

УДК 656.8.001

Л. О. ЯЩУК, доктор техн. наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України,  
Одеська національна академія зв'язку ім. О. С. Попова

## ПИТАННЯ ПОБУДОВИ МАГІСТРАЛЬНИХ ПОШТОВИХ МАРШРУТІВ

**Розглянуто питання побудови магістральних поштових маршрутів (МПМ) за умов реалізації оброблення поштових одиниць (ПО) в єдиному Головному сортувальному центрі (ГСЦ) або в кількох Регіональних сортувальних центрах (РСЦ).**

**Ключові слова:** ПО; ГСЦ; РСЦ; МПМ; центральні МПМ; регіональні МПМ; міжрегіональні МПМ; міжобласні МПМ.

### Вступ

Перевезення пошти — одна з ключових функцій поштового зв'язку. Особливе значення має підвищення ефективності перевезення пошти МПМ, оскільки витрати на здійснення цих перевезень становлять основну частину витрат на перевезення пошти, а час, що витрачається на зазначені перевезення, визначає нормативні строки (НС) пересилання ПО не тільки між обласними центрами (ОЦ), а й між будь-якими об'єктами поштового зв'язку, розташованими в різних областях України.

Залежно від призначення МПМ поділяються на такі:

- центральні МПМ, призначені для з'єднання всіх ОЦ України з ГСЦ у Києві та для з'єднання ОЦ України між собою через ГСЦ;
- регіональні МПМ, призначені для з'єднання ОЦ регіонів України з відповідними РСЦ та для з'єднання ОЦ регіонів України між собою через відповідні РСЦ;
- міжрегіональні МПМ, призначені для з'єднання РСЦ між собою безпосередньо або через ГСЦ;
- міжобласні МПМ, призначені для з'єднання ОЦ між собою безпосередньо або через інші ОЦ.

### СХЕМИ МАГІСТРАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ПОШТИ (СМПМ)

Три СМПМ наведено на рис. 1: *а* — з ГСЦ; *б* — з чотирма РСЦ, з'єднаними через ГСЦ (РСЦ-1); *в* — з чотирма РСЦ, з'єднаними за принципом «кожний із кожним».

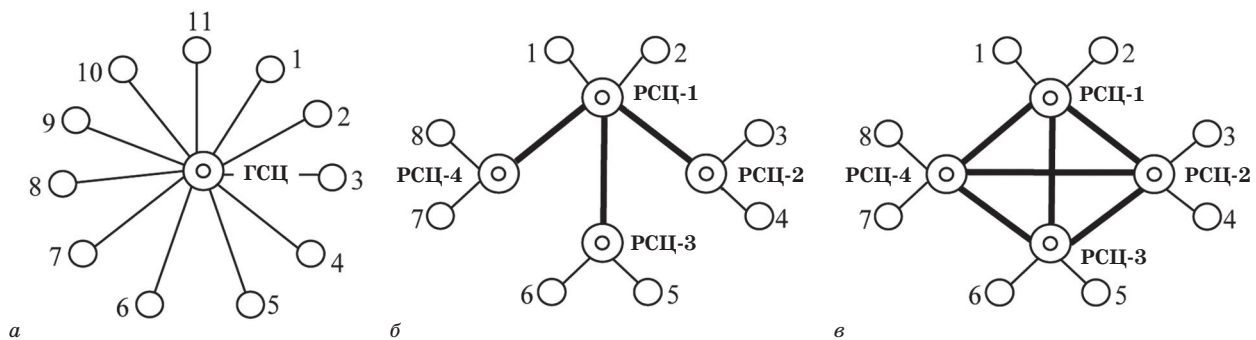


Рис. 1. Схеми магістральних перевезень пошти за наявності єдиного ГСЦ (*а*) або кількох РСЦ (*б, в*)

Узагальнені дані про кількість МПМ у СМПМ згідно з рис. 1 ( $n$  — кількість ОЦ,  $m$  — кількість РСЦ) вміщено в табл. 1.

