

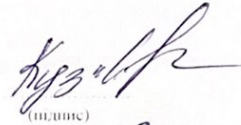
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ  
Факультет транспорту і будівництва  
Кафедра логістичного управління та безпеки руху на транспорті

ПОЯСНОВАЛЬНА ЗАПИСКА  
до дипломної кваліфікаційної роботи  
освітньо-кваліфікаційного рівня магістр

галузі знань 27 – «Транспорт»  
спеціальності 275.3 – Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

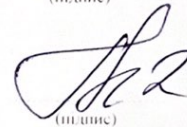
на тему: «Підвищення ефективності управління процесами перевезень на міських автобусних маршрутах»

Виконав: здобувач вищої освіти  
групи ОПАТ-22дм  
Кузьменко О.О.



(підпис)

Керівник: проф. Чернецька-Білецька Н.Б.



(підпис)

Завідувач кафедри: проф. Чернецька-Білецька Н.Б.



(підпис)

Київ – 2023

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1. СУЧАСНИЙ СТАН ПИТАННЯ .....	6
1.1. Загальна характеристика транспортного обслуговування пасажирів у містах.....	6
1.2. Існуючі методи визначення попиту на послуги міського пасажирського маршрутного транспорту.....	8
1.3. Характеристика сучасної системи управління міським пасажирським маршрутним транспортом.....	11
2. МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ПОПИТУ НА МІСЬКІ ПАСАЖИРСЬКІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ.....	17
2.1. Основні принципи і положення формування попиту на послуги міського пасажирського маршрутного транспорту.....	24
2.2. Моделювання вибору пасажиром засобу пересування .....	20
3. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ МІСЬКИМИ АВТОБУСНИМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯМИ.....	31
3.1. Системний аналіз ринку пасажирських послуг.....	31
3.2. Оцінка якості послуг у міському пасажирському маршрутному транспорті.....	41
3.3. Методика конкурсного відбору операторів пасажирських послуг.....	48
3.4. Прогнозування поведінки пасажирів та визначення наповнюваності рухомого складу.....	51
3.5. Соціально-економічний ефект від проведення заходів по удосконаленню системи управління міським пасажирським маршрутним транспортом.....	55
3.6. Система критеріїв відбору операторів пасажирських послуг.....	58
ВИСНОВКИ.....	63
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	64

## ВСТУП

**Актуальність теми дослідження.** Відомо, що ефективне управління - це основа для вибору раціональних процесів та сталого розвитку будь-якої організації. Забезпечення стабільного функціонування системи транспортного обслуговування міського населення, необхідність забезпечення ефективності, екологічної та дорожньої безпеки роботи міського пасажирського маршрутного транспорту (МПМТ) обумовлюють важливість і економічну значимість проблем, пов'язаних з удосконаленням управління процесами перевезень на міських автобусних маршрутах.

Вплив соціально-економічних, демографічних та екологічних факторів; відсутність загальноприйнятої науково-обґрунтованої методики визначення попиту на послуги МПМТ; велика кількість індивідуальних підприємців, які беруть участь в процесі перевезення пасажирів і часто не мають своєї виробничої бази; законодавчо не закріплений порядок допуску операторів різних форм власності на ринок пасажирських послуг; відсутність санкцій з боку органів місцевого самоврядування за порушення в процесі перевезень призвело до погіршення технічного стану рухомого складу, рівня організації процесу перевезень та якості обслуговування населення, зниження професійної підготовки операторів всіх форм власності.

Недостатня розробка методів ефективного управління процесами міських автобусних перевезень і регулювання узгодження інтересів всіх учасників системи транспортного обслуговування населення, а також теоретична і практична значущість обраної теми роботи дозволили сформулювати основні наукові ідеї і напрямки дослідження.

Теоретичною і методологічною основою дослідження стали наукові праці з проблем підвищення соціальної та економічної ефективності процесів управління міськими пасажирськими перевезеннями, зниження негативного впливу МПМТ на навколишнє середовище, методи статистичного аналізу, економіко-математичного та імітаційного моделювання, теорії графів, системного аналізу,

принципи прийняття рішень в умовах невизначеності, теорія ймовірності і нечітких множин.

**Мета і завдання дослідження.** Мета - підвищення якості пасажирських послуг та ефективності функціонування системи транспортного обслуговування міського населення. Для досягнення мети сформульовані наступні завдання:

- аналіз існуючих методів управління міськими пасажирськими перевезеннями;
- розробка методології та методики визначення попиту на послуги МПМТ;
- виявлення переваг пасажирів при виборі засобу пересування, що забезпечує мінімальні вартісні і часові витрати на пересування;
- визначення обсягів пасажиропотоків на маршрутах руху міського транспорту і виявлення проблемних ділянок маршрутної мережі;
- вибір і обґрунтування ефективної системи критеріїв відбору операторів пасажирських послуг;
- розробка методики багатокритеріального конкурсного відбору операторів пасажирських послуг на маршрути підвищеного попиту.

**Об'єкт дослідження** - процеси перевезень міського населення пасажирським маршрутним транспортом.

**Предмет дослідження** – закономірності розподілу пасажиропотоків за маршрутами руху міського транспорту.

**Методи виконання роботи.** Аналітичні, математичне моделювання, імітаційне моделювання, методи теорії прийняття рішень, теорія нечітких множин та елементи теорії ймовірностей.

**Наукова новизна отриманих результатів:**

- теоретико-методологічний підхід до визначення попиту на послуги МПМТ на основі принципів теорії нечітких множин;
- економіко-математична модель вибору пасажиром засобу пересування та система критеріїв відбору операторів пасажирських послуг;
- аналітичні дослідження і імітаційна модель визначення обсягів міжрайонних пасажирських потоків на маршрутах руху міського транспорту;

**Практичне значення отриманих результатів.** Розроблені в роботі теоретико-методологічні та практичні положення, моделі та методики можуть бути використані Департаментом міського транспорту, державними, муніципальними і комерційними організаціями на всіх етапах розробки і реалізації заходів і науково-технічних програм підвищення ефективності управління процесами міських автобусних маршрутизованих перевезень; при доставці робітників до підприємств.

Запропоновані моделі та алгоритми дозволяють органам місцевого самоврядування, операторам різних форм власності здійснювати пошук і формування ефективних управлінських рішень підвищення якості транспортного обслуговування населення, поліпшення екологічної та дорожньої безпеки автобусних перевезень і оцінити економічну ефективність заходів щодо вдосконалення процесу перевезень.

**Апробація результатів роботи.** Відповідно до теми кваліфікаційної роботи опубліковані наукові публікації у фахових виданнях України, результати роботи докладалися на студентських науково-практичних конференціях кафедри ЛУБРТ СНУ ім. В.Даля (2022-2023р.р.).

**Структура і об'єм роботи.** Кваліфікаційна робота магістра складається зі вступу, 3 розділів, заключення, списку використаних джерел з 125 найменувань на 11 сторінках. Загальний об'єм кваліфікаційної роботи магістра складає 77 стор. Робота включає 25 рисунків та 6 таблиць по тексту.

## 1. СУЧАСНИЙ СТАН ПИТАННЯ

### 1.1. Загальна характеристика транспортного обслуговування пасажирів в містах

Міський пасажирський маршрутний транспорт (МПМТ) грає головну роль в забезпеченні транспортної рухливості населення. Регулярними маршрутами міського транспорту в даний час охоплено понад 400 населених пунктів України. Основний обсяг перевезень пасажирів здійснюється в соціальному секторі МПМТ на наземних маршрутах. Тут працюють переважно державні (муніципальні) підприємства. Частка цього сектора в загальному обсязі перевезень пасажирів становить в цілому близько 85%. У комерційному секторі здійснюються автобусні і тролейбусні перевезення. Частка цього сектора в цілому по країні - близько 15%.

На автобусних перевезеннях спостерігається висока питома вага індивідуальних підприємців - понад 95% від загальної кількості автобусних операторів. Частка державних і муніципальних підприємств становить близько 1%, а приватних підприємств - 4% (рис.1.1.).

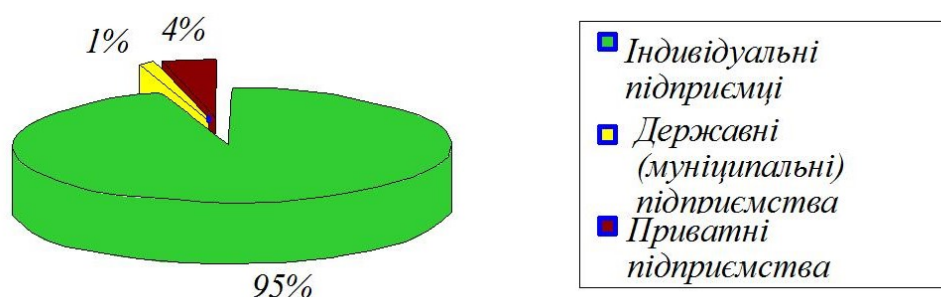


Рис.1.1. Питома вага операторів різних форм власності

Муніципальні автобусні підприємства діють переважно в соціальному секторі. Вони розпоряджаються 47% парку автобусів МПМТ. Приватні оператори контролюють 53% парку автобусів (рис. 1.2). Однак в 15% міст комерційні перевезення складають вже більше 30-40% від загального обсягу. Одночасно з цим, приблизно в 10% міст комерційний сектор знаходиться в початковій стадії розвитку.

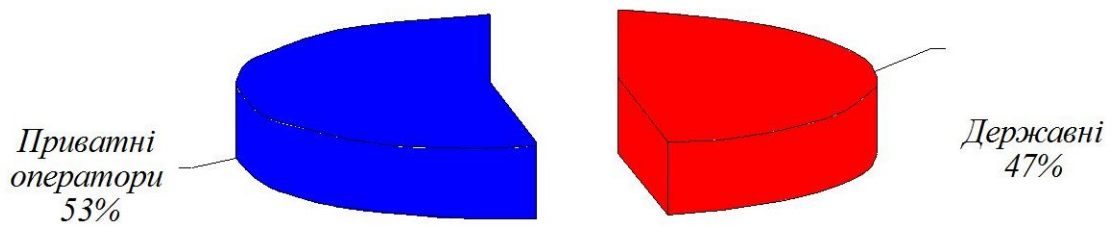


Рис.1.2. Питома вага парку операторів різних форм власності

У типовому середньому місті працює 3 державних (муніципальних) підприємства, з них 2 автобусних і 1 підприємство міського електротранспорту, а також 5-6 приватних підприємств і близько 100 індивідуальних підприємців. Чисельність парку державних і муніципальних підприємств в середньому місті становить близько 400 од., В тому числі 160 автобусів, 130 трамваїв і 110 тролейбусів (рис. 1.3). Середній розмір парку приватних перевізників становить близько 2 одиниць. В основному це автобуси малої та середньої місткості.

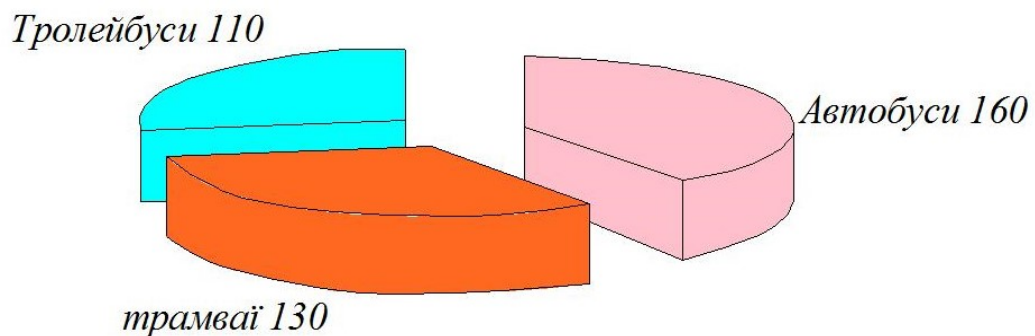


Рис.1.3. Чисельність парку державних (муніципальних) підприємств середнього міста, од.

За останні 5 років чисельність парку автобусів в соціальному секторі скоротилася на 5-7%.

Основу парку соціального сектора становлять транспортні засоби великої та особливо великої місткості. Так, в парку автобусів їх частка склала 66%, а в парку електротранспорту - 100% .В комерційному секторі питома вага автобусів великої та особливо великої місткості значно нижче (12%).

Знос парку рухомого складу МПМТ наближається до 60%. Частка автобусів, що експлуатуються з перевищенням нормативного терміну служби,

становить 60%, трамваїв - 56%, а тролейбусів - 53% (рис. 1.6). У той же час, оновлення парку становить тільки 40% від необхідного рівня.

Частка витрат на МПМТ в муніципальних бюджетах складає за результатами дослідження «Трансінвест» в середньому близько 6% муніципальних бюджетів. Однак в залежності від прийнятої містом стратегії розвитку МПМТ вона сильно різниться. У містах з розвиненим приватним сектором, відносно високим рівнем тарифів, малими знижками на проїзні квитки і обмеженим наданням пільг з оплати проїзду навантаження на бюджет становить 1–2%. У більшості міст стоїть завдання зниження навантаження МПМТ на бюджет. Вона вирішується, переважно, шляхом підвищення тарифів, проведення заходів щодо поліпшення збору виручки і зниження експлуатаційних витрат муніципальних операторів. Одночасно з цим місцеві органи влади з метою скорочення бюджетних витрат нарощують обсяги комерційних перевезень. Триває зростання обсягів комерційних перевезень, виконуваних муніципальними операторами. Таким чином, здійснюється перехресне субсидування збитків від перевезень в соціальному секторі МПМТ за рахунок прибутку від виконання комерційних перевезень.

Знос парку рухомого складу МПМТ наближається до 80%. Частка автобусів, що експлуатуються з перевищенням нормативного терміну служби, становить 80%, трамваїв - 63%, а тролейбусів - 46%. За підсумками 2004 року середній вік парку автобусів, що діють в соціальному секторі, склав 9 років, трамваїв 14 років і тролейбусів - 6 років. У комерційному секторі використовуються відносно нові автобуси. Їх середній термін експлуатації близько 3 років.

## **1.2. Існуючі методи визначення попиту на послуги міського пасажирського маршрутного транспорту**

Інформація про величину попиту населення на послуги МПМТ є основною, вихідною інформацією для визначення необхідної провізної можливості



транспортної системи. Правильність її визначення визначає точність усього транспортного розрахунку, що включає проектування транспортної мережі, обґрунтування маршрутної системи, вибір видів транспорту і т. Д. Знання величини попиту населення на послуги МПМТ необхідно при проектуванні транспортної мережі, при організації перевезень пасажирів. Незнання потенційні обсяги перевезень призводить до їх нераціонального розподілу між видами транспорту, маршрутами руху, невірною визначення потрібного рухомого складу, погіршення якості обслуговування, посилення дискомфорту поїздки, до підвищення "транспортної втоми" і ін.

В області розробки методів визначення попиту на послуги МПМТ значний внесок належить Вельможіну А.В. [24,82,96, 105], Володченко С.В. [13], Гудкову В.А. [4,24,74,77,82,96,105], Єфремову І.С. [104], Лопатіну А.П. [57], Макарову І.П. [58], Мальгін О.М. [62], Миротин Л.Б. [56,82,105], Овечнікову Є.В. [70], Фішельсону М.С. [20,70,109], Шелейховському Г.В. [61,91,104], Шмільяну Б.Л. [12], Юдина В.А. [104], Ямпільському В.З. [58] та ін .; і ряду зарубіжних вчених, таких як Вільсон А. [12], Мартін Б. [62], Мерлен П. [64], Томлін Дж. [62,123] (Wilson AJ, Martin BV, Merlen P., Tomlin JA) і ін .

Інформація про величину попиту населення на послуги МПМТ і потоках в транспортній мережі головним чином виходить зі спостережень [9,11,14,20,23,70,78,109]. Однак, все більше і більше значущими в практиці планування і управління МПМТ стають розрахункові методи [13,29,39,45,63,72,75,90,95,98,113], в основі яких лежать гіпотези про закономірності формування і реалізації пасажирських кореспонденцій .

Всі існуючі методики визначення величини попиту населення на послуги МПМТ можна розділити на два типи: натурні і розрахункові методики, які, в свою чергу, класифікуються за рядом ознак (рис. 1.3). Натурні методики ґрунтуються на опитуваннях пасажиропотоків і класифікуються за низкою ознак: по тривалості охоплюваного періоду, по ширині охоплення транспортної мережі, з вигляду обстежень, за способом фіксації переміщень пасажирів.

Останнім часом розробляються і впроваджуються автоматизовані методи, щоб забезпечити отримання інформації в обробленому вигляді без участі людей [1,28,33,49,54,67]. Існуючі методи автоматизованого обстеження пасажиропотоків можна розділити на чотири групи: контактні, неконтактні, непрямі і комбіновані. Автоматизовані методи обстежень є перспективними. Наприклад, постійно діюча автоматизована система моніторингу фактично виконаних послуг з перевезення пасажирів (АСМ-ПП) [50], яка за заявою розробників повинна стати інформаційною основою вдосконалення всієї системи управління МПМТ.

Серед останніх робіт, розвиваючих натурні методики визначення величини попиту на послуги МПМТ, слід відзначити роботу О. А. Богомолва [9], в якій представлена методика обстеження пасажиропотоків на маршрутах руху міського транспорту. При цьому обстеження проводяться не на всіх маршрутах, а тільки на маршрутах-представниках.

Аналіз проведених досліджень дозволяє зробити висновок, що більшість існуючих натурних методик визначення величини попиту на послуги МПМТ не відповідають сучасним вимогам, як до обсягів, так і до точності і оперативності отримання інформації. А автоматизовані методи обстежень пасажиропотоків хоча і перспективні, але вимагають установки вельми дорогого обладнання та великих експлуатаційних витрат, що часто неприйнятно для регіональних органів місцевого самоврядування.

Основними недоліками натурних методик визначення величини попиту на послуги МПМТ є:

- обстеження проводяться фрагментарно (протягом обраного моменту часу і часто не по всій території міста), а отримані результати узагальнюються для міста в цілому і використовуються протягом всього періоду роботи транспорту;
- результати обстеження відображають ситуацію, що мала місце в минулому, тоді як будь-які управлінські рішення, навіть опера-тивного характеру, приймаються на перспективу;
- висока трудомісткість обстеження: для його проведення потрібні сотні люд.-годин роботи обстежувача і обробників ін-формації.

У зв'язку з цим все більшого поширення набувають математичні моделі [39], що дозволяють визначити величину попиту на послуги МПМТ.

