

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

## СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ МЕРЕЖ ПОШТОВОГО ЗВ'ЯЗКУ В СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ

**Розглянуто техніко-економічні показники основних стратегій розвитку мережі сільських відділень зв'язку (СВЗ). Доведено, що необачна реалізація стратегій розвитку мереж СВЗ може призвести не до скорочення, а до зростання витрат на їх утримання.**

**Ключові слова:** СВЗ; стратегії розвитку мереж СВЗ; техніко-економічні показники мереж СВЗ; показники якості надання послуг поштового зв'язку (ППЗ).

### Вступ

Найявністю громіздких мереж СВЗ, що дісталися пострадянським країнам у спадок від колишнього СРСР, важким тягарем лягає на призначених операторів поштового зв'язку (ПОПЗ) цих країн і змушує їх шукати шляхи зниження витрат на утримання зазначених мереж.

Відсутність чітких стратегій підвищення ефективності мереж СВЗ, недосконалість нормативної бази, відсутність однозначної залежності зниження якості надаваних ППЗ від скорочення витрат на утримання мереж СВЗ — усе це призводить до того, що зазначені пошуки нерідко провадяться безсистемно, перетворюються на методи спроб і помилок, кидання з однієї крайності в іншу.

Так, ПОПЗ України — УДППЗ «Укрпошта», який раніше називав громіздку мережу СВЗ національним надбанням України і не допускав навіть обговорення питання про доцільність її збереження, нині всіляко відхрещується від неї, приймає неадекватні стратегії зі скорочення цієї мережі, називаючи їх оптимізацією, реструктуризацією, реорганізацією, раціоналізацією та іншою «...зацією».

У числі зазначених стратегій:

- скорочення кількості СВЗ;
- переведення СВЗ на скорочений робочий день (4 години на день) і скорочений робочий тиждень (3, 4, 5 днів на тиждень залежно від чисельності населення населених пунктів (НП), що ними обслуговується);
- упровадження пересувних СВЗ в умовах стрімкого зростання цін на автотранспорт, запасні частини, паливно-мастильні матеріали, технічне обслуговування та ремонт автомобілів;
- заміна СВЗ так званими «точками присутності» (незрозуміло, присутності кого?), визначеними не як об'єкти поштового зв'язку (ОПЗ), а як місця надання ППЗ, розташовані у приміщеннях сілрад, будинків культури, бібліотек, магазинів, заправочних станцій, з невизначеною тривалістю робочого дня і робочого тижня, невизначеними переліками та якістю надаваних ППЗ;
- упровадження неадекватних Нормативів розвитку та розміщення СВЗ;
- упровадження неадекватних Нормативів і нормативних строків пересилання поштових одиниць (ПО).

Узагальнені дані про витрати на утримання мереж СВЗ при реалізації зазначених стратегій наведено в табл. 1

Таблиця 1

Узагальнені дані про витрати на утримання мереж СВЗ

Стратегія розвитку мереж СВЗ	Фонд зарплати (ФЗП) начальників і операторів СВЗ	Фонд зарплати (ФЗП) листонош	Утримання СВЗ	Перевезення пошти	Якість ППЗ
Скорочення кількості СВЗ	<	>	<	<	<
Перехід на скорочений робочий день і скорочений робочий тиждень	<	<	<	<	<
Упровадження пересувних СВЗ	<	=	<	>	<
Упровадження «точок присутності»	<	=	<	=	<

Основний висновок, який випливає з табл. 1, полягає в тому, що всі наведені в ній стратегії скорочення витрат на утримання мереж СВЗ призводять до погіршення якості надаваних ППЗ, тому будь-яка стратегія розвитку мереж СВЗ повинна враховувати цю обставину і забезпечувати не просто скорочення зазначених витрат, а компроміс між витратами на утримання мереж СВЗ і якістю надаваних ними ППЗ.

### Основна частина

Якість ППЗ характеризується для їх споживачів рядом показників, основні з них такі:

- доступність ППЗ — територіальна, часова, тарифна;
- нормативні строки (НС) пересилання ПО;
- зручність надання ППЗ.

**Територіальна доступність ППЗ** безпосередньо визначається відстанню між місцем проживання або знаходження споживача ППЗ і місцем розташування найближчого СВЗ, що надає такі послуги, вимірюваною по існуючих (звивистих) сільських шляхах.