Таблиця 1

Узагальнені дані про кількість МПМ

СМПМ	Кількість МПМ			
	центральних	регіональних	міжрегіональних	міжобласних
Рис. 1, <i>а</i>	$n - 1$	—	—	За потреби від 0 до $n(n - 1)$
Рис. 1, <i>б</i>	—	$n - m$	$m - 1$	
Рис. 1, <i>в</i>	—	$n - m$	$m(m - 1)$	

При порівнянні кількості і сумарної протяжності МПМ у СМПМ, поданих на рис. 1, слід враховувати, що для забезпечення доставляння загальнодержавних періодичних видань, які друкуються в Києві, у день виходу з друку, деякі ОЦ України в СМПМ *б, в* повинні бути з'єднані з Києвом додатковими центральними МПМ. Як свідчать розрахунки, кількість та загальна протяжність МПМ у СМПМ *а, б, в* при цьому відносяться приблизно, як 1:2:3.

© Л. О. Ящук, 2016

## ПОБУДОВА МІЖОБЛАСНИХ МПМ

Як основні шляхи побудови міжобласних МПМ виступають:

- упровадження нових міжобласних МПМ;
- створення нових міжобласних МПМ за рахунок об'єднання існуючих центральних МПМ;
- створення нових міжобласних МПМ за рахунок подовження існуючих зворотних центральних МПМ.

## Упровадження нових міжобласних МПМ

Зі зростанням міжобласних поштових потоків постає питання про доцільність або недоцільність введення міжобласних МПМ між відповідними ОЦ.

Нині розрахунок вартості магістральних перевезень ПО в СМПП УДППЗ «Укрпошта» провадиться на підставі інтегральних показників вартості перевезень ПО на один кілометр пробігу поштових автомобілів (ПА) різних моделей, незалежно від ступеня їх фактичного завантаження.

Такий спрощений розрахунок, хоча й зручний для практичного використання, не відбиває фактичних витрат на перевезення ПО, оскільки робота, яку виконує двигун ПА, а отже, і витрати пального, пропорційні до сумарної маси власне ПА і ПО, що ним перевозяться.

Наслідком такого становища є те, що впровадження міжобласного МПМ<sub>BC</sub> між ОЦ В і С, з'єднаними через ГСЦ А МПМ<sub>AB</sub> і МПМ<sub>AC</sub>, вважається економічно недоцільним, якщо вантажопідйомності  $P_{AB}$  і  $P_{AC}$  ПА, що здійснюють перевезення по МПМ<sub>AB</sub> і МПМ<sub>AC</sub>, достатні для перевезення міжобласного потоку  $P_{BC}$ , хоча насправді впровадження МПМ<sub>BC</sub> може виявитися економічно доцільним.

Зазначене твердження ілюструє рис. 2.