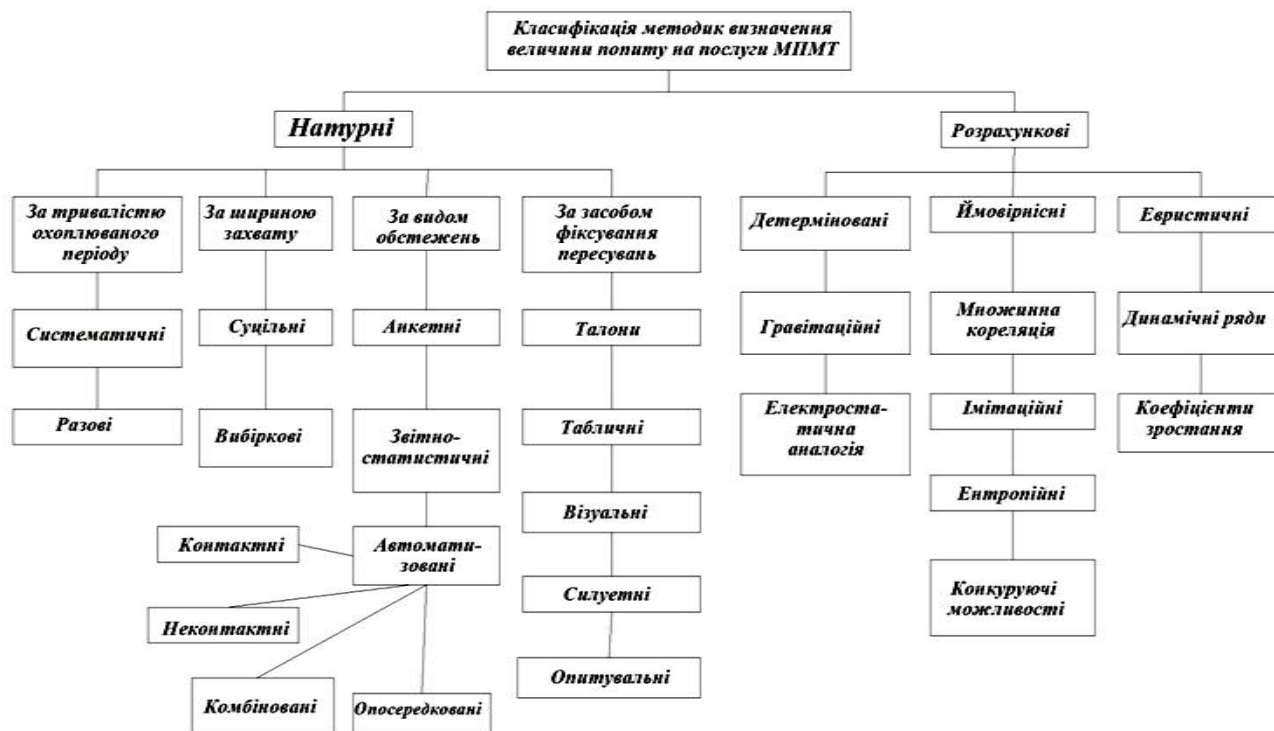


Рис.1.3. Класифікація методик визначення величини попиту на послуги МПМТ

Математичні моделі умовно поділені на три типи. Кожен тип представлений своїми видами моделей:

1) Детерміновані, які розглядають пересування у вигляді однозначної функції визначальних чинників (гравітаційна модель [12,61,87,91,113], електростатичного аналогії [104]).

2) Імовірнісні, які розглядають пересування у вигляді стохастичних (випадкових) величин, що підкоряються статистичним закономірностям (моделі множинної кореляції [95], імітаційні моделі [62], ентропійних моделі [12,57,62,123], модель конкуруючих можливостей [12]).

3) Евристичні, що визначають динаміку зростання обсягів пересувань на основі евристичного прогнозування (методи динамічних рядів [104], коефіцієнтів росту [64]).

В даний час запропонований ряд емпіричних і теоретичних залежностей визначення попиту населення на послуги МПМТ. Кореляційні моделі базуються на натурних обстеженнях пасажирських перевезень, що надає їм більш високий запас надійності в порівнянні з іншими моделями. Разом з тим вони мають наступні недоліки:

- відображають лише діючі причинно-наслідкові зв'язки перевезень з визначальними факторами, які можуть зазнавати істотних змін в історичному часі;

- необхідність проведення широкомасштабних і довготривалих досліджень, виконання трудомісткої роботи по збору статистичних даних, що не завжди виправдано точністю побудованої моделі.

До евристичних моделей належать динамічні моделі формування зв'язків, що визначають перспективний обсяг пасажирських перевезень на основі прогнозування зростання існуючого обсягу перевезень, що враховують загальний фактор росту перевезень або фактори росту перевезень за відповідними районами. Приклади динамічних моделей наведені в [64,91]. Слід зазначити, що такі моделі дають лише дуже наближений результат і тільки за умови, що тенденції зміни обсягів перевезень зберуться в майбутньому.

Виконаний аналіз показав відсутність раціональної методики визначення попиту на послуги МПМТ і виявив необхідність розробки сучасної методики визначення попиту на транспортні послуги. Цим обумовлена поставлена в дослідженні завдання: розробити нову методику визначення попиту на послуги МПМТ, позбавлену перерахованих недоліків.

### **1.3. Характеристика сучасної системи управління міським пасажирським маршрутним транспортом**

Передача МПМТ у відання місцевих органів самоврядування змінює всю систему управління пасажирським транспортом. Ієрархія існуючої системи управління МПМТ в м "А" представлена на рис. 1.4. Управління міського

транспорту виконує функції замовника і організатора пасажирських перевезень. Перевезення МПМТ здійснюються на основі договорів (контрактів), що укладаються між замовником (організатором) перевезень і оператором відповідно до чинного законодавства. Слід зазначити, що порядок доступу операторів різних форм власності на ринок пасажирських послуг законодавчо не закріплено. Не встановлені правила відбору операторів на право здійснення перевезень на міських маршрутах. Відсутність законодавства, що стосується цих питань, створює основу для неефективного управління МПМТ, зниження якості транспортного обслуговування населення, виникнення недобросовісної конкуренції за ринок пасажирських послуг. Вибір оператора для обслуговування міських маршрутів залежить від суб'єктивної думки особи, що приймає рішення. Інформація про те, яким чином приймається це рішення, залишається закритою.

Незважаючи на успішний досвід впровадження моделей регульованого ринку на МПМТ, все ще залишається досить багато передумов для виникнення монополізму на ринку пасажирських послуг, що не сприяє підвищенню якості перевезень. Це пов'язано з тим, що багато аспектів взаємовідносин між замовниками (організаторами) перевезень і операторами всіх форм власності законодавчо не закріплені. У деяких випадках конкуренція категорично відкидається владою, а іноді умови доступу на ринок не привабливі для приватного сектора.

В даний час розподіл замовлень на міські пасажирські перевезення здійснюється між державними, муніципальними і комерційними операторами на безальтернативній основі. Відсутність конкурентності, змагальності виробництва послуг позбавляє споживача можливості вибору, іншими словами на МПМТ відсутній механізм економічного впливу споживача на виробника за неякісну або невчасно надану послугу, так як оплата не залежить від якості послуги.

Слід зазначити, що в умовах монополії державних, муніципальних або приватних операторів, часто не вдається досягти розвитку МПМТ. Це обумовлено наступними причинами:

- надмірні експлуатаційні витрати. Собівартість перевезень може різнитися між муніципальними та приватними операторами на сто і більше відсотків. Саме це спостерігається в цілому ряді міст країн, що розвиваються, наприклад, в Аккрі, Анкарі, Калькутті, і Джакарті.

- спотворення економічних стимулів. Там, де доступ на ринок ог-ранічен, ціни зазвичай встановлюються таким чином, щоб обмежити розмір прибутку на вкладений капітал. Це призводить до «роздування» витрат і надмірної капіталізації. При цьому у операторів відсутні стимули до звільнення від непрофільних активів або до здачі в оренду надлишків виробничої бази.

- стримування динаміки розвитку. Монополізм виключає можливість впровадження нових видів транспортного обслуговування, що відповідають запитам груп населення з низькими доходами, або перевезень високої якості, що задовольняють потреби високооплачуваних груп населення.

Монополізм на виконання автобусних перевезень призводить до відсутності стимулів до скорочення витрат і зростання якості виконання послуг. Державним і муніципальним підприємствам абсолютно не вигідно підвищувати ефективність транспортної діяльності: чим більше скорочуються збитки, тим більше ймовірно, що слідом за цим скоротиться обсяг бюджетного фінансування. Тому в умовах монополізованих ринків державним і муніципальним підприємствам важко втриматися від спокуси перекласти на бюджет все фінансові наслідки необ'єктивного господарювання в сфері автобусних перевезень. Це призводить до підвищення державних витрат на забезпечення роботи МПМТ. Перераховані обставини дають право говорити, що в сфері автобусних перевезень сьогодні не створено ефективний ринковий механізм господарювання з адміністративним регулюванням, що позначається на кінцевих показниках роботи автобусного транспорту.

Схожа ситуація склалася в сфері послуг МПМТ в багатьох країнах світу і, починаючи з 70-х років протягом 20 років адміністрації більшості зарубіжних міст провели реформування роботи МПМТ. Всі реформи за кордоном в сфері автобусних перевезень мали єдину спрямованість збільшення рівня конкуренції за

рахунок природного скорочення обсягів діяльності муніципальних підприємств з одночасною організацією регульованого допуску на ринок операторів всіх форм власності.

Однією з найважливіших завдань ефективного функціонування МПМТ є формування справедливої конкуренції в сфері автобусних перевезень на двох рівнях:

- при боротьбі за ринок міських пасажирських перевезень (за допомогою процедур конкурсного відбору);

- на ринку міських пасажирських перевезень (за допомогою контролю за виконанням оператором раніше прийнятих зобов'язань по виконанню державного замовлення).

Незважаючи на різноманіття форм організації роботи МПМТ, велику популярність за кордоном отримала модель обмеженої конкуренції. Для такої моделі організації автобусних перевезень характерні жорсткі вимоги, що пред'являються адміністрацією міста або уповноваженою структурою до розкладу руху, тарифів і використанням автобусам. У всіх містах, які обрали модель обмеженої конкуренції, доступ операторів на маршрутну мережу здійснюється за допомогою конкурсних процедур. Розподілу підлягають окремі маршрути або пакети, що включають кілька маршрутів. Таким чином, на одному маршруті може працювати тільки один оператор. Будь-яка конкуренція між операторами на одному і тому ж маршруті не допускається.

Аналіз досвіду реформування МПМТ за кордоном показує, що перехід від моделі адміністративного регулювання і монополістичних форм організації автобусних перевезень до моделей конкуренції з використанням конкурсних процедур доступу на маршрути дозволяють значно знизити обсяги бюджетного субсидування. Так, наприклад, в Лондоні економія на субсидуванні склала 80%, в Копенгагені і Стокгольмі - 30%. Сьогодні в цих містах спостерігається один з найвищих в Європі рівень покриття витрат виручкою від оплати проїзду (понад 80% у Великобританії і близько 50% в скандинавських країнах). У Парижі

(адміністративна модель) рівень цього показника один з найнижчих в Європі - 30%.

Підвищення ефективності автобусних перевезень в результаті введення конкурсних процедур дозволяє значно скоротити експлуатаційні витрати на виконання транспортних послуг і на цій основі зменшити обсяг державних дотацій. Досвід впровадження розподілу муніципальних замовлень на міські пасажирські перевезення з використанням конкурсних процедур показує необхідність системного підходу до аналізу ринку пасажирських послуг.

Слід зазначити переваги великих державних і муніципальних підприємств над комерційними організаціями. Державні (муніципальні) підприємства здатні створювати оперативно транспортні коридори з пасажиропотоком великих розмірів і на високому професійному рівні забезпечити непередбачені авральні перевезення диспетчерським управлінням, заходами з безпеки дорожнього руху, залучити особливо грамотний контингент водіїв, терміново ознайомити кожного зі схемою маршрутів при надзвичайних ситуаціях. Приватних операторів практично неможливо консолідувати в місцях екстреної обстановки.

Впровадження сучасної обчислювальної техніки і засобів зв'язку є надзвичайно важливим напрямом вдосконалення автобусних перевезень. Йдеться про створення в рамках єдиного проекту ряду спеціалізованих автоматизованих систем для вирішення основних завдань планування, організації, контролю та управління перевезеннями на основі загальної інформаційної бази. Використання локальних і корпоративних мереж забезпечить єдність і взаємозв'язок всіх функціональних компонентів, необхідних для обміну інформацією між окремими автоматизованими системами, узагальненні, аналізі та передачі інформації для прийняття рішень на верхніх рівнях управління.

Такий єдиний проект для міського пасажирського транспорту називається «автоматизованою системою управління (АСУ) перевізним процесом міста». В [25] викладено підхід до створення АСУ перевізним процесом для МПМТ на основі побудови єдиної для всієї системи бази даних електронних паспортів маршрутів.



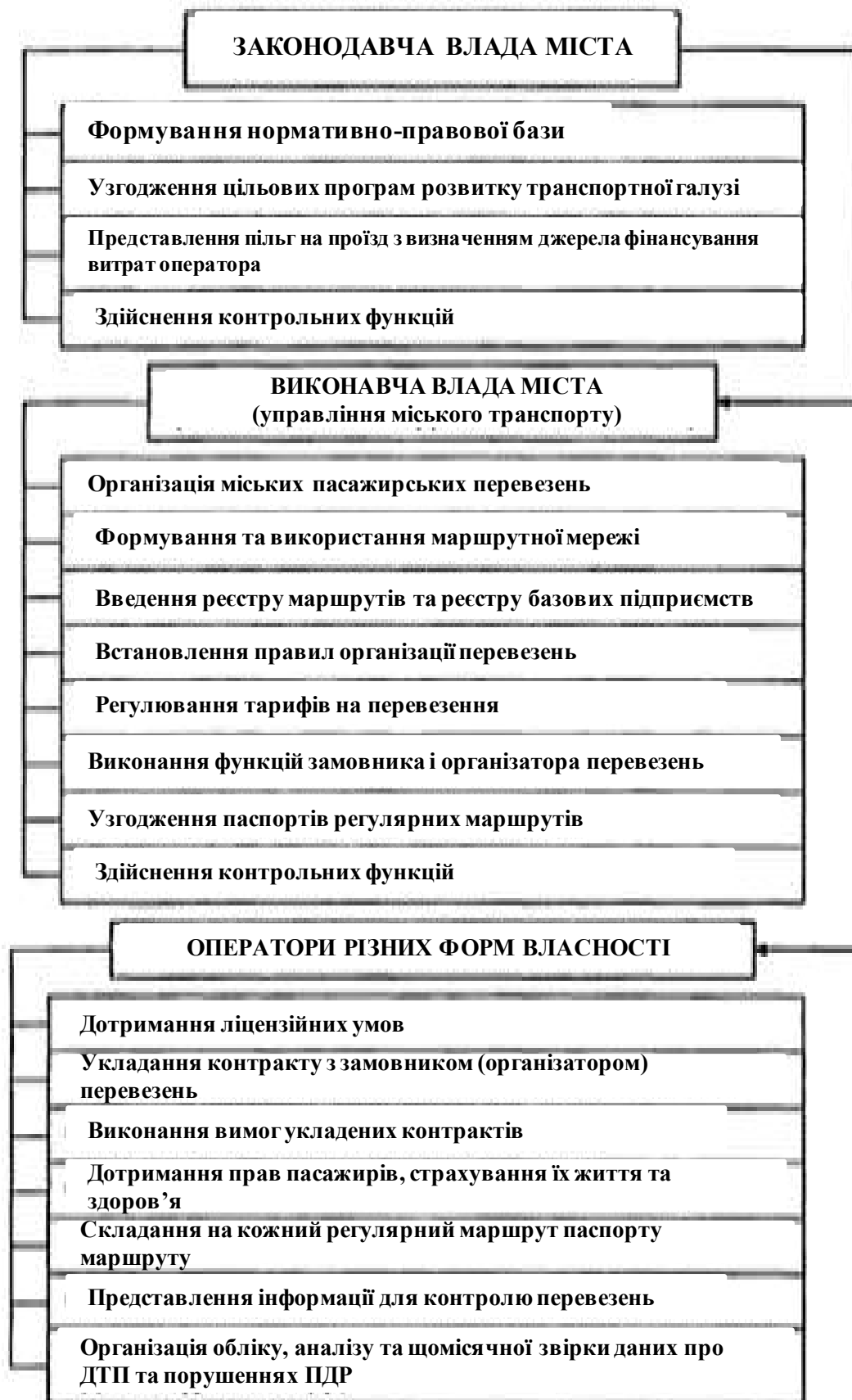


Рис.1.4. Існуюча система управління МПМТ

Кінцевою метою функціонування МПМТ є повне і якісне задоволення потреб населення в транспортних пересуваннях. Тому оцінка результатів

діяльності та прийняття управлінських рішень повинні ґрунтуватися, в першу чергу, на показниках наданих і прогнозованих пасажирських послуг та їх якості. Аналіз стану та просування реформ на МПМТ показав, що в містах, де на ділі відбувається реформування міського транспорту, різко зростає потреба в об'єктивній і різнобічній інформації. Для цих цілей необхідне впровадження автоматизованих диспетчерських систем контролю і управління рухом, більше уваги приділяти транспортно-соціологічним обстеженням. Таким чином, з'являється можливість здійснення контролю виконання умов укладених контрактів, якості пасажирських послуг, що надаються операторами, які отримали право обслуговування маршрутів за результатами конкурсного відбору.

## **2. МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ПОПИТУ НА МІСЬКІ ПАСАЖИРСЬКІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ**

### **2.1. Основні принципи і положення формування попиту на послуги міського пасажирського маршрутного транспорту**

Основною вимогою раціональної організації пасажирських перевезень є повне і якісне задоволення потреб населення в перевезеннях при ефективному використанні рухомого складу. Цього не можна досягти, не знаючи і не вивчивши досить докладно ці потреби. Однак, незважаючи на очевидність цього положення, до теперішнього часу цього питання не приділялося належної уваги. Вимоги пасажирів досі залишалися маловивченими і, отже, найчастіше незадоволеними.

Нові економічні умови, формування ринку пасажирських послуг, поява та посилення конкуренції між державними (муніципальними) і комерційними організаціями сприяли появі та закріпленню в практиці організації та планування роботи такого поняття як «послуга транспорту». Згідно з існуючими поняттями до послуг відносять усі види праці, які безпосередньо не пов'язані зі зміною і перетворенням форм матерії і явищ природи і виробляють особливу споживчу вартість, яка виражається в суспільно корисної діяльності самої праці в різних галузях суспільного господарства [82].

Особливості діяльності з надання послуг зводяться до наступних положень:

- послуги не можуть існувати поза процесом їх надання (тобто вони не можуть накопичуватися);
- продаж послуг - це фактично продаж самого процесу праці, тому якість послуг визначається якістю самого процесу праці;
- послуги являють собою конкретну споживчу вартість тільки в певний час і в конкретному місці або напрямку, що істотно обмежує можливість їх заміни на ринку послуг;
- послуги транспорту належать до послуг, завершальним і (або) передують процес матеріального виробництва.

Транспортні послуги, як і всі інші, ґрунтуються на семи основних положеннях і правилах, а саме:

- кожна надається послуга унікальна для одержувача;
- в кінцевому підсумку від наданої послуги не залишається нічого, крім сприйняття її результату;
- послуга (або частина її) не може бути повторно переробленого;
- Заявки не приймаються напрацьовувати про запас;
- надану послугу не можна відремонтувати;
- надана послуга не може бути виконана знову;
- пам'ять про гарну послуги скороминуща, погана ж послуга пам'ятається довго.

Попит на пасажирські послуги багато в чому залежить від розвитку наявних видів МПМТ в регіоні, ступеня їх інтеграції в єдину систему, рівня тарифів за видами транспорту, асортименту та якості послуг, що представляються можливим клієнтам. Питома вага транспортних послуг з розвитком ринкової економіки та її інфраструктури, як правило, зростає, що характерно практично для всіх країн.

