

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний технічний університет
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

ДОСЛІДЖЕННЯ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ МІСТ

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

студентами денної форми навчання
спеціальності 275 Транспортні технології

Частина 2

Дніпро
2018

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний технічний університет
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

МЕХАНІКО-МАШИНОБУДІВНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра управління на транспорті

В.В. Литвин. І.Ю. Клименко

ДОСЛІДЖЕННЯ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ МІСТ

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

студентами денної форми навчання
спеціальності 275 Транспортні технології

Частина 2

Дніпро
НТУ «ДП»
2018

Литвин В.В.

Дослідження логістичних систем міст. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт студентами денної форми навчання спеціальності 275 Транспортні технології : у 2 ч. / В.В. Литвин, І.Ю. Клименко ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка. – Дніпро : НТУ «ДП», 2018. Ч. 2. – 42 с.

Автори:

В.В. Литвин, ст. викл.;

І.Ю. Клименко, асист.

Затверджено до видання редакційною радою ДВНЗ «НГУ» (протокол № 4 від 24.04.2018) за поданням методичної комісії спеціальності 275 Транспортні технології (протокол № 3 від 01.03.2018).

Подано методичні рекомендації до виконання практичних робіт з дисципліни «Дослідження логістичних систем міст» освітньо-професійної програми підготовки магістрів спеціальності 275 Транспортні технології.

Відповідальний за випуск зав. кафедри управління на транспорті
І.О. Таран, д-р техн. наук, проф.

Зміст

Вступ	4
1. Практична робота №6 «Використання EXCEL для вирішення задач у сфері міського пасажирського транспорту»	5
2. Практична робота №7 «Дослідження характеристик транспортних мереж»	10
3. Практична робота №8 «Відновлення матриці міжрайонних кореспонденцій за допомогою ймовірно-статистичного методу»	13
4. Практична робота №9 «Визначення оптимальної кількості внутрішньопаркового резерву рухомого складу»	15
5. Практична робота №10 «Визначення раціональної кількості лінійного резерву і його дислокації на міській маршрутній мережі»	22
6. Оцінювання виконання практичних робіт	25
7. Список літератури	26
ДОДАТОК А	27
ДОДАТОК Б	39

ВСТУП

Методичні вказівки складені у відповідності з інструкціями Міністерства освіти і науки України щодо забезпечення видів навчальної діяльності студента та у відповідності зі стандартом вищої освіти Державного ВНЗ «Національний гірничий університет» [1,2].

Задовольняючи потреби населення у перевезеннях, міський пасажирській транспорт впливає на рівень продуктивності праці та побутового обслуговування, розвиток культури і дозвілля. В зв'язку з цим удосконалення міських пасажирських перевезень має важливе соціальне і народногосподарське значення.

Сьогодні потреба міського населення в перевезеннях задовольняється не повністю: великі витрати часу пасажирів на пересування, необхідне підвищення комфортності поїздок і розв'язання першочергових проблем технічного та технологічного забезпечення міського транспорту.

Тому цілком природним є включення до складу вибіркових дисциплін при підготовці магістрів за спеціальністю 275 Транспортні технології курсу «Дослідження логістичних систем міст». Даний курс логічно пов'язаний з іншими дисциплінами, тому для його засвоєння студенти повинні мати певну базу знань і навичок, які вони отримали вивчаючи «Дослідження операцій», «Пасажирські перевезення», «Управління автомобільними перевезеннями».

Метою методичних рекомендацій для виконання студентами денної форми навчання практичних робіт з дисципліни «Дослідження логістичних систем міст» є опанування студентами сучасних економіко-математичних методів розв'язання завдань, пов'язаних з організацією пасажирських перевезень та координації роботи пасажирського автотранспорту з іншими видами транспорту.

У результаті виконання практичних робіт студент повинен:

- знати методи розрахунку та оптимізації транспортної пасажирської мережі, а також організації роботи рухомого складу на міських автобусних маршрутах.
- вміти розробляти раціональні варіанти маршрутної схеми; розробляти розклад руху під час організації нового маршруту; застосовувати нові автоматизовані системи управління перевізним процесом; інтенсивно підвищувати якість послуг, які надаються автотранспортними підприємствами

Призначення даних методичних рекомендацій – допомогти студентам денної форми навчання придбати навички у проведенні розрахунків, необхідних при обґрунтуванні технологічної та економічної ефективності заходів щодо удосконалення функціонування пасажирського транспортного комплексу.

Дані методичні рекомендації дозволяють студентам денної форми навчання добути навичок розв'язання практичних завдань і спрямування студентів у напрямі творчого практичного опрацювання матеріалу з актуальної і важливої дисципліни «Дослідження логістичних систем міст».

ПРАКТИЧНА РОБОТА №6
ВИКОРИСТАННЯ EXCEL ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ У СФЕРІ
МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

Мета завдання: придбати практичні навички з використання EXCEL при вирішенні задач у сфері міського пасажирського транспорту.

Форми проведення практичної роботи

Під час проведення практичної роботи студент повинен:

- обов'язково відвідувати практичні заняття;
- беззаперечно дотримуватися правил охорони праці;
- вести зошит для виконання практичних робіт;
- ознайомитися з методичними рекомендаціями щодо проведення практичних робіт;
- виконати практичну роботу за відповідною методикою;
- скласти звіт про виконання практичної роботи;
- захистити виконану практичну роботу та одержати оцінку за результатами поточного контролю у вигляді тестової індивідуальної роботи.

Постановка задачі

Автобус здійснив три оберти по міському маршруту. Відомі наступні показники по кожному оберту: технічна швидкість V_m , час простою на проміжній зупинці t_{no} , час оберту $t_{об}$. На кінцевих зупинках автобус простоював однаковий час. Визначити наступні показники:

- довжину маршруту L_m ;
- кількість проміжних зупинок n_{no} ;
- час простою на кінцевих зупинках $t_{ко}$.

Вихідні дані

Вихідні данні наведені в табл. 6.1–6.3. Номер варіанта у табл. 6.1 та 6.3 обирається за останнього цифрою номера залікової книжки студента, а в табл. 6.2 – за передостанньою.

Таблиця 6.1

Показники 1-го оберту

Параметри маршруту	Варіант (остання цифра)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Технічна швидкість V_m , км/ГОД	24	23	22	23	24	25	25	24	25	24
Час простою на проміжній зупинці t_{no} , с	17	18	19	20	21	22	23	19	21	18
Час оберту $t_{об}$, год	1,3	1,32	1,34	1,33	1,32	1,3	1,33	1,32	1,33	1,31

Таблиця 6.2

Показники 2-го оберту

Параметри маршруту	Варіант (передостання цифра)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Технічна швидкість V_m , км/ГОД	15	18	17	15	16	18	14	16	18	17
Час простою на проміжній зупинці t_{no} , с	38	39	31	33	35	40	34	28	39	30
Час оберту $t_{об}$, год	1,91	1,84	1,88	1,92	1,9	1,87	1,95	1,89	1,85	1,87

Таблиця 6.3

Показники 3-го оберту

Параметри маршруту	Варіант (остання цифра)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Технічна швидкість V_m , км/ГОД	19	25	28	25	30	19	21	20	19	22
Час простою на проміжній зупинці t_{no} , с	40	45	42	40	46	41	43	44	49	41
Час оберту $t_{об}$, год	1,79	1,72	1,74	1,77	1,74	1,8	1,7	1,75	1,82	1,78

Методичні рекомендації до виконання практичної роботи

Вихідні дані приводяться в наступному вигляді:

Таблиця 6.4

Вихідні дані

Показник	1 оберт	2 оберт	3 оберт
Технічна швидкість V_m , км/ГОД	19	21	20
Час простою на проміжній зупинці t_{no} , с	40	45	42
Час оберту $t_{об}$, год	1,75	1,82	1,8

1. Аналітичне рішення

Час, що затрачується автобусом на один оберт:

$$t_{об} = \frac{2L_m}{V_m} + \frac{2n_{no}t_{no}}{3600} + \frac{2t_{ко}}{60}, \quad (6.1)$$

де L_m – довжину маршруту, км; V_m – технічна швидкість, км/год; n_{no} – кількість проміжних зупинок; $t_{ко}$ – час простою на кінцевих зупинках, хв.; t_{no} – час простою на проміжній зупинці, с;

Для вирішення задачі необхідно скласти систему з трьох рівнянь:

$$\begin{cases} \frac{2L_m}{V_{m1}} + \frac{2n_{no}t_{no1}}{3600} + \frac{2t_{ко1}}{60} = t_{об1} \\ \frac{2L_m}{V_{m2}} + \frac{2n_{no}t_{no2}}{3600} + \frac{2t_{ко2}}{60} = t_{об2} \\ \frac{2L_m}{V_{m3}} + \frac{2n_{no}t_{no3}}{3600} + \frac{2t_{ко3}}{60} = t_{об3} \end{cases}, \quad (6.2)$$

де V_{m1}, V_{m2}, V_{m3} – технічна швидкість для кожного оберту, км/год; $t_{ко1}, t_{ко2}, t_{ко3}$ – час простою на кінцевих зупинках для кожного оберту, хв.; $t_{no1}, t_{no2}, t_{no3}$ – час простою на проміжній зупинці, с;

Рішення системи дає шукані показники.

2. Рішення в Excel

Для рішення системи рівнянь використовується метод Крамера, який заснований на матричному записі системи рівнянь. Рішення знаходиться перемноженням оберненої матриці коефіцієнтів на вектор вільних членів. Для перетворень використовуються функції робочого листа Excel: **МОБР** – повертає обернену матрицю, **МУМНОЖ** – розраховує добуток двох матриць.

2.1. Занести вихідні дані на робочий лист.

	A	B	C	D	E
1					
2	Вихідні дані				
3		Умовне	№ оберту		
4	Показник	позначення	1	2	3
5	Технічна швидкість,	V_m	24	17	20
6	Час простою на	t_{no}	20	30	40
7	Час оберту, год	$t_{об}$	1,38	1,91	1,82

Рис. 6.1 – Вихідні дані

2.2. Підготувати матрицю коефіцієнтів, для цього занести в клітинки таблиці формули:

Клітинка	Формула	Клітинка	Формула	Клітинка	Формула
A12	=2/C5	B12	=2*C6/3600	C12	=2
A13	=2/D5	B13	=2*D6/3601	C13	=2
A14	=2/E5	B14	=2*E6/3602	C14	=2

Рис. 6.2 – Матриця коефіцієнтів

2.3. Записати час обертю як матрицю вільних членів в клітинки E12:E14 (рис. 6.3).

	A	B	C	D	E	F
9	Рішення					
10	Коефіцієнти системи		=2/C5	=2*C6/3600		
11	1 коефіцієнт	2 коефіцієнт	3 коефіцієнт	=2	Вільний член	=C7
12	0,083333333	0,011111111	2	=2	1,38	=D7
13	0,117647059	0,016666667	2	=2	1,91	=E7
14	0,1	0,022222222	2		1,82	
15	=2/D5	=2/E5	=2*E6/3600	=2*D6/3600		

Рис. 6.3 – Матриця вільних членів

2.4. Розрахувати обернену матрицю, для цього занести в клітинку A17 формулу =МОБР(A12:C14). Виділити діапазон A17:C19, натиснути клавішу F2 і Ctrl+Shift+Enter. Цим буде виконано перетворення вихідної формули в формулу масиву.

2.5. Виконати перемноження матриць і отримати рішення рівняння. Занести в клітинку F17 формулу =МУМНОЖ(A17:C19;E12:E14), виділити діапазон F17: F19, натиснути клавішу F2 і Ctrl+Shift+Enter (рис. 6.4).

	A	B	C	D	E	F
16	Обернена матриця	=МОБР(A12:C14)			Результати розрахунків	=МУМНОЖ(A17:C19;E12:E14)
17	-19,24528	38,490566	-19,24528		Довжина маршруту, км	11,93207547
18	-61,13208	-57,73585	118,86792		Кількість проміжних зупинок	21,70188679
19	1,6415094	-1,283019	0,1415094		Час простою на кінцевій зупинці, год	0,072264151

Рис. 6.4 – Розрахунок шуканих показників

В клітинках **F17:F19** будуть розраховані шукані показники: довжина маршруту, кількість проміжних зупинок, час простою на кінцевих зупинках.

2.6. Для перевірки отриманого рішення занести в клітинку **A24** формулу $=2*\$F\$17/C5+2*\$F\$18*C6/3600+2*\$F\19 та розповсюдити її в клітинки **B24:C24**.

2.7. Порівняти вихідні значення часу обертю (клітинки **C7:E7**) і розраховані (клітинки **A24:C24**) (рис. 6.5).

	А	В	С
22	Перевірка рішення		
23	$t_{об}$ 1 маршруту	$t_{об}$ 2 маршруту	$t_{об}$ 3 маршруту
24	1,38	1,91	1,82
25	$=2*\$F\$17/C5+2*\$F\$18*C6/3600+2*\$F\19		
26			
27	Розрахунок з використанням функції ЛИНЕН ()		
28	Час простою на кінцевій зупинці, год	Кількість проміжних зупинок	Довжина маршруту, км
29	0,072264151	21,70188679	11,93207547
30	$=ЛИНЕЙН(E12:E14;A12:C14;0)$		
31			

Рис. 6.5 – Перевірка рішення

2.8. Рішення можна також отримати, якщо скористатися функцією **ЛИНЕЙН**, яка використовується в статистичних розрахунках для побудови рівнянь лінійної регресії. Ця функція може бути використана для вирішення систем лінійних рівнянь. Занести в клітинку **A29** формулу $=ЛИНЕЙН(E12:E14;A12:C14;0)$. Виділити діапазон **A29: C29**, натиснути клавішу **F2** і **Ctrl+Shift+Enter** (рис. 6.5).