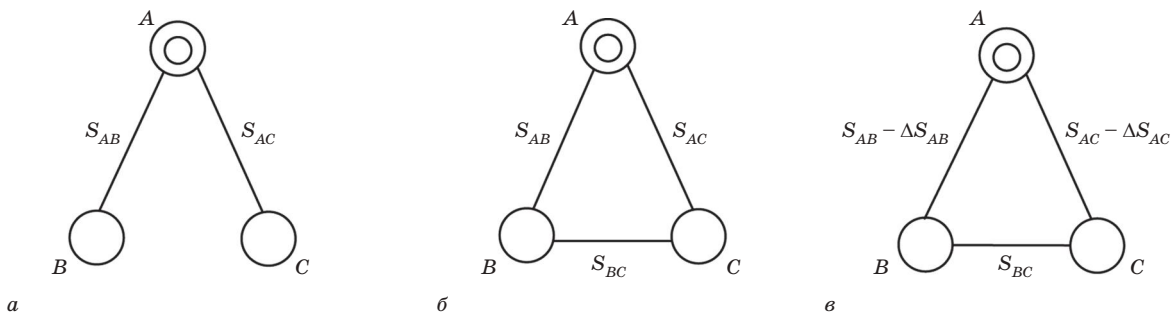


Рис. 2. Визначення вартості перевезення потоку  $P_{BC}$

Існуючу схему перевезення потоків  $P_{AB}$  і  $P_{AC}$ , до складу яких входить потік  $P_{BC}$ , наведено на рис. 2, а. Вартість перевезення зазначених потоків складається з вартості  $S_{AB}$  перевезення потоку  $P_{AB}$  і вартості  $S_{AC}$  перевезення потоку  $P_{AC}$ . Вартість перевезення потоку  $P_{BC}$  окремо не враховується.

Сумарна вартість перевезень за рис. 2, а становить  $S_1 = S_{AB} + S_{AC}$ .

Схему перевезення потоків  $P_{AB}$ ,  $P_{AC}$  і  $P_{BC}$  при впровадженні МПМ<sub>BC</sub> для перевезення міжобласного потоку  $P_{BC}$  з визначенням сумарної вартості перевезень за існуючою методикою, яка не враховує зменшення потоків  $P_{AB}$  і  $P_{AC}$ , наведено на рис. 2, б.

Сумарна вартість перевезень за рис. 2, б становить  $S_2 = S_{AB} + S_{AC} + S_{BC}$ .

Оскільки  $S_2 > S_1$ , то впровадження МПМ<sub>BC</sub> вважається недоцільним.

Схему перевезення потоків  $P_{AB}$ ,  $P_{AC}$  і  $P_{BC}$  при впровадженні МПМ<sub>BC</sub> для перевезення міжобласного потоку  $P_{BC}$  із визначенням сумарної вартості перевезень за методикою, яка враховує зменшення потоків  $P_{AB}$  і  $P_{AC}$ , наведено на рис. 2, в.

Сумарна вартість перевезень за рис. 2, в становить

$$S_3 = (S_{AB} - \Delta S_{AB}) + (S_{AC} - \Delta S_{AC}) + S_{BC} = S_1 + S_{BC} - (\Delta S_{AB} + \Delta S_{AC}).$$

Залежно від співвідношення витрат  $S_{BC}$  і  $(\Delta S_{AB} + \Delta S_{AC})$  упровадження МПМ<sub>BC</sub> доцільне чи недоцільне. Якщо  $S_{BC} \leq (\Delta S_{AB} + \Delta S_{AC})$  — доцільне, і недоцільне, якщо  $S_{BC} > (\Delta S_{AB} + \Delta S_{AC})$ .

При цьому ще не враховано додаткового зниження сумарної вартості перевезень потоків за рис. 2, в, зумовленого зниженням вартості транзитного оброблення потоків  $P_{AB}$  і  $P_{AC}$  у ГСЦ А внаслідок вилучення зі складу цих потоків потоку  $P_{BC}$ .

Як свідчать розрахунки, доцільність упровадження МПМ<sub>BC</sub> між ОПЗ В і С настає значно раніше, ніж вдається взнаки недостатня вантажопідйомність ПА на МПМ<sub>AB</sub> і МПМ<sub>AC</sub>, що з'єднують ці ОПЗ через ГСЦ А.

Таким чином, можливості зменшення витрат на перевезення ПО, скорочення НС пересилання ПО і зменшення ймовірностей створення залишків невідправлених ПО з ГСЦ у діючій СМПП УДППЗ «Укрпошта» залишаються невикористаними.

**Створення нових міжобласних МПМ за рахунок об'єднання існуючих центральних МПМ**

Згідно з прагненням зменшити витрати на перевезення ПО оптимізація МПМ передбачає мінімізацію їх кількості та загальної протяжності, а також мінімізацію кількості та вантажопідйомності ПА, що використовуються для цих перевезень.

Ефективним шляхом одночасної мінімізації кількості центральних МПМ, їх загальної протяжності та кількості ПА для перевезень ПО є об'єднання цих маршрутів.