Проглядаються дві тенденції в області організації пасажирських послуг:

- 1) збільшення і пристосування пропонованих послуг до специфічних вимог пасажирів;
- 2) активне формування попиту на послуги транспорту з метою прибуткової реалізації вже наявних послуг.

Різні групи пасажирів повинні обслуговуватися відповідно до їх конкретними потребами. Пасажири самі роблять вибір відповідних послуг, їх кількості та характеру реалізації. Вони визначають свої пріоритети, які багато в чому залежать від якості послуг, що надаються.

Закономірності формування попиту населення на послуги МПМТ обумовлюються низкою взаємозалежних чинників: кількістю населення міста і розміром його території; рівнем розвитку суспільства і його соціальною структурою; рівнем розвитку суспільного виробництва; сформованим традиційним укладом життя; характером розселення та розміщення місць

прикладання праці; розвитком техніки, інформації та зв'язку; бюджетом вільного часу; рівнем реальних доходів населення; культурно-побутовими та громадськими запитами окремих категорій людей; розширенням можливостей відпочинку і тягою людини до спілкування. Крім цього, представники різних соціально-вікових груп мають різну потребу в пересуваннях. Це залежить від професійно-ділової діяльності, позавиробничого спілкування, розміру сім'ї, віку і т.д. Обсяг пересувань міського населення залежать і від сезону року, місяця, дня тижня і часу доби. У конкретних історичних умовах існують певні фактори, що впливають на формування пересувань населення, що призводять до зростання або зниження величини міжрайонних кореспонденцій. Це, перш за все, зміна територіальних розмірів населеного пункту, вдосконалення конструкцій транспортних засобів, зміна вартості проїзду, зростання автомобілізації населення, зміна соціально-економічної ситуації в регіоні.

Прийнято вважати, що закономірності формування попиту населення на послуги МПМТ визначаються його просторової самоорганізацією [82,104]. Пристосуванням до змін в транспортному обслуговуванні або розміщення центрів транспортного тяжіння з урахуванням норм витрат часу на пересування.

Загалом, моделі визначення попиту на послуги МПМТ призначені, щоб відповісти на питання, як же система перевезень відгукується на потребу в переміщенні. Попит визначає потребу в провізних здібностях. Відповідно, моделі попиту призначені для того, щоб відповісти на питання, як пасажери відгукуються на зміну різних показників транспортного процесу.

Для визначення попиту на міські пасажирські перевезення застосовано гравітаційне моделювання з елементами теорії нечітких множин [8,31,47,88,116]. Застосування гравітаційної моделі здійснювалося з використанням чотирьох положень:

1. Всі кореспонденції міського населення поділяються на внутрірайонні і міжрайонні.
2. Внутрішньорайонні кореспонденції замикаються всередині транспортних районів (не мають значущості для цілей дослідження), а міжрайонні

здійснюються між заданими районами.

3. Найбільш детермінованими пересуваннями міського населення є пересування трудящих жителів до місць прикладання праці і пересування учнів жителів до місць навчання в години пік.

4. Визначення попиту на послуги МПМТ в ранкові години пік. Вибір ранкових годин пік обумовлений тим, що безпосередньо з роботи або навчання додому повертаються не всі пасажери, так як частина з них, близько 10% направляється з роботи або навчання в магазини, бібліотеки, театри та інші пункти, зменшуючи тим самим відносна кількість зворотних поїздок [82].

## **2.2. Моделювання вибору пасажиром засобу пересування**

Для визначення попиту на послуги МПМТ необхідно встановити мотиви, якими керуються пасажери при виборі того чи іншого маршруту руху і виду транспорту. Дослідження пасажирських перевезень в місті показали, що в першу чергу пасажери прагнуть обрати безпересадочний маршрут руху незалежно від виду транспорту. Якщо між заданими районами відправлення і прибуття існують безпересадочні маршрути комерційного і муніципального транспорту, то у пасажера виникає можливість вибору з двох альтернатив: скористатися маршрутом комерційного транспорту або віддати перевагу муніципальному. Вибір засобу пересування проводиться на основі ряду факторів, за допомогою яких пасажир приймає рішення: вартість поїздки, час очікування транспорту, час знаходження в транспорті, частота руху, місткість рухомого складу, комфортабельність поїздки, вік пасажера і стан здоров'я, час доби і кліматичні умови, щільність маршрутної мережі (ММ) і т.д.

Багато факторів, що впливають на вибір, важко піддаються обліку, тому що не мають кількісного вираження. Для інших факторів потрібно проводити складні і трудомісткі статистичні дослідження. Тому доцільно врахувати тільки ті фактори, які найбільшою мірою впливають на вибір пасажера. Такими факторами є: вартість поїздки, час очікування транспорту, час знаходження в транспорті і

частота руху рухомого складу на маршруті [7]. Ці чинники формують величину попиту на послуги міського транспорту на кожному окремому маршруті.

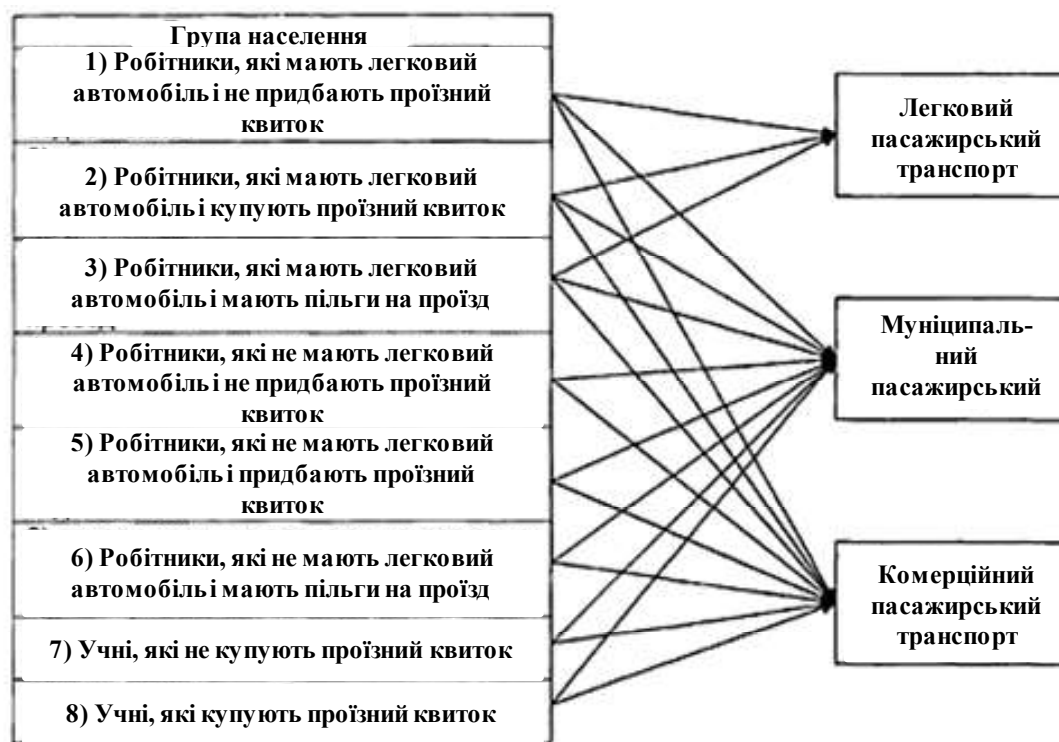


Рис.2.1. Можливість вибору з альтернатив у кожній групі населення

Якщо попит на окремому маршруті не задовольняється, то пасажир змушений скористатися альтернативним видом транспорту, маршрут якого пролягає між заданими транспортними районами. У разі, коли попит на пересування між заданими транспортними районами перевищує всі існуючі пропозиції на окремій ділянці ММ, у пасажирів виникає незадоволеність роботою МПМТ. Особливо гостро незадоволеність роботою МПМТ проявляється в години пік, коли цінність поїздки найбільш висока. Працівник жителя міста може не потрапити до місця роботи, а учень - до місця навчання в призначений час.

Для обліку втрат часу на пересування доцільно ввести фактор, що враховує терміновість поїздки пасажирів. Таким фактором є вартість хвилини часу. Кожен пасажир по-своєму оцінює вартість одиниці часу. Виходячи з цього, можна вважати, що оцінка вартості хвилини часу  $C_{\text{мін}}$  – випадкова величина. Тому для її визначення доцільно використання статистико-ймовірнісних методів [3,16,86,89].

Розподіл, отриманий за оцінками робітників, найбільш точно моделюється за допомогою експоненціального закону [111] з параметром  $\lambda_{\text{роб}} = 0,874$ ; розподіл, отриманий за оцінками учнів - за допомогою експоненціального закону з параметром  $\lambda_{\text{уч}} = 0,994$ .

Функція щільності ймовірності експоненціального розподілу має вигляд:

$$f(C_{\text{мін}}) = \lambda_0 \cdot \exp(-\lambda_0 C_{\text{мін}})$$

Тоді функція розподілу ймовірностей випадкової величини  $C_{\text{мін}}$

$$F(C_{\text{мін}}) = \int_0^{\infty} f(C_{\text{мін}}) dC_{\text{мін}} = \int_0^{\infty} \lambda_0 \cdot \exp(-\lambda_0 C_{\text{мін}}) d(C_{\text{мін}}) = 1 - \exp(-\lambda_0 C_{\text{мін}})$$

При виникненні потреби в переміщенні по місту, населення міста може скористатися п'ятьма способами пересування: поїздка на комерційному транспорті, поїздка на муніципальному транспорті, поїздка на легковому автомобілі, подорож на таксі або піший перехід. Два останніх способу пересування в подальшому розглядатися не будуть, так їх частка в загальному обсязі пересувань до місць роботи або навчання відносно мала.

У розробленій методиці враховуються поїздки на комерційному транспорті, на муніципальному транспорті і на легковому автомобілі. Доцільно побудувати модель вибору пасажиром засобу пересування (комерційний, муніципальний або легковий транспорт) для визначення частки пасажиропотоку, що використовує той чи інший засіб пересування. Пропонована модель вибору засобу пересування заснована на імовірнісний характер вартісної оцінки пасажиром одиниці часу поїздки і є економіко-математичної.

Слід зазначити, що легковим автомобілем може скористатися тільки той, хто його має. А переваги у виборі засобу пересування робітників і учнів, які купують і не купують проїзні квитки, теж різні. Слід врахувати і наявність пільговиків, які купують пільгові проїзні квитки, а також ту обставину, що



вартість проїзних квитків для учнів становить 50% від вартості звичайного проїзного квитка. Тому доцільно класифікувати жителів міста на наступні групи:

- 1) робітники, які володіють легковим автомобілем і не придбали проїзний квиток;
- 2) робочі, які володіють легковим автомобілем і які отримують проїзний квиток;
- 3) робочі, які володіють легковим автомобілем і мають пільги на проїзд;
- 4) робітники, які не володіють легковим автомобілем і не придбали проїзний квиток;
- 5) робітники, які не володіють легковим автомобілем і які отримують проїзний квиток;
- 6) робітники, які не володіють легковим автомобілем і мають пільги на проїзд;
- 7) учні, які не придбали проїзний квиток;
- 8) учні, які отримують проїзний квиток для учнів.

Розглянемо спочатку пасажирів, які здійснюють вибір з двох альтернатив (МППМТ або легковий автомобіль) на основі двох факторів: часу поїздки з урахуванням часу очікування та вартості поїздки. Пропонована модель вибору засобу пересування будується на гіпотезі, згідно з якою пасажир прагне скоротити свої ймовірні витрати на поїздку. Цільова функція задачі має вигляд

$$\{Z_{МППМТ}; Z_a\} \rightarrow \min ,$$

де  $Z_{МППМТ}$  – витрати, пов'язані з поїздкою на МППМТ, грн.;

$Z_a$  – витрати, пов'язані з поїздкою на легковому автомобілі, грн.

Витрати, пов'язані з поїздкою на МППМТ:

$$Z_{МППМТ} = C_{\min} \cdot t_{МППМТ} + Ц$$

та легковому автомобілі:

$$Z_a = C_{\text{мін}} \cdot t_a + z_e$$

де  $t_{\text{МПМТ}}$ ,  $t_a$  – відповідно час поїздки на МПМТ та легковому автомобілі, хв.;

$C$  – вартість проїзду на МПМТ, грн.;

$Z_e$  – вартість на експлуатацію легкового автомобіля, грн.;

$C_{\text{мін}}$  – вартість 1 хвилини часу, грн.

Розрахунок часу руху на легковому автомобілі виконується за формулою:

$$t_a = \frac{60L}{v_a}$$

де  $v_a$  – середня швидкість руху автомобіля по міським магістралям, км/год.;

$L$  – відстань переміщення, км.

На основі численних експериментальних даних встановлена закономірність розподілу швидкостей руху легкових транспортних засобів на основних магістралях міста. Обробка результатів обстеження в системі STATISTICA [10] показала, що розподіл швидкостей руху підпорядковується нормальному закону. Функція щільності ймовірності розподілу швидкостей руху легкових транспортних засобів

$$f(v_a) = \frac{1}{\sigma_v \sqrt{2\pi}} \times \exp\left(-\frac{(v_a - \bar{v}_a)^2}{2\sigma_v^2}\right),$$

де  $\bar{v}_a$  – оцінка мат. Очікування швидкості руху, км/год;

$\sigma_a$  – оцінка середньоквадратичного відхилення, км/год.

Витрати на експлуатацію легкового автомобілю  $Z_e$  визначаються наступним чином:

$$Z_e = Z_m + Z_{\text{см}} + Z_{\text{ш}} + Z_{\text{ТО,ТР}} + Z_{\text{в}},$$

де  $Z_m$  – витрати на паливо, грн.,

$Z_{см}$  – витрати на змащувальні матеріали, грн.;

$Z_{ш}$  – витрати на шини, грн.,

$Z_{ТО,ТР}$  - витрати на ТО та експлуатаційний ремонт, грн.,

$Z_{в}$  – амортизаційні відрахування на відновлення автомобіля, грн..

Умови вибору легкового автомобіля:  $Z_a < Z_{МПМТ}$ , або

$$C_{мин} \times t_a + z_s < C_{мин} \times t_{МПМТ} + Ц,$$

Звідки вартісна оцінка економії 1 хвилини часу:

$$C_{мин} > \frac{z_s - Ц}{t_{МПМТ} - t_a}.$$

Тоді ймовірність вибору легкового автомобілю:

$$P_a = P\left(C_{мин} > \frac{z_s - Ц}{t_{МПМТ} - t_a}\right) = 1 - P\left(C_{мин} \leq \frac{z_s - Ц}{t_{МПМТ} - t_a}\right) = 1 - F(C_{мин}),$$

де  $F(C_{мин})$  – функція розподілу випадкової величини  $C_{мин}$ .

Тобто, ймовірність вибору легкового автомобілю:

$$P_a = 1 - 1 + \exp(-\lambda_0 C_{мин}) = \exp(-\lambda_0 C_{мин}) = \exp\left(-\lambda_0 \times \frac{z_s - Ц}{t_{МПМТ} - t_a}\right),$$

де  $\lambda_0$  – параметр експоненціального закону розподілу випадкової величини  $C_{мин}$ .

Тоді ймовірність вибору МПМТ:

$$P_{МПМТ} = 1 - P_a.$$

Проведено аналіз впливу на ймовірність вибору засобу пересування під час поїздки від магазину «Старт» до Технічного університету таких факторів, як вартість проїзду на МПМТ, вартість палива, швидкість руху на легковому автомобілі, час руху МПМТ.

Аналіз впливу швидкості руху легкового автомобіля в міському потоці показує, що при швидкості 10,7 км/год ймовірність його використання дорівнює ймовірності здійснення поїздки на МПМТ. При збільшенні швидкості до 30 км / ч ймовірність вибору легкового автомобіля різко зростає, подальше зростання швидкості супроводжується більш плавним підвищенням ймовірності його вибору. При збільшенні часу поїздки на МПМТ від 25 до 50 хв. відбувається плавне зменшення ймовірності його вибору для осуществлення пересування.

Розроблені статистико-імовірнісний підхід та економіко-математична модель прогнозування поведінки населення міста при виборі засобу пересування дозволяють:

- отримати необхідну інформацію для підготовки управлінських рішень на основі вибору засобів пересування для кожної з восьми груп жителів міста, що відрізняються цілями здійснюються поїздок (трудова та освітня діяльність), соціальним статусом, наявністю особистого транспорту, поведінкою (покупка проїзного квитка і оплата проїзду у кондуктора) ;

- прогнозувати ймовірність вибору засобу пересування з трьох альтернатив: комерційний МПМТ, муніципальний МПМТ або особистий автомобіль;

- проводити аналіз впливу на поведінку користувача транспортних послуг таких факторів, як вартість проїзду на комерційному та муніципальному транспорті, техніко-експлуатаційні показники перевізного процесу, витрати на експлуатацію легкового автомобіля, вартість паливно-мастильних матеріалів та ін.

Можливість вибору легкового автомобіля відповідно підвищується (рис. 2.2).