2.9. Порівняти отримане рішення з попереднім.

3. Зробити висновки.

Контрольні запитання

1. Як визначається час, що витрачається автобусом на один оберт?
2. Який метод вирішення систем лінійних рівнянь застосовується при аналітичному рішенні задачі?
3. Які функції Excel використовуються для вирішення систем лінійних рівнянь?

ПРАКТИЧНА РОБОТА №7 ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАНСПОРТНИХ МЕРЕЖ

Мета завдання: придбати практичні навички дослідження основних топологічних характеристик транспортних мереж.

Форми проведення практичної роботи

Під час проведення практичної роботи студент повинен:

- обов'язково відвідувати практичні заняття;
- беззаперечно дотримуватися правил охорони праці;
- вести зошит для виконання практичних робіт;
- ознайомитися з методичними рекомендаціями щодо проведення практичних робіт;
- виконати практичну роботу за відповідною методикою;
- скласти звіт про виконання практичної роботи;
- захистити виконану практичну роботу та одержати оцінку за результатами поточного контролю у вигляді тестової індивідуальної роботи.

Завдання

1. Розрахувати основні топологічні характеристики транспортних мереж за чотирма схемами, що мають однакову площу і різний коефіцієнт непрямолінійності сполучень.

2. Порівняти за результатами розрахунку одноіменні характеристики мереж.

3. Зробити висновки про вплив на обсяг транспортної роботи щільності мережі та непрямолінійності сполучень (за умови однакового обсягу перевезень).

Вихідні дані

Вихідними даними є площа транспортної мережі $a \times b$.

Ширина мережі a , км:

$$a = 6 \cdot N_{\text{пер}} + 10 \quad (7.1)$$

Довжина мережі b , км:

$$b = 2 \cdot N_{\text{ост}} + 10, \quad (7.2)$$

де $N_{\text{ост}}$, $N_{\text{пер}}$ – відповідно остання та передостання цифри варіанта.

Методичні рекомендації до виконання практичної роботи

Транспортні мережі характеризуються схемою, загальною довжиною, щільністю, пропускною здатністю, допустимою масою та швидкістю транспортних засобів тощо. Схожі за іншими показниками, але різні за схемою, транспортні мережі значно відрізняються можливостями по перевезенню.

Схему транспортної мережі можна представити у вигляді графа, вершинами якого будуть транспортні вузли (пункти взаємодії), а дуги графа представлятимуть шляхи сполучення, наприклад (рис. 7.1.):

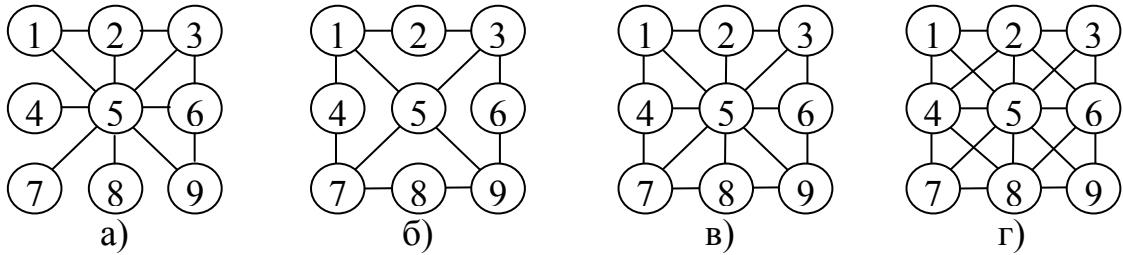


Рис. 7.1 – Схеми транспортних мереж

1. За схемами, наведеними на рис. 7.1, визначити довжину мережі L_{Σ} :

$$L_{\Sigma} = \sum_{i=1}^{m-1} l_{i,j}, \text{ при } i=1, \dots, m-1; j=i+1, \dots, m \quad (7.3)$$

де $l_{i,j}$ – довжина дуги графа (мінімальна відстань між пунктами i та j за схемою мережі; m – кількість вершин графа.

Сума довжин усіх комбінацій дуг визначається за півматрицею відстаней:

$$\begin{array}{cccc}
 l_{12} & & & \\
 l_{13} & l_{23} & & \\
 l_{14} & l_{24} & l_{34} & \\
 \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\
 l_{1m} & l_{2m} & l_{3m} & \cdot \quad l_{m-1,m}
 \end{array}$$

Розрахункова формула для визначення довжини мережі набирає вигляду:

$$L_{\Sigma} = \sum_{j=2}^m l_{1j} + \sum_{j=3}^m l_{2j} + \sum_{j=4}^m l_{3j} + \dots + l_{m-1,m} \quad (7.4)$$

Довжина мережі за півматрицею відстаней розраховується для кожної з чотирьох запропонованих схем мережі.

2. Розрахувати щільність мережі σ для кожної схеми:

$$\sigma = \frac{L}{S} \quad (7.5)$$

де L – загальна довжина шляхів сполучень за схемою мережі; S – площа, яку займає мережа (визначається за варіантом завдання).

3. Визначити середню відстань перевезень l_{cp} :

$$l_{cp} = \frac{L_{\Sigma}}{n}, \quad (7.6)$$

де n – кількість дуг графа (відповідає кількості елементів півматриці).

4. Для запропонованих схем розрахувати коефіцієнт непрямолінійності сполучень $k_{непр}$:

$$k_{непр} = \frac{L_{\Sigma}}{L_{повітр}} \quad (7.7)$$

де $L_{повітр}$ – мінімальна відстань між пунктами i та j по повітряній лінії (розраховується аналогічно величині L_{Σ} , для зручності можна доповнити півматрицю відстаней стовпчиками відстаней по повітряній лінії $l_{повітр ij}$).

5. Результати розрахунків занести до таблиці наступного виду:

Таблиця 7.1

Характеристики транспортних мереж

Схема мережі	Довжина мережі L_{Σ}	Щільність мережі σ	Середня відстань перевезень l_{cp}	Коефіцієнт непрямолінійності сполучення $k_{непр}$
I				
II				
III				
IV				

6. За результатами розрахунків зробити висновки.

Контрольні запитання

1. Вкажіть основні характеристики транспортних мереж та наведіть аналітичні залежності для їх визначення.
2. Як впливає на собівартість перевезень змінювання довжини та щільності транспортної мережі за умови рівного обсягу перевезень між вершинами графа?
3. Який вплив на обсяг транспортної роботи має щільність мережі та непрямолінійність сполучень?
4. Поясніть, що являє собою щільність транспортної мережі та як визначається.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №8 ВІДНОВЛЕННЯ МАТРИЦІ МІЖРАЙОННИХ КОРЕСПОНДЕНЦІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ ЙМОВІРНО-СТАТИСТИЧНОГО МЕТОДУ

Мета завдання: придбати практичні навички визначення матриці міжрайонних кореспонденцій за допомогою ймовірно-статистичного методу

Форми проведення практичної роботи

- Під час проведення практичної роботи студент повинен:
- обов'язково відвідувати практичні заняття;
 - беззаперечно дотримуватися правил охорони праці;
 - вести зошит для виконання практичних робіт;
 - ознайомитися з методичними рекомендаціями щодо проведення практичних робіт;
 - виконати практичну роботу за відповідною методикою;
 - скласти звіт про виконання практичної роботи;
 - захистити виконану практичну роботу та одержати оцінку за результатами поточного контролю у вигляді тестової індивідуальної роботи.

Завдання

1. Розрахувати матрицю міжрайонних пасажирських кореспонденцій.
2. Оцінити величину відхилення між вихідною матрицею кореспонденцій та отриманою в результаті розрахунків відновленою матрицею кореспонденцій.
3. За результатами розрахунків зробити висновки.

Вихідні дані

Вихідними даними до даної роботи є матриця кореспонденцій $H_{i,j}^*$, приведена в табл.8.1, скорегована для кожного варіанту:

$$H_{i,j} = H_{i,j}^* + \mathcal{N}_i^2, \quad (8.1)$$

де \mathcal{N}_i^2 – номер студента за варіантом.

Таблиця 8.1

Матриця кореспонденцій $H_{i,j}^*$

Номер району	прибуття										$\sum_{j=1}^{10} H_{ij}$	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
відправлення	1	-	26	48	14	26	30	14	47	23	49	277
	2		-	32	38	12	43	15	35	35	45	255
	3			-	34	40	38	25	14	19	15	185
	4				-	49	13	37	38	21	33	191
	5					-	47	23	17	17	36	140
	6						-	27	24	40	36	127
	7							-	33	28	19	80
	8								-	39	29	68
	9									-	15	15
	10										-	0
$\sum_{i=1}^{10} H_{ij}$	0	26	80	86	127	171	141	208	222	277		

Методичні рекомендації до виконання практичної роботи

1. Матрицю міжрайонних кореспонденцій можна відновити за допомогою ймовірно-статистичного методу за формулою:

$$K_{i,j} = B_j \cdot C_{i,j} / N_{j-1,j}, \quad (8.2)$$

де i, j – номери транспортних районів; $K_{i,j}$ – міжрайонна кореспонденція; B_j – кількість пасажирів, які вийшли на j – ій зупинці:

$$B_j = \sum_{i=1}^{j-1} H_{ij} \quad (8.3)$$

$N_{j-1,j}$ – кількість пасажирів, що проїхали на перегоні:

$$N_{j-1,j} = N_{j-2,j-1} + \mathcal{Z}_{j-1} - B_{j-1}, \quad (8.4)$$

$C_{i,j}$ – кількість пасажирів, які зайшли до автобусу на i -ій зупинці і вийшли з автобусу на j -ій і наступних зупинках розраховується за формулою:

$$C_{i,j} = \begin{cases} Z_i, & \text{якщо } j = i + 1 \\ C_{i,j-1} - K_{i,j-1}, & \text{якщо } j > i + 1 \end{cases} \quad (8.5)$$

де $C_{i,j-1}$ – кількість пасажирів, які зайшли до автобусу на i -ій зупинці і вийшли з автобусу на $(j-1)$ -ій і наступних зупинках; $K_{i,j-1}$ – кореспонденція між i -ою та $(j-1)$ -ою зупинками; Z_i – кількість пасажирів, які зайшли на i -ій зупинці:

$$Z_i = \sum_{j=i+1}^n H_{ij} \quad (8.6)$$

n – кількість зупинок.

Результати розрахунків відновленої матриці кореспонденцій зводяться до таблиці.

2. Для порівняння вихідної і відновленої матриці міжрайонних кореспонденцій, необхідно розрахувати значення абсолютних відхилень:

$$\Delta_{i,j} = \frac{(K_{i,j} - H_{i,j})}{H_{i,j}} \cdot 100\%, \quad (8.7)$$

Результати розрахунків зводяться до таблиці.

3. За результатами розрахунків зробити висновки.

Контрольні запитання

1. Обґрунтувати, чим відрізняється кореспонденція міського населення від пасажиропотоку?

2. За допомогою якого методу відбувається відновлення матриці міжрайонних кореспонденцій?

3. Охарактеризувати складові етапи принципу, який покладено в основу відновлення матриці кореспонденцій.

4. Назвати переваги й недоліки ймовірних моделей розрахунку матриці кореспонденцій.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №9
ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ КІЛЬКОСТІ
ВНУТРІШНЬОПАРКОВОГО РЕЗЕРВУ РУХОМОГО СКЛАДУ

Мета завдання: придбати практичні навички визначення оптимальної кількості внутрішньопаркового резерву рухомого складу

Форми проведення практичної роботи

Під час проведення практичної роботи студент повинен:

- обов'язково відвідувати практичні заняття;
- беззаперечно дотримуватися правил охорони праці;
- вести зошит для виконання практичних робіт;
- ознайомитися з методичними рекомендаціями щодо проведення практичних робіт;
- виконати практичну роботу за відповідною методикою;
- скласти звіт про виконання практичної роботи;
- захистити виконану практичну роботу та одержати оцінку за результатами поточного контролю у вигляді тестової індивідуальної роботи.

Завдання

1. Визначити початкову кількість зарезервованого рухомого складу.
2. Розрахувати ймовірність недовипуску автобуса або сходу його з маршруту
3. Визначити середньозважені витрати від резервування автобусів.
4. Визначити середньозважені витрати при збільшенні та зменшенні кількості зарезервованих автобусів.
5. За результатами розрахунків зробити висновки.

Вихідні дані

Вихідні дані наведені в таблиці 9.1.