В основу об'єднання центральних МПМ покладено принцип трикутника, який полягає в тому, що з трьох можливих варіантів сполучення вершин трикутника  $ABC$ , тобто  $AB + AC$ ,  $AB + BC$ ,  $AC + BC$ , обирається той, що має мінімальну протяжність.

Об'єднання центральних МПМ за принципом трикутника ( $A$  — ГСЦ,  $B$  і  $C$  — ОЦ) ілюструє рис. 3.

У першому прикладі мінімальну протяжність має об'єднаний МПМ  $ABC$ . Об'єднаний МПМ замінює початкові МПМ  $AB$  і  $AC$ , якщо витримуються задані обмеження, зокрема на час його проходження (з урахуванням часу обмінювання ПО в ОПЗ В).

У другому прикладі мінімальну протяжність мають початкові МПМ  $AB$  і  $AC$ , а отже, об'єднання МПМ не здійснюється.

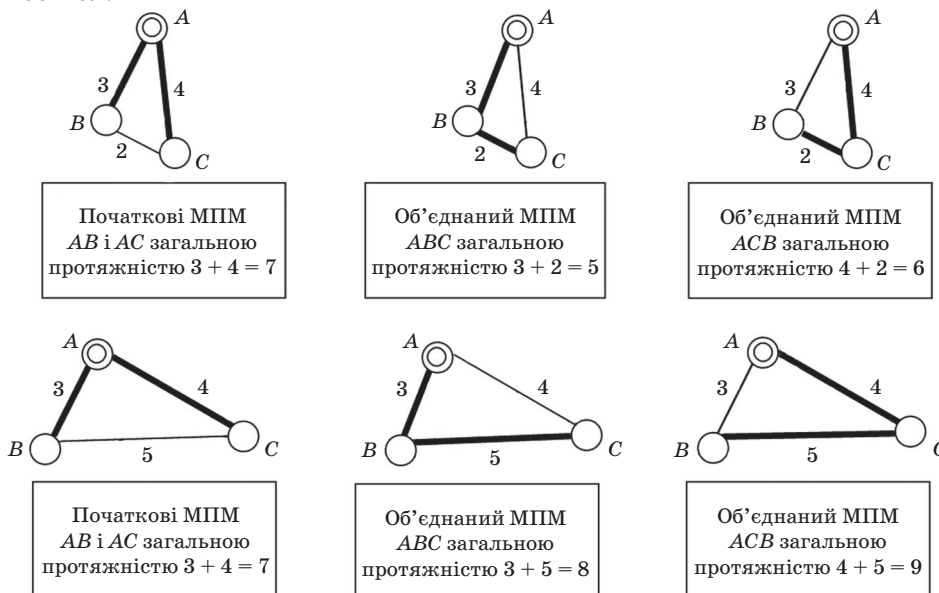


Рис. 3. Ілюстрація об'єднання центральних МПМ

Перелік об'єднаних центральних МПМ наведено в табл. 2. Деяко спрощену СМПП України, розроблену в ОНАЗ ім. О. С. Попова і впроваджену в УДППЗ «Укрпошта», зображено на рис. 4.

Таблиця 2

Перелік об'єднаних центральних МПМ

Номер МПМ	Об'єднані центральні МПМ	Загальна протяжність МПМ, км
1/2	Київ – Рівне – Луцьк – Рівне – Київ	776
3/4	Київ – Львів – Ужгород – Львів – Київ	1560
5/6	Київ – Тернопіль – Ів.-Франківськ – Тернопіль – Київ	1108
7/8	Київ – Хмельницький – Чернівці – Хмельницький – Київ	986
9/10	Київ – Житомир – Вінниця – Житомир – Київ	512
11/12	Київ – Одеса – Київ	974
13/14	Київ – Миколаїв – Херсон – Миколаїв – Київ	1060
15/16	Київ – Сімферополь – Севастополь – Сімферополь – Київ	1794
17/18	Київ – Черкаси – Кіровоград – Черкаси – Київ	660
19/20	Київ – Дніпро – Запоріжжя – Дніпро – Київ	1108
21/22	Київ – Донецьк – Луганськ – Донецьк – Київ	1716
23/24	Київ – Полтава – Харків – Полтава – Київ	974
25/26	Київ – Суми – Київ	664
27/28	Київ – Чернігів – Київ	280
<b>Усього</b>		<b>14 172</b>

