послуги МПТ обмежений: у першому випадку через перехід на індивідуальний транспорт, а у другому - платоспроможністю населення.

Графіки на рисунках 3.7б і 3.7 в показують, що граничні відстані мають аналогічну залежність від тарифу та інтервалу руху. При збільшенні значень цих параметрів суб'єкти переходять з пішого переміщення на МПТ при великих відстанях, а з МПТ на індивідуальний транспорт - при менших. Якщо відстань більше значення L_{28} у точці перетину, відбувається перехід з

пішого переміщення відразу на індивідуальний транспорт, якщо величина змінних параметрів перевищує значення у цій точці.

У міру зростання щільності маршрутної мережі скорочується відстань до зупинок МПТ і час на підходи (відходи) до них, відбувається зменшення $L_{zв1}$ і зростання $L_{zв2}$, що викликає збільшення зони МПТ. При значеннях щільності маршрутної мережі, менших величин у точці перетину, суб'єкти переходять відразу з пішого переміщення на індивідуальний транспорт. У цьому випадку використання МПТ не доцільне.

Значення критичних точок залежать від душевого доходу суб'єкта. З його зростанням зона МПТ зменшується з підвищенням тарифу та інтервалу руху і збільшується при зростанні щільності маршрутної мережі.

На рисунку 3.8 показана залежність критеріїв вибору способу переміщення від доходу на одну особу суб'єкта при інших рівних умовах.

Критерій $K_{пш}$ не залежить від доходу на одну особу, тому при його низьких показниках він має найменше значення з усіх можливих варіантів.

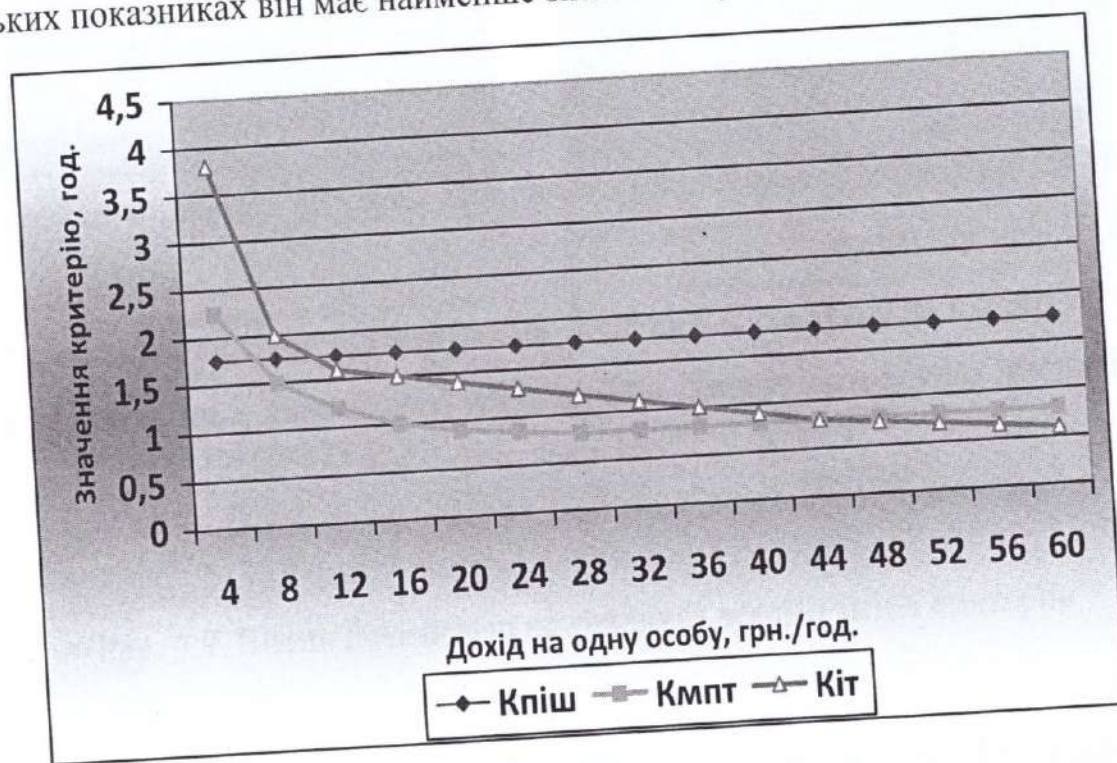


Рис. 3.8. Залежність критеріїв вибору способу переміщення від доходу на одну особу

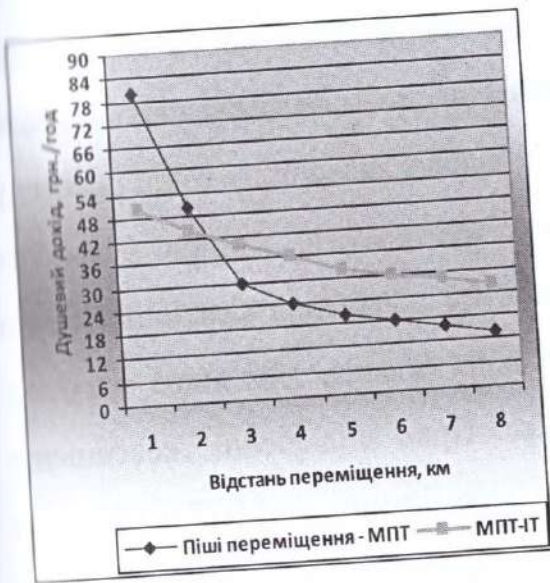
Значення критеріїв КМПТ і КІТ із зростанням доходу зменшуються, оскільки у цьому випадку важливішим стає час переміщення, а не його вартість.