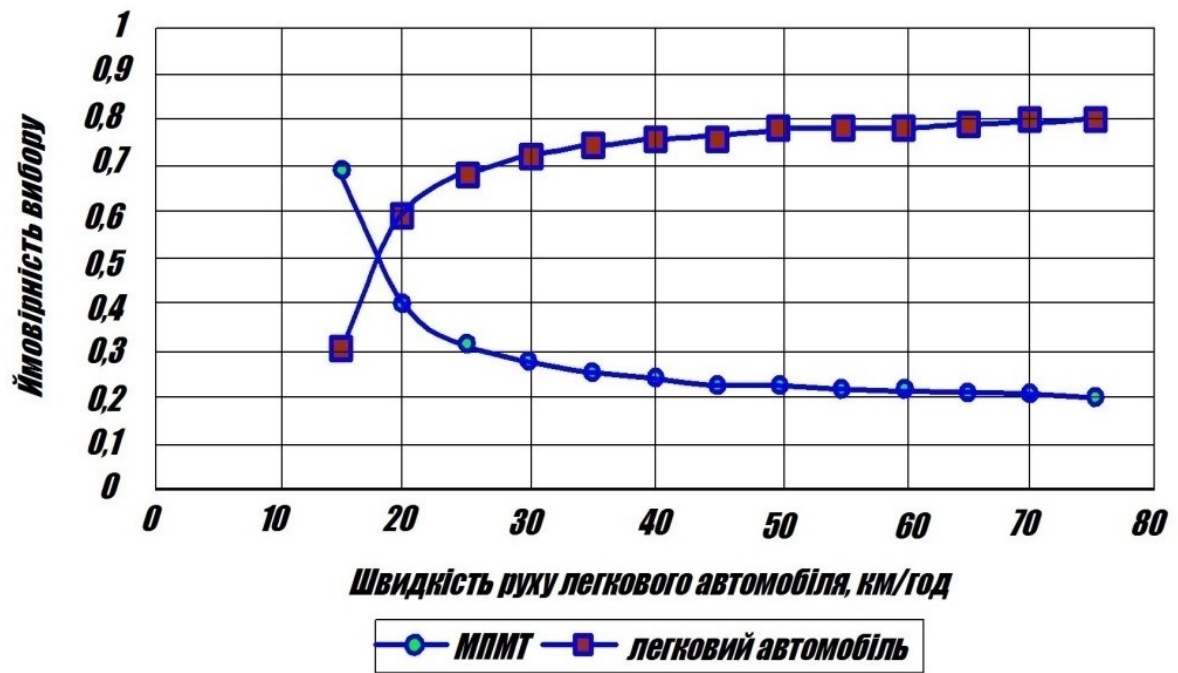


Рис.2.2. Вплив швидкості руху легкового автомобіля на ймовірність вибору засобу пересування

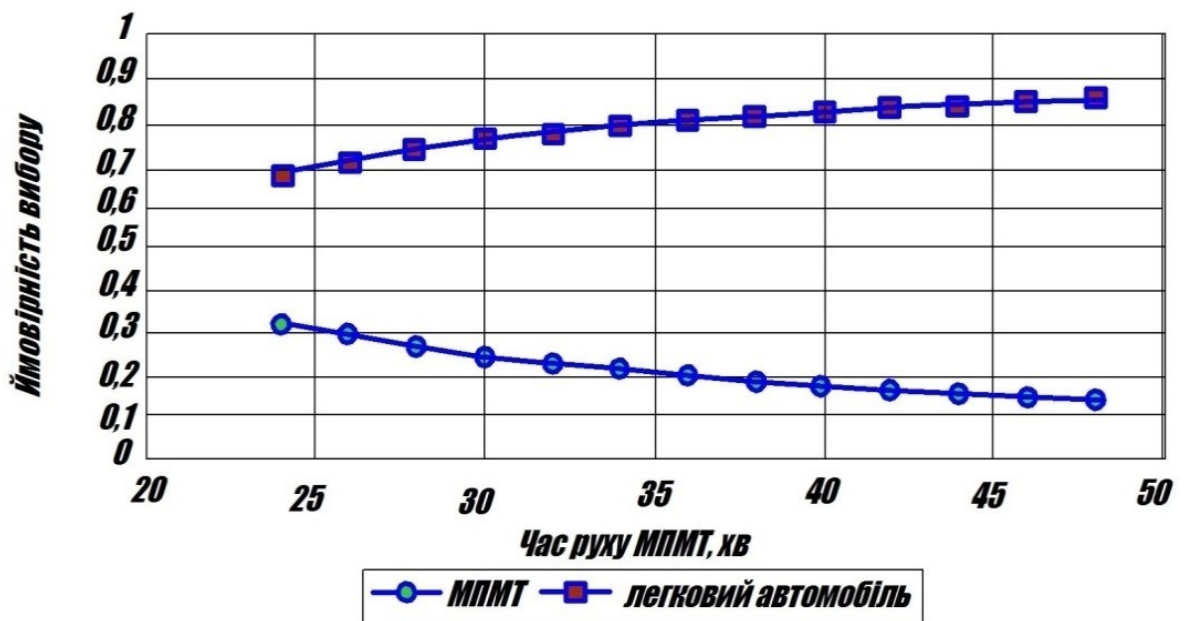


Рис.2.3. Вплив часу руху на МПМТ на ймовірність вибору засобу пересування

Розглянемо пасажирів, які виконують вибір між комерційним і державним МПМТ. Цільова функція задачі має вигляд:

$$\{z_k; z_m\} \rightarrow \min,$$

де  $Z_k$  витрати, пов'язані з поїздкою на комерційному МПМТ, грн .;  $Z_m$  витрати, пов'язані з поїздкою на муніципальному МПМТ, грн.

Витрати для комерційного транспорту складуть:

$$Z_k = C_{\text{мин}} \times t_k + Ц_k,$$

а для муніципального транспорту

$$Z_m = C_{\text{мин}} \times t_m + Ц_m,$$

де  $t_k$ ,  $t_m$  - відповідно час пересування на комерційному та муніципальному транспорті, хв .;

$Ц_k$ ,  $Ц_m$  - відповідно вартість проїзду на комерційному та муніципальному МПМТ, хв.

Слід врахувати, що вартість проїзду на муніципальному транспорті для різних груп населення різна. Для пасажирів, які купують квиток у кондуктора, вартість проїзду дорівнює вартості квитка. Для осіб, які купують проїзні квитки, умовна вартість разової поїздки визначається за статистичними даними в такий спосіб

$$Ц_{\text{усл}} = \frac{Ц_{\text{пр}}}{K_{\text{д}} D_m},$$

де  $Ц_{\text{пр}}$  - вартість проїзного квитка, грн .;

$K_{\text{д}}$  - середня кількість поїздок в день на МПМТ, визначається за результатами статистичного обстеження;

$D_m$  - кількість днів у місяці  $D_m = 30$  дн.

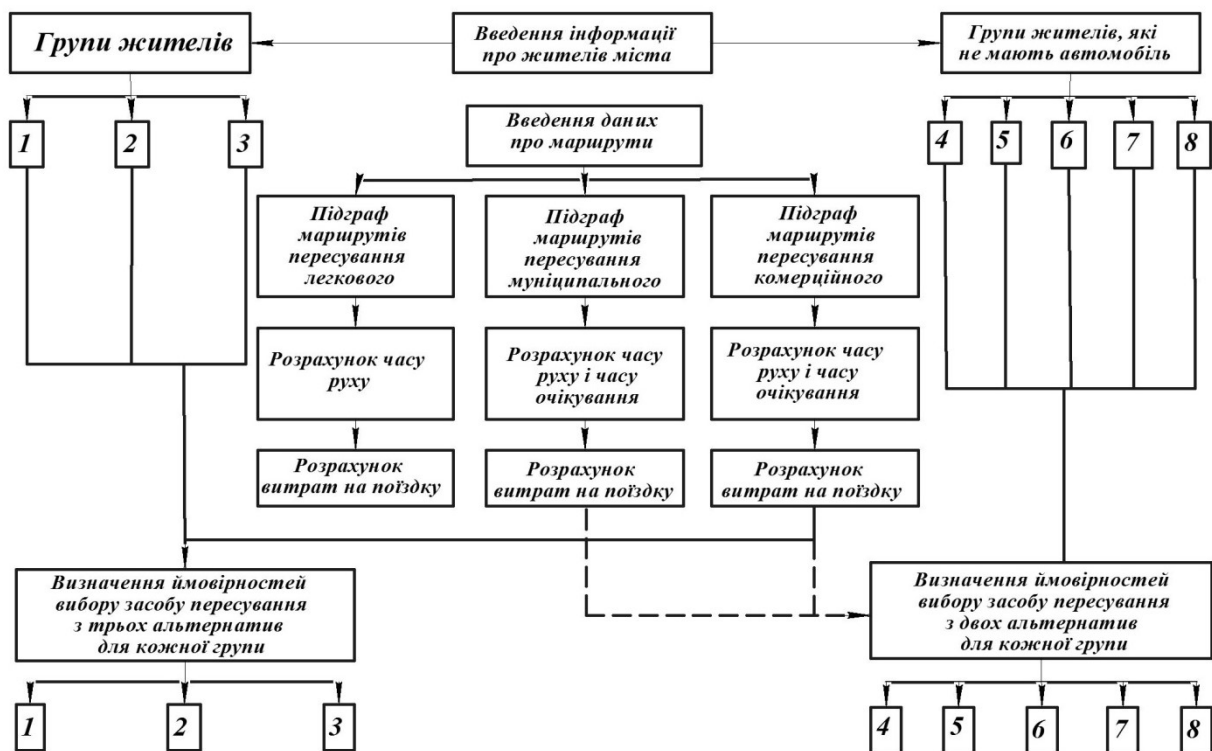


Рис.2.4. Блок-схема алгоритму моделювання вибору споживачем послуг МПМТ засобу пересування

На основі статистичного обстеження отримано розподіл середньої кількості поїздок в день на транспорті. В результаті обробки експериментальних даних в системі STATIS- TICA [10] встановлено, що розподіл середньої кількості поїздок в день на МПМТ досить добре описується законом Пуассона [111] з параметром  $A = 3,233$  (рис. 2.5).

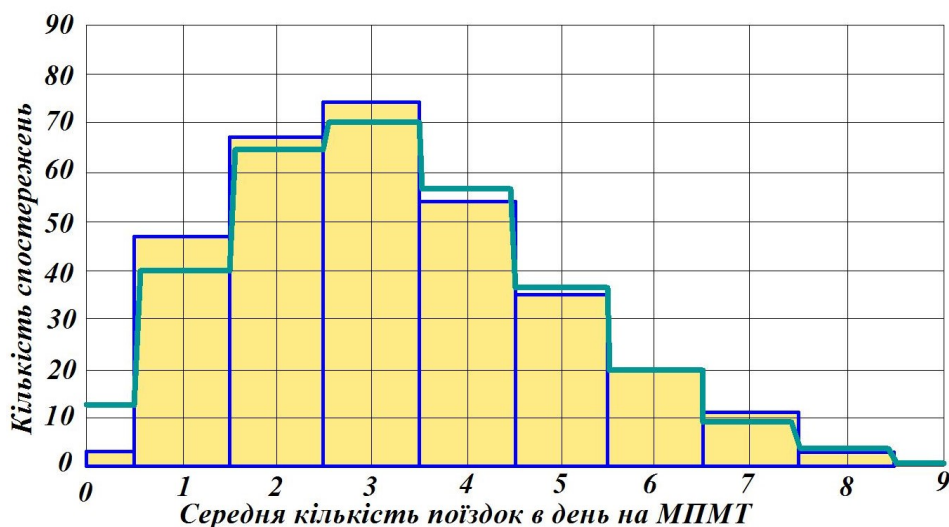


Рис.2.5. Розподіл середньої кількості поїздок в день на МПМТ

Умова вибору комерційного транспорту:  $Z_k < Z_m$ , або

$$C_{\text{мин}} \times t_k + C_k < C_{\text{мин}} \times t_m + C_m,$$

Аналіз впливу зміни вартості проїзду на комерційному транспорті при незмінній вартості проїзду на муніципальному транспорті на ймовірність вибору комерційного або муніципального транспорту при поїзді від магазину «Старт» до технічного університету показує, що при однаковій вартості проїзду, яка дорівнює X грн., Переваги пасажирів, які не мають пільг і проїзних квитків, повністю віддаються комерційного транспорту, як більш швидкісного.



### **3. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ МІСЬКИМИ АВТОБУСНИМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯМИ**

#### **3.1. Системний аналіз ринку пасажирських послуг**

В даний час в Україні система державного регулювання в сфері міських автобусних перевезень ще не склалася. Роз'єднаність дій держави в особі Міністерства транспорту України і територіальних транспортних структур адміністрацій суб'єктів України, а також відсутність оновленої нормативно-правової основи, негативно позначається на проведенні єдиної транспортної політики та економічної ефективності функціонування автотранспортної діяльності.

Питанням шкідливого впливу автомобільного транспорту на навколишнє середовище; функціонування внутрішньовиробничих систем суб'єктів автомобільного транспорту, що забезпечують надійну і безпечну його експлуатацію; дослідження і системного аналізу оптимізації роботи автомобільного транспорту; зниження витрат часу і коштів населення, пов'язаних з пересуванням; економічної оцінки збитку від дорожньо-транспортних пригод та шкоди від негативного впливу автотранспортних засобів, для прийняття управлінських рішень в сфері безпеки дорожнього руху регіону та інших питань належної уваги не приділяється.

Ефективне і безпечне функціонування МПМТ безпосередньо залежить від вдосконалення державного регулювання його діяльності з урахуванням особливостей і специфіки того чи іншого регіону. У зв'язку з цим створення ефективної системи управління МПМТ на регіональному рівні є актуальною в теоретичному і практичному аспектах завданням, покликаної забезпечити надійність і якість перевезень, підтримання оптимального рівня конкуренції в перевізному процесі, регулювання інвестиційної діяльності та ринку пасажирських послуг.

Найбільшого поширення у світовій практиці отримали три базові моделі організації МПМТ [22]: адміністративна модель; модель вільного ринку; модель регульованого ринку.

адміністративна модель(Рис. 3.1). При цій моделі організація транспортного обслуговування населення здійснюється силами муніципальних підприємств під жорстким управлінням місцевих органів влади. Приватний сектор використовується виключно як постачальник транспортних засобів, а іноді - в якості субпідрядника за контрактом з муніципальним підприємством. При цьому муніципальне підприємство несе всю повноту відповідальності за надання транспортних послуг.

Основні переваги і недоліки адміністративної моделі відображені на рис. 3.1. Недоліки застосування адміністративної моделі вельми істотні і підривають можливість досягнення ключових для міста цілей - мінімально досяжною величини собівартості транспортної послуги, максимальної якості перевезення пасажирів, зниження шкідливого впливу транспорту на навколишнє середовище міста. Однак існують заходи, здатні зменшити або усунути ці недоліки. Два ключових способу стосуються введення або адміністративного тиску, або конкуренції, а також вимоги, щоб влада постійно мали систему, переважно незалежну організаційно, для моніторингу та планування послуг.

Аж до минулого десятиліття така модель переважала не тільки в соціалістичних економіках, але також і в більшості змішаних економік. Однак, деякі країни (Великобританія, Швеція, Данія, і т.д.) вже повністю відійшли від неї і перейшли до ринкової моделі організації управління МПМТ. В даний час відповідно до директив Європейської Комісії багато інших держав - членів ЄС також переходять до ринкової моделі.

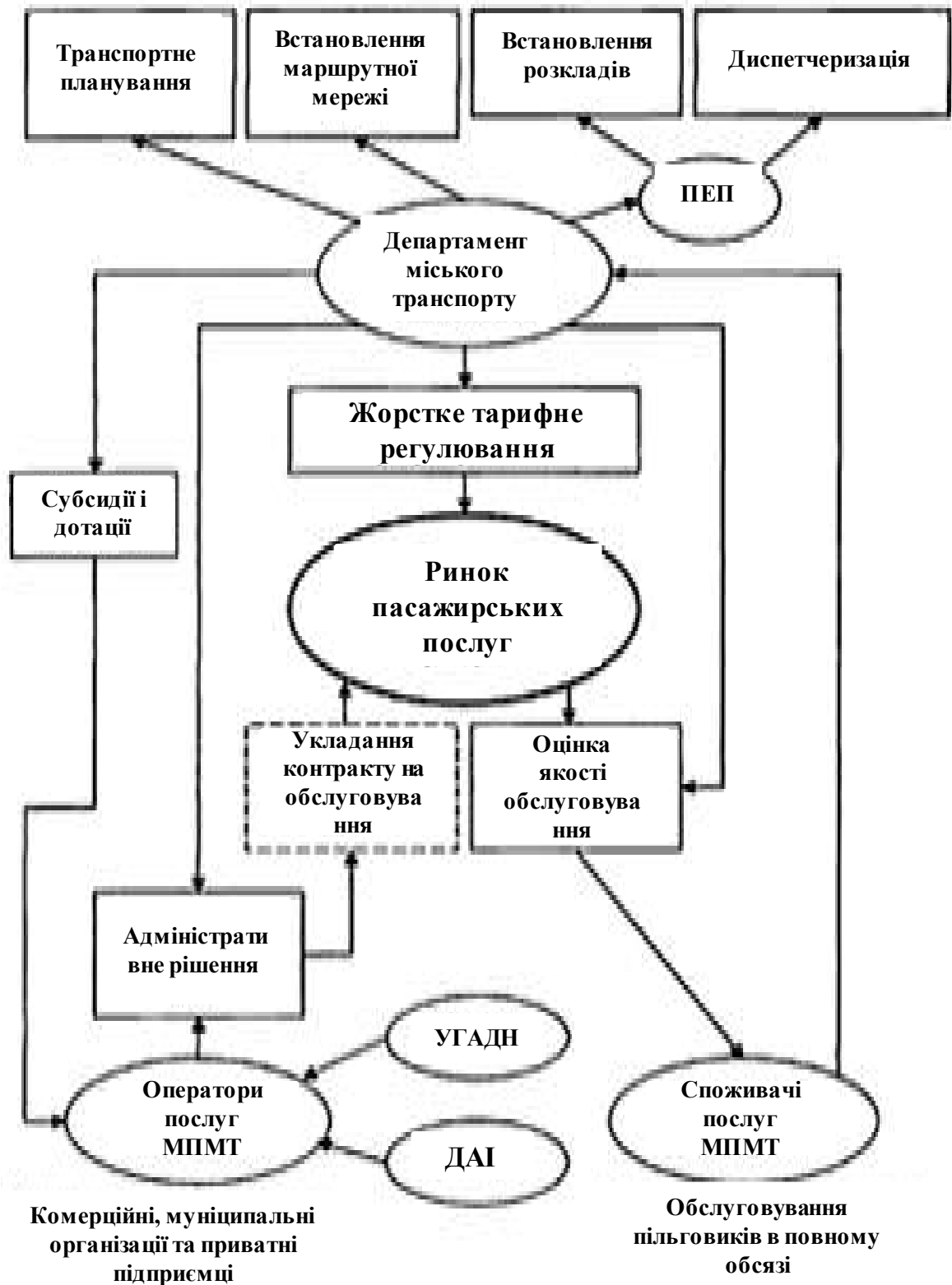


Рис.3.1. Схема адміністративної моделі організації управління МПМТ

Модель вільного ринку реалізується в двох формах: модель вільного ринку з легким регулюванням і вільна ринкова модель.

У моделі вільного ринку з легким регулюванням право прийняття остаточних рішень належить Департаменту міського транспорту, а первинна ініціатива залишається за операторами. Спектр такого регулювання охоплює широкий діапазон від активної координації владою ринкових ініціатив до підходу, заснований

ного на невтручання, коли влада цікавиться, в основному, тільки якістю і безпекою обслуговування.

Модель вільного ринку з легким регулюванням може включати наступні варіанти:

1. Департамент міського транспорту встановлює мінімальні стандарти для доступу на ринок, зазвичай в області безпеки і якості. Будь-оператор, який виконує ці критерії, може вільно вийти на ринок і працювати так, як він вважає за доцільне. Він може безпосередньо конкурувати з іншими операторами. Крайнім виявом цього підходу було скасування держконтролю в автобусному сервісі в Великобританії за межами Лондона, де обмеження пов'язані в основному з безпекою і постачанням запланованих послуг.
2. Департамент міського транспорту допускає виконання перевезень на основі пропозицій операторів (з припущенням, що дозвіл влади буде надано). Влада може відхилити пропозицію тільки у виняткових випадках, але повинні обгрунтувати це. Департамент дозволяє виконання перевезень на основі пропозицій операторів, якщо вони розширюють маршрутну мережу. Перш ніж прийняти рішення, оцінюється кожне речення, чи не є воно екстрактивним (тобто більше захоплює вже існуючі послуги, ніж виробляє нові). Влада може накласти деякі умови або обмеження. Хоча режим є дозвільним, Департамент міського транспорту відіграє активну роль в координуванні ініціатив ринку і формуванні мережі.

3. Для вибору моделі вільного ринку на перший план висувається вимога, щоб уже існував конкурентний ринок автобусних перевезень або була деяка розумна перспектива його формування. Модель вільного ринку може бути прийнята, якщо висока ймовірність досягнення соціальних цілей і створення

фінансово життєздатної системи обслуговування населення, що охоплює все місто. Однак, високі рівні координації послуг і більш широка соціальної політика не можуть бути досягнуті. Істотний обсяг послуг потребують субсидій, і вони не будуть забезпечені приватним сектором на комерційній основі. Разом з ризиком появи монополії це передбачає, що необхідно серйозно подумати перед прийняттям рішення про формування вільного ринку на МПМТ.