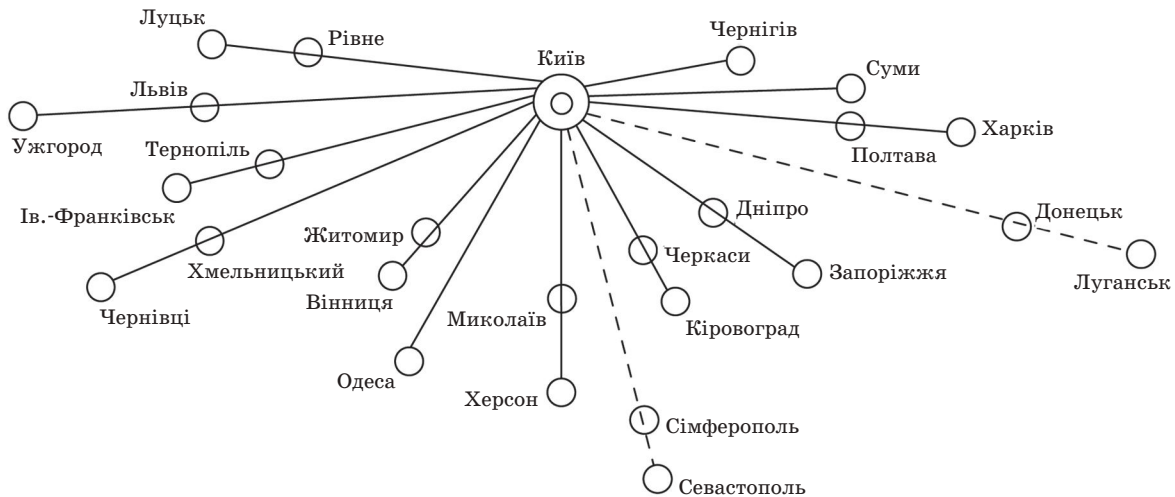


Рис. 4. Схема магістральних перевезень ПО в Україні

Магістральні маршрути Київ – Сімферополь – Севастополь – Сімферополь – Київ і Київ – Донецьк – Луганськ – Донецьк – Київ з відомих причин нині відмінено.

Як випливає з табл. 2 і рис. 4, СМПП складається з 14 (нині 12) центральних МПМ загальною протяжністю 14 172 (нині 10 662) км, кожний з яких з'єднує з Києвом один або два ОЦ.

Про ефективність об'єднання центральних МПМ свідчить те, що сумарна кількість необ'єднаних МПМ становить 24 (нині 20), а їх сумарна протяжність 23 138 (нині 16 772) км, тоді як сумарна кількість об'єднаних центральних МПМ дорівнює 14 (нині 12), а їх сумарна протяжність 14 172 (нині 10 662) км. Отже, сумарна кількість центральних МПМ зменшилася в  $24/14 = 1,71$  (нині в  $20/12 = 1,67$ ) раз, а їх сумарна протяжність — у  $23\ 138/14\ 172 = 1,63$  (нині в  $16\ 712/10\ 662 = 1,57$ ) раз.

#### Створення нових міжобласних МПМ за рахунок подовження існуючих центральних МПМ

Аналіз свідчить, що час, який може бути виділений на проходження МПМ у прямому напрямі (від ГСЦ до ОЦ), як правило, суттєво перевищує час, який може бути виділений на проходження МПМ у зворотному напрямі (від ОЦ до ГСЦ).