Вихідні дані для розрахунків

Показники	Кількість автобусів	Ймовірність недовипуску одного автобуса	Пасажиромісткість автобуса	Коефіцієнт наповнюваності рухомого складу	Коефіцієнт змінності пасажирів	Технічна швидкість автобуса, км/год	Довжина маршруту, км	Кількість проміжних зупинок	Час простою автобуса на проміжній зупинці, хв	Час простою на кінцевій зупинці, хв	Вартість проїзду, грн	Коефіцієнт сплачуваності проїзду	Витрати змінні, грн/км	Витрати постійні, грн/год	Заробітна плата одного водія, грн	Заробітна плата одного кондуктора, грн	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Номер варіанта	1	110	0,02	60	0,6	1,8	24	10	14	0,5	4	1,5	0,85	1,4	2,1	2300	1800
	2	100	0,02	70	0,6	1,8	24	15	20	1	5	2	0,9	1,5	2,5	2500	2000
	3	130	0,02	40	0,8	1,5	20	22	18	1	3	1,5	0,95	1,8	2	1900	2000
	4	90	0,03	35	0,8	1,2	25	8	12	0,5	5	2	0,75	2,4	3	2400	1500
	5	70	0,04	110	0,65	1,3	21	19	24	1	8	1,5	0,75	1,7	2,8	2100	1300
	6	155	0,02	65	0,7	1,6	24	13	22	1	5	1,5	0,9	1,5	3,1	1800	1500
	7	70	0,04	18	1	2,2	25	16	9	1	5	2	0,9	1,8	2,8	2000	1200
	8	105	0,03	35	1,1	1,4	25	20	40	1	8	1,5	0,8	2,4	3,2	1500	1000
	9	160	0,02	80	0,4	1,6	24	13	16	1	5	2	0,9	1,1	1,9	2500	1400
	10	60	0,04	45	0,65	1,4	20	21	26	1	5	1,5	0,75	1,6	2,4	2200	1600
	11	80	0,03	60	1	1,8	24	16	16	1	10	1,5	0,8	1,8	2,9	1900	1300
	12	115	0,03	90	0,6	1,1	24	12	10	1	8	1,5	0,65	1,1	2,2	2500	1800
	13	75	0,03	60	0,8	1,7	20	18	30	0,5	5	1,5	0,75	1,4	2	1500	1000
	14	120	0,02	30	1,1	1,5	25	20	25	1	10	2	0,9	0,9	1,5	1800	1500
	15	170	0,02	80	0,5	1,6	22	15	19	1	5	1,5	0,8	1,5	2,4	2300	1800
	16	120	0,02	65	0,9	1,8	24	20	40	0,5	6	2	1	1,5	3,1	3000	2200
	17	80	0,03	45	0,8	1,6	24	17	27	1	5	1,5	0,85	1,8	2,4	2700	1900
	18	50	0,04	100	0,6	1,4	20	13	15	1	10	2	0,9	1,4	1,9	2600	2000
	19	85	0,02	75	0,9	2	24	16	25	1	8	1,5	0,9	1,2	2,3	2400	1500
	20	120	0,02	60	0,8	1,4	20	16	12	1	3	2	0,9	2,1	2,5	2000	1700
	21	140	0,02	45	1	1,2	24	20	30	1	5	1,8	0,86	1,4	1,9	2400	2000
	22	100	0,02	120	0,8	1,3	21	20	40	0,5	10	1,3	0,8	1,6	2	1800	1400
	23	40	0,08	60	0,9	1,4	24	14	12	1	5	1,5	0,75	2	2,8	2500	2200
	24	75	0,03	90	0,45	1,8	24	22	35	0,5	5	2	0,8	1,5	2,7	2200	1800

Продовження таблиці 9.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Номер варіанта	25	50	0,05	40	0,8	1,9	25	16	21	1	3	1,5	0,9	1,4	1,8	1900	1500
	26	90	0,03	65	0,6	1,4	23	20	29	1	5	1,8	0,8	1,8	2,5	1600	1300
	27	130	0,02	25	0,95	1,8	24	13	20	1	5	2	0,9	1,6	2,2	2300	1800
	28	75	0,04	45	0,8	1,6	25	20	30	1	5	1,5	0,85	1,8	2,8	2000	1600
	29	125	0,02	90	0,5	1,8	24	14	18	1	3	2	0,7	1,4	2,1	2300	2000
	30	95	0,04	65	0,7	1,2	25	20	25	1	5	1,5	0,9	2	2,5	2100	1800
	31	70	0,03	35	0,9	1,6	25	15	24	1	3	2	0,85	1,5	1,8	1800	1500
	32	95	0,04	80	0,5	1,8	25	30	40	1	5	1,5	0,8	1,8	2,9	1700	1400
	33	100	0,02	60	0,7	1,8	24	10	24	1	1	1,5	0,85	1,4	2,1	2300	1900
	34	90	0,02	70	0,5	1,8	24	15	18	0,5	4	2	0,9	1,5	2,5	2500	1800
	35	120	0,02	40	0,9	1,5	20	22	20	1	5	1,5	0,95	1,8	2	1900	1900
	36	80	0,03	35	0,7	1,2	25	8	12	1	3	2	0,75	2,4	3	2400	1600
	37	65	0,04	110	0,8	1,3	21	19	21	1	5	1,5	0,75	1,7	2,8	2100	1400
	38	135	0,02	65	0,65	1,6	24	13	20	1	5	1,5	0,9	1,5	3,1	1800	1600
	39	75	0,03	18	1,1	2,2	25	16	12	0,5	3	2	0,9	1,8	2,8	2000	1300
	40	110	0,03	35	1	1,4	25	20	40	1	5	1,5	0,8	2,4	3,2	1500	1200
	41	155	0,02	80	0,5	1,6	24	13	18	1	8	2	0,9	1,1	1,9	2500	1500
	42	70	0,04	45	0,7	1,4	20	21	24	1	5	1,5	0,75	1,6	2,4	2200	1700
	43	85	0,04	60	0,9	1,8	24	16	20	1	8	1,5	0,8	1,8	2,9	1900	1400
	44	120	0,03	90	0,7	1,1	24	12	10	1	5	1,5	0,65	1,1	2,2	2500	1900
	45	80	0,03	60	0,7	1,7	20	18	29	1	8	1,5	0,75	1,4	2	1500	1100
	46	130	0,02	30	1	1,5	25	20	24	0,5	10	2	0,9	0,9	1,5	1800	1600
	47	160	0,02	80	0,6	1,6	22	15	18	1	6	1,5	0,8	1,5	2,4	2300	1900
	48	120	0,02	65	0,85	1,8	24	20	40	0,5	5	2	1	1,5	3,1	3000	2100
	49	75	0,03	45	0,9	1,6	24	17	29	1	6	1,5	0,85	1,8	2,4	2700	1800
	50	55	0,04	100	0,7	1,4	20	13	18	1	8	2	0,9	1,4	1,9	2600	1900

Методичні рекомендації до виконання практичної роботи

1. Визначити початкову кількість зарезервованого рухомого складу за формулою:

$$R_{\text{поч}} = A_{\text{cn}} \cdot P_1, \quad (9.1)$$

де A_{cn} – кількість автобусів, які приймають участь в перевізному процесі; P_1 – ймовірність недовипуску одного автобуса.

2. Ймовірність недовипуску автобуса або сходу його з маршруту описується наступним чином:

$$R_A^U = C_A^U \cdot (P_1)^U \cdot (1 - P_1)^{A-U}, \quad (9.2)$$

де U – кількість автобусів, не випущених на лінію; C_A^U – кількість можливих поєднань виникнення ситуації визначається за формулою:

$$C_A^U = \frac{A \cdot (A-1) \cdot (A-2) \cdot \dots \cdot (A-(U-1))}{U!}, \quad (9.3)$$

Розрахунок ймовірностей здійснюється доти, доки не набуде чинності вираз:

$$R_A^1 + R_A^2 + R_A^3 + \dots + R_A^n = 1, \quad (9.4)$$

3. При резервуванні рухомого склад виникають витрати 1-го та 2-го роду.

Витрати 1-го роду являють собою втрати підприємства від недостачі резервного рухомого складу. Вони визначаються як добуток економічного збитку від недостачі резервних транспортних засобів (втрати можливого прибутку) на кількість автобусів, яких не вистачає:

$$I_1^U = (D - 3) \cdot N_{\text{сп}}, \quad (9.5)$$

де $N_{\text{сп}}$ – кількість зривів внаслідок недостачі резервних автобусів; D – доходи від перевезення одним автобусом за годину, грн.:

$$D = W_a \cdot T \cdot K_{\text{онл}}, \quad (9.6)$$

де $K_{\text{онл}}$ – коефіцієнт сплачуваності проїзду; T – вартість проїзду, грн.; W_a – годинна продуктивність одного автобуса, пас/год:

$$W_a = \frac{q_{nac} \cdot \gamma \cdot \eta_{cm}}{t_p}, \quad (9.7)$$

де q_{nac} – пасажиромісткість автобуса, пас.; γ – коефіцієнт наповнюваності рухомого складу; η_{cm} – коефіцієнт змінності пасажирів; t_p – час рейсу, год:

$$t_p = \frac{L_m}{V_m} + \frac{n_{nz} \cdot t_{nz}}{60} + \frac{t_{kz}}{60}, \quad (9.8)$$

де L_m – довжина маршруту, км; V_m – технічна швидкість автобуса, км/год; n_{nz} – кількість проміжних зупинок; t_{nz} – час простою автобуса на проміжній зупинці, хв.; t_{kz} – час простою автобуса на кінцевій зупинці, хв.; Z – загальні затрати, пов'язані з перевезенням пасажирів, за одну годину, грн.:

$$Z = S_{nac} \cdot W_a, \quad (9.9)$$

де S_{nac} – собівартість перевезення одного пасажирів, грн./пас.:

$$S_{nac} = \frac{l_{cp}}{q_{nac} \cdot \gamma \cdot \eta_{cm}} \cdot \left[S_{зм} + \frac{S_{ном}}{V_e} \right], \quad (9.10)$$

де $S_{зм}$ – витрати змінні, грн./км; $S_{ном}$ – витрати постійні, грн./год; l_{cp} – середня довжина поїздки пасажирів, км:

$$l_{cp} = \frac{L_m}{\eta_{cm}}, \quad (9.11)$$

V_e – експлуатаційна швидкість автобуса, км/год:

$$V_e = \frac{L_m}{t_p}, \quad (9.12)$$

Витрати 2-го роду – це затрати на утримування резервних автобусів у випадку, коли вони не виконують покладених на них функцій. Вони визначаються як добуток економічного збитку від знаходження кожної зайвої транспортної одиниці в резерві на кількість цих одиниць:

$$I_2^U = \frac{3\Pi_{вод} + 3\Pi_{конд}}{160} \cdot N_{нез}, \quad (9.13)$$

де $3\Pi_{вод}$ – заробітна плата одного водія, грн.; $3\Pi_{конд}$ – заробітна плата одного кондуктора, грн.; $N_{нез}$ – кількість незатребуваних резервних автобусів.

Середньозважені витрати визначаються як добуток ймовірності виникнення певної ситуації на суму витрат 1-го та 2-го роду:

$$I_{cp}^U = R_A^U \cdot (I_1^U + I_2^U) \quad (9.14)$$

Результати розрахунків зводяться до таблиці наступного виду (табл. 9.2):

Таблиця 9.2

Розрахунок середньозважених витрат при резервуванні $R_{поч}$ автобусів

Кількість сходів N_{cx}	Кількість зривів $N_{зр}$	Кількість незатребуваних резервних автобусів $N_{нез}$	Ймовірність ситуації R_A^U	Витрати 1-го роду I_1^U , грн	Витрати 2-го роду I_2^U , грн	Середньозважені витрати I_{cp}^U , грн
0						
1						
2						
n						
Σ						

4. Розрахувати суму середньозважених витрат при збільшенні та зменшенні кількості зарезервованих автобусів (здійснити розрахунки ще не менш як для чотирьох випадків). Результати звести до таблиць.

На основі отриманих даних побудувати графік залежності середньозважених витрат від кількості зарезервованих автобусів.

5. За результатами розрахунків зробити висновки.

Контрольні запитання

1. З якою метою проводиться резервування рухомого складу на АТП?
2. Які види резервування розрізняють?
3. Які втрати підприємства відображають витрати 1-го та 2-го роду?
4. Як називаються втрати підприємства від недостачі резервного рухомого складу?
5. В чому полягає процес визначення оптимальної кількості внутрішньпаркового резерву рухомого складу?

ПРАКТИЧНА РОБОТА №10
ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ КІЛЬКОСТІ ЛІНІЙНОГО РЕЗЕРВУ І
ЙОГО ДИСЛОКАЦІЇ НА МІСЬКІЙ МАРШРУТНІЙ МЕРЕЖІ

Мета завдання: придбати практичні навички визначення раціональної кількості лінійного резерву і його дислокації на міській маршрутній мережі

Форми проведення практичної роботи

- Під час проведення практичної роботи студент повинен:
- обов'язково відвідувати практичні заняття;
 - беззаперечно дотримуватися правил охорони праці;
 - вести зошит для виконання практичних робіт;
 - ознайомитися з методичними рекомендаціями щодо проведення практичних робіт;
 - виконати практичну роботу за відповідною методикою;
 - скласти звіт про виконання практичної роботи;
 - захистити виконану практичну роботу та одержати оцінку за результатами поточного контролю у вигляді тестової індивідуальної роботи.

Завдання

1. Зобразити схему транспортної мережі міста.
2. Розрахувати необхідну кількість лінійного резерву для діючої транспортної мережі міста
3. Визначити необхідну кількість резервних автобусів в районах дислокації.
4. За результатами розрахунків зробити висновки.

Вихідні дані

Схема маршрутної мережі видається кожному студенту викладачем (Додаток А). Кількість працюючих автобусів на відповідному маршруті приймається з Додатку Б. Відношення фактично виконаної транспортної роботи

до запланованої $\frac{P_{\text{факт}}}{P_{\text{план}}}$:

$$\frac{P_{\text{факт}}}{P_{\text{план}}} = 0,8 + 0,01 \cdot N_{\text{ост}}, \quad (10.1)$$

де $N_{\text{ост}}$ – остання цифра варіанту.

Методичні рекомендації до виконання практичної роботи

1. Зобразити схему транспортної мережі міста, на якій нанести маршрути руху автобусів та можливі райони дислокації лінійного резерву. Районами дислокації лінійного резерву можуть бути кінцеві зупинки маршрутів, місця перетинання маршрутів за умови можливості розташування там резервних автобусів.