4. В Європі така модель використовувалася тільки у Великобританії за межами Лондона. У країнах світу, що розвивається модель вільного ринку в своїй крайній формі існує в Лімі (Перу). Використання моделі вільного ринку загрожує негативними наслідками. Наприклад, вільний ринок в Лімі (Перу) дозволив різко збільшити обсяг транспортних послуг і значно скоротити розмір плати за проїзд. У той же час в системі МПМТ дуже швидко сформувалася надлишкова чисельність парку, що призвело до погіршення екології, зниження безпеки і заторів на улічнодорожній мережі. Подібна ж практика роботи відзначалася і на ранніх етапах дерегулювання (скасування державного контролю) в Сантьяго (Чилі).

5. Досвід розвинених Європейських країн показує, що найбільш ефективними є моделі регульованого ринку.

6. При застосуванні моделі регульованого ринку право виконання перевезень надається за результатами конкурсу. Ця модель дозволяє поєднувати послуги, що надаються приватними і державними операторами. Даній моделі властива «конкуренція за ринок» - тобто за право надавати транспортні послуги (як правило, ексклюзивно), протягом обмеженого періоду часу. Регульований ринок, як і вільний, вимагає існування конкурентоспроможних операторів. Для успіху проведення конкурсу дуже важливо гарантувати новим учасникам, що конкуренція справедлива. Це вимагає чіткого поділу планування послуг і організації конкурсу від будь-що залишається неконкурентною діяльності муніципального сектора.

7. Модель регульованого ринку передбачає три базові форми взаємовідносин між Департаментом міського транспорту і операторами, які

встановлюються контрактами, що укладаються Департаментом з операторами: контракти на право керування; контракти на передачу права транспортного обслуговування (франшизи), які поділяються на контракти на основі повної (валовий) вартості послуг, контракти на основі чистої вартості послуг і змішані контракти; контракти в формі концесії.

8. Контракти на право керування. У самій загальному вигляді контракт на право керування передбачає, що оператор несе всю повноту відповідальності за управління перевізної діяльністю. На нього покладаються всі ризики по доходах і видатках. При цьому Департамент міського транспорту володіє інфраструктурою, рухомим складом і обладнанням. Різновидом цієї форми взаємовідносин є контракт на право керування, при якому активи належать Департаменту, надаються в оренду операторам.

Відповідно до цієї формою контракту приватна керуюча компанія отримує право керування активами, що знаходяться в муніципальній власності, для досягнення цілей, визначених місцевими органами влади. Всі доходи і витрати, за винятком витрат на управління, надходять на рахунок адміністрації міста.

Переваги цієї форми організації управління міськими автобусними перевезеннями полягають в дуже чіткому формулюванню вимог і кінцевих цілей розвитку МПМТ, а також у використанні висококваліфікованого персоналу керуючої компанії. Однак при цьому на МПМТ зберігається монополізм.

Ця модель широко використовувалася у франкомовній Африці, а також в системах міських автобусних перевезень в деяких містах Франції. Нещодавно була введена в автобусних транспортних компаніях Шрі-Ланки.

Контракти на передачу права транспортного обслуговування населення (франшизи). Відповідно до такого контрактом оператори зобов'язані надавати послуги, які в значній мірі конкретизовані адміністрацією міста. Вони можуть нести комерційні ризики по доходах (в разі контрактів на основі чистої вартості послуг) і зазвичай окупають інвестиції в рухомий склад, організацію стоянок і розвиток виробничої бази. У контрактах по повній (валовий) вартості послуг весь дохід перераховується адміністрації. При цьому адміністрація міста оплачує

оператору виконану транспортну роботу відповідно до запропонованої ним ціною. Оператори несуть всі виробничі ризики, але не несуть ризики, пов'язані з виручкою від перевезень.

Використання контрактів по валовій вартості послуг дозволяє розподіляти пакети з будь-якою кількістю маршрутів, застосовувати будь-які схеми оплати проїзду (так як вся виручка перераховується адміністрації). Крім того, така форма організації управління МПМТ дозволяє забезпечити високий рівень інтеграції різних видів транспорту. Впровадження систем, заснованих на використанні контрактів по валовій вартості послуг, призводить до посилення конкуренції і скорочення експлуатаційних витрат. Недоліком цієї системи є відсутність зацікавленості операторів в організації ефективних систем збору проїзної плати.

У контрактах по чистій вартості послуг вся виручка від перевезень залишається в розпорядженні оператора. При цьому або Департамент транспорту може зажадати від оператора викупити право виконання перевезень, або оператор запросити у Департаменту певний обсяг субсидій в якості компенсації збитків. У цьому варіанті контрактації оператор несе ризики як за витратами, так і по виручці. Однією з різновидів є контракти, при яких оператору надається право встановлювати вартість проїзду. У таких контрактах субсидування не передбачено.

Основна проблема пов'язана з тим, що використання контрактів за чистою вартістю послуг змушує операторів вдаватися до агресивних форм конкуренції за пасажирів на маршрутах, що мають спільні ділянки руху. Ця конкуренція може приймати різні форми, наприклад, «гонки», з метою випередити конкурента при під'їзді до остановочного пункту або витіснення конкурента з маршруту за допомогою використання демпінгових цін з подальшим різким збільшенням вартості проїзду.

Чималі труднощі пов'язані також з організацією продажів єдиних проїзних квитків, які приймаються різними операторами, або призначеними для проїзду на декількох видах транспорту, оскільки це вимагає перерозподілу виручки між різними операторами. Чималі труднощі представляє також виплата компенсації за

перевезення пасажирів пільгових категорій, так як для цього необхідно організувати збір інформації про кількість пільгових поїздок по кожному оператору.

До змішаних відносяться контракти по валовій вартості послуг, що передбачають заохочення операторів за збільшення обсягів перевезень. Використання цих контрактів в ряді випадків призводить до збільшення збору виручки від оплати проїзду і, як наслідок, до скорочення бюджетних витрат на МПМТ. Такі види контрактів використовуються в Копенгагені (Данія) та інших містах.

Контракти в формі концесій є подальшим розвитком системи контрактів на право керування. В цьому випадку приватному підприємству в результаті конкурсного відбору надається концесія на управління транспортною системою терміном на кілька років. На відміну від контракту на управління приватне підприємство - концесіонер отримує всю виручку і оплачує всі витрати з перевезень. Зазвичай концесія дає велику свободу маневру менеджерам при виробленні комерційної стратегії.

Між контрактами на право транспортного обслуговування і концесіями теж існують значні відмінності. У контрактах на право транспортного обслуговування умови надання послуг дуже точно конкретизується або Департаментом транспорту, або самим оператором. У цьому випадку оператор не має права самовільно змінювати умови перевезень, включаючи розміри провізної плати. У сфері МПМТ цей вид контракту найбільш підходить для перевезень автобусами. В умовах концесії оператор наділяється набагато більш широкими правами в частині самостійного зміни умов перевезень та вартості проїзду. Концесії більш підходять для менш «зарегульованих» ринків, де інвестиції операторів окупаються протягом тривалого періоду часу, наприклад, ринок перевезень міським рейковим транспортом в Руані (Франція).

При використанні концесій найбільші проблеми виникають у разі необхідності координації перевезень, що виконуються різними видами транспорту.



Приклади моделей регульованого ринку є в Великобританії, Швеції, Данії, Фінляндії та інших країнах Європи.

Існують також змішані форми організації управління МПМТ. Наприклад, у Великій Британії існують два варіанти змішаних форм організації управління автобусними перевезеннями. Перший варіант використовується за межами Лондона і являє собою поєднання вільного доступу операторів на прибуткові маршрути з організацією конкурсного розподілу збиткових маршрутів. За перевезення пільгових пасажирів всім операторам незалежно від форми власності виплачується компенсація. Інший приклад змішаної форми організації ринку демонструє Лондон. Тут доступ операторів на ринок перевезень автобусами-експрес здійснюється без проведення конкурсів, тоді як для доступу в інші сектори ринку проводиться конкурсний відбір. До змішаних форм організації ринку може бути віднесена і така схема,

Таким чином, найбільш ефективною є модель регульованого ринку, при якій право виконання перевезень на маршруті надається за результатами конкурсу. Для здійснення справедливої оцінки операторів необхідно використовувати ефективну і доступну всім учасникам конкурсу процедуру многокритеріального відбору, що гарантує об'єктивність вибору переможця, відповідного цільовим установкам Департаменту міського транспорту.

Методологія многокритеріального відбору операторів пасажирських послуг

Мета введення системи багатокритеріального відбору операторів пасажирських послуг полягає в тому, щоб забезпечити вирішення соціальних завдань, пов'язаних з організацією якісного транспортного обслуговування населення на основі відбору найкращих пропозицій з боку операторів. Краща пропозиція відрізняється від інших належною кваліфікацією керівника, фахівців і водійського складу оператора; високою якістю обслуговування, що виражається в забезпеченні регулярності, дорожньої і екологічної безпеки, комфортності перевезень; економічності ефективності використання рухомого складу.

Конкурсний відбір серед альтернативних виробників пасажирських послуг є основним механізмом відбору кращих пропозицій. При організації конкурсу

потрібно, щоб критерії відбору відображали суспільний інтерес, а конкурсні процедури були справедливими і прозорими для стимулювання припливу на ринок як можна більшого числа операторів. В цілому, процес організації та проведення конкурсу займає значний період часу. Рекомендується конкурси проводити у відповідності з наступним календарним планом:

період від специфікації маршруту до розсилки запрошень для участі в тендері - близько 1 місяця (цей час необхідний для забезпечення детального дослідження маршрутів);

період від розсилки запрошень для участі в конкурсі до здачі пропозицій - близько 1 місяця (цей час необхідно претендентам для того, щоб самим вивчити маршрут і підготувати відповідні пропозиції);

- період від проведення конкурсу до укладення контракту - близько 1 місяця (цей час необхідний для забезпечення зваженої оцінки пропозицій претендентів);
- період часу від укладення контракту до початку роботи за контрактом - близько 2 місяців (цей час необхідний для того, щоб новий оператор належним чином підготувався до роботи на маршруті).

Процедура многокритеріального відбору операторів пасажирських послуг складається з наступних етапів:

- Розробка вимог до претендентів (включаючи прекваліфікацію). Попередня кваліфікація (прекваліфікація) необхідна для того, щоб отримати гарантію того, що контракти будуть успішно виконані. Вона охоплює такі параметри:

- Технічні можливості. Ця вимога виражається в необхідності відповідності загальному стандарту якості, що підтверджується ліцензією. Це може значно скоротити витрати часу і грошей, пов'язані з аналізом великої кількості пропозицій.

Професійна компетентність. Оцінюється досвідом роботи та кваліфікацією персоналу. У зв'язку з цим претендентів зобов'язують уявити характеристики співробітників, зайнятих на ключових посадах. У ряді випадків для оцінки

професійної компетентності використовуються додаткові вимоги: здатність застрахувати перевозочну діяльність і забезпечити необхідну кількість автобусів.

### **3.2.Оцінка якості послуг на міському пасажирському маршрутному транспорті**

Проблема забезпечення високого рівня якості перевезень пасажирів в міському сполученні є досить актуальною. Це пов'язано з тим, що місто займає великі площі, і багато його райони знаходяться поза пішохідної доступності населення. Постійно збільшується тариф на проїзд в МПМТ і розширення використання індивідуальних автомобілів значно зменшують обсяг міських автобусних перевезень. Серед основних причин незадоволеності роботою МПМТ можна виділити наступні: переповнення рухомого складу, довге очікування потрібного маршруту, висока вартість проїзду, неввічливо обслуговування, відсутність безпересадочних маршрутів. Очевидно, що тільки підвищення якості роботи МПМТ дозволить утримати пасажирів на ньому і скласти гідну конкуренцію індивідуальним транспорту.

Основним завданням роботи МПМТ є повне, своєчасне і якісне задоволення потреб населення в перевезеннях. Яскраво виражений соціально-значимий характер роботи МПМТ повинен виражатися в гарантованості високої якості перевезень найменш забезпеченим категоріям пасажирів. Під якістю розуміється сукупність властивостей і характеристик послуги, які надають їй здатність задовольняти обумовлені або пропоновані потреби.

Американський фахівець А. Фейгенбаум дає таке визначення: "Якість виробу або послуги можна визначити як загальну сукупність технічних, технологічних і експлуатаційних характеристик виробу або послуги, за допомогою яких виріб або послуга будуть відповідати вимогам споживача при експлуатації" [82].

Згідно ГОСТ Р 51004-96 [21] показники якості автотранспортних послуг з перевезення пасажирів повинні відповідати наступним вимогам:

- забезпечувати безпеку послуг з пасажирських перевезень;
- сприяти забезпеченню відповідності якості пасажирських перевезень передового світового досвіду та вимогам споживачів;
- характеризувати всі властивості пасажирського перевезення, що зумовлюють її придатність задовольняти певні потреби споживачів відповідно до її призначення;
- сприяти підвищенню якості пасажирських перевезень;
- виключати взаємозамінність показників при комплексній оцінці рівня якості пасажирських перевезень;
- враховувати сучасні досягнення науки і техніки, основні напрямки науково-технічного прогресу на транспорті і в сфері пасажирських послуг.

Зазначений вище стандарт встановлює наступну номенклатуру основних груп показників якості по характеризується ними споживчими властивостями пасажирських перевезень:

- показники економічності обслуговування: вартість проїзду від пункту відправлення до пункту призначення; вартість додаткових послуг під час перевезення; загальні (сумарні) витрати на проїзд від пункту відправлення до пункту призначення; час нахожде-
- показники інформаційного обслуговування: частота і доступність передачі інформації про відправлення і прибуття транспортних засобів, про що надаються пасажирам послуги та їх вартість, про розміщення необхідних приміщень, засобів зв'язку, об'єктів громадського харчування та ін .;
- показники комфортності: площа (об'єм) приміщення, що припадає на одного пасажирів, санітарно-гігієнічні умови в транспортному засобі і приміщеннях, середнє (допустимий) наповнення салону транспортного засобу і приміщень;
- показники швидкості: тривалість поїздки, середню швидкість руху транспортного засобу, частоту зупинок транспортного засобу;
- показники своєчасності: регулярність руху на маршруті, середній інтервал

руху транспортних засобів, максимальний інтервал руху транспортних засобів;

- показники збереження багажу: відсоток багажних відправлень, що прибувають з ушкодженнями, середню вартість збитку від пошкодження багажу, вартість відшкодування від втрати багажу;
- показники безпеки: надійності функціонування транспортних засобів, професійної придатності виконавців транспортних послуг, готовності транспортного засобу до виконання конкретної перевезення (укомплектованість екіпажем, рятувальними засобами, забезпеченість нормативною документацією, маршрутними картами, інвентарем, пристосуваннями і ін.).

При виборі показників якості необхідно передбачати, що сприйняття якості споживачем ділиться на наступні складові:

- технічний рівень, який відображає використання науково-технічних досягнень (наприклад, виконання перевезень в комфортабельному рухомому складі);
- естетичний рівень, що характеризується комплексом властивостей, пов'язаних з естетичними відчуттями і поглядами споживача (водій в чистій, фірмовому спецодязі, зручні проїзні документи і т.п.);
- експлуатаційний рівень, пов'язаний з зручністю використання пропонованих послуг (доступна система зупиночних пунктів, наявність інформації про режими роботи автобусів і т.п.).

У зарубіжній практиці якість транспортного обслуговування прийнято оцінювати рівнем обслуговування (Level Of Service - LOS) [19]. Цей підхід запозичений з теорії масового обслуговування і використовується для оцінки як умов руху транспортних засобів, так і умов перевезення пасажирів. У США вимоги до рівнів обслуговування визначені в документі HCM-2000 [125], який є основним документом при проектуванні автодорожніх систем.

Коли розглядаються питання якості пасажирських послуг та транспортного обслуговування, необхідно пам'ятати і враховувати такі особливості:

1. Потреб у пасажирів може бути кілька, що тягне за собою необхідність відповідності властивостей і характеристик послуг одночасно декільком і часто суперечить один одному вимогам.

2. У багатьох випадках потреби пасажирів з часом змінюються, що обумовлює необхідність періодичного проведення маркетингових досліджень.

3. Потреби і запити пасажирів зазвичай виражаються в певних властивостях з кількісною характеристикою цих властивостей і включають такі аспекти перевізного процесу, як безпека, функціональну придатність, експлуатаційну готовність, надійність, економічні фактори, екологічність.

Інформація про якість пасажирських послуг повинна ретельно вивчатися і аналізуватися для поліпшення транспортного обслуговування на підставі накопиченого досвіду і побажань клієнтів. Перед кожною муніципальною або комерційною організацією стоїть завдання підвищення якості обслуговування населення та ефективності використання рухомого складу. Підвищення якості перевезень передбачає реалізацію цілого комплексу [82] взаємопов'язаних заходів (рис. 3.2).

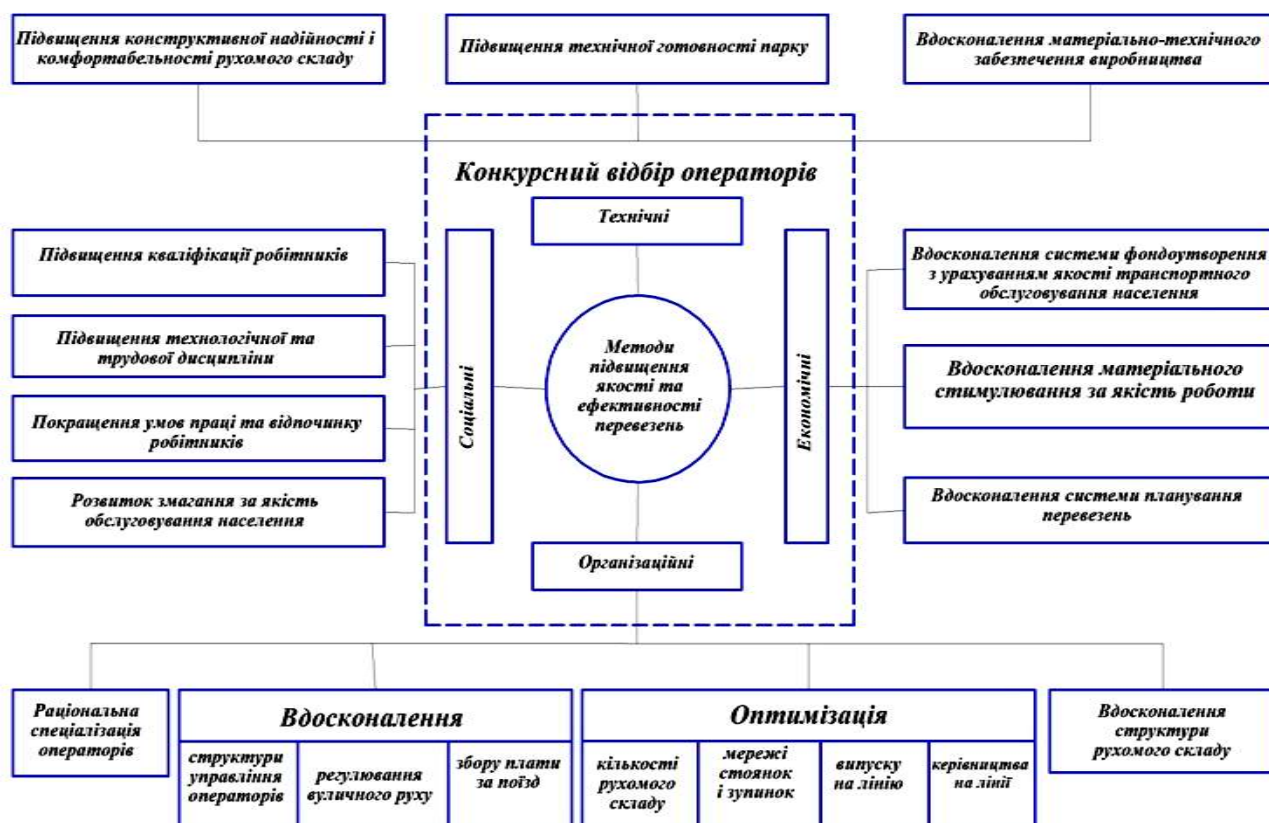


Рис.3.2. Система методів підвищення якості перевезень

Основними причинами, що знижують якість обслуговування населення, є:

- 1) конкурентна боротьба між операторами, що працюють на одному

маршруті руху;

- 2) низький рівень трудової і виробничої дисципліни;
- 3) недостатнє використання передових, найбільш ефективних форм і методів організації транспортного процесу в міському сполученні;
- 4) невисокий рівень організації роботи по ТО і ремонту автомобілів;
- 5) невисока надійність рухомого складу;
- 6) відсутність необхідної виробничо-технічної бази підприємства.