Використання індивідуального транспорту вимагає більш високих постійних витрат, тому при малих душевих доходах відбувається перехід на МПТ. При великих доходах зменшується значимість вартості переміщення, тому переважатиме раціональний вибір індивідуального транспорту. У точці $D_{гв1}$ відбувається перехід з пішого переміщення на МПТ, а в точці $D_{гв2}$ - з МПТ на індивідуальний транспорт. У діапазоні між цими двома точками знаходиться зона вибору МПТ. Для визначення граничних значень доходів, при яких відбуваються переходи з пішого переміщення на МПТ та індивідуальний транспорт, вирішимо рівняння (14) щодо D :

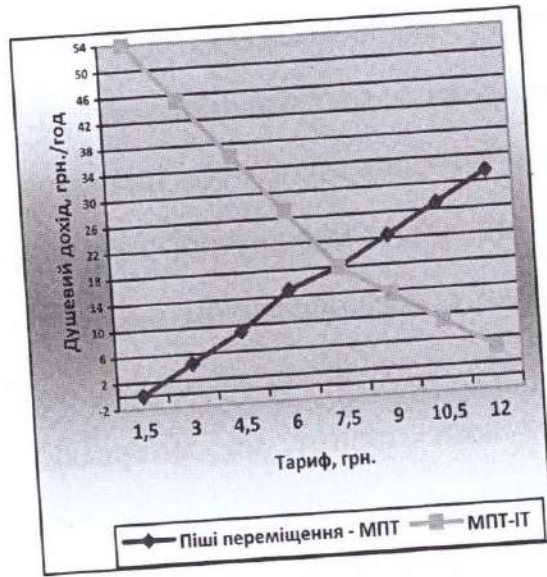
$$D_{гв} = \frac{D_{1ос} * (B_1^i - B_1^j) + B_2^i - B_2^j}{D_{1ос} * (T_2^j - T_2^i) + T_1^j - T_1^i}. \quad (3.16)$$

На рисунку 3.9. показані графіки зміни критеріїв «піше переміщення - МПТ» і «МПТ - індивідуальний транспорт» залежно від зміни параметрів МПТ і відстані переміщення.

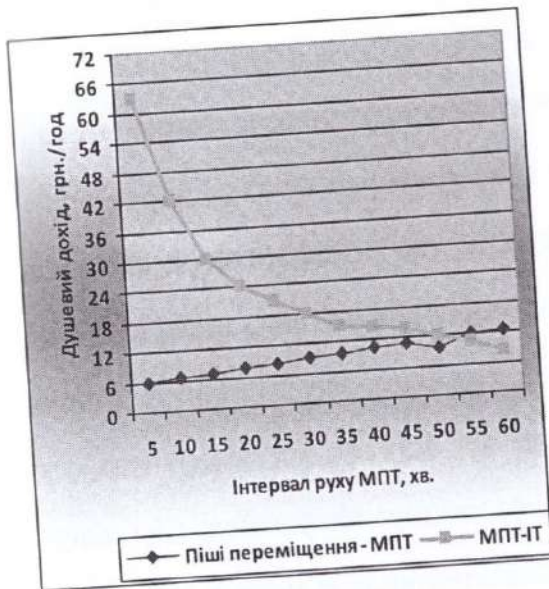
Графіки на рисунках 3.9.а і 3.9.г показують, що при збільшенні відстані і щільності маршрутної мережі відбувається розширення зони використання МПТ.



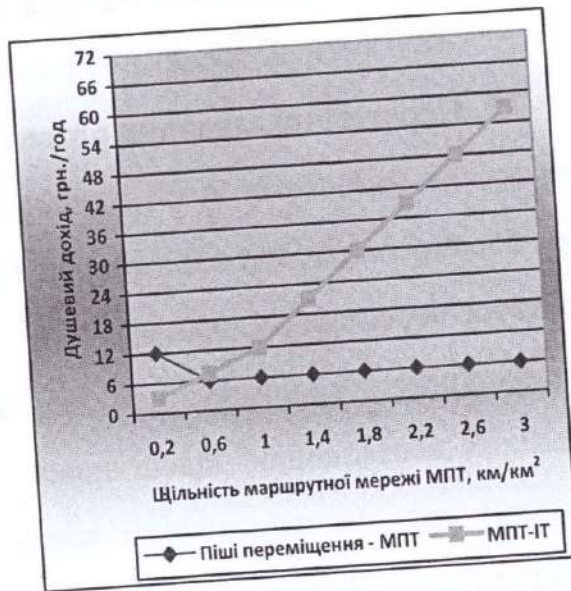
а) зміна відстані



б) зміна тарифу



в) зміна інтервалу руху



г) зміна щільності маршрутної мережі

Рис. 3.9. Вплив показників на граничні доходи зміни критеріїв

Зі зростанням тарифу та інтервалу руху ця зона скорочується. При малих відстанях перевага віддається пішому переміщенню незалежно від величини душевого доходу. При збільшенні тарифу та інтервалу руху

суб'єкт, що має великі душеві доходи, переходить на використання індивідуального транспорту, а при малих доходи - на пішу переміщення. Якщо значення тарифу або інтервалу руху більше значення у точці перетину або щільність маршрутної мережі нижче критичного, то при будь-яких доходах є нераціональним використання МПТ. Значення критичної точки залежить від відстані переміщення. Чим вона більша, тим вище значення критичного тарифу та інтервалу руху. При збільшенні коефіцієнта пересадочності графіки переходу з пішого переміщення на МПТ зсуваються вгору, а з МПТ на індивідуальний транспорт – вниз, тому зона МПТ зменшується через вибір пішого переміщення при малих відстанях переміщення і використання індивідуального транспорту - при великих.

3.3. Стратегічні завдання розвитку транспортною системою міста

Як показав аналіз когнітивних факторів, що впливають на кількість і структуру переміщень (параграф 2.3), транспортна рухливість населення міст $R_{тр}$ є функцією багатьох змінних. Величина загальної внутрішньо рухливості населення являє собою число пересувань (у всіх видах сполучень), що припадає на одного мешканця міста в одиницю часу. Для визначення структури внутрішньоміських переміщень та загальної кількості переміщень населення різними способами була розроблена імітаційна програма для оцінки поточного стану і прогнозування параметрів міської рухливості населення при різних управлінських рішеннях та зміни параметрів середовища функціонування.