Між тим, згідно з чинними Нормативами розвитку і розміщення ОПЗ, затвердженими Наказом Міністерства інфраструктури України 28.11.2013 р. №959, які є, по суті, кальками старовинних Нормативів розвитку і розміщення відділень поштового зв'язку, затверджених Міністром зв'язку колишнього СРСР 27.04.81 р. № 178, територіальна доступність ППЗ визначається не безпосередньо, а опосередковано, через чисельність населення, що обслуговується, радіус зони обслуговування і площу цієї зони. При цьому не враховується та обставина, що СВЗ обслуговують не території, а два-три розташовані на них НП, сумарна площа території яких у десятки разів поступається площі зони обслуговування СВЗ, а радіус зони обслуговування СВЗ взагалі є віртуальною величиною, яка не має прямого стосунку до територіальної доступності ППЗ.

У результаті, замість даних про нормативну відстань  $L$  доступності ППЗ, що вельми цікавлять споживачів цих послуг (наприклад,  $L = 5$  км), їм надають непотрібні статистичні дані про середню чисельність  $N$  населення, що обслуговується одним СВЗ ( $N = 1300$  осіб), віртуальний радіус зони обслуговування СВЗ ( $R = 4,44$  км) і площу зони обслуговування СВЗ у формі круга ( $S = \pi R^2 = 62$  км<sup>2</sup>).

**Часова доступність ППЗ** визначається встановленим часом надання ППЗ, часовими інтервалами роботи СВЗ та їх узгодженістю з традиційним життєвим устроєм сільських жителів.

Скорочення часової доступності ППЗ призводить до того, що встановлений час їх роботи нерідко збігається з часом найбільш напруженої роботи сільських агропідприємств, тваринницьких ферм, птахофабрик і т. ін., унаслідок чого доступ сільських трудівників до ППЗ суттєво ускладнюється.

Особливо це помітно при обслуговуванні сільського населення пересувними СВЗ, час стоянки яких у НП звичайно становить близько 0,5 год, причому значна його частина відводиться роботі начальника пересувного СВЗ із листоношами, а не з населенням.

У зв'язку з цим нагадаємо, що в царській Росії візник, що розвозив земську пошту в сільській місцевості, коригував напрями свого руху в різні дні тижня з тим, щоб для зручності жителів години його роботи в НП припадали як на найбільш ранній, так і на найбільш пізній час.

Окрім відновлення подібної (безумовно, корисної) практики з тією ж метою могло би виявитися доцільним розбиття робочого дня СВЗ на ранкову і вечірню частини.

**Тарифна доступність ППЗ** визначається фінансовими можливостями споживачів ППЗ скористатися цими послугами.

Беручи до уваги, що тарифи на універсальні послуги, які надаються ПОПЗ, встановлюються державою, їх звичайно називають соціальними і загальнодоступними, хоча очевидно, що питання тарифної доступності ППЗ вирішує не держава, а їх споживачі.

Так, споживач ППЗ в Україні, що отримує мінімальну зарплату або пенсію, мусить витратити свій денний заробіток на здійснення один раз на місяць універсальної ППЗ — пересилання посилки масою до 10 кг без оголошеної цінності в межах України, а при здійсненні цієї послуги як міжнародної йому доведеться голодувати три дні.

За такої доступності ППЗ вже пора, за аналогією із «загальнодоступними» тарифами на ЖКГ, також установлюваними державою, вводити субсидії ще й на ППЗ.

**Упровадження адекватних Нормативів** розвитку і розміщення ОПЗ у сільській місцевості покликане здійснити баланс інтересів ПОПЗ і споживачів ППЗ, пов'язати між собою витрати на утримання мереж СВЗ з якістю надаваних ними ППЗ.

**Упровадження адекватних НС пересилання ПО** дозволить перейти від вимірювання НС у вигаданих одиницях — робочих днях — до їх вимірювання в природних одиницях — календарних днях, скасувати безглузді витрати на утримання численних відділів контролю якості, пересилання тисяч контрольних листів, ліквідувати громіздкі і нікому не потрібні бази даних про робочі дні тисяч ОПЗ, гармонізувати взаємовідносини ПОПЗ і споживачів ППЗ.