2. Визначити необхідну кількість лінійного резерву $R_{\text{лін}}$ для діючої транспортної мережі міста за формулою:

$$R_{\text{лін}} = \sum_{i=1}^n A_i \cdot \left(1 - \frac{P_{\text{факт}}}{P_{\text{план}}} \right) \quad (10.2)$$

де A_i – кількість автобусів, закріплених за i -им маршрутом згідно з розкладом за звітний період; n – кількість маршрутів; $P_{\text{факт}}$ – фактична кількість виконаних рейсів за звітний період; $P_{\text{план}}$ – кількість запланованих рейсів згідно розкладу.

3. Згідно з приведеною схемою транспортної мережі міста необхідно вибрати серед можливих ті райони, де будуть розміщуватися резервні автобуси.

Визначити кратність резерву для кожного маршруту. Кратність резерву для i -го маршруту K_i визначається як кількість можливих районів дислокації резерву на шляху проходження маршруту.

Приведена кількість працюючих автобусів на i -му маршруті Anp_i визначається наступним чином:

$$Anp_i = \frac{A_i}{K_i} \quad (10.3)$$

Загальна кількість приведених автобусів до j -го пункту дислокації резерву розраховується за формулою:

$$Anp_j = \sum_{i=1}^n Anp_i \quad (10.4)$$

Кількість резервних автобусів у j -му пункті дислокації резерву визначається із залежності:

$$R_j = \frac{\sum_{i=1}^n Anp_i \cdot R_{\text{лін}}}{\sum_{i=1}^n A_i} \quad (10.5)$$

Розраховані значення повинні задовольняти наступну умову:

$$\sum_{j=1}^k R_j = R_{\text{лин}} \quad (10.6)$$

де k – кількість пунктів дислокації лінійного резерву.

Результати розрахунків звести до таблиці наступного виду:

Таблиця 10.1

Результати розрахунків кількості лінійного резерву

Район дислокації лінійного резерву	Номери маршрутів, що проходять через район дислокації резерву	Кратність резерву, K_i	Кількість працюючих автобусів на маршрутах, A_i	Приведена кількість працюючих автобусів на маршруті, $A_{пр_i}$	Загальна кількість приведених автобусів до j -го пункту дислокації резерву, $A_{пр_j}$	Кількість резервних автобусів у j -му пункті дислокації резерву, R_j
Σ						

4. За результатами розрахунків зробити висновки.

Контрольні запитання

1. Обґрунтувати, чим відрізняється лінійне резервування від внутрішньопаркового?
2. В чому полягає процес лінійного резервування рухомого складу?
3. Які місця можуть бути районами дислокації лінійного резерву?
4. Що являє собою кратність резерву? Від чого вона залежить?
5. Як впливає резервування рухомого складу на економічні показники роботи транспортного підприємства?

ОЦІНЮВАННЯ ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

Перелік припущених недоліків, що знижують оцінку якості виконання практичної роботи:

- повнота відповідності звіту про виконання практичної роботи методичним рекомендаціям;
- ступінь володіння теоретичним матеріалом щодо предмету вивчення;
- загальна та професійна грамотність, лаконізм і логічна послідовність викладу матеріалу;
- відповідність оформлення звіту чинним стандартам.

При захисті практичних робіт на «відмінно» оцінюється відповідь, якщо при відповіді на питання студент виявив знання та уміння у повному обсязі виконувати завдання та знання з додаткової літератури на рівні творчого їх використання. Розв'язання задачі, яка претендує на оцінку «відмінно», повинно бути методично правильним з належними поясненнями і обґрунтуваннями.

Оцінка «добре» виставляється, якщо при відповіді на питання студент виявив знання та уміння відповісти за програмним матеріалом на рівні аналітичного відтворення. У даному разі відповідь повинна бути в цілому правильною, але може мати окремі неточності, системне розуміння матеріалу.

«Задовільно» – виставляється, якщо при відповіді на питання студент виявив знання та уміння відповісти за програмним матеріалом на рівні репродуктивного відтворення.

Оцінка «Незадовільно» виставляється, якщо при відповіді на питання студент виявив серйозні пробіли в знаннях основного матеріалу, допустив принципові помилки при виконанні завдання на рівні нижче репродуктивного відтворення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ 3008-98. Документація, звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. – К. : Держстандарт, 1998. – 37 с.
2. СВО НГУ НМЗ-05. Нормативно-методичне забезпечення навчального процесу / Упоряд. : В.О. Салов, Т.В. Журавльова, О.М. Кузьменко та ін. – Д. : Національний гірничий університет, 2005. – 138 с.
3. Автомобільний транспорт України: стан проблеми перспективи розвитку.: Монографія / Держ. автотр. науково-дослід. і проект. Інститут; За заг. ред. А.М. Редзюка. – К.: ДП «Державтотранс НДІ проект», 2005. – 400с.
4. Антошвили М. Е., Либерман С.Ю., Спирин И.В. Оптимизация городских автобусных перевозок. – М.: Транспорт, 1981. – 199 с.
5. Варелопуло Г.А. Организация движения и перевозок (на городском пассажирском транспорте). Учебник для техникумов. - М.: Транспорт, 1981. – 199 с.
6. Методика организации маршрутных автобусных перевозок по периодам суток/ Г.А. Гуревич, Р.В. Тхайцукова. – Москва, 1985г.
7. Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками.: Учебник для студентов учреждений сред. проф. образования / И.В. Спирин. - М.: Изд. центр «Академия», 2003. – 400 с.
8. Пассажирские автомобильные перевозки: Учеб. Для вузов / В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, А.В. Вельможин, С.А. Ширяев; под ред. В.А. Гудкова. – М.: Горячая линия – Телеком, 2006. - 448 с.: ил.
9. Пассажирские автомобильные перевозки / Н. Б. Островский – М. : Транспорт, 1986. – 220 с.
10. Спирин И.В. Перевозки пассажиров городским транспортом: справочное пособие. – М.: ИКУ «Академкнига», 2006. – 413 с.
11. Теория транспортных процессов и систем : учеб. для вузов В.А. Гудков, Л. Б. Миротин, А. В. Вельможин. – М. : Транспорт, 1998. – 167 с.