При розробці імітаційної моделі для обчислення загальної величини внутрішньоміських переміщень запропоновано використовувати алгоритм, побудований на основі скоригованої моделі для розрахунку значення добової

рухливості $P_{доб}$ С.А. Ваксмана, в якій замість середніх витрат часу на переміщення використовуються наведені транзакційні витрати:

$$P_{доб} = b / (T_{сп_тр} + a), \quad (3.17)$$

$$T_{сп_тр} = \sum K_i * P_i, \quad (3.18)$$

де $T_{сп_тр}$ - середні добові транзакційні витрати часу на пересування, год.;

K_i - критерій вибору i -ої альтернативи способу пересування;

P_i - імовірність вибору i -ої альтернативи способу пересування.

Коефіцієнти у формулі (17) були визначені за різними вибірками і рівнями: $a = 13,54$, $b = 46,54$ з [63]. Коефіцієнт кореляції між розрахунковими і фактичними даними дорівнює 0,96, що підтверджує високий ступінь відповідності. Для розрахунку критеріїв використовуються отримані у другому розділі дисертації скориговані формули (для $K_{МПТ}$ і $K_{ПТ}$). Такий підхід дозволяє враховувати значно більшу кількість параметрів, які визначають вибір способу переміщення.

Обсяги переміщень у i -му способі визначаються за формулою:

$$Q_i = P_{доб} * 365 * P_i * N_{нас}, \quad (3.19)$$

де Q_i - річна кількість переміщень в i -му способі повідомлення, млн. переміщень;

$P_{доб}$ - добова рухливість населення, переміщень / добу / чол.;

365 - кількість днів у році;

P_i - ймовірність вибору i -ої альтернативи переміщення;

$N_{\text{нас}}$ - чисельність населення міста, тис. чол.

Структура імітаційної програми включає: 1. Блок уведення, корекції вихідних даних, які представлені параметрами: міста: відстань поїздки (гістограма або математичне очікування і дисперсія); населення: чисельність, душеві доходи (гістограма або математичне очікування і дисперсія), кількість особистих автомобілів на 1000 жителів; МПТ: тариф, інтервал руху, щільність маршрутної мережі, швидкість пересування тощо.; умови використання індивідуального транспорту; моделі: розмір генерується вибірки - N та іншими параметрами налаштування. 2. Блок імітації потреб у переміщеннях - генерація масиву вибірки $\{D_i, L_i, \Pi_{Ti}\}$ $i = 1, 2, \dots, N$, де D_i - душевий дохід, L_i - відстань переміщення, Π_{Ti} - ознака наявності особистого автомобіля. 3. Блок імітації вибору способу переміщення - обчислення критеріїв K_{ij} для кожного i -го елемента масиву і кожного j -го способу переміщення ($j = 1, 2, \dots, m$). 4. Блок підрахунку ймовірностей вибору кожного зі способів переміщення - $\{P_{jj}\}$, $j = 1, 2, \dots, m$. 5. Блок обчислення загальної кількості переміщень населення різними способами (добового $P_{\text{доб}}$ та річного $P_{\text{рік}}$). Основу програми складають алгоритм генерації вибірки і алгоритм обчислення ймовірностей вибору на основі формул критеріїв K_{ij} .

Для генерації вибірок $\{D_1, D_2, \dots, D_n\}$ і $\{L_1, L_2, \dots, L_n\}$ у програмі використовуються гістограми розподілу населення за душевими доходами і за відстаням переміщень. При цьому гістограма може бути задана у вигляді таблиці або значеннями математичного сподівання і дисперсії. У другому випадку програмно формується відповідна таблиця, для обчислення якої використовується гамма-розподіл:

$$F_1(D, A_1, B_1) = \frac{1}{B_1^{A_1} \Gamma(A_1)} D^{A_1-1} \exp\left(-\frac{D}{B_1}\right), \quad (3.20)$$

$$F_2(L, A_2, B_2) = \frac{1}{B_2^{A_2} \Gamma(A_2)} D^{A_2-1} \exp\left(-\frac{D}{B_2}\right), \quad (3.21)$$

Параметри закону розподілу A_1, B_1, A_2, B_2 обчислюються за формулами:

$$A = \frac{\delta^2}{S}, B = \frac{S^2}{\delta^2}, \quad (3.22)$$

де S -математичне сподівання розподілу, δ -дисперсія.