Становище, коли ПОПЗ, не володіючи методикою переходу від вимірювання НС у робочих днях до їх вимірювання в календарних днях і навпаки, особливо за наявності різних робочих днів у різних ОПЗ, не має підстав ні для відхилення претензій споживачів ППЗ із приводу порушення встановлених НС пересилання ПО, ні для погодження з ними, — слід визнати абсурдним.

Парадокс вимірювання НС пересилання ПО в робочих днях полягає ще й у тому, що хоча перевезення ПО магістральними поштовими маршрутами, оброблення ПО в регіональних сортувальних центрах

і в обласних вузлах та деякі інші операції виконуються в ОПЗ ПОПЗ як у робочі, так і в неробочі дні, при підрахунках НС пересилання ПО враховуються лише робочі дні. Окрім того, самі поняття «робочі дні» і «неробочі дні» стосуються тільки СВЗ і поширювати їх на всі ОПЗ ПОПЗ — неправомірно.

Розглянемо взаємозв'язок згаданих факторів на прикладі стратегії скорочення кількості СВЗ, яка вважається однією з найбільш ефективних стратегій розвитку мереж СВЗ.

Те, що при скороченні кількості СВЗ витрати на утримання мереж СВЗ повинні зменшуватися, очевидно. Не очевидно, однак, наскільки при цьому може знижуватися якість надаваних ППЗ.

З огляду на те, що при скороченні деякого конкретного СВЗ його навантаження з обслуговування закріпленої за ним групи сільських НП має бути передане одному або кільком іншим СВЗ (наприклад, розташованим на мінімальних відстанях від скорочуваного СВЗ), протяжності оплачуваних робочих проходів усіх листонош, що обслуговують зазначені групи НП (включаючи НП, в якому це СВЗ розташовано), зростуть на відповідну відстань, що однозначно призведе до зростання ФЗП цих листонош. Додаткове зростання ФЗП листонош станеться також у випадку, коли скорочуване СВЗ має більш низький статус, ніж СВЗ, що бере на себе його навантаження, наприклад коли скорочуване СВЗ працює три дні на тиждень, а СВЗ, що приймає його навантаження, — чотири дні на тиждень.

Ідеалізовану модель стратегії скорочення мережі СВЗ ілюструє рис. 1.

Модель складається з множини  $M$  одиничних квадратних елементів розміром  $1 \times 1$ , що примикають один до одного. Кожний з них репрезентує зону обслуговування відповідного СВЗ, розташованого в його центрі. Цим елементам залежно від їх розташування присвоєно номери  $N = 0, 1, 2, 3, 4$ .

Центральний елемент моделі з номером  $N = 0$  репрезентує початкову зону обслуговування збережуваного СВЗ, а елементи з номерами  $N = 1, 2, \dots$ , що його оточують, — початкові зони обслуговування скорочуваних СВЗ.

За наявності кількох збережуваних СВЗ навколо кожного з них створюється власна зона обслуговування, подібна до зони обслуговування на рис. 1.

Значення номера зони обслуговування скорочуваного СВЗ дорівнює значенню відстані між цим СВЗ і центральним (збережуваним) СВЗ, виміряної як сума мінімальної кількості одиничних елементів, що розділяють зазначені СВЗ, і характеризує відстань доступності ППЗ і додаткову відстань, що її проходить листоноша внаслідок перенесення обслуговування груп НП із скорочуваного СВЗ до збережуваного СВЗ.

Звивистість реальних доріг між СВЗ в ідеалізованій моделі враховано тим, що шляхи, що з'єднують СВЗ між собою, можуть проходити тільки через центри одиничних квадратів у горизонтальному та вертикальному напрямі.

Якщо з моделлю рис. 1 пов'язати систему прямокутних координат  $(x, y)$ , що проходять через центр зони обслуговування центрального елемента, то найкоротша модельна відстань  $L_M$  між елементом з довільними координатами  $(x, y)$  і початком координат  $(0, 0)$  становитиме  $L_M = |x| + |y|$ , тоді як найкоротша геометрична відстань  $L_T$  між відповідними точками  $L_T = \sqrt{x^2 + y^2}$ . Очевидно, що  $L_M \geq L_T$ , оскільки  $|x| + |y| \geq \sqrt{x^2 + y^2}$ .