Таке становище пояснюється, головним чином, тим, що обсяги потоків, які пересилаються у прямому напрямі, значно перевищують обсяги потоків, які пересилаються у зворотному напрямі, оскільки у складі перших присутні загальнодержавні та центральні періодичні видання, що друкуються в Києві, продукція технологічного забезпечення функціонування поштового зв'язку, товари для продажу у відділеннях зв'язку, вантажі тощо, які практично відсутні у складі других. Унаслідок цього час, що витрачається на завантаження і обмінювання ПО на МПМ прямого напрямі, значно перевищує такий час на МПМ зворотного напрямі.

Зазначену обставину можна використати для організації міжобласних МПМ за рахунок подовження зворотних центральних МПМ.

Ілюстрацію такої організації наведено на рис. 5. Міжобласні МПМ, створені за рахунок подовження зворотних центральних МПМ, зазначено в дужках.

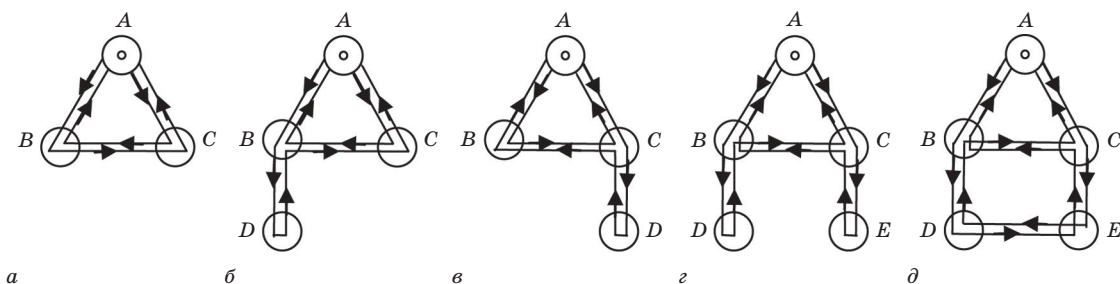


Рис. 5. Ілюстрація створення міжобласних МПМ за рахунок подовження центральних МПМ (МПМ з непарними номерами — прямі, МПМ з парними номерами — зворотні):

- а — МПМ 1: А – В; МПМ 2: (В – С) – А; МПМ 3: А – С; МПМ 4: (С – В) – А;  
 б — МПМ 5: А – В – D; МПМ 6: D – (В – С) – А; МПМ 7: А – С; МПМ 8: (С – В) – А;  
 в — МПМ 9: А – В; МПМ 10: (В – С) – А; МПМ 11: А – С – D; МПМ 12: D – (С – В) – А;  
 г — МПМ 13: А – В – D; МПМ 14: D – (В – С) – А; МПМ 15: А – С – E; МПМ 16: E – (С – В) – А;  
 д — МПМ 17: А – В – D; МПМ 18: (D – E) – (С – В) – А;  
 МПМ 19: А – С – E; МПМ 20: (E – D) – (В – С) – А

Таким чином, за рахунок подовження зворотних центральних МПМ створено міжобласні МПМ ( $B - C$ ) і ( $C - B$ ) ( $a, б, в, г$ ) або міжобласні МПМ ( $B - C$ ) і ( $C - B$ ) та ( $D - E$ ) і ( $E - D$ ) ( $д$ ).

Значні витрати часу на обмінювання ПО з розташованими на шляхах проходження МПМ проміжними ОЦ зумовлено, зокрема, необхідністю заїзду ПА в ці ОЦ.

Якщо проміжний ОЦ розташовано на значній відстані від автодороги, якою проходить МПМ, може виявитися доцільним здійснення зазначеного обмінювання ПО через придорожній пункт обмінювання (ППО).

Схему такого обмінювання ілюструє рис. 6.