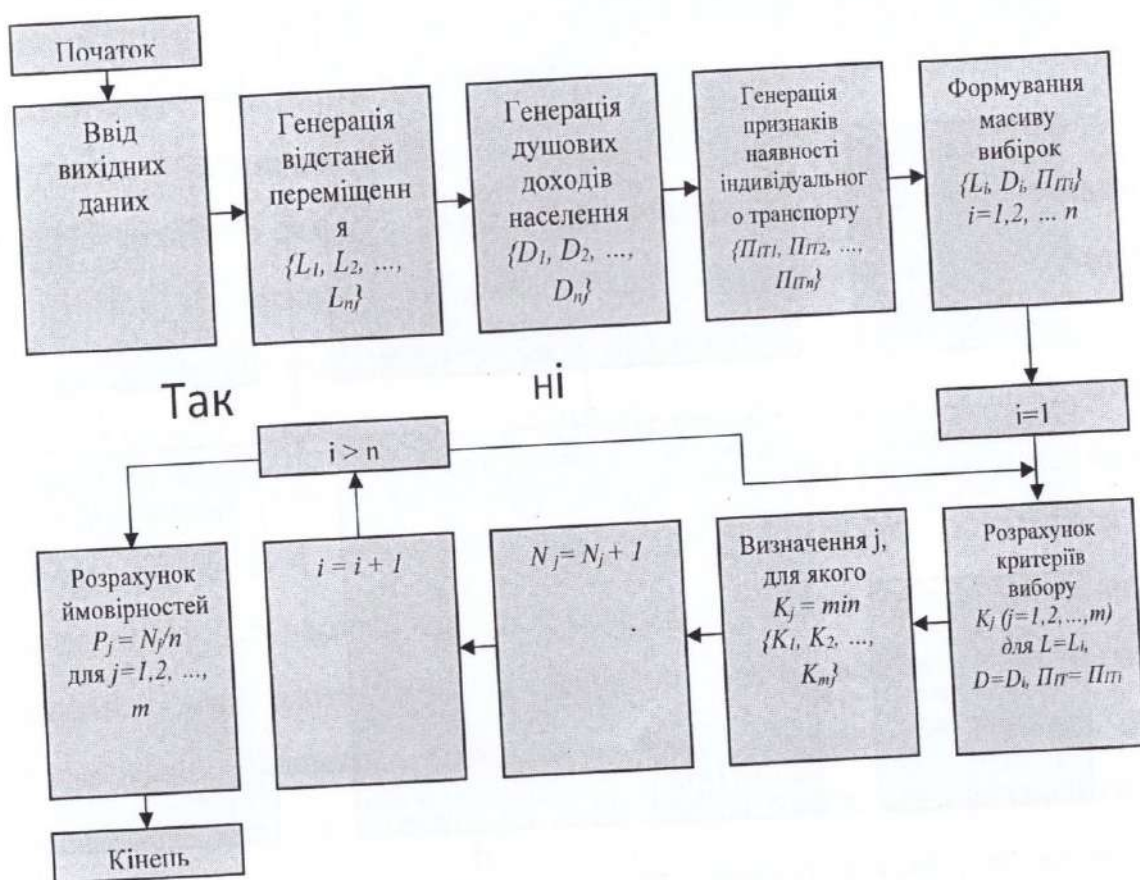


Рис. 3.10. Схема алгоритму розрахунку ймовірностей вибору населенням способу переміщення

Пропорційно гістограмі виділяються інтервали $i = 1, 2, \dots, k$ і визначається кількість вибірок для кожного з них - Z_i , так, що сума всіх $Z_i = N$ (загальному числу вибірок). Схема алгоритму обчислення ймовірностей вибору населенням способу переміщення наведена на рисунку 3.10. Результатом розрахунків алгоритму є структура внутрішньоміських

переміщень для заданих вихідних даних, яка представлена вектором ймовірностей $P = \{P_1, P_2, \dots, P_m\}$ вибору населенням міста того чи іншого способу пересування.

Послідовність обчислень представлена на рисунку 3.11.

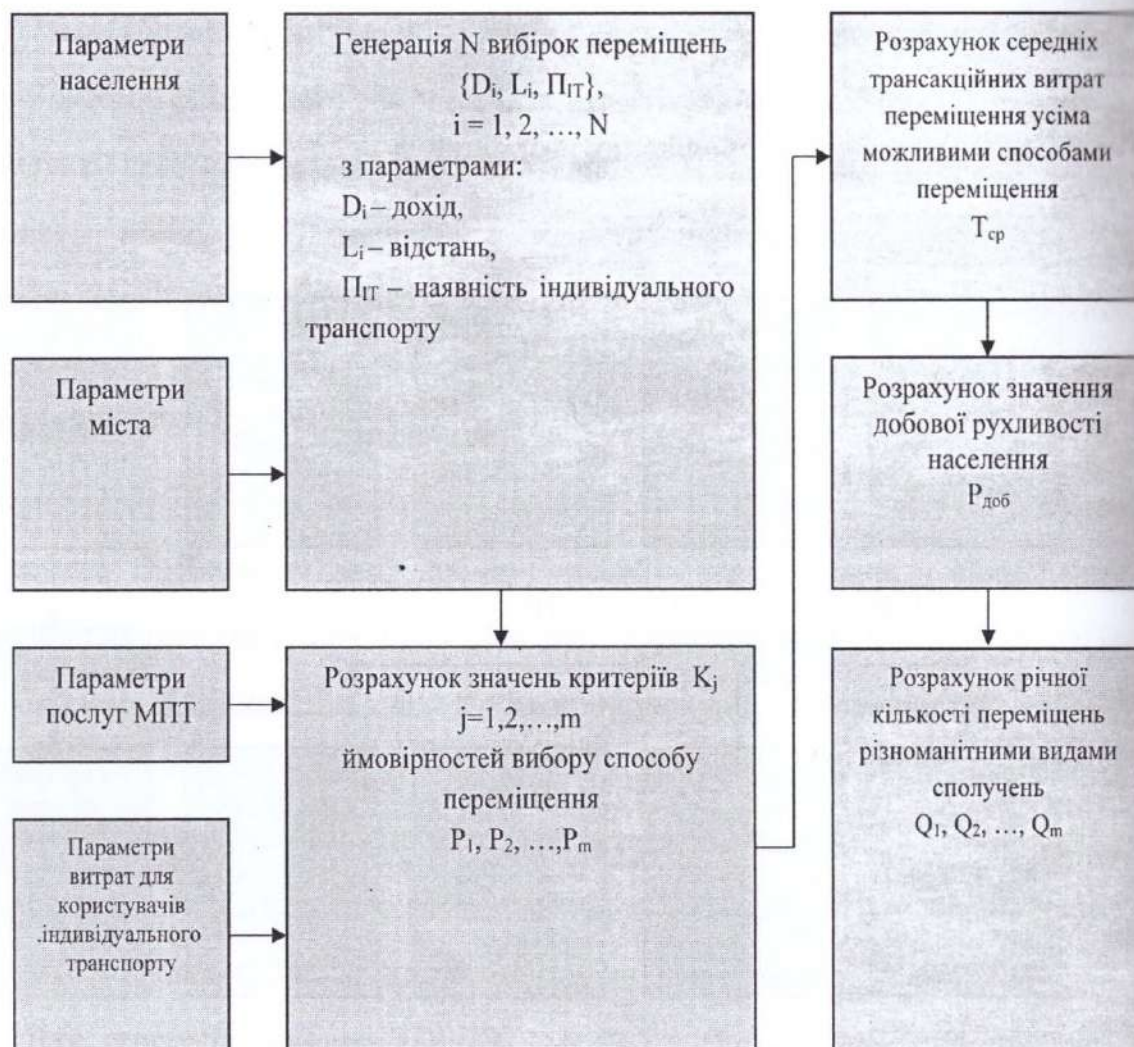


Рис. 3.11. Схема розрахунку структури і обсягів переміщень в імітаційній програмі

За допомогою даної програми були виконані розрахунки для умов міста Житомира з урахуванням таких альтернативних способів пересування: пішого; на МПТ (трамвай, тролейбус, автобус) - традиційних, мало

відрізняються за швидкістю і вартістю способів; на маршрутних таксі; на індивідуальному транспорті.