Техніко-економічні показники мережі СВЗ до і після її скорочення наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Техніко-економічні показники мережі СВЗ

Показник	Аналітичний вираз	$N = 1$	$N = 2$	$N = 3$	$N = 4$
Кількість скорочуваних елементів, номери яких збігаються	$M_i = 4N_i$	4	8	12	16
Сумарна кількість скорочуваних елементів	$M_\Sigma = \sum_{i=1}^{N_{\max}} 4N_i$	4	12	24	40
Сума відстаней до скорочуваних елементів	$L_\Sigma = \sum_{i=1}^{N_{\max}} 4i^2$	4	20	56	120
Зниження територіальної доступності ППЗ	$L_\Sigma / M_\Sigma$	1,0	1,67	2,33	3,00

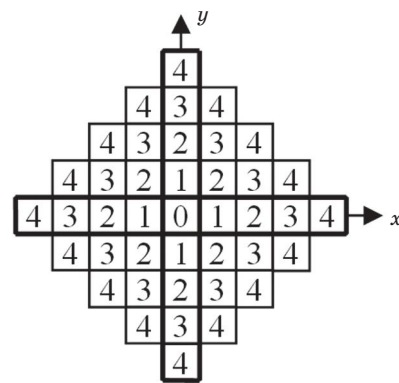


Рис. 1. Ілюстрація ідеалізованої моделі стратегії скорочення мережі СВЗ

Значення (у відносних одиницях — в. о.) витрат на утримання первинної (нескороченої) мережі СВЗ М0 і скорочених мереж СВЗ М1, М2, М3, М4, в яких скорочені СВЗ подаються елементами моделі рис. 1 із номерами  $N = 1$ ;  $N = 1, 2$ ;  $N = 1, 2, 3$ ;  $N = 1, 2, 3, 4$  відповідно наведено в табл. 3.

Для розрахунків взято такі дані:

- загальна кількість елементів моделі (не враховуючи центрального) — 40;
- оплата приміщення одного СВЗ — 2;
- оплата праці начальника одного СВЗ — 3;
- оплата праці одного оператора СВЗ — 2;
- оплата праці одного листоноші СВЗ — 1;
- загальна кількість листонош одного СВЗ — 3.

Оплату праці листонош наведено залежно від відстаней між скорочуваними і зберезуваними СВЗ.

Таблиця 3

Значення витрат на утримання первинної і скорочених мереж СВЗ

Показник	М0	М1	М2	М3	М4
Оплата приміщень СВЗ	$40 \cdot 2 = 80$	$36 \cdot 2 = 72$	$28 \cdot 2 = 56$	$16 \cdot 2 = 32$	
Оплата праці начальників СВЗ	$40 \cdot 3 = 120$	$36 \cdot 3 = 108$	$28 \cdot 3 = 84$	$16 \cdot 3 = 48$	
Оплата праці операторів СВЗ	$40 \cdot 2 = 80$	$36 \cdot 2 = 72$	$28 \cdot 2 = 56$	$16 \cdot 2 = 32$	
Оплата праці листонош СВЗ ( $L = 0$ )	$40 \cdot 3 \cdot 1 = 120$	$36 \cdot 3 \cdot 1 = 108$	$28 \cdot 3 \cdot 1 = 84$	$16 \cdot 3 \cdot 1 = 48$	
Оплата праці листонош СВЗ ( $L = 1$ )		$4 \cdot 3 \cdot 2 = 24$	$4 \cdot 3 \cdot 2 = 24$	$4 \cdot 3 \cdot 2 = 24$	$4 \cdot 3 \cdot 2 = 24$
Оплата праці листонош СВЗ ( $L = 2$ )			$8 \cdot 3 \cdot 3 = 72$	$8 \cdot 3 \cdot 3 = 72$	$8 \cdot 3 \cdot 3 = 72$
Оплата праці листонош СВЗ ( $L = 3$ )				$12 \cdot 3 \cdot 4 = 144$	$12 \cdot 3 \cdot 4 = 144$
Оплата праці листонош СВЗ ( $L = 4$ )					$16 \cdot 3 \cdot 5 = 240$
Сумарна оплата праці листонош СВЗ	120	132	180	288	460
<b>Усього</b>	<b>400</b>	<b>384</b>	<b>376</b>	<b>400</b>	<b>480</b>

Гістограму витрат на утримання мереж СВЗ за даними табл. 3 подано на рис. 2.