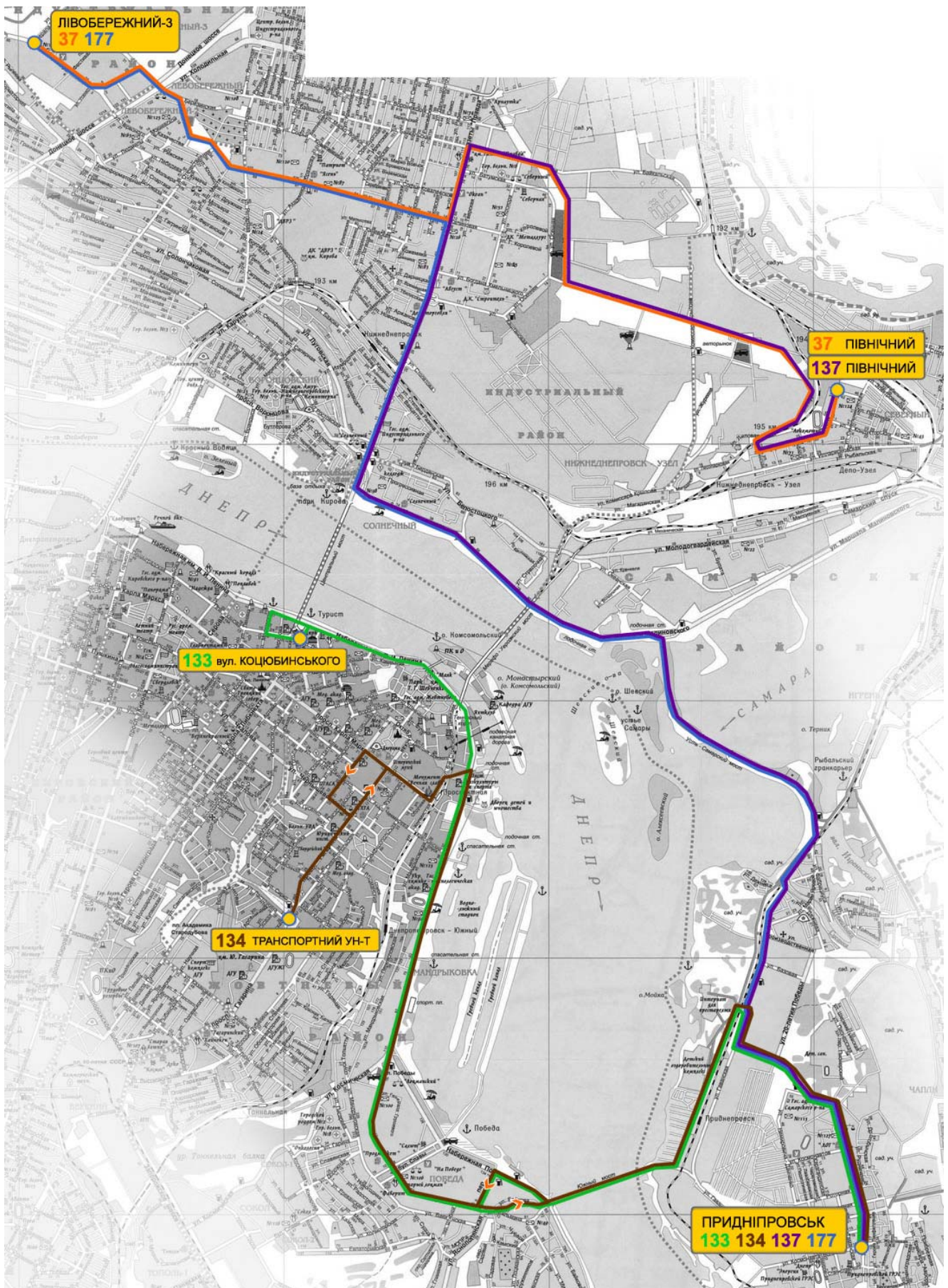


Рис. 1 – Варіант 1 маршрутної мережі

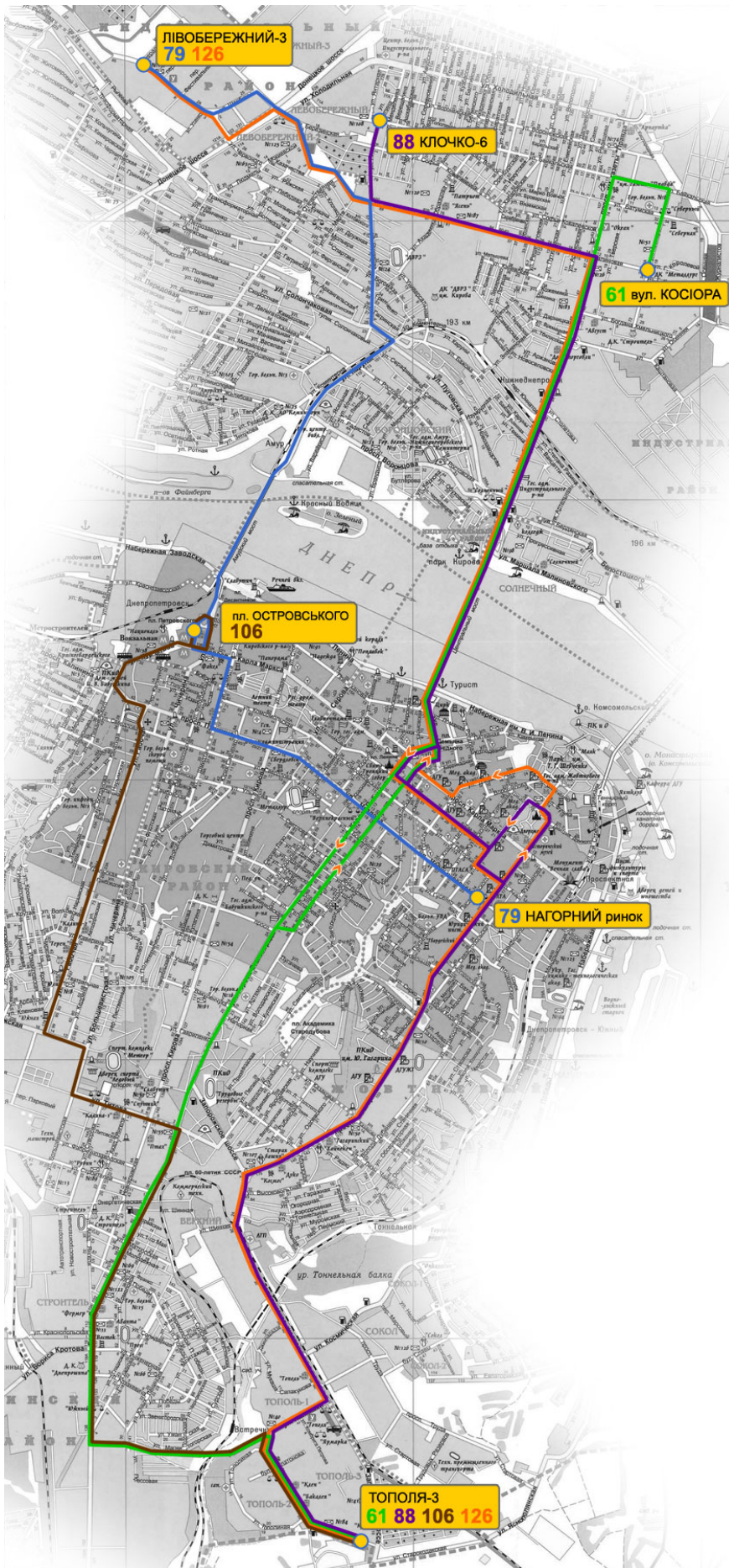


Рис. 2 – Варіант 2 маршрутної мережі

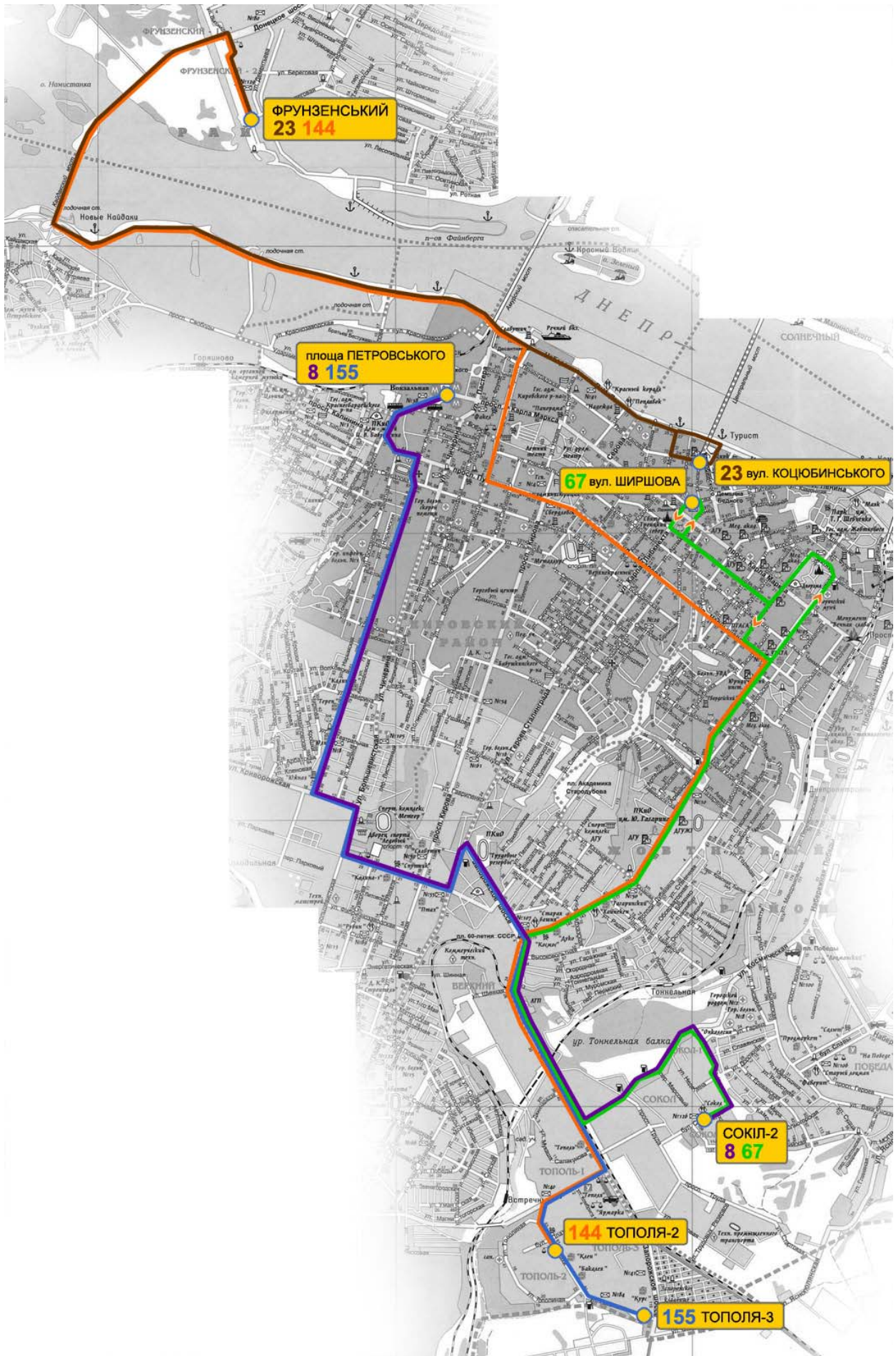


Рис. 3 – Варіант 3 маршрутної мережі

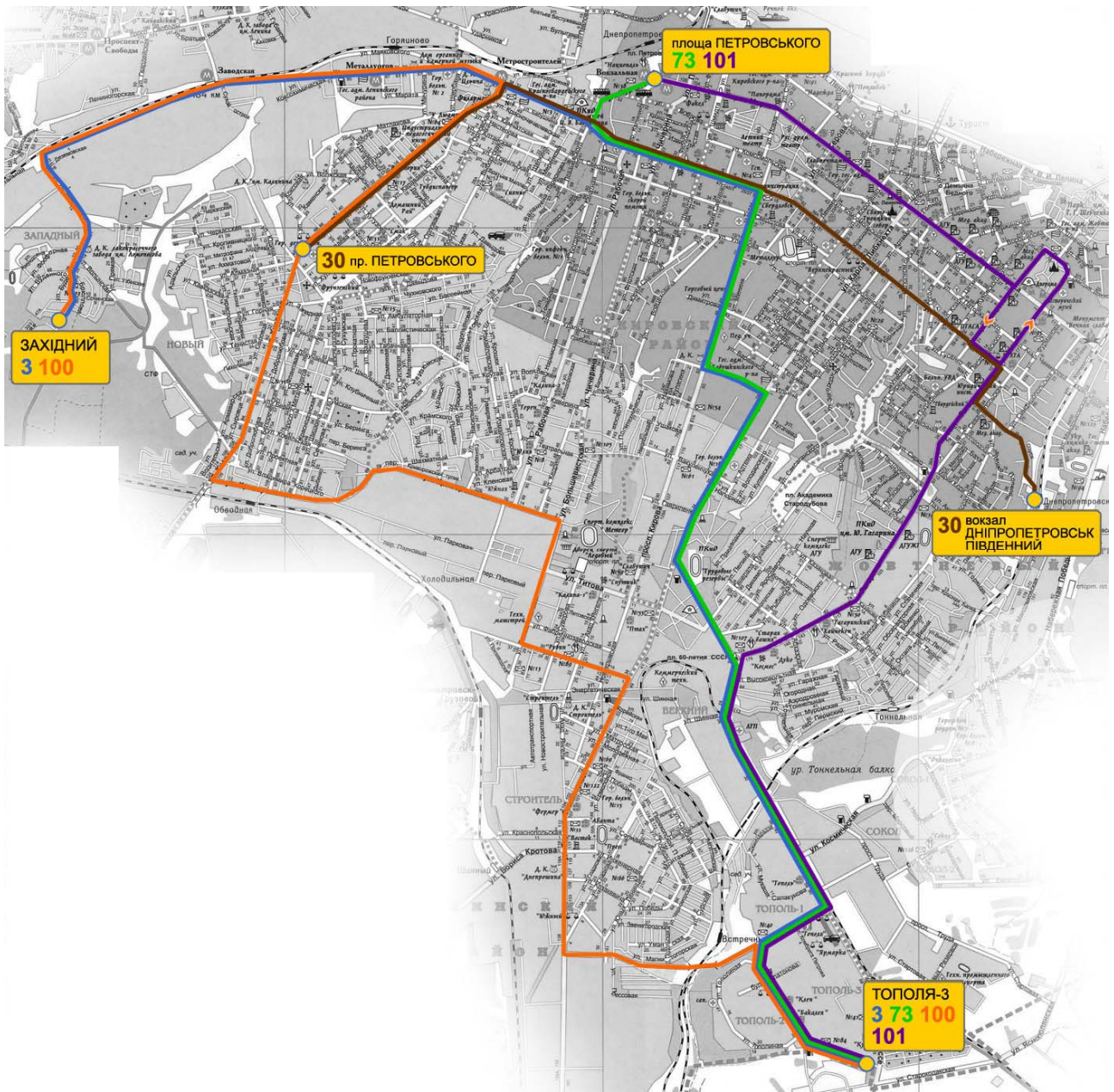


Рис. 4 – Варіант 4 маршрутної мережі

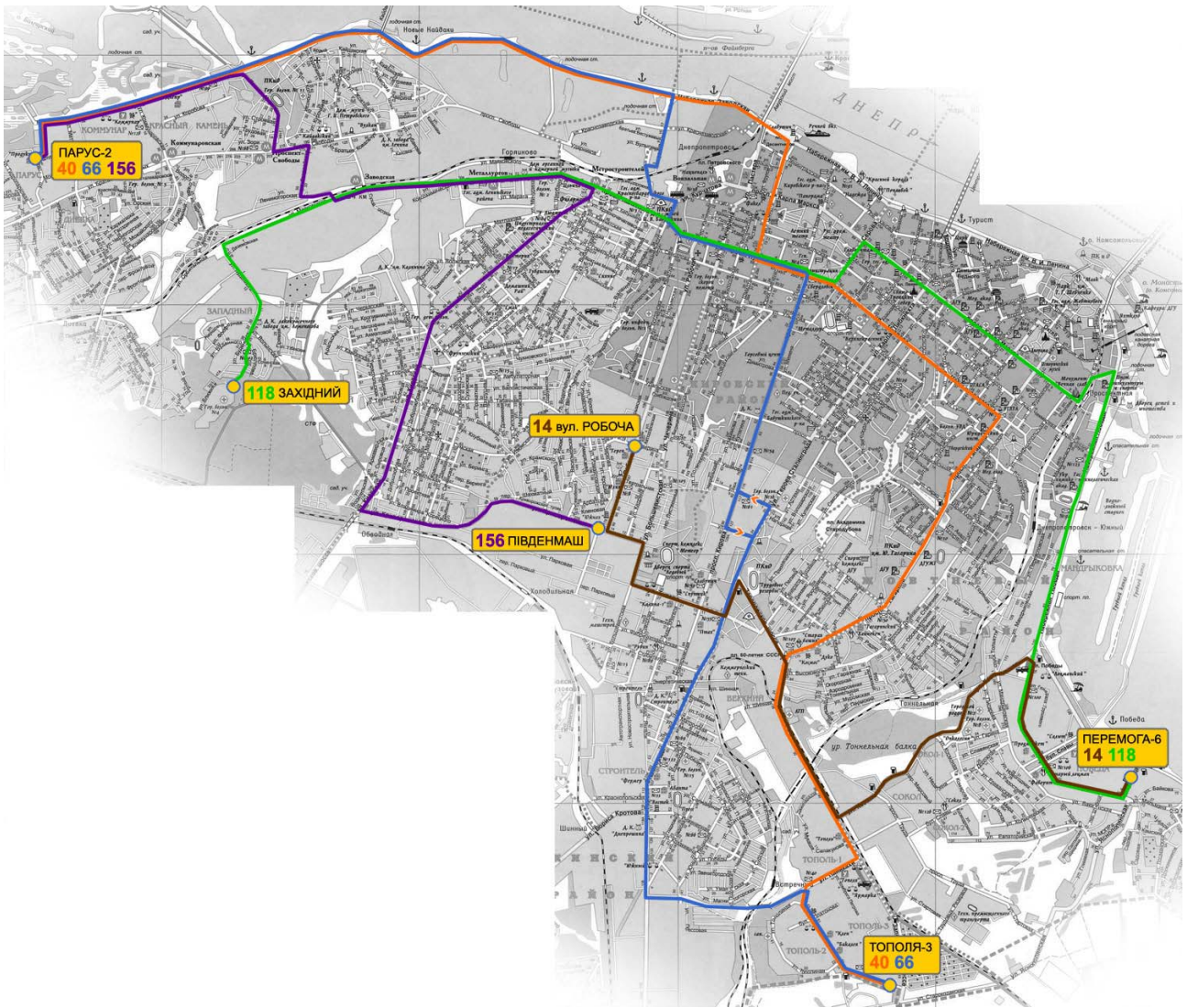


Рис. 5 – Варіант 5 маршрутної мережі

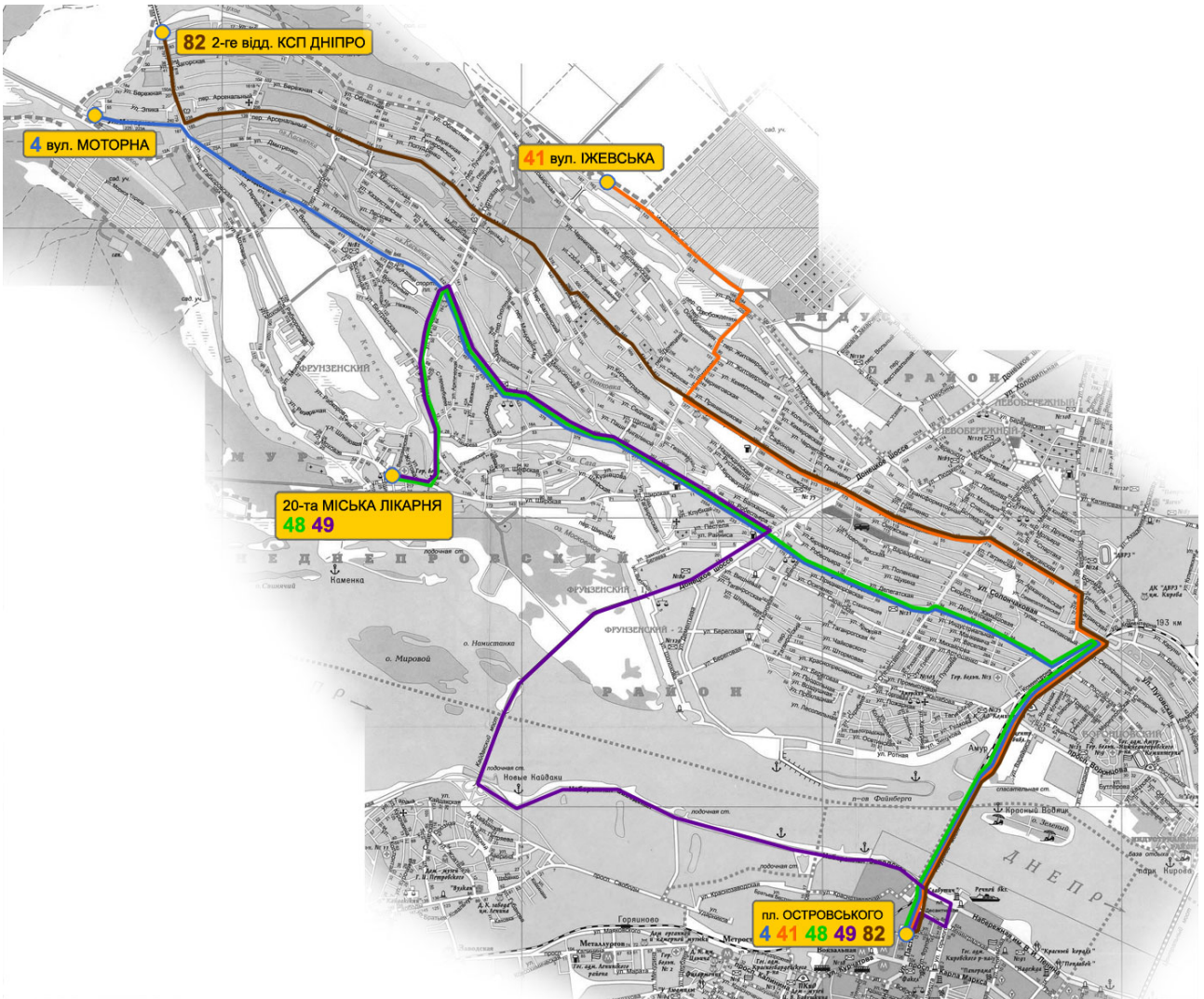


Рис. 6 – Варіант 6 маршрутної мережі

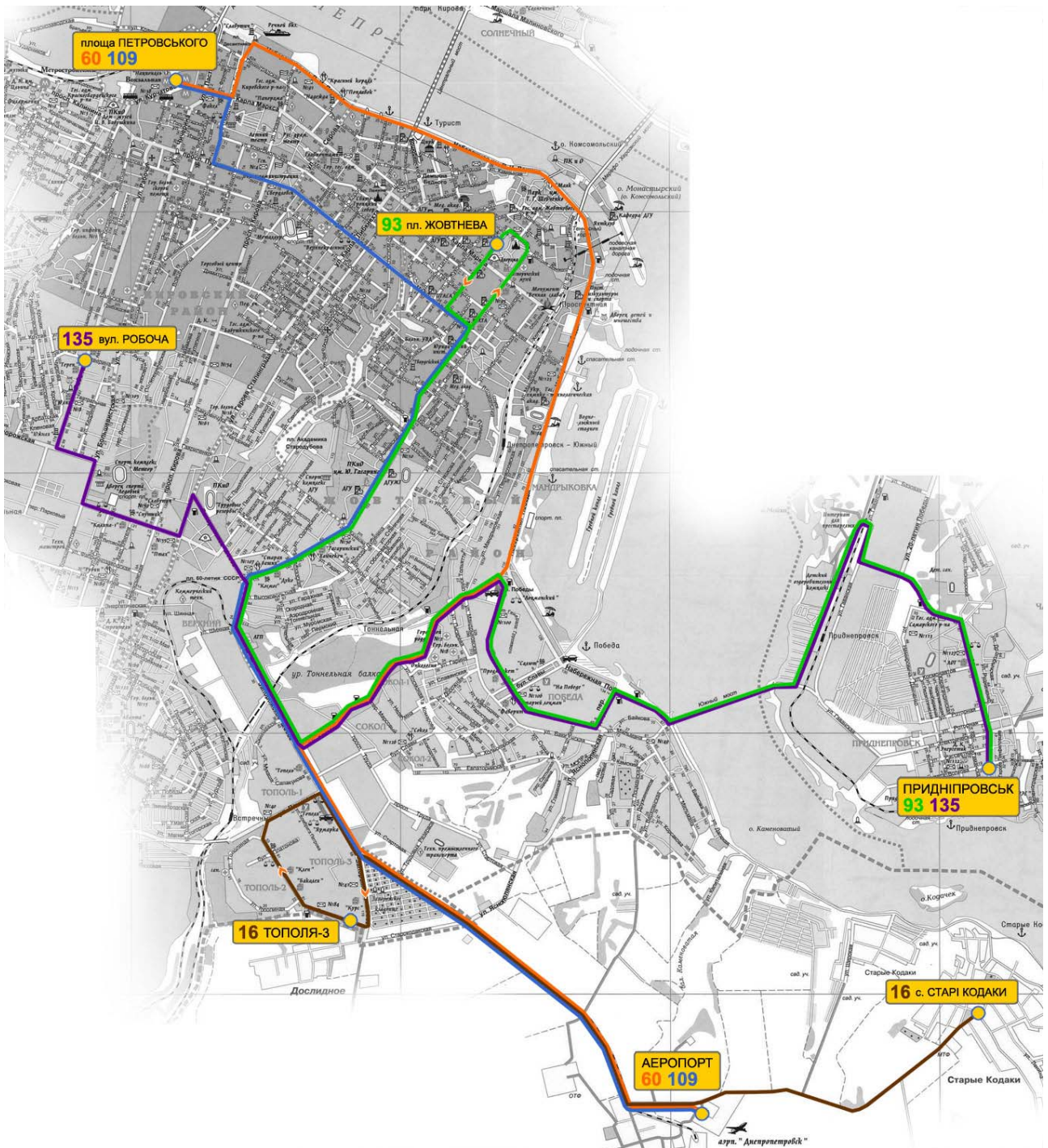


Рис. 7 – Варіант 7 маршрутної мережі

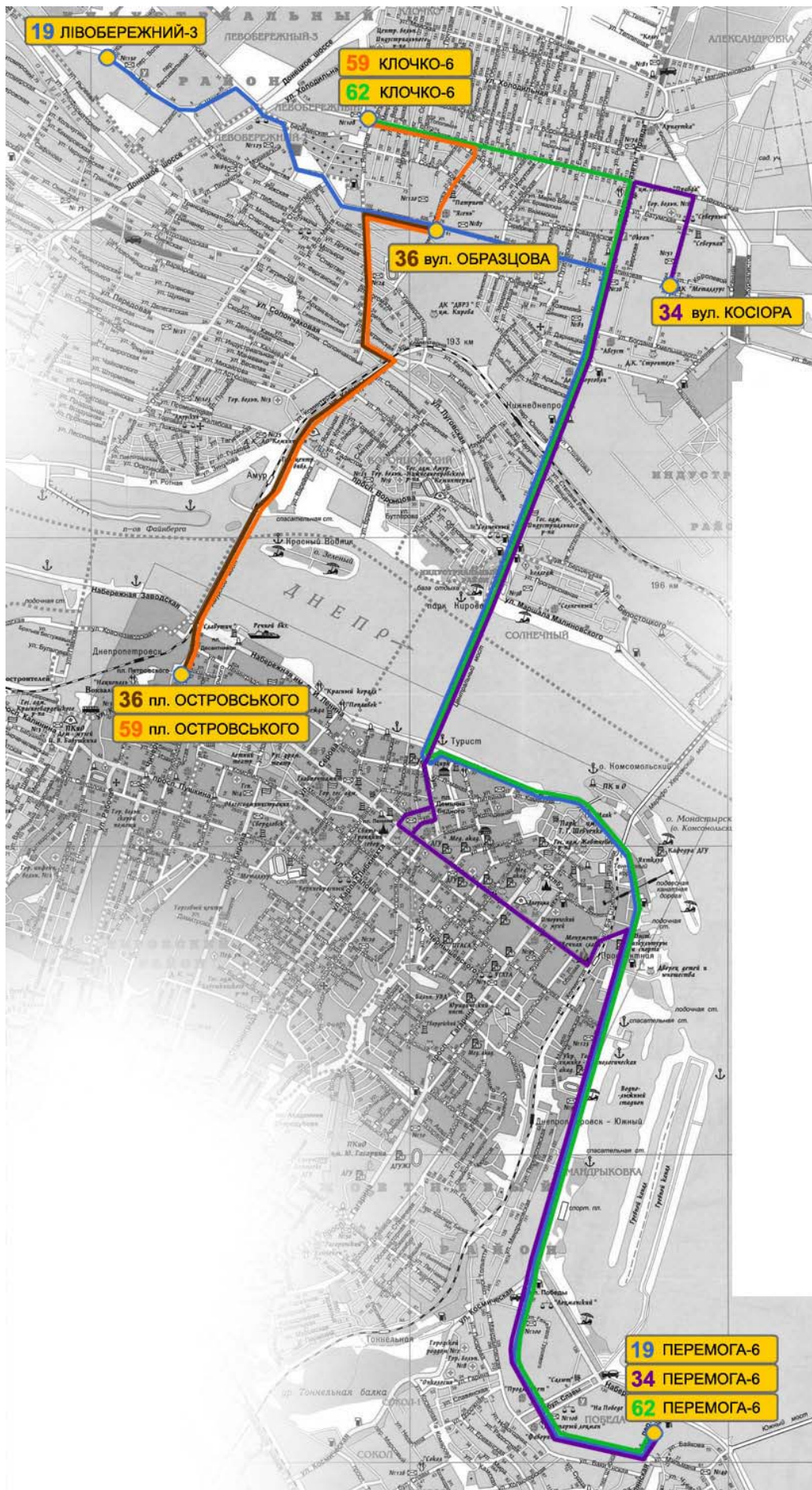


Рис. 8 – Варіант 8 маршрутної мережі

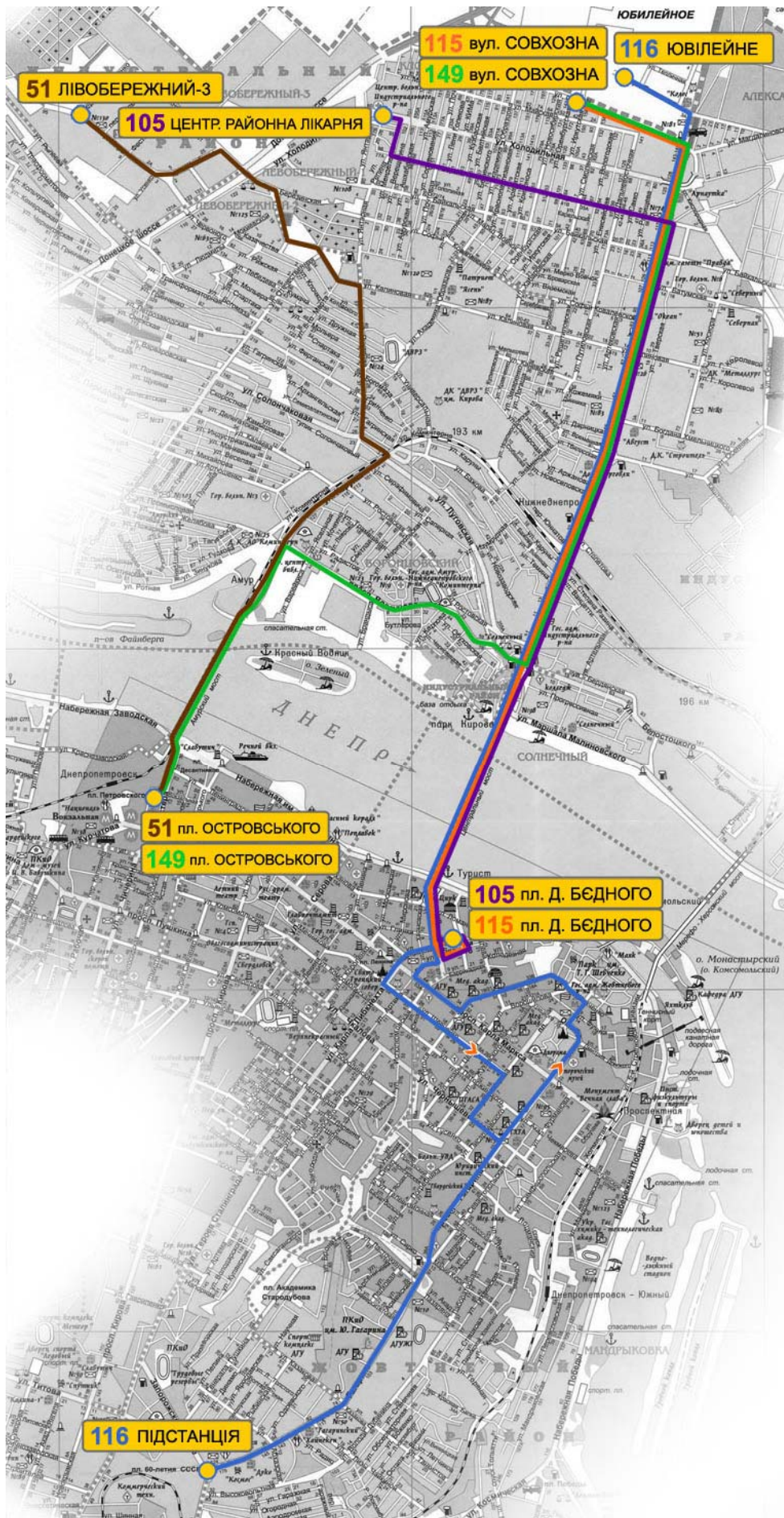


Рис. 9 – Варіант 9 маршрутної мережі

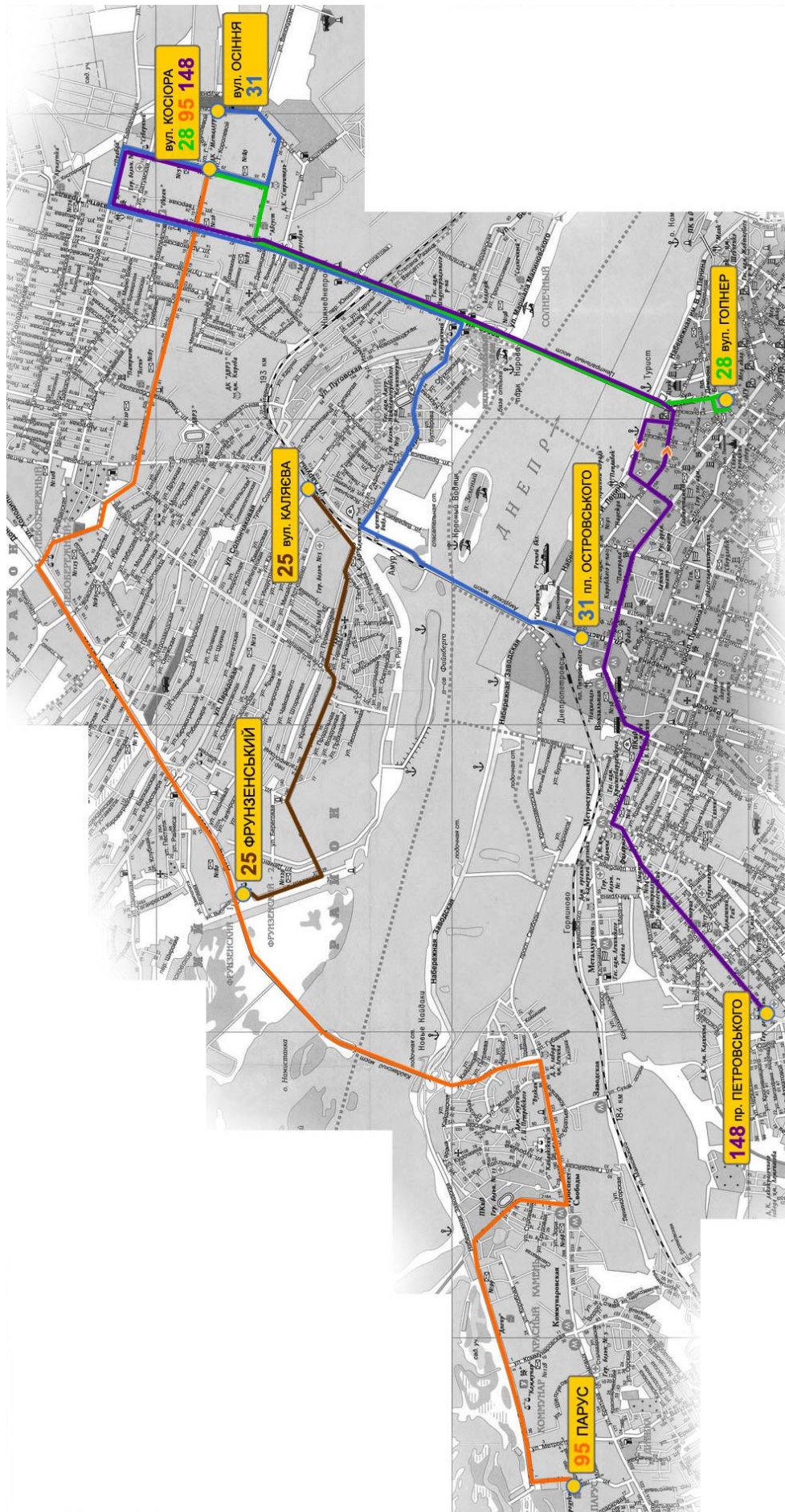


Рис. 10 – Варіант 10 маршрутної мережі

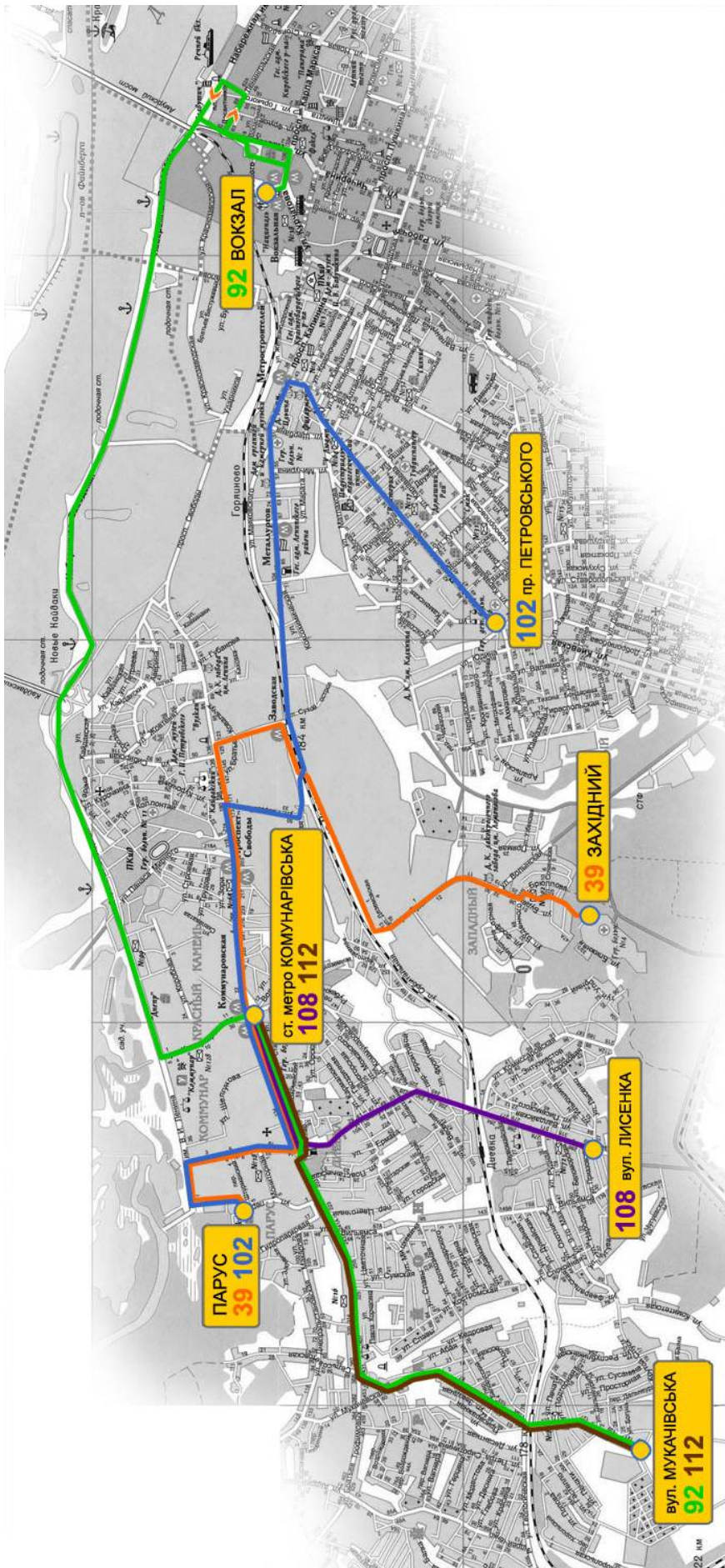


Рис. 11 – Варіант 11 маршрутної мережі

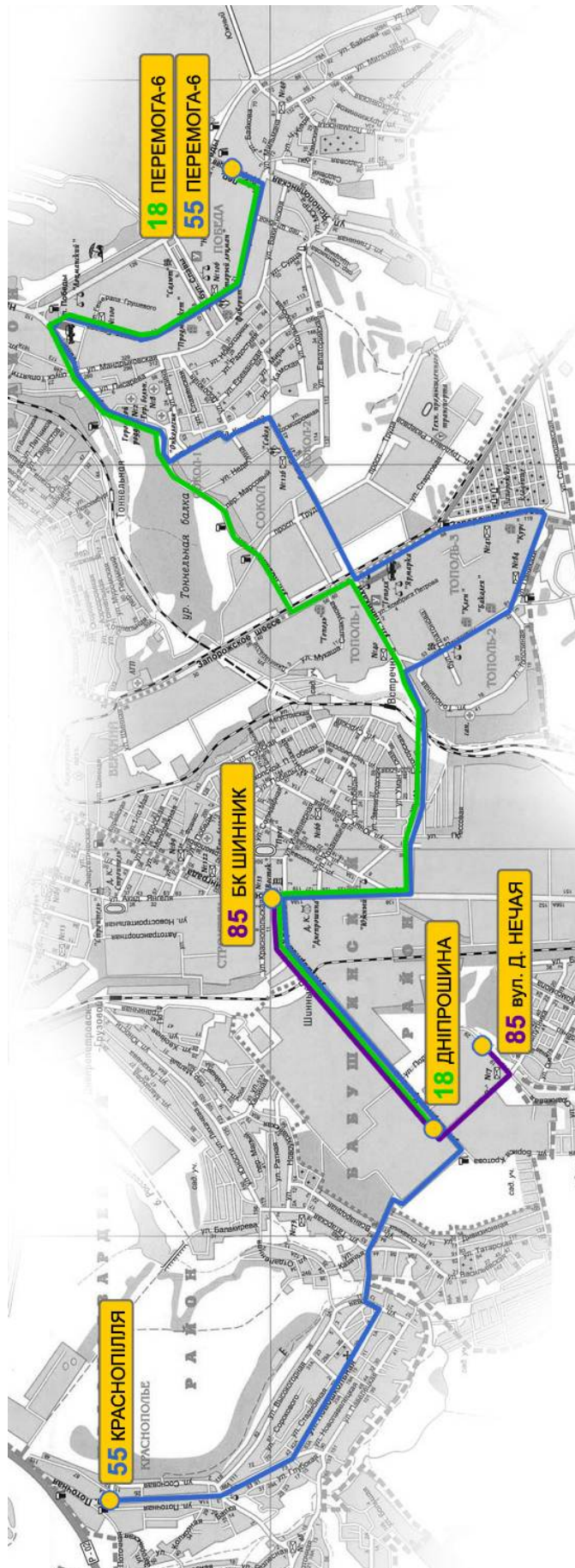


Рис. 12 – Варіант 12 маршрутної мережі

Додаток Б

№ маршруту	Шлях прямування	Кількість автобусів
1	2	3
18	ж/м Перемога-просп. Героїв-вул. космічна-Запорізьке Шосе-вул. Панікахи-Євпаторійський шляхопровід-вул. Героїв Сталінграду-вул. Кротова	23
39	ж/м Парус-вул. Моніторна-вул. Метробудівська-вул. Братів Трофімових-ст. метро "Комунарівська"-вул. Комунарівська-вул. Набережна Заводська-вул. Панаса Мирного-просп. Свободи-вул. Кірінаківська-вул. Маяковського-вул. Будьонного-вул. Ближня	12