Поширеною помилкою є, здавалося б очевидним, судження про те, що надання якісних послуг є досить дорогим задоволенням. Навпаки, невиконання умов прийнятих зобов'язань, тягне за собою додаткові витрати матеріальних і трудових ресурсів, спрямованих на усунення помилок. Так, систематичні порушення графіка (розкладу) перевезень призводять, в кінцевому рахунку, до незадоволеності пасажирів, втрати репутації та місця на ринку пасажирських послуг.

Практика свідчить про те, що в 80% випадків проблеми якості пов'язані з втратою управління великим підприємством. Підвищити якість обслуговування можливо при використанні системи управління відповідно до стандарту ISO 9000: 2000. Стандарт ISO 9000: 2000 визначає систему якості як «сукупність організаційної структури, процедур, процесів і ресурсів, необхідних для здійснення адміністративного управління якістю» [82].

Добре організована і функціонує система якості повинна забезпечувати наступне:

- система сприймається і розуміється персоналом, правильно застосовується, має необхідні ресурси і є ефективною;
- послуги, що надаються дійсно задовольняють запити й очікування клієнта (пасажирів);
- враховуються вплив послуг на навколишнє середовище і потреби суспільства;
- основне увага приділяється запобіганню негативних ситуацій, а не ліквідації після виникнення.

Така система крім вирішення питань забезпечення якості обслуговування підвищує дисципліну, зменшує непродуктивний працю, полегшує роботу з

клієнтами. Реалізація системи якості повинна визначатися завданнями, процесами і індивідуальними особливостями конкретної муніципальної або комерційної організації, а також відповідати вимогам постійного поліпшення якості відповідно до передбачуваними потребами пасажирів.

Дотримання стандарту ISO 9000: 2000 при розробці та впровадженні системи якості є добровільним прагненням керівництва муніципальної або комерційної організації до підвищення якості послуг, що надаються. Саме керівництво несе повну відповідальність перед пасажиром за відповідність встановленим вимогам, і воно визначає доцільність сертифікації діяльності, яка усуває необхідність ряду додаткових перевірок на вимогу клієнтів (пасажирів).

Згідно ст. 12 Закону «Про організацію пасажирських перевезень автомобільним та міським електричним пасажирським транспортом загального користування» № 149-03 (від 22.12.2004 р), з метою захисту життя, здоров'я і майна пасажирів і збереження навколишнього середовища здійснюється сертифікація послуг транспорту, визначаються чинним законодавством .

Первинна сфера використання результатів сертифікації - інформування споживачів про якість продукції, товарів і послуг в документації та рекламі самих підприємств. Але цього мало. За допомогою системи сертифікації якості (ССК) можна впливати на виробництво пасажирських послуг. ССК виступає і як засіб, що допомагає побачити свої недоліки, і як спосіб стимулювати якість роботи співробітників. Закладаючи ті чи інші показники в систему оцінки якості, потрібно спробувати підказати виробникам послуг деякі напрямки розвитку. Сертифікація якості - потужний важіль управління соціальним розвитком регіону. Є сенс стимулювати виробників пасажирських послуг, поставивши місцеві податки в залежність від рівня якості продукції та послуг, які пройшли сертифікацію. Логіка така:

При організації та плануванні міських автобусних перевезень слід пам'ятати, що більш якісне обслуговування пасажирів породжує не тільки підвищений попит на перевезення, але і забезпечує збільшення вироблення і



доходів від експлуатації, що, в кінцевому рахунку, позитивно відіб'ється на економічних показниках роботи муніципальних і комерційних організацій.

Таким чином, оцінка якості пасажирських послуг має велике значення для підвищення рівня обслуговування міського населення, поліпшення техніко-економічних показників роботи операторів всіх форм власності. Слід зазначити, що проблемам оцінки якості міських автобусних перевезень присвячено багато робіт [26,59,71,94,112,119]. Однак, загальноприйнятої методики оцінки якості не існує. Крім того, існуючі методи оцінки якості перевезень не дозволяють порівнювати послуги з перевезення пасажирів, що надаються операторами різних форм власності. У даній роботі цю проблему вдалося вирішити. На основі запропонованої сукупності показників якості пасажирських послуг розроблено методологію та система критеріїв відбору, що має кількісне вираження і надає можливість для об'єктивного порівняння послуг,

### **3.3. Методика конкурсного відбору операторів пасажирських послуг**

Формування конкурентного середовища є одним з пріоритетних напрямків вдосконалення управління автобусними перевезеннями. Конкурсний відбір операторів на право обслуговування автобусного маршруту є дуже потужним механізмом реальної конкуренції між операторами різних форм власності. Укладання контрактів на перевезення пасажирів на конкурсній основі стає все більш популярним у світовій практиці. Досвід розвинених країн Європи, а також США та інших держав з ринковою економікою підтверджує, що неможливо досягти більш ефективних і високих показників рівня якості послуг без конкурсів. Проблема полягає в створенні продуманої і зваженої процедури конкурсів, заснованої на об'єктивних оцінках рівня якості послуг операторів та винесення окремих рішень з максимальним винятком суб'єктивних підходів.

Формування конкурентного середовища та допуск операторів на ринок пасажирських послуг на конкурсних засадах дозволить досягти головних цілей ефективної роботи МПМТ - мінімально досяжною величини собівартості

транспортної послуги, максимальної якості перевезення пасажирів при забезпеченні достатнього рівня безпеки руху, зниження шкідливого впливу транспорту на навколишнє середовище міста.

Проблемам ефективного управління міським пасажирським транспортом, створення сприятливого конкурентного середовища на ринку автотранспортних послуг присвячено багато робіт [15,17]. Результати проведеного дослідження дозволили зробити висновок, що доступною і об'єктивною методикою конкурсного відбору операторів різних форм власності на право обслуговування маршруту не розроблено. Актуальність науково-практичного завдання визначила необхідність створення раціональної методики конкурсного відбору операторів. Поставлену задачу вдалося вирішити з використанням математичного апарату теорії нечітких множин [6,8,31,47,79,88,116,124] і експертних оцінок в управлінні [18,27,51,52,53].

Блок-схема алгоритму конкурсного відбору операторів на право обслуговування автобусних маршрутів представлена на рис. 3.3.

Існує багато методів для визначення компетентності експертів [27,51,52,53,106]. У розробленій методиці пропонується використовувати метод апріорного ранжирування [51]. Переваги методу апріорного ранжирування складаються в порівняльній простоті організації процедури і оперативності отримання результатів, що і послужило підставою для його вибору. Кожному експерту пропонується проранжувати всіх членів експертної комісії, включаючи себе, по мірі компетентності в сфері пасажирських перевезень на його думку.

Конкурс може оголошуватися на обслуговування одного маршруту. Але більш доцільно групувати маршрути в пакети по напрямках, по міських або приміських маршрутах. В один пакет доцільно включати рентабельні і збиткові маршрути, створюючи тим самим рівні економічні умови для всіх операторів.

Розроблена методика конкурсного відбору операторів на право обслуговування міських пасажирських автобусних маршрутів є об'єктивним і доступним методом відбору найкращих пропозицій операторів, що враховує економічні, екологічні, якісні показники і показники безпеки перевезень.

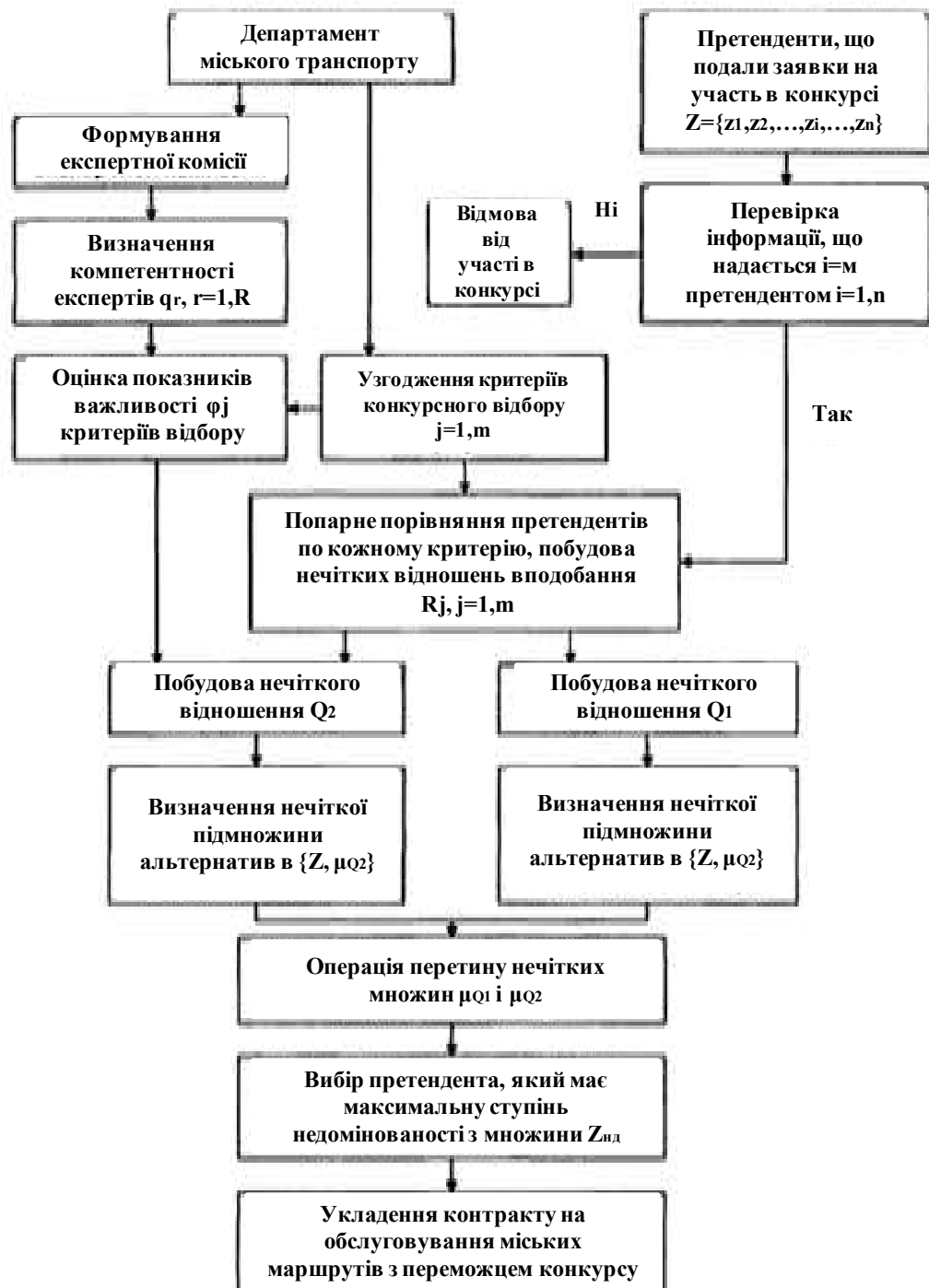


Рис.3.3. Блок-схема алгоритму конкурсного відбору операторів послуг МПМТ

### 3.4. Прогнозування поведінки пасажирів і визначення наповнюваності рухомого складу

При виникненні потреби в переміщенні, житель міста може скористатися п'ятьма способами пересування: поїздка на комерційному транспорті, поїздка на муніципальному транспорті, поїздка на легковому автомобілі, подорож на таксі

або піший перехід. Два останніх способу пересування в подальшому розглядатися не будуть, так їх частка в загальному обсязі пересувань до місць роботи або навчання відносно мала. У розробленій методиці враховуються поїздки на комерційному транспорті, на муніципальному транспорті і на легковому автомобілі.

Для розподілу жителів на класифікаційні групи зібрані статистичні дані про наявність представників кожної групи в транспортних районах міста. Для кожної групи населення застосовується розроблена економіко-математична модель вибору засобів пересування: комерційний транспорт, муніципальний транспорт або легковий автомобіль.

Таким чином, для трудящих, які володіють легковим автомобілем і мають пільги на проїзд, спочатку проводиться вибір між комерційним і державним МПМТ. Пільги в комерційному транспорті не передбачені, тому вартість проїзду в ньому становить 5 грн. для всіх груп населення. При вартості пільгового проїзного квитка, яка дорівнює 100 грн. за формулою [56] визначена середня вартість разової поїздки в муніципальному транспорті, рівна 5,11 грн. Потім визначаються переваги у виборі з двох альтернатив: комерційний МПМТ або легковий автомобіль. А далі вибір між муніципальним МПМТ і легковим автомобілем/

Розрахунок наповнюваності рухомого складу проведений для 17 основних маршрутів, включаючи прямі і зворотні напрямки. Для розрахунку наповнюваності рухомого складу на маршрутах розроблена програма в середовищі MS Excel, що реалізує алгоритм, представлений у вигляді блок-схеми на рис. 2.4. Розроблена програма дозволяє розрахувати пасажиропотоки на автобусних маршрутах; кількість відмов у поїзді, що виникають на окремих ділянках маршрутної мережі; кількість незатребуваних вільних місць в автобусі; витрати часу пасажирів на очікування; витрати часу пасажирів в грошовому вираженні.

Аналіз отриманих результатів дозволяє зробити наступні висновки. На маршруті № 300 більш ніж в 1,5 рази величина попиту в прямому напрямку між районами 25-22 перевищує пропозицію, а між районами 25-4 - більш ніж в 3 рази. У зворотному напрямку між районами 7-25 попит перевищує пропозицію в середньому в 1,3 рази. В цілому на маршруті № 300 майже на всій протяжності попит перевищує пропозицію.

На маршруті № 308 практично по всій протяжності в прямому і зворотному напрямку попит набагато перевищує пропозицію: в прямому - більш ніж в 6 разів між районами 28-10 і 10-32, в зворотному - в 1,7 раз між районами 27-4. Незатребуваних вільних місць на цьому маршруті майже немає.

На маршруті № 309 потреби пасажирів у перевезеннях повністю не задовольняються як в прямому, так і в зворотному напрямку. Між районами 9-18 максимальне перевищення попиту над пропозицією більш ніж в 4,5 рази.

Маршрут № 311 характеризується теж перевищенням попиту над пропозицією. У прямому напрямку попит більше пропозиції між районами 8-3 в середньому більш ніж в 2 рази, а між районами 7-26 - більш ніж в 4 рази. У зворотному напрямку перевищення попиту над пропозицією між районами 17-23 майже в 5 разів. Очевидно, що оператор, який обслуговує цей маршрут, не може забезпечити повне задоволення потреб населення в перевезеннях.

На маршруті № 317 попит в прямому напрямку перевищує пропозицію в середньому в 2 рази, в зворотному - в 1,2 рази.

Маршрут № 321 також відзначений перевищенням попиту над пропозицією. Особливо в прямому напрямку між районами 25-4 і 11-9 відмову в поїзді отримали понад 600 осіб.

На маршруті № 324 в прямому напрямку попит більше пропозиції тільки між районами 28-1. Між іншими районами провізні можливості повністю не використовуються, а між районами 2-13 більше половини місць вільно. У зворотному напрямку попит не набагато перевищує пропозицію, а між окремими районами майже 2/3 провізних можливостей не затребуване.

Маршрут № 325 характеризується нерівномірним пасажиропотоком в прямому напрямку: між районами 1-12 попит дуже малий, а між районами 5-6 попит перевищує пропозицію більш ніж в 2 рази. У зворотному напрямку пропозицію переважає над попитом на всьому протязі.

На маршруті № 327 пасажиропотік також нерівномірний. Перевищення попиту над пропозицією відзначено тільки в прямому напрямку в середньому в 1,5 рази. Необхідно поспостерігати за зміною співвідношення відмов в поїзді і незатребуваних пасажирських місць на цьому маршруті після збільшення пропозицій на паралельних маршрутах.

Оператор на маршруті № 330 справляється з пасажиропотоком. На цьому маршруті не потрібно коригувань.

Маршрут № 332 відрізняється великим числом відмов в поїзді пасажирам як в прямому (понад 350 відмов), так і в зворотному (понад 550 відмов) напрямку. Очевидно, що оператор не справляється зі своїми обов'язками по якісному задоволенню потреб населення в поїздках.

Подібна ситуація складається і на маршруті № 341. Хоча величина попиту і не така висока, як на попередньому маршруті, проте на всій протяжності як в прямому, так і в зворотному напрямках, попит перевищує пропозицію в середньому в 1,8 рази. Між районами 24-32 - 1239 відмов у поїзді, між районами 32-24 - 890.

На маршруті № 342 попит значно перевищує провізні можливості маршруту. У прямому напрямку відзначено в середньому близько 350 відмов, в зворотному - близько 65.

Маршрут № 343 характеризується великою нерівномірністю пасажиропотоку за напрямками. У прямому напрямку попит в середньому перевищує пропозицію в 1,5 рази, а в зворотному - провізні можливості дуже слабо використовуються. На даний момент необхідності в додатковому обслуговуванні цього маршруту не потрібно.

Недоцільно виставляти на конкурс і маршрут № 346, так як оператор цілком справляється з пасажиропотоком на цьому маршруті.

На маршруті № 348 ситуація на даний момент задовільна. Хоча і відзначені відмови пасажирам в поїзді, але вони не настільки великі. Збільшення пропозиції цей маршрут поки не вимагає.

Таким чином, виходячи з результатів аналізу існуючої системи автобусних перевезень, можна відзначити маршрути підвищеного попиту №№ 300, 308, 309, 311, 317, 321, 332, 341, 342 і провести конкурсний відбір операторів для додаткового їх обслуговування. Витрати часу пасажирів на очікування транспорту в існуючій системі автобусних перевезень складають в середньому 4,6 хв. Кількість пасажирів, які не зуміли скористатися найбільш зручним маршрутом та вимушених зробити поїздку з великими витратами часу, ніж на найкоротшому шляху, становить 22664.