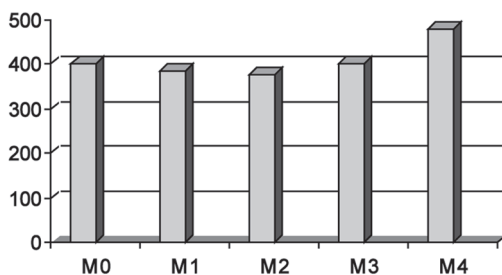


Рис. 2. Гістограма витрат на утримання мереж СВЗ

На практиці існує низка інших важливих обмежень, серед яких:

- нормативне значення відстані доступності;
- нормативне значення протяжності доставної дільниці листоноші;
- здатність зберезуваного СВЗ обслужити приєднані до нього групи НП скорочуваних СВЗ, а також інші обмеження, дії яких можуть датися знаки раніше за настання дії основного обмеження.

### Перехід від ідеалізованої моделі до реального скорочення мережі СВЗ

У результаті реалізації стратегії скорочення мережі СВЗ останні поділяються на три групи: 1) скорочувани СВЗ (ССВЗ); 2) розширювані СВЗ (РСВЗ); 3) незмінювані СВЗ (НСВЗ). При цьому кожному ССВЗ ставиться у відповідність *єдине РСВЗ*, розташоване на мінімальній відстані від ССВЗ, якому передається навантаження зазначеного ССВЗ, а кожному РСВЗ можуть відповідати кілька ССВЗ, навантаження яких передаються цьому РСВЗ. Що ж до НСВЗ, то вони не беруть участі в скороченні мережі СВЗ.

Із реалізацією стратегії скорочення мережі СВЗ пов'язані два протилежні процеси:

- скорочення витрат на утримання ССВЗ, включаючи витрати на утримання приміщень, скорочення ФЗП персоналу (начальники, оператори), скорочення витрат на перевезення і обмінювання пошти між районними об'єктами поштового зв'язку (РОПЗ) і ССВЗ;
- зростання витрат на утримання РСВЗ, включаючи зростання ФЗП листонош, зумовлене збільшенням протяжності маршрутів листонош, зростанням навантаження РСВЗ, які беруть на себе навантаження ССВЗ, і, можливо, підвищенням категорій РСВЗ.

Очевидною узагальненою вимогою доцільності скорочення мережі СВЗ є виконання функціональної нерівності: скорочення витрат на утримання ССВЗ має перевищувати зростання витрат на утримання РСВЗ, а також деяких додаткових обмежень, зокрема забезпечення нормативної відстані доступності послуг поштового зв'язку (ППЗ) і нормативної протяжності маршрутів листонош.

З огляду на те, що категорія СВЗ залежить від чисельності населення, які ним обслуговується, і що категорія СВЗ визначає режим його роботи, тобто, кількість робочих днів на тиждень (КРДТ) і кількість робочих годин на день (КРГД), доходимо такого висновку: із метою мінімізації негативних наслідків скорочення мережі СВЗ як ССВЗ має виступати СВЗ, що обслуговує меншу чисельність населення, а як РСВЗ — найближче до цього ССВЗ відділення, що обслуговує більшу чисельність населення.

Оскільки будь-яке СВЗ може одночасно виступати і як ССВЗ (за винятком СВЗ, що обслуговує максимальну чисельність населення), і як РСВЗ (за винятком СВЗ, що обслуговує мінімальну чисельність населення), то для забезпечення максимальної ефективності скорочення мережі СВЗ необхідно кожне СВЗ перевіряти спочатку на його можливу належність до ССВЗ, а потім — на його можливу належність до РСВЗ. Для спрощення такої перевірки доцільно упорядкувати перелік СВЗ за зростанням чисельності населення, що ними обслуговується, і здійснювати перевірку СВЗ у визначеному порядку.

Слід підкреслити, що за такого підходу в разі невиконання згаданої нерівності або зазначених обмежень повторні спроби знайти інші пари ССВЗ – РСВЗ, в яких ця нерівність або ці обмеження виконуються, не мають сенсу, бо відповідні РСВЗ будуть розташовані на більших відстанях від ССВЗ, ніж обране раніше РСВЗ, а отже, і відстань доступності ППЗ і протяжності маршрутів листонош тільки зростатимуть.