112	ст. Метро "Комунарівська"-вул. Братів Трофімових-вул. Мукачівська	6
62	ж/м Клочко-вул. Байкальська-просп. Газети "Правда"-Центральний Міст-вул. Набережна В.І. Леніна-вул. Набережна Перемоги-просп. Героїв-ж/м Перемога	15
36	Пл. Миколи Островського - вул. Янтарна - вул. Калинова - вул. Академіка Образцова - вул.Воронезька-вул.Поштова-вул. Радгоспна(фабрика "Квітень")	15
51	Ж/м Лівобережний-3 - пр. Миру - вул. Щербини - вул. Березинська - вул. Героїв Громадянської війни - вул. Янтарна - вул. Каруни - Амурський міст - пл. Миколи Островського	22
3	Ж/м Тополя-3 - вул. Панікахи - Запорізьке шосе - вул. Героїв Сталінграда - пр. Ілліча - пр. Кірова - пр. Пушкіна - пр. Калініна - вул. Маяковського - вул. Будьонного - вул. Ближня - сел. Західне (міська лікарня № 4)	15
55	Ж/м Перемога -вул.Космічна-бульвар Слави-Запорізьке шосе- вул. Панікахи - Євпаторійський шляхопровід - вул. Героїв Сталінграда - вул. Бориса Кротова - вул.Новошкільна -сел. Краснопілля (ринок)	15
60	Пл. Петровського -пр. Карла Маркса - вул. Горького - вул. Набережна В.І.Леніна - вул. Набережна Перемоги - вул. Космічна - Запорізьке шосе - Аеропорт	22
93	Ж/м Придніпровський - вул. 20-річчя Перемоги - вул. Гаванська - Південний міст - вул. Набережна Перемоги - пр. Героїв - вул. Космічна - Запорізьке шосе - пр. Гагаріна(вул. Чернишевського-вул.Олеся Гончара) - пл. Жовтнева	10