Критерій вибору для маршрутного таксі обчислюється за формулою для $K_{\text{МПТ}}$, але з іншими значеннями параметрів, оскільки має наступні відмінні властивості: більш висока вартість проїзду; більш висока швидкість переміщення, як за рахунок швидкості руху, так і за рахунок меншої кількості зупинок і меншого пасажирообороту зупинок; менший коефіцієнт пересадочного (для Житомира прийнятий рівним 1) за рахунок гнучкого налаштування на потреби, у тому числі, які не задовільняються традиційними засобами МПТ, що дозволяє рентабельно обслуговувати райони з менш інтенсивним пасажиропотоком; меншим інтервалом руху, що визначається кількістю рухомого складу (кількість маршрутних таксі у Житомирі складає 360 одиниць) на маршруті і більшою швидкістю руху; менший час підходу (відходу) за рахунок можливості зупинки на вимогу.

Коефіцієнт психологічної оцінки пересування на маршрутному таксі ($P_{\text{МПТ}}$) прийнятий рівним 0,75. Кількість вибірок при моделюванні було прийнято рівним $N = 100\ 000$. Розрахунки для м. Житомира проводилися за даними 2017 р. для порівняння результатів з фактичними даними. Результати порівнянь дозволяють зробити висновок про адекватність моделі досліджуваних процесів. Крім того, були виконані розрахунки, що прогнозують розвиток ситуації до 2025 р. При цьому не змінювалися ні параметри МПТ, ні параметри середовища функціонування, за винятком душевого доходу та показника автомобілізації населення. У якості вихідних даних використовувалась інформація зі статистичних збірників, щорічних звітних даних адміністрації міста, аналізу бюджету міста. Прогнозовані значення душевого доходу та показника автомобілізації населення до 2025 р. отримані шляхом екстраполяції. Гістограми розподілу населення за доходом

на 1 особу і розподілу відстаней переміщення по довжині наведені відповідно в таблицях 3.2 і 3.3.

Даний розподіл забезпечує середній дохід на 1 особу по місту що дорівнює 3864,55 грн./міс. Прогнозне значення середнього доходу на 2025 р. дорівнює 8025,25 грн./міс. Кількість особистих автомобілів 135,2 на 1000 мешканців. Прогноз на 2025р – 161,7.

Дані, отримані в результаті розрахунків, наведені в таблиці 3.4.

Для більш адекватного врахування можливостей переміщення на індивідуальному транспорті у дану імітаційну модель можна ввести диференціацію параметрів автомобілізації і відповідних витрат (типи автомобілів, власників індивідуального транспорту тощо).

Таблиця 3.2

Розподіл населення за щомісячним доходом на 1 особу

(м. Житомир, 2017 р.)

Діапазон доходів на 1 особу		Доля населення, %
Мінімальна межа грн.	Максимальна межа грн.	
до 750		0,3
750	1500	3,7
1500	2250	5,8
2250	3000	20,5
3000	3750	24,6
3750	4500	22,8
4500	5250	10,2
5250	6000	2,1
6000	6750	3,4
6750	7500	2,2
7500	9000	1,8
9000	10500	1,2
10500	12000	0,9
понад 12500		0,5

Таблиця 3.3.

Розподіл відстаней внутрішньо-міського переміщення населення
(в м. Житомир за власними дослідженнями у 2017 році)

Діапазон відстаней переміщення, км.		Доля переміщень, %
від	до	
0	1	16,1
1	5	49,8
5	10	25,5
10	13	7,4
13	∞	1,2

Для визначення кількості нереалізованих транспортних переміщень у модель необхідно ввести параметри типів переміщень (трудоі, побутові, соціально-культурні) та пов'язані з ними оцінки ступеня мотивації переміщень.

Таблиця 3.4

Результати розрахунків структури і обсягів переміщень в м.
Житомирі у 2012-2017 роки

Рік	Структура переміщень $P_{рік}$				Всього $P_{рік}$	Всього переміщень $P_{доб}$
	Піші	На МПТ	На маршрутному таксі	На індивідуальному транспорті		
Кількість переміщень						
млн.						тис.
2012	4,18	108,21	28,71	23,40	166,18	455,2
2013	4,16	106,53	29,82	25,16	166,60	456,4
2014	4,01	103,07	32,27	26,25	167,19	458,0
2015	3,85	100,92	33,89	29,19	167,79	459,7
2016	3,70	96,81	37,05	30,99	168,42	461,4
2017	3,55	90,10	40,41	35,17	169,08	463,7
Співвідношення кількості переміщень, %						

2012	2,5	65,1	17,3	15,1	100
2013	2,5	63,9	17,9	15,7	100
2014	2,4	61,6	19,3	16,8	100
2015	2,3	60,1	20,2	17,4	100
2016	2,2	57,4	22,0	18,4	100
2017	2,1	53,2	23,9	20,8	100

У «Транспортній стратегії України», яка визначає напрями розвитку транспортної системи, основні завдання, форми і діяльність держави на період до 2020 року, записано: «Мета Транспортної стратегії полягає у визначенні ключових проблем, цілей, принципів та пріоритетів розвитку транспортної системи України з точки зору загальнонаціональних потреб та інтересів». Виходячи із цього у кожному місті України повинні бути вирішені наступні завдання: забезпечення транспортної доступності для всіх верств населення; забезпечення ефективності роботи МПТ і економії витрат ресурсів; збільшення пропускної спроможності транспортної мережі; впровадження швидкісного руху пасажирських поїздів, передусім денних; розвиток мережі автомобільних доріг, насамперед швидкісних, та обходів населених пунктів; розвиток пропускної спроможності морських портів; розвиток транспортних вузлів та залізничних, автомобільних підходів до морських портів; розвиток мережі прикордонних пунктів пропуску; розвиток аеропортової мережі; розвиток державної системи використання повітряного простору України; створення мережі логістичних центрів та «сухих портів»; удосконалення мережі інформаційно-комунікаційних технологій транспорту

При цьому відповідальність та повноваження адміністрації міста визначаються на основі наступних принципів: повна відповідальність за організацію транспортного обслуговування при збереженні у муніципальній власності відповідної інфраструктури та маршрутної мережі; свобода вибору регіональним або місцевим органом управління моделі реформування;

поступове упорядкування рівнів транспортної забезпеченості міст на основі єдиних соціальних стандартів; загальнодержавна підтримка реформ (принцип «субсидії та гранти - в обмін на реформи»); розвиток конкурентноздатності при свободі вибору конкурентної моделі; застосування фінансових механізмів, обмежуючих використання особистих автомобілів і підтримку громадського транспорту; поділ управління системою МПТ і безпосереднього виконання перевезень.