Припустивши, що при скороченні мережі СВЗ скорочуються ССВЗ більш низьких категорій, а розширюються РСВЗ більш високих категорій, дістаємо чотири можливі варіанти співвідношення категорій ССВЗ і РСВЗ, наведені в табл. 4.

Таблиця 4

Варіанти співвідношення категорій ССВЗ і РСВЗ

Варіант	Співвідношення категорій ССВЗ і РСВЗ		
	ССВЗ	РСВЗп (початкова)	РСВЗк (кінцева)
1	ССВЗ	РСВЗп = ССВЗ	РСВЗк = РСВЗп
2	ССВЗ	РСВЗп = ССВЗ	РСВЗк > РСВЗп
3	ССВЗ	РСВЗп > ССВЗ	РСВЗк = РСВЗп
4	ССВЗ	РСВЗп > ССВЗ	РСВЗк > РСВЗп

Дані щодо скорочення витрат на утримання ССВЗ і зростання витрат на утримання РСВЗ наведено в табл. 5

Таблиця 5

Дані по скороченню витрат на утримання ССВЗ і зростанню витрат на утримання РСВЗ

Скорочення витрат на утримання ССВЗ			Зростання витрат на утримання РСВЗ		
Витрати на утримання	ФЗП персоналу	Витрати на перевезення і обмінування пошти	ФЗП листонош, зумовлене зростанням протяжності маршрутів листонош	ФЗП листонош, зумовлене більш високою категорією РСВЗ	ФЗП персоналу (начальників, операторів), зумовлене підвищенням категорій РСВЗ
Витрати на утримання приміщень Витрати на оплату комунальних послуг	Витрати на заробітну плату начальників і операторів ССВЗ	Витрати на перевезення і обмінування пошти між РОПЗ і ССВЗ	Зростання ФЗП листонош на $N \cdot T \cdot L$ відносних одиниць (N — кількість листонош ССВЗ; T — тариф за один кілометр проходу листоноші; L — протяжність ділянки РСВЗ – ССВЗ, км)	Зростання ФЗП листонош у $\frac{\text{КРДТ РСВЗ}}{\text{КРДТ ССВЗ}}$ разів	Зростання ФЗП начальників і операторів РСВЗ $\frac{\text{КРДТ РСВЗ}}{\text{КРДТ ССВЗ}} \times \frac{\text{КРГД РСВЗ}}{\text{КРГД ССВЗ}}$ разів

Мережу СВЗ до скорочення ССВЗ і після скорочення ССВЗ із передачею його навантаження РСВЗ наведено відповідно на рис. 3.

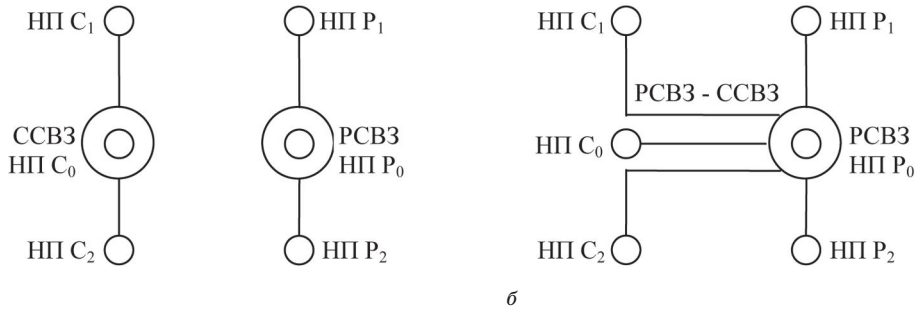


Рис. 3. Ілюстрація скорочення ССВЗ і передачі його навантаження РСВЗ:  
а — мережа СВЗ до скорочення; б — мережа СВЗ після скорочення

Структурний алгоритм реалізації стратегії скорочення мережі СВЗ наведено на рис. 4.

Алгоритм містить 14 блоків.

У блоці 1 вводяться вихідні дані:

- перелік (поштові індекси, номери або найменування) СВЗ;
- чисельність населення, що обслуговується кожним СВЗ;
- чисельність листонош у кожному СВЗ;
- відстані між СВЗ, що безпосередньо межують між собою;
- норматив протяжності маршруту листоноші;
- норматив територіальної доступності ППЗ;
- тариф за один км проходження маршруту листоноші;
- ФЗП персоналу (начальників, операторів) СВЗ;
- ФЗП листонош ССВЗ.