Отримані результати свідчать про те, що на багатьох маршрутах відбувається переповнення рухомого складу і виникають відмови пасажирам в поїздах. Автобуси експлуатуються на межі своїх провізних можливостей. Таким чином, доцільно організувати додатковий конкурсний відбір операторів на право обслуговування маршрутів підвищеного попиту, забезпечити перевезення пасажирів, які отримали відмову в поїзді і знизити витрати часу пасажирів при здійсненні міських пересувань. У зв'язку з цим підвищиться якість транспортного обслуговування населення, комфортабельність поїздки.

### **3.5. Соціально-економічний ефект від проведення заходів щодо вдосконалення системи управління міським пасажирським маршрутним транспортом**

В результаті проведення конкурсного відбору та залучення оператора для додаткового обслуговування маршрутів №№ 300, 308, 309, 311, 317, 321, 332, 341, 342 змінилися технікоексплуатаційні характеристики цих маршрутів: збільшилася кількість рухомого складу, зросла частота руху, знизився інтервал руху і збільшилася пропозиція пасажирських місць.

В [78-81] представлені результати розрахунку очікуваної наповнюваності рухомого складу на маршрутах руху, величини незадоволеного попиту і незатребуваного пропозиції в ранковій «години пік», отримані з використанням розробленого алгоритму і програми після залучення оператора для обслуговування маршрутів підвищеного попиту.

Результати розрахунків показують, що на маршруті № 300 величина відмов пасажиром в поїзді знизилася в прямому напрямку в середньому в 1,4 рази, в зворотному - в 1,3 рази.

На маршруті № 308 на окремих ділянках кількість відмов зменшилася більш ніж в 3 рази в прямому напрямку, а в зворотному напрямку потреби в поїздках всіх пасажирів задовольняються.

На маршруті № 309 в прямому напрямку попит все ще значно перевищує пропозицію. Однак в зворотному напрямку ситуація помітно покращилася, провізні можливості маршруту подвоїлися.

Ситуація із задоволенням потреб в пересуванні на маршруті № 311 також покращилася, але величина відмов в поїзді ще досить висока.

На маршруті № 317 в прямому напрямку кількість відмов зменшилася більш ніж в 1,4 рази, в зворотному напрямку відмов в поїзді практично немає.

Подібна картина спостерігається і на маршруті № 321. У прямому напрямку ймовірність відмов ще висока, а в зворотному напрямку відмови повністю ліквідовані.

На маршруті № 332, кількість відмов у прямому напрямку знизилася в середньому в 2 рази, в зворотному напрямку - в 1,2 рази.

На маршруті № 341, на напруженому ділянці 24-32 в прямому напрямку ймовірність відмов знизилася в 1,2 рази, в зворотному напрямку поліпшення більш істотне - відмов майже не виникає.

Маршрут № 342, характеризується деяким поліпшенням якості обслуговування в прямому напрямку і значним перевищенням пропозиції над попитом в зворотному.



Отже, можна стверджувати, що в цілому ситуація із задоволенням потреб в пересуванні населення міста після проведення конкурсного відбору операторів на право обслуговування маршрутів підвищеного попиту покращиться. За розрахунками середня величина витрат часу пасажирів на очікування складе 3,9 хв, що на 15% менше в порівнянні з існуючою системою автобусних перевезень. Кількість пасажирів, які не зуміли скористатися найбільш зручним маршрутом та вимушених зробити поїздку з великими витратами часу, ніж на найкоротшому шляху, складе 18439.

Таким чином, від проведення конкурсного відбору на право обслуговування маршрутів підвищеного попиту слід очікувати зменшення інтервалів руху автобусів, скорочення часу на очікування транспорту, максимально зменшити можливість виникнення відмов в поїзді пасажирам, які здійснюють поїздки в ранкові «години пік».

Використання розробленої методики визначення попиту на послуги МПМТ на основі теорії нечітких множин та економікоматематической моделі вибору пасажиром засобу пересування забезпечує значне зменшення похибки обчислень кореспонденцій: на 20 ... 47% для трудящих і на 12 ... 38% для учнів в порівнянні з існуючими методиками.

Розроблена методика конкурсного відбору дозволяє вибрати претендента, що має найкращі характеристики: кваліфікація керівника організації, професійна надійність водійського складу, забезпечення технічної справності автобусів, забезпечення безпеки дорожнього руху та екологічної безпеки, ефективність використання рухомого складу і якість перевезення.

Проведення конкурсного відбору операторів на обслуговування маршрутів підвищеного попиту і призначення додаткових автобусів дозволить:

- знизити середній час очікування підходу автобуса в ранкові «години пік» робочого дня з 4,6 хв. до 3,9 хв., збільшити середню частоту руху автобусів з 7 од. / год до 8 од. / год;
- скоротити кількість відмов пасажирам в поїзді на найбільш зручному маршруті через переповнення рухомого складу на 19%.

### 3.6. Система критеріїв відбору операторів пасажирських послуг

Критерії конкурсного відбору повинні бути якомога більш формалізованими, об'єктивними і мати кількісну оцінку. Це необхідно не тільки з міркувань справедливості, але і з метою забезпечення більшої довіри з боку операторів, щоб стимулювати їх участь в конкурсі. На МПМТ зазвичай використовуються наступні критерії [93]: найменша провізна плата, найменший обсяг запитуваних субсидій, тривалість укладається контракту.

Використання критерію найменшої провізної плати обмежує можливості адміністративного регулювання тарифів і призводить до значної диференціації вартості проїзду в залежності, наприклад, від виду транспорту або комфортності поїздки. Така система ускладнює перехресне субсидування і не сприяє інтеграції транспортної системи. Використання критерію найменшого обсягу запитуваних субсидій не завжди доцільно. Застосування цього критерію для порівняння операторів різних форм власності проблематично, так як приватні перевізники, не маючи своєї власної виробничої бази та використовуючи рухомий склад особливо малої місткості, як правило, не потребують субсидій.

Іноді одним з критеріїв оцінки пропозиції є тривалість контракту, запропонована претендентом. Цей критерій найбільш ефективний при конкурсному розподілі права керування інфраструктурними об'єктами, як, наприклад, у випадку з мексиканськими платними дорогами. Такий підхід дозволяє скоротити терміни управління цими об'єктами, що сприяє посиленню конкуренції. Для автобусних перевезень цей критерій не знаходить широкого застосування.

Якщо існує необхідність в досягненні одночасно декількох цілей, то для конкурсного відбору необхідно використовувати деякий комплексний критерій, який представляє собою зважену оцінку простих критеріїв відбору. Перелік цілей і відповідних їм критеріїв, що застосовуються при конкурсних відборах в різних країнах, представлений в табл. 3.1.

У Лондоні транспортна адміністрація прагне відбирати пропозиції по комплексному критерію «ціна-якість». При цьому не гарантується, що

переможцем буде визнаний оператор, який запропонував найменшу вартість своїх послуг.

Пропозиції претендентів оцінюються за такими критеріями:

- наявність у претендента ресурсів, необхідних для виконання необхідного обсягу послуг;

Таблиця 3.1

### Існуючі критерії конкурсного відбору

мета	критерій	приклади
забезпечення комфорту	Граничний вік транспортного засобу Середній вік транспортного засобу Оновлення транспортних засобів Тип транспортного засобу Пропонована частота рейсів	Стокгольм, Швеція Копенгаген, Данія Лондон Англія Узбекистан міста Киргизії
екологічна безпеку	Тип палива характеристики двигуна	Сантьяго, Чилі
Безпека обслуговування	Виробнича база претендента	Міста Узбекистану і Киргизії
економічність	Мінімальна вартість проїзду Найменший обсяг запитуваних субсидій	Сантьяго, Чилі Соціально значущі перевезення в містах Англії

- здатність забезпечити встановлені стандарти якості;
- можливість збереження пропонованих претендентом умов транспортного обслуговування на протязі всього терміну дії контракту;
- наявність у претендента апарату управління, здатного забезпечити належний рівень транспортного обслуговування;
- здатність забезпечити стандарти безпеки та екологічні вимоги;
- можливість приступити до перевезень на маршруті, починаючи з запланованої дати початку виконання контракту;
- запитувана вартість контракту;
- готовність претендента включити в свій штат співробітників оператора, який

раніше обслуговував даний маршрут, але програв конкурс. Ці зобов'язання покладаються на операторів згідно з Актом 1981 року про захист зайнятості.

Для кращого розуміння особливостей конкурсних процедур в Лондоні необхідно зробити наступні коментарі:

1. При відборі кращого конкурсної пропозиції транспортна адміністрація Лондона багато в чому орієнтується на свої власні уявлення про те, що таке «хороший» оператор. Критерії відбору погано формалізовані і допускають можливості суб'єктивної оцінки. Тому претенденти не уявляють собі чітко ті чинники, які визначають переможця.

2. При конкурсному відборі приймаються до уваги результати роботи претендента в попередній період. Зазвичай транспортна адміністрація відкидає пропозицію найменшої ціни, що виходить від оператора, який в іншому місці погано справлявся з виконанням перевезень.

У Гельсінкі (Фінляндія) переможець конкурсу визначається за кількістю набраних балів, яких визначали за такими критеріями: загальна вартість обслуговування, якісні характеристики парку, інші показники якості транспортного обслуговування. Бали нараховуються відповідно до формулами, які вказуються в конкурсній документації. Таким чином, кожен претендент може заздалегідь розрахувати суму своїх балів.

В Аделаїді (Австралія) оцінювання претендентів відбувається за групами показників в наступних областях: обсяг послуг, якість обслуговування, інфраструктура і безпека, управління перевезеннями, наявність необхідних фінансових і матеріальних ресурсів.

Аналіз критеріїв відбору, що застосовуються за кордоном, дозволяє зробити висновок, що критерії недостатньо формалізовані і допускають суб'єктивне тлумачення. Крім того, у багатьох випадках критерії є якісними, а не кількісними. Найчастіше оцінювання здійснюється простим ранжируванням операторів або оцінкою в балах, що вносить велику частку суб'єктивізму в процедуру конкурсного відбору.

Слід зазначити, що доцільно використання комплексних критеріїв відбору. Однак такий підхід загрожує наступними небезпеками:

- Свавілья. Там, де використовуються критерії, що не піддаються кількісній оцінці, відбір претендентів стає залежним від суб'єктивних переваг. В цьому випадку конкурсні процедури не будуть користуватися довірою у операторів. Швидше за все, приватні компанії або індивідуальні підприємці відмовляться від участі в конкурсі.
- Корупція. Чим більше невизначеності в умовах, тим більше ймовірно вплив корупції на результати конкурсного відбору.

Таким чином, на основі проведеного аналізу слід зробити висновок, що в даний час не існує склалася системи критеріїв відбору, що характеризує діяльність оператора з усіх боків. Це зумовило необхідність розробки ефективної, доступної та об'єктивної системи критеріїв відбору, що не допускає суб'єктивного тлумачення і має кількісне вираження оцінюваних показників.

На основі: досвіду зарубіжних країн; досліджень нормативно-правових актів, що регламентують порядок, умови та принципи здійснення пасажирських перевезень; аналізу існуючих показників якості автотранспортних послуг [21,42,59,71,94,112]; показників екологічної безпеки транспортних засобів [2,19,44,66,69,80,107,117] вдалося вирішити поставлену науково-практичної завдання. Визначено перелік груп показників якості автотранспортних послуг як система критеріїв конкурсного відбору операторів на право обслуговування міських пасажирських автобусних маршрутів. Усі пропоновані показники якості автотранспортних послуг мають кількісне вираження і відповідають вимогам ГОСТ Р 51004-96. Враховано основні групи показників якості пасажирських перевезень, встановлені вищевказаним стандартом. Існуючий перелік доповнений групою показників, що характеризують рівень екологічної безпеки перевезень. Пропоновані для використання як критерії конкурсного відбору показники якості автотранспортних послуг відповідають такими групами:

- Досвід і кваліфікація керівника та фахівців оператора в сфері пасажирських перевезень.

- Професійна надійність водійського складу.
- Забезпечення технічної справності транспортних засобів оператора.
- Дотримання вимог щодо забезпечення безпеки дорожнього руху та перевезень пасажирів.
- Рівень екологічної безпеки перевізної діяльності.
- Економічна ефективність використання рухомого складу.
- Техніко-експлуатаційні якості рухомого складу.

Для проведення конкурсного відбору пропонується використовувати наступну систему критеріїв [45].

Гідність розробленої системи критеріїв полягає в тому, що всі оціночні показники мають кількісне вираження. Це дуже важливо, тому що кожен оператор може заздалегідь розрахувати свою комплексну оцінку і проконтролювати дії місцевих органів влади. Таким чином, вся процедура відбору може стати прозорою і доступною для всіх учасників конкурсного процесу.

Використання розробленої системи критеріїв відбору ефективно в тих випадках, коли місцева влада встановлює тарифи і визначають, яким має бути якість транспортного обслуговування. В цьому випадку для підтримки необхідного рівня якості обслуговування можуть встановлюватися штрафні санкції за будь-яке відхилення від встановлених показників (наприклад, від встановленого граничного віку або технічних характеристик транспортних засобів).

## ВИСНОВКИ

В результаті виконаних досліджень вирішена важлива науково-практична задача підвищення якості пасажирських послуг та ефективності функціонування системи транспортного обслуговування міського населення на основі удосконалених теоретико-методологічних положень і імітаційних моделей для ефективного управління процесами міських пасажирських автобусних перевезень.

На базі теорії нечітких множин та елементів теорії ймовірностей розроблена методика визначення попиту населення на послуги МПМТ, що дає можливість враховувати зміну факторів, що впливають на закономірності формування кореспонденцій, при реорганізації транспортної та маршрутної мереж міста.

На основі аналітичних досліджень запропонована економіко-математична модель вибору пасажиром трьох альтернатив: комерційний автобус, муніципальний автобус або особистий автомобіль, що враховує вплив на поведінку користувача транспортних послуг таких факторів, як вартість проїзду на комерційному та муніципальному транспорті, техніко-експлуатаційні показники перевізного процесу, витрати на експлуатацію легкового автомобіля, вартість паливно-змащувальних матеріалів та ін.

Сформована сукупність показників оцінки якості автотранспортних послуг для проведення конкурсного відбору операторів на право обслуговування міських пасажирських автобусних маршрутів на основі: досліджень нормативно-правових актів, що регламентують порядок, умови та принципи здійснення пасажирських перевезень; аналізу існуючих показників якості автотранспортних послуг.

На базі теорії прийняття рішень в умовах невизначеності розроблена методика конкурсного відбору операторів пасажирських послуг для регульованого допуску їх на маршрути руху міського транспорту, що дозволяє на основі аналізу показників безпеки перевезень, економічних, екологічних та якісних показників дати комплексну, об'єктивну оцінку перевізної діяльності оператора і вживати ефективні керуючі рішення.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Автоматизированные системы управления наземным пассажирским транспортом и их сферы действия // Автотранспортное предприятие. – 2005. – № 4. – С. 29-30.
2. Автотранспортные потоки и окружающая среда: учеб. пособие для вузов / В.Н. Луканин, А.П. Буслаев, Ю.В. Трофименко, М.В. Яшина; отв. ред. В.Н. Луканин. – М.: ИНФРА-М, 1998. – 408 с.
3. Айвазян, С.А. Прикладная статистика и основы эконометрики / С.А. Айвазян, В.С. Мхитарян. – М.: ЮНИТИ, 1998. – 1022 с.
4. Анализ факторов, влияющих на определение потребного количества пассажирских транспортных средств на маршрутах / В.А. Гудков, С.А. Ширяев, О.В. Устинова // Прогресс транспортных средств и систем – 2005: сб. матер. междунар. науч.-практ. конф. / Волгоград. гос. техн. ун-т. – Волгоград, 2005. – С. 525-256.
5. Берж, К. Теория графов и ее применение / Перевод с франц. А.А. Зыкова; отв. ред. И.А. Вайнштейн. – М.: Изд-во иностр. лит-ры, 1962.
6. Блюмин, С.Л. Задачи гуманитарной математики: метод. материалы к самост. работе студентов / С.Л. Блюмин, Ю.В. Лубенец. – Липецк: ЛЭГИ, 1997. – 62 с.
7. Блюмин, С.Л. Модель поведения пассажира городского транспорта / С.Л. Блюмин, В.А. Суворов // Вестник ЛГТУ-ЛЭГИ. – 2004. – № 1 (12). – С. 59-65.
8. Блюмин, С.Л. Модели и методы принятия решений в условиях неопределенности: монография / С.Л. Блюмин, И.А. Шуйкова. – Липецк: ЛЭГИ, 2001. – 139 с.



9. Богомолов, А.А. Оптимизация маршрутов городского пассажирского транспорта в средних городах: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – СПб.: 2002.
10. Боровиков, В. STATISTICA: Искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов / В. Боровиков. – СПб: Питер, 2001. – 656 с.
11. Варелопуло, Г.А. Организация движения и перевозок на городском пассажирском транспорте / Г.А. Варелопуло. – М.: Транспорт, 1990. – 208 с.
12. Вильсон, А.Дж. Энтропийные методы моделирования сложных систем / Перевод с англ. Ю.А. Дубова; отв. ред. Ю.С. Попков. – М.: Наука, 1978.
13. Володченко, С.В. Моделирование распределения пассажирских потоков в крупных городах: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – СПб.: 2005.
14. Геронимус, Б.Л. Экономико-математические методы в планировании на автомобильном транспорте: учебник для техникумов / Б.Л. Геронимус. – М.: Транспорт, 1977. – 160 с.
15. Глазков, М.В. Экономико-организационный механизм управления перевозками городского общественного пассажирского транспорта: дис. ... канд. эконом. наук. – СПб.: 2000.
16. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для вузов / В.Е. Гмурман. – М.: Высшая школа, 1977. – 479 с.
17. Гомоненко, Ю.В. Совершенствование управления автобусными перевозками в городах с прямоугольно-линейной планировочной структурой (на примере г. Красноярск): автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М.: 2004.

18. Гончаров, А.М. Методика оценки важности сложных, функционально неоднородных организационно-технических систем / А.М. Гончаров // Наука и техника транспорта. – 2005. – № 1. – С. 82-88.
19. Горев, С.А. Безопасность автобусных перевозок / С.А. Горев // Автотранспортное предприятие. – 2005. – № 4. – С. 14-15.
20. Городской транспорт / А.Е. Страментов, В.Г. Сосянц, М.С. Фишельсон. – М.: 1969.
21. ГОСТ Р 51004-96 Услуги транспортные. Пассажирские перевозки. Номенклатура показателей качества. ГОССТАНДАРТ РОССИИ. – М., 1997. – 8 с.
22. Гринченко, А.В. Теоретические подходы к организации городского пассажирского маршрутного транспорта / А.В. Гринченко // сб. тезисов докладов научн. конф. студентов и аспирантов ЛГТУ. – Липецк: ЛГТУ, 2006.
23. Громов, Н.Н. Управление на транспорте: учебник / Н.Н. Громов, В.А. Персианов. – М.: Транспорт, 1990. – 336 с.
24. Гудков, В.А. Эксплуатация автомобильного транспорта: учеб. пособие / В.А. Гудков, А.В. Вельможин. – Волгоград, 1987. – 111 с.
25. Гуревич, Г.А. Совершенствование управления городским пассажирским транспортом на основе создания АСУ перевозочным процессом / Г.А. Гуревич, В.Н. Богумил // Автотранспортное предприятие. – 2003. – №2. – С. 11-14.
26. Дармограй, А.В. Логистическая координация процессов в системе городских пассажирских перевозок: дис. ... канд. эконом. наук. – Саратов: 2003.
27. Евланов, Л.Г. Экспертные оценки в управлении / Л.Г. Евланов, В.А. Кутузов. – М.: Экономика, 1978. – 134 с.