Таким чином, управління МПТ на муніципальному рівні має забезпечити виконання наступних завдань: транспортна доступність для всіх верств населення; ефективність роботи МПТ і економія витрат ресурсів; зниження екологічних збитків від транспортного пересування; підвищення безпеки руху; покращення якості обслуговування; зниження часу на транспортне пересування; забезпечення мобільності населення.

Очевидно, що ефективне вирішення поставлених завдань можливе тільки на підставі комплексного підходу до управління МПТ із урахуванням факторів середовища функціонування. Удосконалення управління МПТ з використанням пізнавально-функціональної моделі полягає в наступному: розгляд у взаємозв'язку всього комплексу розв'язуваних завдань щодо вдосконалення роботи МПТ; управління розвитком МПТ з урахуванням альтернативних способів реалізації внутрішньої рухливості і регулювання переміщень на індивідуальним транспортом за рахунок формування умов для їх використання; орієнтація при вирішенні завдань МПТ на соціально-економічні та містобудівні параметри міста; рішення задач МПТ спільно з завданнями розвитку транспортної інфраструктури та організації руху на ВДМ; аналіз наслідків прийнятих рішень щодо цільових факторів - якість життя людини, екологія, витрата ресурсів.

Для досягнення зазначених завдань на основі виявлених у роботі залежностей між внутрішніми і зовнішніми факторами МПТ і розроблених когнітивних карт пропонуються такі підходи:

1. Забезпечення транспортної доступності для всіх верств населення: оптимальна транспортна мережа (час підходу, час очікування тощо); прийнятні тарифи на МПТ.

2. Забезпечення ефективності роботи МПТ і економії витрати ресурсів: мінімальні сумарні витрати ресурсів (з урахуванням структури переміщень індивідуальним транспортом, МПТ тощо); розвиток локальних систем торгівлі і послуг для мінімізації щоденних побутових переміщень; розвиток умов для велосипедного пересування; оптимізація транспортної мережі, системи маршрутів, графіків роботи з урахуванням просторово-часової нерівномірності пасажиропотоків; використання стимулів для підвищення ефективності роботи та економії ресурсів транспортними підприємствами.

3. Побудова системи транспортного обслуговування з мінімальною шкодою для навколишнього середовища: підтримка електричного транспорту; розвиток умов для велосипедного пересування; ремонт та розвиток ВДМ; організація руху без транспортних пробок; упорядкування та оптимізація маршрутів та кількості транспортних засобів МПТ, у тому числі паралельних маршрутів; використання переважно автобусів великої місткості; створення умов на МПТ, які будуть привабливі для власників індивідуального транспорту.

4. Безпека: збільшення пропускної спроможності транспортної мережі; впровадження швидкісного руху пасажирських поїздів, передусім денних; розвиток мережі автомобільних доріг, насамперед швидкісних, та обходів населених пунктів.

5. Якість обслуговування: зниження наповнюваності салонів; зменшення інтервалу руху; регулярність руху транспортних засобів;

підвищення комфортності поїздки; інформованість населення про систему маршрутів і розкладів руху; розвиток квиткової системи.

6. Зниження часу на транспортне пересування: збільшення швидкості руху МПТ; створення умов для використання індивідуального транспорту; удосконалення організації руху на ВДМ.

7. Забезпечення мобільності населення: оптимальна відповідність маршрутної мережі і графіків руху просторово-часовим параметрам пасажиропотоків; забезпечення послугами МПТ різних верств населення з різними вимогами до швидкості, вартості і якості пересування; збільшення швидкості руху МПТ. Створення умов для використання індивідуального транспорту.

8. Зниження транспортної втоми за рахунок якості і швидкості пересування. На основі запропонованої у п. 3.1. методики управління МПТ за допомогою пізнавально-функціональної моделі вироблені наступні рекомендації з управління системою МПТ м. Житомира, що включають наступний ланцюжок дій: аналіз, прогноз - стратегія - завдання - економічна модель організації МПТ - функції управління - параметри послуг МПТ - критерії ефективності МПТ (цільові параметри).

Аналіз проблем МПТ і тенденцій розвитку середовища функціонування виконаний в п. 2.1., результати представлені в таблиці 2.4. Формування переліку завдань щодо удосконалення МПТ, які необхідно вирішити у межах прийнятої стратегії, здійснюється на основі результатів аналізу перерахованих вище завдань і можливих шляхів їх виконання. Першочерговими завданнями для МПТ м. Житомира є оптимізація маршрутів, розкладу, видів і кількості використовуваних транспортних засобів на основі більш точного обліку потенційних пасажиропотоків у просторі і в часі з метою забезпечення транспортної доступності для всіх верств населення з мінімальними витратами на використовувані ресурси

(Z1); оновлення рухомого складу для реалізації безпеки руху, якості обслуговування населення та збільшення привабливості даного сектора економіки для інвесторів (Z2);