135	Ж/м Придніпровський - вул. 20-річчя Перемоги - вул. Гаванська - Південний міст - пр. Героїв - вул. Космічна - Запорізьке шосе - вул. Героїв Сталінграда - вул.Титова - вул. Більшовицька -вул. Криворізька - вул. Робоча (вул. Каверіна)	18
4	Вул. Моторна - вул. Передова – вул. Каляєва – вул. Комінтерну – вул. Каруни – Амурський міст - пл. Миколи Островського	24
25	Ж/м Фрунзенський - вул. Берегова - вул. Желябова - вул. Комінтерну - вул. Каляєва	6
48	Міська лікарня № 20 - вул. Широка - вул. Анадирська - вул. Гуртова - вул. Передова – вул. Каляєва – вул. Комінтерну – вул. Каруни – Амурський міст - пл. Миколи Островського	14
82	2-е відділення КСП "Дніпро" - вул. Передова - вул. Моторна - вул.Гуртова-вул.Житомирська-вул.Гуртова-вул.Моторна-вул.Петрозаводська - вул. Грінченка - вул. Янтарна - вул. Каруни - Амурський міст - пл. Миколи Островського	19
37	Ж/м Лівобережний-3 - пр. Миру - вул. Щербини - вул. Березинська - вул. Героїв Громадянської війни - вул. Калинова - пр. Газети "Правда" - вул. Байкальська - вул. Журналістів -вул. Винокурова - вул. Курсантська - вул. Буковинська - вул. Семафорна - сел. Північне	27
137	Сел. Північне – вул. Семафорна - вул. Винокурова - вул. Осіння - вул. Богдана Хмельницького - пр. Газети "Правда" - вул. Маршала Малиновського - Усть-Самарський міст - вул. Гаванська - вул. 20-річчя Перемоги - ж/м Придніпровський	8