28. Единое управление городским пассажирским транспортом / Е.А. Кравченко, Е.Е. Кравченко, А.С. Селик // Грузовое и пассажирское автохозяйство. – 2005. – № 2. – С. 43-45.
29. Енин, Д.В. Модели и алгоритмы управления городскими пассажирскими перевозками: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Воронеж: 2004.
30. Жирков, Р.А. Разработка и обоснование метода профессионального отбора водителей городского пассажирского транспорта: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Волгоград: 2005.
31. Иваненко, В.И. Проблема неопределенности в задачах принятия решений / В.И. Иваненко, В.А. Лабковский. – Киев: Наук. думка, 1990. – 132 с.
32. Иванов, И.В. Разработка методов управления автобусными парками крупного города: дис. ... канд. эконом. наук. – СПб.: 1999.
33. Информационные системы в управлении автомобильным транспортом мегаполиса / В.М. Власов, С.В. Жанказиев, Д.Б. Ефименко // Прогресс транспортных средств и систем – 2005: сб. матер. междунар. науч.-практ. конф. / Волгоград. гос. техн. ун-т. – Волгоград, 2005. – С. 469-470.
34. Исследование операций на транспорте: учеб. пособие / В.А. Корчагин, И.В. Жилин, В.М. Тонких. – Липецк: ЛГТУ, 2000. – 79 с.
35. Исследование особенностей работы маршрутных такси / Г.В. Бойко, С.В. Ганзин, А.А. Ревин // Прогресс транспортных средств и систем – 2005: сб. матер. междунар. науч.-практ. конф. / Волгоград. гос. техн. ун-т. – Волгоград, 2005. – С. 514-515.
36. Карманов, В.Г. Математическое программирование: учеб. пособие / В.Г. Карманов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука, 1986. – 288 с.

37. Конкурсный отбор перевозчиков на право обслуживания городских пассажирских маршрутов / В.А. Корчагин, А.В. Гринченко, В.А. Суворов // Автотранспортное предприятие. – 2005. – № 9. – С. 42-46.
38. Корчагин, В.А. Выбор рационального транспортного средства: метод. рекоменд. / В.А. Корчагин, Л.С. Дмитриева. – Липецк: ЛГТУ, 1996. – 30 с.
39. Корчагин, В.А. Методы прогнозирования спроса на услуги городского пассажирского транспорта / В.А. Корчагин, А.В. Гринченко // сб. тезисов докладов научн. конф. студентов и аспирантов ЛГТУ. – Липецк: ЛГТУ, 2004. – С. 142-145.
40. Корчагин, В.А. Научные основы эксперимента на транспорте: учеб. пособие для вузов / Корчагин В.А., Жилин И.В. – Липецк: ЛГТУ, 2003. – 176 с.
41. Корчагин, В.А. Совершенствование механизма управления городским пассажирским транспортом с учетом экологического фактора / В.А. Корчагин, А.В. Гринченко // сб. тезисов докладов научн. конф. студентов и аспирантов ЛГТУ. – Липецк: ЛГТУ, 2004.
42. Корчагин, В.А. Управление качеством продукции: учеб. пособие / В.А. Корчагин, М.П. Куприянов. – Липецк: ЛГТУ, 1997. – 140 с.
43. Корчагин, В.А. Устойчивое развитие России: монография / В.А. Корчагин, Т.В. Корчагина. – Липецк: ЛЭГИ, 2001. – 199 с.
44. Корчагин, В.А. Экологические аспекты автомобильного транспорта: учеб. пособие / В.А. Корчагин, Ю.Я. Филоненко. – М.: Изд-во МНЭПУ, 1997. – 100 с.
45. Корягин, М.Е. Оптимизация движения пассажирского транспорта / М.Е. Корягин // Грузовое и пассажирское автохозяйство. – 2005. – № 3. – С. 42-44.

46. Корягин, М.Е. Организация внутригородских пассажирских перевозок в условиях конкуренции автотранспорта / М.Е. Корягин // Прогресс транспортных средств и систем – 2005: сб. матер. междунар. науч.-практ. конф. / Волгоград. гос. техн. ун-т – Волгоград, 2005. – С. 491-492.
47. Кофман, А. Введение в теорию нечетких множеств / Перевод с франц. В.Б. Кузьмина; отв. ред. С.И. Травкин. – М.: Радио и связь, 1982. – 432 с.
48. Кравченко, А.Е. Разработка методики повышения провозных возможностей маршрутных автобусов и качества обслуживания пассажиров в городах курортных зон: автореф. дис. ... канд. техн. наук. –Волгоград: 2004.
49. Кравченко, Е.А. Программный комплекс АРМ «Обследование пассажиропотока» городского пассажирского общественного транспорта / Е.А. Кравченко, Е.Е. Кравченко // Прогресс транспортных средств и систем – 2005: сб. матер. междунар. науч.-практ. конф. / Волгоград. гос. техн. ун-т – Волгоград, 2005. – С. 473-474.
50. Кудрявцев, А.А. Автоматизированный учет в городском транспорте / А.А. Кудрявцев // Грузовое и пассажирское автохозяйство. – 2005. – № 5. – С. 34-37.
51. Кузнецов, Е.С. Управление техническими системами: учеб. пособие / Е.С. Кузнецов. – М.: МАДИ (ГТУ), 2001. – 262 с.
52. Курбатов, В.И. Математические методы социальных технологий: учеб. пособие / В.И. Курбатов, Г.А. Угольницкий. – М.: Вузовская книга, 1998. – 256 с.
53. Ларичев, О.И. Теория и методы принятия решений: учебник / О.И. Ларичев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Логос, 2003. – 392 с.

54. Лексин, А.В. Интегрированные навигационные системы на автотранспорте / А.В. Лексин // Автотранспортное предприятие. – 2005. – № 4. – С. 31-34.
55. Литвак, Б.Г. Разработка управленческого решения: учебник для вузов / Б.Г. Литвак. – М.: Дело, 2000. – 392 с.
56. Логистика: общественный пассажирский транспорт: учебник для студентов эконом. вузов / отв. ред. Л.Б. Миротин. – М.: Изд-во Экзамен, 2003. – 224 с.
57. Лопатин, А.П. Моделирование перевозочного процесса на городском пассажирском транспорте / А.П. Лопатин. – М.: Транспорт, 1985. – 144 с.
58. Макаров, И.П. Автоматизация управления городским транспортом / И.П. Макаров, В.З. Ямпольский. – М.: Транспорт, 1981. – 152 с.
59. Максимкин, В.Н. Управление качеством перевозок пассажиров автобусами в городском сообщении: дис. ... канд. эконом. наук. – М.: 1999.
60. Марченко, В.А. Планирование перевозок городским пассажирским транспортом / В.А. Марченко // Автотранспортное предприятие. – 2005. – № 4. – С. 16-19.
61. Математические методы в градостроительстве. – Киев: Будівельник, 1969.
62. Математические методы в управлении городскими транспортными системами: сборник статей / АН СССР. Ин-т соц.-эконом. проблем. – Л.: Наука, 1979. – 151 с.
63. Математическое обеспечение градостроительного проектирования / Мягков В.Н. и др. – М.: 1989.
64. Мерлен, П. Город. Количественные методы изучения / Перевод с франц. О.К. Парчевского; отв. ред. Ю.В. Медведков. – М.: Прогресс, 1977. – 262 с.

65. Методика конкурсного отбора операторов пассажирских услуг / В.А. Корчагин, А.В. Гринченко, В.А. Суворов.
66. Методологические основы эколого-экономического механизма развития автомобильного транспорта / В.А. Корчагин, Д.И. Ушаков, А.В. Цуканов // Вестник ЛГТУ-ЛЭГИ. – 2002. – № 2 (10). – С. 5-7.
67. Ногова, Е.Г. О создании интеллектуальной транспортной системы в Санкт-Петербурге / Е.Г. Ногова // Автотранспортное предприятие. – 2005. – № 4. – С. 20-21.
68. Нгуен, Тхи Бик Ханг. Повышение эффективности функционирования пассажирских автобусных перевозок в крупнейших городах социалистической республики Вьетнам: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М.: 2005.
69. Общая и инженерная экология: учеб. пособие для вузов / В.А. Корчагин, В.И. Сорокин, П.Г. Коваленко. – Липецк: ЛГТУ, 1997. – 212 с.
70. Овечников, Е.В. Городской транспорт: учебник для вузов / Е.В. Овечников, М.С. Фишельсон. – М.: Высш. школа, 1976. – 352 с.
71. Оленина, Е.А. Совершенствование методов экономической оценки качества и эффективности пассажирских перевозок: дис. ... канд. эконом. наук. – М.: 2001.
72. Определение количества передвижений городского населения / В.А. Корчагин, А.В. Гринченко, В.А. Суворов // Вестник ЛГТУ-ЛЭГИ. – 2005. – № 1 (13). – С. 40-49.
73. Определение пассажиропотока на автобусном маршруте города / В.А. Корчагин, А.В. Гринченко, В.А. Суворов // Автотранспортное предприятие. – 2006. – № 2.
74. Определение рационального соотношения между частными и муниципальными перевозчиками / В.Е. Филатов, В.А. Гудков, С.А. Ширяев // Прогресс транспортных средств и систем – 2005: сб. ма-

- тер. междунар. науч.-практ. конф. / Волгоград. гос. техн. ун-т. – Волгоград, 2005. – С. 551-552.
75. Определение спроса на услуги городского пассажирского маршрутного транспорта / В.А. Корчагин, А.В. Гринченко, В.А. Суворов // Транспортные системы Сибири: сб. матер. III Всерос. науч.-техн. конф. / Красноярск. гос. техн. ун-т. – Красноярск, 2005. – С. 106-107.
76. Оптимизация городских автобусных перевозок / М.Е. Антошвили, С.Ю. Либерман, И.В. Спирин; отв. ред. М.Е. Антошвили. – М.: Транспорт, 1985. – 102 с.
77. Опыт организации пассажирских автомобильных перевозок в г. Волгограде / В.А. Гудков, С.А. Ширяев, А.Г. Тимаков // Прогресс транспортных средств и систем – 2005: сб. матер. междунар. науч.-практ. конф. / Волгоград. гос. техн. ун-т. – Волгоград, 2005. – С. 545-546.
78. Организация городских автобусных перевозок с применением математических методов и ЭВМ / М.Е. Антошвили, Г.А. Варелопуло, М.В. Хрущев; отв. ред. М.Е. Антошвили. – М.: Транспорт, 1974. – 104 с.
79. Орловский, С.А. Проблемы принятия решений при нечеткой исходной информации / С.А. Орловский. – М.: Наука, 1981. – 208 с.
80. Павлова, Е.И. Экология транспорта: учебник для вузов / Е.И. Павлова, Ю.В. Буралев. – М.: Транспорт, 1998. – 232 с.
81. Папаскуа, А.А. Совершенствование организации пассажирского автомобильного транспорта в загруженных районах городов: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Волгоград: 2004.
82. Пассажирские автомобильные перевозки: учебник для вузов / В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, А.В. Вельможин, С.А. Ширяев; отв. ред. В.А. Гудков. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 448 с.



83. Пассажирские автомобильные перевозки: учебник для вузов / Л.Л. Афанасьев и др.; отв. ред. Н.Б. Островский. – М.: Транспорт, 1986. – 220 с.
84. Пеньшин, Н.В. Совершенствование государственного регулирования автотранспортной деятельности в регионе: автореф. дис. ... канд. экон. наук. – Воронеж: 2005.
85. Прикладная статистика: Исследование зависимостей. Справ. изд. / С.А. Айвазян, И.С. Енюков, Л.Д. Мешалкин; отв. ред. С.А. Айвазян. – М.: Финансы и статистика, 1985. – 487 с.
86. Прикладная статистика: Основы моделирования и первичная обработка данных: Справ. изд. / С.А. Айвазян, И.С. Енюков, Л.Д. Мешалкин; отв. ред. С.А. Айвазян. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 471 с.
87. Применение математических методов в градостроительстве: В помощь проектировщику-градостроителю. – Науч.-техн. темат. сборник. – Киев, 1972.
88. Принятие решений на основе нечетких моделей: Примеры использования / А.Н. Борисов и др.; отв. ред. А.Н. Борисов. – Рига: Зинатне, 1990. – 184 с.
89. Пугачев, В.С. Теория вероятностей и математическая статистика / В.С. Пугачев. – М.: Наука, 1979. – 496 с.
90. Распределение пассажирских потоков по маршрутной сети города / В.А. Корчагин, А.В. Гринченко, В.А. Суворов // Вестник ЛГТУ-ЛЭГИ. – 2005. – № 1 (13). – С. 50-52.
91. Расселение в городах. (Количественные закономерности): сборник статей / Отв. ред. В.Г. Давидович и О.К. Кудрявцев. – М.: Мысль, 1968.

92. Свобода передвижения жителей России – как осознанная необходимость / А.А. Чеботаев, И.М. Кийченко, А.Ф. Щербакова // Вестник транспорта. – 2005. – № 2.
93. Седов, И.А. Предпосылки конкуренции на городских автобусных перевозках / И.А. Седов, А.Г. Чурилов // Автотранспортное предприятие. – 2004. – №7. – С. 11-14.
94. Семчугова, Е.Ю. Оперативная оценка качества услуг в управлении городским пассажирским транспортом: дис. ... канд. эконом. наук. –Хабаровск: 2003.
95. Сериков, А.А. Оценка эффективности функционирования городского пассажирского общественного транспорта (на примере г. Волжского): автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Волгоград: ВГТУ, 2003.
96. Система или бессистемье? / А.В. Вельможин, В.А. Гудков, А.А. Сериков // Грузовое и пассажирское автохозяйство. – 2005. – № 3. – С. 49-51.
97. Случайные процессы на транспорте: учеб. пособие / В.А. Корчагин, В.И. Сорокин, И.В. Жилин, П.Г. Коваленко. – Липецк: ЛГТУ, 1999. – 192 с.
98. Сорокин, С.В. Управление пассажиропотоками в городах / С.В. Сорокин // Прогресс транспортных средств и систем – 2005: сб. матер. междунар. науч.-практ. конф. / Волгоград. гос. техн. ун-т. – Волгоград, 2005. – С. 502-503.
99. Спирин, И.В. Городские автобусные перевозки: справочник / И.В. Спирин. – М.: Транспорт, 1991. – 238 с.
100. Суворов, В.А. Модель выбора пассажиром типа городского транспорта / В.А. Суворов, О.В. Горева // Вестник ЛГТУ-ЛЭГИ. – 2002. – № 2 (10). – С. 12-16.

101. Суворов, В.А. Математическая статистика. Ч. 2. Исследование зависимостей: учеб. пособие / В.А. Суворов. – Липецк: ЛЭГИ, 1999. – 80 с.
102. Таблицы по математической статистике / П. Мюллер, П. Нойман, М. Шторм. – М.: Финансы и статистика, 1982. – 278 с.
103. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для экон. спец. вузов / В.А. Колемаев, О.В. Староверов, В.Б. Турундаевский; отв. ред. В.А. Колемаев. – М.: Высш. шк., 1991. – 400 с.
104. Теория городских пассажирских перевозок: учеб. пособие для вузов / И.С. Ефремов, В.М. Кобозев, В.А. Юдин. – М.: Высш. Школа, 1980. – 535 с.
105. Теория транспортных процессов и систем: учебник для вузов / А.В. Вельможин, В.А. Гудков, Л.Б. Миротин; отв. ред. Л.Б. Миротин. – М.: Транспорт, 1998. – 167 с.
106. Трояновский, В.М. Математическое моделирование в менеджменте: учеб. пособие / В.М. Трояновский. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Изд-во РДЛ, 2000. – 256 с.
107. Ушаков, Д.И. Эколого-экономическая оценка безопасности автотранспортных средств: метод. рекомендации / Д.И. Ушаков, Т.В. Корчагина. – Липецк: ЛГТУ, 2001. – 16 с.
108. Федоров, В.А. Совершенствование управления городским пассажирским транспортом крупного города в современных условиях: дис. ... канд. техн. наук. – СПб.: 1998.
109. Фишельсон, М.С. Транспортная планировка городов: учеб. пособие для вузов / М.С. Фишельсон. – М.: Высш. школа, 1985. – 239 с.
110. Харари, Ф. Теория графов / Пер. с англ. В.П. Козырева; отв. ред. Г.П. Гаврилов. Изд-е 2-ое. – М.: Едиториал УРСС, 2003. – 296 с.

111. Хаскингс, Н. Справочник по статистическим распределениям / Н. Хаскингс, Дж. Пикок. – М.: Статистика, 1980. – 95 с.
112. Цибулка, Я. Качество пассажирских перевозок в городах / Пер. с чеш. И.В. Шварца. – М.: Транспорт, 1987. – 239 с.
113. Цыбульский, А.И. Регулирование деятельности городского пассажирского транспорта как социально-экономической системы: дис. ... канд. эконом. наук. – М.: 2002.
114. Чернова, Г.А. Организация безопасной перевозки пассажиров с учетом эксплуатационной и экологической составляющих: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Волгоград: 2005.
115. Шабанов, А.В. Методологические основы и модели формирования управления региональных логистических систем общественного транспорта: дис. ... док. эконом. наук. – Ростов: 2002.
116. Шапиро, Д.И. Принятие решений в системах организационного управления. Использование расплывчатых категорий / Д.И. Шапиро. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 184 с.
117. Экологическая безопасность транспортных потоков / А.Б. Дьяков и др.; отв. ред. А.Б. Дьяков. – М.: Транспорт, 1989. – 128 с.
118. Эконометрика. Начальный курс: учебник / Я.Р. Магнус, П.К. Каттышев, А.А. Пересецкий. – М.: Дело, 2000. – 400 с.
119. Яцукович, Е.В. Выбор стратегии развития городского автобусного транспорта в условиях рынка: дис. ... канд. эконом. наук. – М.: 2001.
120. Kendall Maurice G., Stuart A. The Advanced Theory of Statistics. – New York: Mc Craw-Hill Book Company, 1973. – 899 p.
121. Lowe D. The Transport Manager's and Operator's. – L.: Kogan Page, 1990.
122. Saaty Thomas L. The Analytic Hierarchy Process. – L.: Academic Press Inc. Ltd., 1993. – 314 p.

123. Tomlin J. A Mathematical Programming Model for the Combined Distribution-Assignment of Traffic. – L.: Trans. Sci., 1971.
124. Fishburn Peter C. Utility Theory for Decision making. – New York: John Wilen and Sons, Inc., 1970. – 352 p.
125. Highway Capacity Manual 2000. – Transportation Research Board, National Research Council. – Washington, D.C., USA, 2000. – 1134 p.