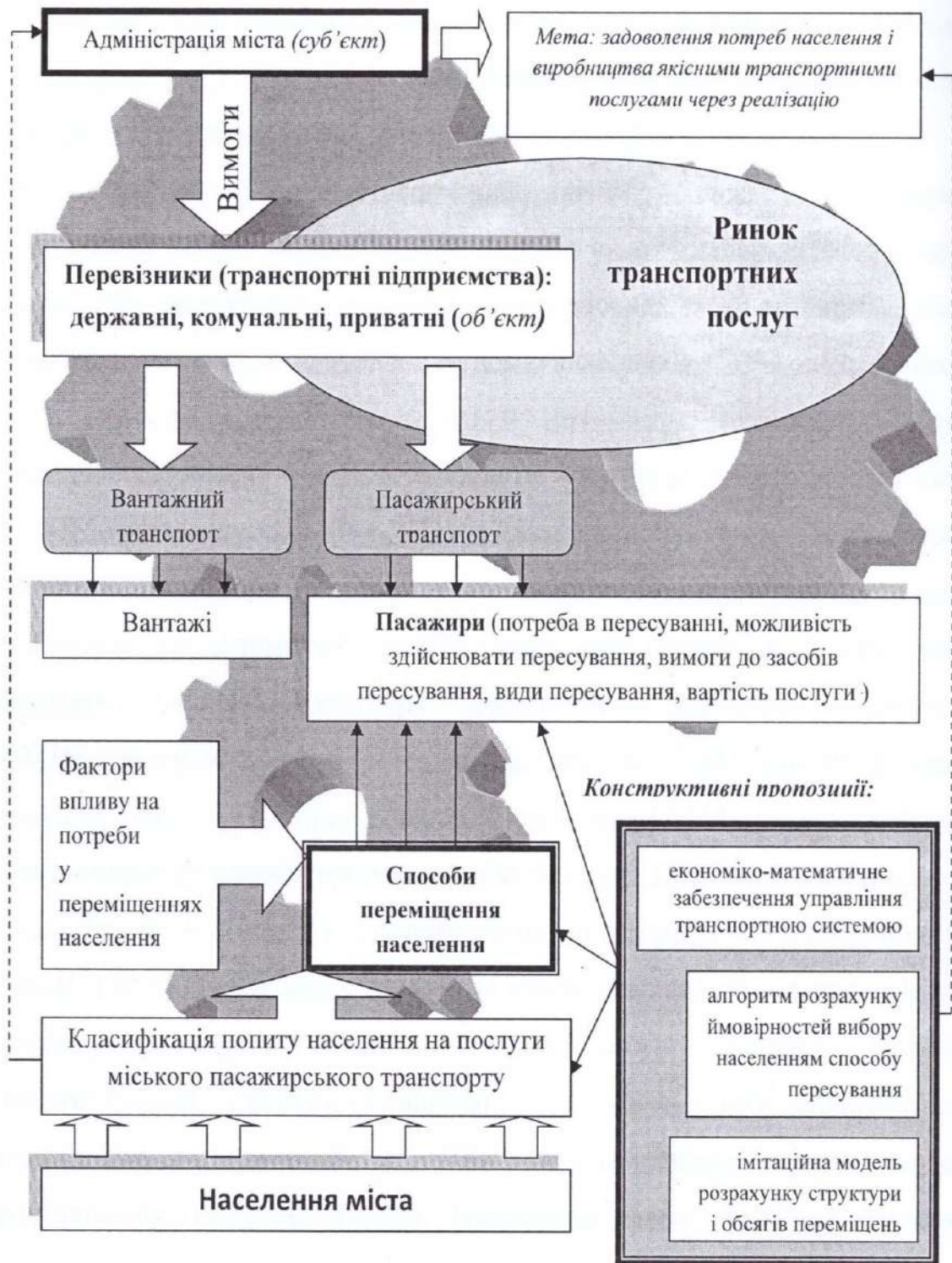


Рис. 3.12. Конструкт удосконалення механізму управління транспортною системою міста

пріоритетний розвиток електротранспорту як найбільш екологічно безпечного (Z3); ремонт та розвиток ВДМ для забезпечення функціонування перспективної оптимізованої транспортної мережі, скорочення зношування транспортних засобів та покращення екологічної ситуації на центральних магістралях (Z4). Визначення пріоритетів розв'язання сформульованих завдань здійснювалося на основі аналізу вихідного стану параметрів МПТ, на які ще чекають зміни у результаті рішення даної задачі, тенденцій їх зміни, можливості нестійкості ситуації, загрози катастрофи; дослідження наслідків вирішення задачі на ситуацію у МПТ в цілому, цільові стратегічні параметри (екологія, економія витрат ресурсів, якість життя); дослідження варіантів ранжирування завдань управління для вибору оптимальної за витратами та комплексним ефектом послідовності заходів. Були розглянуті кілька варіантів розподілу пріоритетів сформульованих завдань Z1-Z4. Основні варіанти, для яких були проведені дослідження за допомогою когнітивних карт, такі: 1) Z1, Z2, Z3, Z4, 2) Z4, Z1, Z3, Z4, 3) Z1, Z4, Z3, Z2.

На рис. 3.12. подано конструкт удосконалення механізму управління транспортною системою міста

Отже, сформований конструкт удосконалення механізму управління транспортною системою міста (сукупність конструктивних пропозицій щодо розвитку транспортної системи міста) формує інструментальну базу розбудови транспортної системи міста задля досягнення мети – задоволення потреб населення й виробництва якісними транспортними послугами через реалізацію стратегічних завдань.

Найбільш оптимальним з точки зору досягнення комплексного ефекту виявився третій із розглянутих сценаріїв. Він передбачає розробку оптимальної транспортної системи міста і має на меті, з одного боку, поліпшення параметрів МПТ для користувачів, а з іншого - ефективність, економію ресурсів, зниження транспортного завантаження центральної

частини міста. Результатом оптимізації маршрутної мережі повинні стати вимоги до розвитку транспортної інфраструктури міста для реалізації оптимальних схем руху. Вибір моделі організації МПТ і поділ функцій управління між адміністрацією міста і транспортними підприємствами здійснювалися відповідно до результатів аналізу динаміки зміни параметрів середовища, міста, основними з яких є збільшення доходів населення; зростання автомобілізації; триваюче збільшення зносу рухомого складу, ВДМ; триваюче збільшення транспортних потоків.