Продовження додатку Б

1	2	3
79	Ж/м Лівобережний-3 - пр. Миру - вул. Щербини - вул. Березинська - вул. Героїв Громадянської війни - вул. Янтарна - вул. Каруни -Амурський міст - вул. Привокзальна (вул. Пастера) - вул. Шмідта - пр. Пушкіна - вул. Чкалова - вул. Чернишевського (Нагорний ринок)	25
156	Ж/м. Парус - пров. Парусний - вул. Набережна Заводська -вул. Панаса Мирного - пр. Свободи - вул. Гвардійська -пр. Калініна - пр. Петровського - вул. Київська - вул. Криворізька (ВО ПМЗ)	18
61	Вул. Косіора - вул. Байкальська - пр. Газети "Правда" -Центральний міст - вул. Карла Лібкнехта (вул. Артема) -вул. Героїв Сталінграда - Євпаторійський шляхопровід -вул. Панікахи - ж/м Тополя-3	25
66	Ж/м Тополя- 3 - вул. Панікахи - Євпаторійський шляхопровід - вул. Героїв Сталінграда - вул. Титова - пр. Кірова - пр. Пушкіна - вул. Шмідта - вул. Курчатова - вул. Павлова - вул. Набережна Заводська - пров. Парусний - ж/м Парус	25
105	Вул. Менделєєва (Центральна районна лікарня) – вул. Воронезька – пр. Газети „Правда” – Центральний міст – вул. Коцюбинського - пл. Дем'яна Бедного	20
148	Пр. Петровського (дитяча міська лікарня № 6) -пр. Калініна - вул. Леваневського - вул.Курчатова - пр. Карла Маркса - вул.Сєрова - вул. Плеханова - Центральний міст - пр. Газети "Правда" - вул. Байкальська - вул. Косіора	15
109	Пл. Петровського - пр. Карла Маркса - вул. Шмідта - пр. Пушкіна - вул. Чкалова - вул. Чернишевського - пр. Гагаріна - Запорізьке шосе - Аеропорт	24
30	Пр. Петровського - пр. Калініна - пр. Пушкіна - вул. Чкалова - вул. Чернишевського - пр. Гагаріна - вул. Медична - Лоцманський узвіз - залізничний вокзал "Південний"	10
100	Ж/м Тополя-3 - вул. Панікахи - Євпаторійський шляхопровід - вул. Героїв Сталінграда - вул. Будівельників - вул. Більшовицька - вул. Криворізька - вул. Київська - пр. Петровського - пр. Калініна - вул. Маяковського - вул. Будьонного - сел. Західне (міська лікарня № 4)	15
134	Ж/м Придніпровський - вул. 20-річчя Перемоги - вул. Гаванська - Південний міст - пр. Героїв - вул. Набережна Перемоги - вул. 6-ї стрілецької дивізії - пр.Карла Маркса-вул.Олеся Гончара-вул.Чернишевського -пр. Гагаріна (ДІТ)	12
59	Ж/м Ключко-6 - вул. Байкальська - вул. Академіка Образцова - вул. Калинова - вул. Янтарна - вул. Каруни - Амурський міст - пл. Миколи Островського	7
88	Ж/м Ключко-6 - вул. Янтарна - вул. Калинова - пр. Газети “Правда” - вул. Ширшова (вул. Гопнер) - вул. Шевченка - пр. Гагаріна - Запорізьке шосе - вул. Панікахи - ж/м Тополя-3	22
95	Вул. Косіора – вул. Калинова – вул. Героїв Громадянської війни – вул. Березинська – Донецьке шосе – Кайдацький міст – вул. Кайдацький шлях - пр. Свободи - вул. Панаса Мирного - вул. Набережна Заводська – пров. Парусний - ж/м Парус	22
118	Ж/м Перемога -6 - пр. Героїв - вул. Набережна Перемоги - вул. 6-ї стрілецької дивізії - пр. Карла Маркса – вул.Сєрова - пр. Пушкіна - пр. Калініна - сел. Західне (міська лікарня № 4)	25
120	Ж/м Перемога - вул. Набережна Перемоги - вул. Набережна В.І. Леніна - вул. Московська - вул. Плеханова - вул. Коцюбинського	14
149	Вул. Радгоспа – пр. Газети „Правда” – пр. Воронцова – Амурський міст – пл. Миколи Островського	24
40	Ж/м Парус - пров. Парусний - вул. Набережна Заводська - вул. Горького - вул. Шмідта - пр. Пушкіна - вул. Чкалова - вул. Чернишевського - пр. Гагаріна - Запорізьке шосе - вул. Панікахи - ж/м Тополя-3	30

Продовження додатку Б

1	2	3
115	Вул. Радгоспна – пр. Газети “Правда” - Центральний міст -вул. Коцюбинського - пл. Дем'яна Бедного	15
116	Сел. Ювілейне - пр. Газети “Правда” - Центральний міст -вул. Ширшова (вул. Гопнер) - вул. Карла Лібкнехта (вул. Артема) - вул.Шевченка-вул.О.Гончара-(пр.К.Маркса) - пр. Гагаріна (Космічний майдан)	25
126	ж.м.Тополя-3-вул.Паніахи-Запорізьке шосе-пр.Гагаріна(вул.Чернишевського-вул.О.Гончара)-пр.К.Маркса-вул.Гопнер(вул.Ширшова)-Центральний міст-пр.Газети "Правда"-вул.Калинова-вул.Героїв Громадянської війни-вул.Березинська-ж.м.Лівобережний-2-Донецьке шосе-пр.Миру-ж.м.Лівобережний-3	40
177	ж/м Лівобережний-3-вул. Щербини-вул. березинська-вул. Героїв Громадянської війни-вул. Калинова-просп. Газети "Правда"-вул. Білостоцького-вул. Маршала Маліновського-Усть Самарський міст-вул. Гаванська-вул. 20-річчя Перемоги-ж/м Придніпровський (вул. Кольська)	16
19	ж/м Перемога-просп. Героїв-вул. Набережна Перемоги-вул. Набережні В.І. Леніна-Центральний міст-просп. Газети "Правда"-вул. Калинова-вул. Героїв Громадянської війни-вул. Березинська-вул. Щербини-ж/м Лівобережний-3	16
31	Вул. Осіння - вул. Косіора - вул. Байкальська - пр. Газети "Правда" - пр. Воронцова - Амурський міст - пл. Миколи Островського	25
73	Ж/м Тополя-3 - вул. Паніахи - Запорізьке шосе - вул. Героїв Сталінграда - пр. Ілліча - пр. Кірова - пр. Пушкіна - вул. Леваневського - вул. Курчатова	25
101	Ж/м Тополя-3 - пр. Гагаріна(вул.Чернишевського-вул.О.Гончара) - пр. Карла Маркса - пл. Петровського	42
104	Ж/м Перемога - пров. Добровольців - пр. Героїв - вул. Набережна Перемоги - вул. 6-ї стрілецької дивізії - пр. Карла Маркса - вул.Пастера(вул.Привокзальна) - вул. Набережна Заводська - ж/м Парус	30
106	Ж/м Тополя-3 - вул. Паніахи - Євпаторійський шляхопровід - вул. Героїв Сталінграда - вул. Титова - вул. Більшовицька -вул. Криворізька - вул. Робоча - пр. Пушкіна - вул. Леваневського -вул. Курчатова - пр. Карла Маркса - вул. Пастера (вул. Привокзальна) - пл. Миколи Островського	38
107	Ж/м Лівобережний-3 - пр. Миру - вул. Щербини - вул. Березинська - вул. Героїв Громадянської війни - вул. Калинова - пр. Газети “Правда” - Центральний міст - вул. Плеханова - вул. Набережна В.І.Леніна - вул. Набережна Перемоги - вул. Космічна -Запорізьке шосе - вул. Паніахи - ж/м Тополя-3	38
16	Сел. Старі Кодаци-Запорізьке Шосе-вул. Паніахи-ж/м Тополя-3	4
67	Ж/м Сокіл - бульвар Слави - Запорізьке шосе - пр. Гагаріна - вул. Чернишевського-вул. Чкалова-вул. Артема-вул. Харківська-вул. Ширшова	17
85	вул. Данили Нечая-вул. Бориса Кротова (БК "Шинник")	8
150	Пр. Кірова (вул. Титова) - пр. Пушкіна - вул.Леваневського-вул. Курчатова	17
144	Ж/м Фрунзенський (вул. Шолохова, буд. № 27) - Донецьке шосе - Кайдацький міст - вул. Набережна Заводська - вул. Горького - вул. Шмідта - пр. Пушкіна - вул. Чкалова - вул. Чернишевського - пр. Гагаріна - Запорізьке шосе - вул. Паніахи - ж/м Тополя-2 (кінотеатр “Січ”)	15
102	"вул.Моніторна-вул.Б.Трофімових-пр.Свободи- вул.Гвардійська-пр.Калініна-пр.Петровського (дитяча міська лікарня № 6)	14
108	Ст. метро “Комунарівська” – вул. Братів Трофімових - вул. Ватутіна – вул. Комунарівська (вул. Лисенка)	5
14	ж/м Перемога-просп. Героїв-вул. космічна-Запорізьке Шосе-вул. Героїв Сталінграду-вул. Тітова-вул. Макарова-вул. Криворізька-вул. Робоча (ВО ПМЗ)	15

Продовження додатку Б

1	2	3
23	Ж/м Фрунзенський - вул. Шолохова - Донецьке шосе-Кайдацький міст - вул. Набережна Заводська -вул. Набережна В.І.Леніна - вул.Московська - вул. Плеханова - вул. Коцюбинського	10
28	вул.Косіора - вул.Б.Хмельницького- пр.Газети "Правда" - Центральний міст -вул.Коцюбинського-вул.Ширшова-вул.Харківська-вул.Гопнер	14
41	Вул. Іжевська - вул. Рилєєва - вул. Щитова - вул. Петрозаводська - вул. Грінченка - вул. Янтарна - вул. Каруни - Амурський міст - пл. Миколи Островського	9
34	Вул. Косіора - вул. Байкальська - пр. Газети "Правда" - Центральний міст - вул. Коцюбинського - вул. Ширшова (вул. Гопнер) - пр. Карла Маркса - вул. 6-ї стрілецької дивізії - вул. Набережна Перемоги - пр. Героїв	10
92	вул. Проїжджа-вул.Мукачівська-вул. Бритів Трофимових-вул. Метробудівська-вул. Набережна Заводська-пл. Миколи Островського-вул. Привокзальна-просп. Карла Маркса-пл. Петровського	10
133	ж.м.Придніпровський -Південний міст- пр.Героїв-вул.Набережна Перемоги -вул.Набережна В.І.Леніна-вул.Московська-вул.Плеханова-вул.Коцюбинського"	12
155	Ж/м Тополя-3 - вул. Панікахи – Запорізьке шосе - вул. Героїв Сталінграда - вул. Титова - вул. Більшовицька - вул. Криворізька - вул. Робоча - пр. Пушкіна - вул. Леваневського - вул. Курчатова -пл. Петровського	25
8	Ж/м Сокіл-2 – вул. Космічна - Запорізьке шосе - вул. Героїв Сталінграда - вул. Титова - вул. Більшовицька - вул. Криворізька - вул. Робоча - пр. Пушкіна - вул. Леваневського - вул. Курчатова -пл. Петровського	12
49	Міська лікарня № 20 - вул. Широка - вул. Анадирська - вул. Гуртова - вул. Передова - Донецьке шосе - Кайдацький міст -вул. Набережна Заводська - пл. Миколи Островського	10

Литвин Вадим Вікторович
Клименко Ірина Юріївна

ДОСЛІДЖЕННЯ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ МІСТ

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІ ДО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

студентами денної форми навчання
спеціальності 275 Транспортні технології

Частина 2

Видано в редакції авторів.

Підписано до друку 02.05.2018. Формат 30x42/4.
Папір офсетний. Ризографія. Ум. друк. арк. 2,4.
Обл.-вид. арк. 2,4. Тираж 5 пр. Зам. №

НТУ «Дніпровська політехніка»
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19.