У блоці 2 виконується упорядкування переліку СВЗ за зростанням їх навантаження.

У блоці 3 виконується вибір у переліку СВЗ чергового перевірного СВЗ із мінімальним навантаженням як ССВЗ.

У блоці 4 виконується пошук серед СВЗ, що безпосередньо межують з обраним перевірним СВЗ, найближчого СВЗ як РСВЗ.

У блоці 5 перевіряється, чи зазначено знайдене РСВЗ у блоці 4. Якщо «Так» — перехід до блока 6, якщо «Ні» — перехід до блока 13.

У блоці 6 виконується розрахунок економії витрат, пов'язаних із можливим скороченням ССВЗ.

У блоці 7 виконується розрахунок додаткових витрат, пов'язаних із можливим розширенням РСВЗ.

У блоці 8 перевіряється виконання умови: скорочення витрат на утримання ССВЗ перевищує додаткові витрати на утримання РСВЗ. Якщо «Так» — перехід до блока 9, якщо «Ні» — перехід до блока 13.

У блоці 9 перевіряється виконання обмежень на вибір пари ССВЗ — РСВЗ,

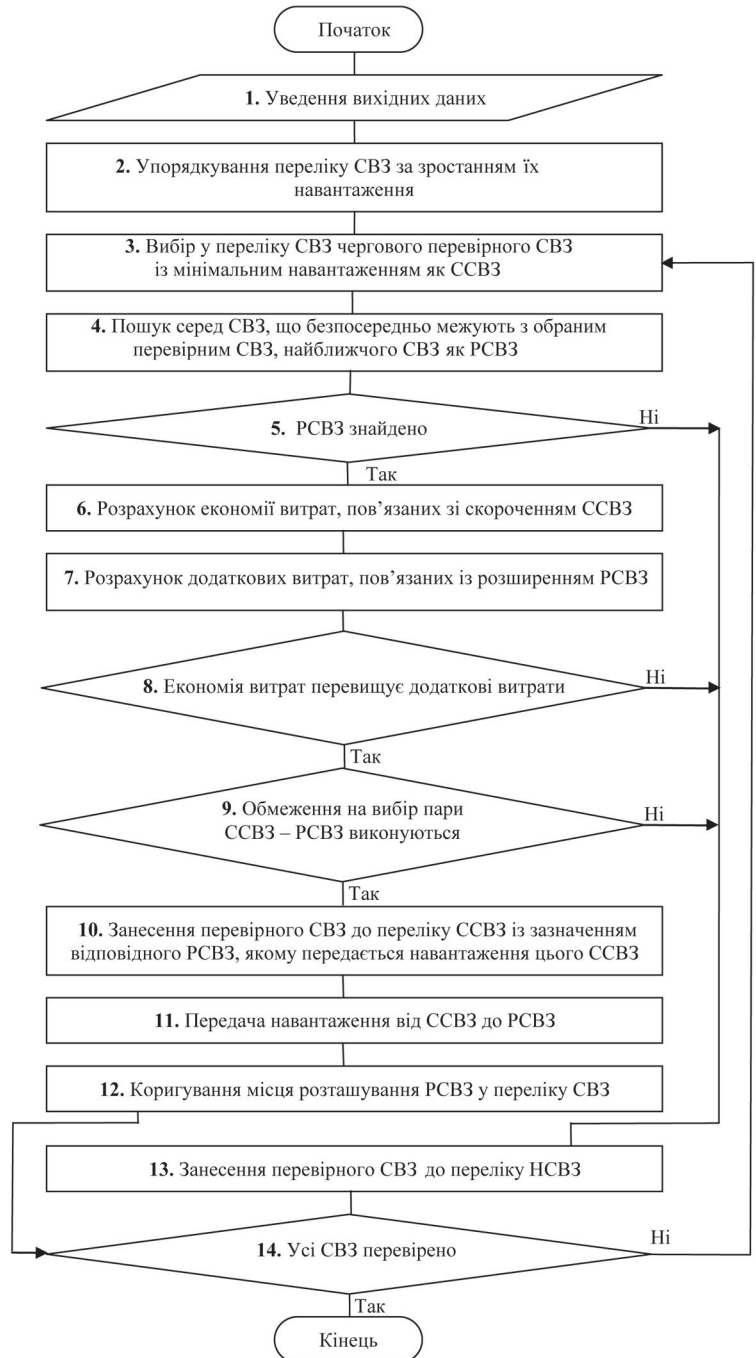


Рис. 4. Структурний алгоритм реалізації стратегії скорочення мережі СВЗ

зокрема за відстанню доступності ППЗ і протяжністю маршрутів листонош. Якщо «Так» — перехід до блока 10, якщо «Ні» — перехід до блока 13.