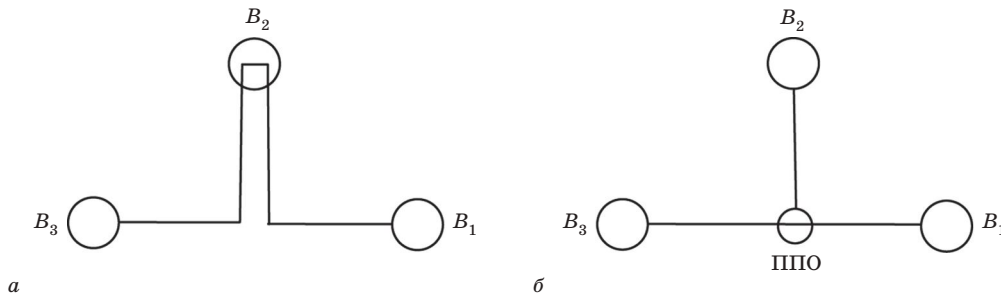


Рис. 6. Ілюстрація обмінювання пошти

У варіанті рис. 6, *а* ПА МПМ сходить з основної дороги, якою він прямує, заїжджає в проміжний ОПЗ, виконує обмінювання ПО і повертається на основну дорогу.

У варіанті рис. 6, *б* ПА МПМ виконує обмінювання ПО з ППО, який з'єднано з проміжним ОЦ під'їзним маршрутом.

Використання ППО дозволяє суттєво скоротити не тільки час проходження МПМ, а й їх загальну протяжність за рахунок скорочення кількості зазначених МПМ.

Фрагменти СМПП наведено на рис. 7.

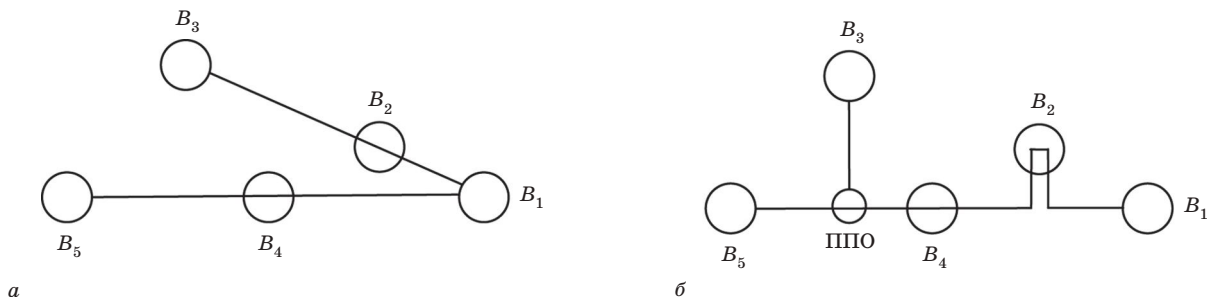


Рис. 7. Фрагменти СМПП

У варіанті рис. 7, *а* обмінювання ПО здійснюється безпосередньо з проміжними ОЦ; для перевезень ПО використовуються два МПМ.

У варіанті рис. 7, *б* обмінювання ПО здійснюється як безпосередньо з проміжними ОЦ, так і через ППО; для перевезень ПО використовуються один МПМ і один під'їзний маршрут.

**Рецензент:** доктор техн. наук. професор В. М. Тупкало, Державний університет телекомунікацій, Київ.

Л. Е. Ящук

### ВОПРОСЫ ПОСТРОЕНИЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ ПОЧТОВЫХ МАРШРУТОВ

Рассмотрены вопросы построения магистральных почтовых маршрутов (МПМ) при реализации обработки почтовых единиц (ПЕ) в едином Главном сортировочном центре (ГСЦ) или в нескольких Региональных сортировочных центрах (РСЦ).

**Ключевые слова:** ПЕ; ГСЦ; РСЦ; МПМ; центральные МПМ; региональные МПМ; межрегиональные МПМ; межобластные МПМ.

L. O. Yashchuk

### ISSUES WITH MAIN POSTAL ROUTES CONSTRUCTING

The problems concerning main postal routes constructing when postal units processing executes in only Main sorting centre or in several Regional sorting centres are considered.

**Keywords:** postal unit; Main sorting centre; Regional sorting centre; main postal routes; central main postal routes; regional main postal routes; interregional postal routes.