Моделювання за допомогою когнітивного програмування поведінки цільових параметрів МПТ при розвитку ситуації на когнітивних картах «Вільний ринок» і «Адміністративна модель» показало, що вільний ринок не дозволяє досягти поставлених цілей за рахунок відсутності у перевізників стимулів для вирішення соціальних і екологічних проблем; адміністративна модель за браком бюджетних коштів, необхідних для вирішення всього комплексу завдань, призводить до неможливості їх вирішення у прийнятні терміни. Прийнята стратегія розвитку МПТ однозначно визначає у якості економічної моделі організації МПТ регульований ринок із залученням коштів приватних транспортних підприємств. З цією метою в умовах договорів повинні бути передбачені такі ступені свободи для перевізника, які б давали стимули для підвищення ефективності роботи, економії ресурсів, інвестицій у розвиток підприємства, ремонт та оновлення рухомого складу. Визначення цільових параметрів здійснюється на основі аналізу когнітивної карти «Інтереси перевізників і параметри послуг МПТ» (розповсюдження збурень, аналіз циклів позитивного і негативного зворотного зв'язку).

Аналіз наслідків передбачуваних рішень на параметри середовища функціонування (екологія, життєдіяльність міста, споживання ресурсів, якість життя тощо) був виконаний на основі моделювання з використанням

когнітивних карт «Стан ВДМ», «Організація руху на ВДМ», «Автомобілізація», «Екологічний збиток», «Нереалізовані переміщення».

У цьому розділі проведено дослідження системи МПТ м. Житомира з позицій розроблених принципів системного підходу до управління на муніципальному рівні. Виконано аналіз стану МПТ і тенденцій зміни соціально-економічних параметрів м. Житомира.

Висновки до розділу 3

У роботі за допомогою пізнавально-функціональної моделі визначено та досліджено фактори зовнішнього середовища функціонування міського пасажирського транспорту до яких належать: законодавство, політика, економіка, якість життя населення, споживання ресурсів, ціна на енергоносії, індекс споживчих цін, податки, інфляція, ціни на транспортні засоби, виробництво транспортних засобів, ціна на пасажирські послуги, стан і організація руху в транспортній системі, умови для використання індивідуального транспорту, тощо. Особливу увагу приділено аналізу рухливості населення в Житомирській області у розрізі районів, динаміки середньої заробітної плати на підприємствах області та її заборгованості, індексу заробітної плати та споживчих цін у Житомирській області.

Розвинуто підхід до визначення впливу зовнішнього середовища на розвиток транспортної системи міста, який передбачає ідентифікацію факторів зовнішнього середовища функціонування міського пасажирського транспорту та їх дослідження за допомогою пізнавально-функціональної моделі й розрахунку витрат на використання індивідуального транспорту. При виконанні розрахунків були використані наступні припущення: середня відстань до місця паркування $L_{\text{парк}} = 0,4$ км; швидкість легкового автомобіля в потоці $V_{\text{авт}} = 60$ км/год.; ставка змінних витрат на 1 км пробігу особистого

автомобіля $S_{1\text{км}} = 6$ грн./км; вартість легкового автомобіля $V_{\text{авт}} = 320\,000$ грн.; величина річних постійних витрат на експлуатацію легкового автомобіля $V_{\text{рік}} = 9000$ грн.; середня кількість поїздок на рік на особистому автомобілі $I_{\text{рік}} = 700$; вартість постійних витрат на одну поїздку в особистому автомобілі $V_{\text{пів}} = 0$. В роботі підкреслено, що використання індивідуального транспорту вимагає більш високих постійних витрат, тому при малому доході відбувається перехід на міський пасажирський транспорт. При значних доходах на одну особу зменшується значущість вартості пересування, тому обирають індивідуальний транспорт.

В роботі сформовано економіко-математичне забезпечення механізму управління транспортною системою міста на основі використання методу кореляційно-регресійного аналізу, який сприяв виявленню залежності виду пересування від способу пересування, відстані, тарифу, інтервалу руху, доходу на одну особу, щільності маршрутної мережі, пересадочного коефіцієнта.

У роботі сформовано конструкт удосконалення механізму управління транспортною системою міста (рис. 3.12), який представляє собою набір конструктивних пропозицій щодо розвитку транспортної системи міста: економіко-математичне забезпечення управління транспортною системою міста, алгоритм розрахунку ймовірностей вибору населенням способу пересування, імітаційна модель розрахунку структури й обсягів перевезень, стратегічні завдання розвитку транспортної системи міста. Використання розробленого у роботі алгоритму розрахунку ймовірностей вибору населенням способу пересування дозволило визначити переваги альтернативних способів пересування: пішого; на міському пасажирському транспорті (трамвай, тролейбус, автобус), які мало відрізняються за швидкістю й вартістю; на маршрутних таксі й на індивідуальному транспорті.

Імітаційна модель розрахунку структури й обсягів перевезень дозволяє визначити кількість нереалізованих транспортних перевезень. Використання запропонованих конструктивних пропозицій розбудови транспортної системи міста дозволить виконати визначені стратегічні завдання: оптимізація маршрутів, розкладу, видів і кількості використовуваних транспортних засобів на основі більш точного обліку потенційних пасажиропотоків в просторі і в часі з метою забезпечення транспортної доступності для всіх верств населення з мінімальними витратами (Z1); оновлення рухомого складу для забезпечення безпеки руху, якості обслуговування населення та збільшення привабливості даного сектора економіки для інвесторів (Z2); пріоритетний розвиток електротранспорту як найбільш екологічно безпечного (Z3); ремонт та функціонування перспективної оптимізованої транспортної мережі, скорочення зношування транспортних засобів та покращення екологічної ситуації на центральних магістралях (Z4).

Отже, сформований конструкт удосконалення механізму управління транспортною системою міста (сукупність конструктивних пропозицій щодо розвитку транспортної системи міста) формує інструментальну базу розбудови транспортної системи міста задля досягнення мети – задоволення потреб населення й виробництва якісними транспортними послугами через реалізацію стратегічних завдань.

Основні результати досліджень, отримані автором у ході написання розділу, опубліковані у роботах [103; 106; 107; 109; 113; 114; 119; 122; 123; 124; 130; 131].