У блоці 10 перевіряє СВЗ заноситься до переліку ССВЗ із зазначенням відповідного РСВЗ, якому передається навантаження цього ССВЗ.

У блоці 11 виконується передача навантаження від ССВЗ до РСВЗ.

У блоці 12 виконується коригування місця розташування РСВЗ у переліку СВЗ, пов'язане зі зростанням його навантаження.

У блоці 13 виконується занесення перевіреного СВЗ до переліку НСВЗ.

У блоці 14 з'ясовується, чи всі СВЗ перевірено. Якщо «Ні» — повернення до блока 3, якщо «Так» — закінчення роботи алгоритму.

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

Л. Е. Ящук

### СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ СЕТЕЙ ПОЧТОВОЙ СВЯЗИ В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ

*Рассмотрены технико-экономические показатели основных стратегий развития сетей сельских отделений связи (СОС). Доказано, что неосмотрительная реализация стратегий развития сетей СОС может привести не к сокращению, а к возрастанию затрат на их содержание.*

**Ключевые слова:** СОС; стратегии развития сетей СОС; технико-экономические показатели сетей СОС; показатели качества предоставления услуг почтовой связи (УПС).

L. O. Yashchuk

### DEVELOPMENT STRATEGIES IN REVERENCE TO COUNTRY POSTAL NETWORKS

*Technical and economic indicators of main development strategies concerning country postal departments are considered. It's shown that imprudent realization of this strategies can cause encrease of expenses with holding them instead of hoped their decrease.*

**Keywords:** country postal department; development strategies of country postal department networks; quality indicators of postal services.

УДК 535:537:539:546

В. И. ГРИГОРУК<sup>1</sup>, доктор физ.-мат. наук, профессор;

В. И. КАНЕВСКИЙ<sup>2</sup>, канд. техн. наук, доцент;

В. С. СИДОРЕНКО<sup>1</sup>, канд. физ.-мат. наук,

<sup>1</sup>Київський національний університет імені Тараса Шевченка;

<sup>2</sup>Інститут хімії поверхності ім. А. А. Чуйко НАН України, Київ

## ПОВЕРХНОСТНЫЙ ПЛАЗМОННЫЙ РЕЗОНАНС НА ЗОЛОТОМ НАНОЦИЛИНДРЕ

**Рассеяние света на золотом наноцилиндре изучается в рамках концепции вектора Пойнтинга, которая позволяет проследить пространственное перераспределение потоков энергии вблизи и в самом наноцилиндре при наличии поверхностного плазмонного резонанса. Выполнен расчет рассеяния плоских электромагнитных волн на наноцилиндре с использованием конечно-элементного подхода для решения трехмерного векторного уравнения Гельмгольца. Показано, что в резонансном режиме излучение активной энергии индуцированного электрического диполя в наноцилиндре осуществляется в основном через его боковую поверхность. В течение одного периода колебаний падающей плоской волны дважды происходит обмен электромагнитной энергией между индуцированным электрическим диполем и плоской волной. Пространственное распределение реактивной энергии электрического диполя носит явно выраженный локальный характер, причем реактивная энергия в несколько раз превышает излучаемую его активную энергию в ближней зоне рассеяния.**

### Введение

Феномен поверхностного плазмонного резонанса (ППР) — локальных поверхностных мод колебаний свободных электронов на поверхности металлических наночастиц — представляет интерес как с теоретической, так и с практической точки зрения. Наличие усиления локальных полей в металлических наночастицах позволяет существенно увеличить эффективность солнечных батарей, создать новую элементную базу для средств пере-

дачи и обработки информации [1]. В этом случае электрическое поле  $E$  является важным параметром при описании указанного явления, но оно не раскрывает его сути, так как поток энергии при рассеянии на объекте определяется распределением напряженности не только электрического, но и магнитного поля. Что же касается транспорта энергии при рассеянии света на исследуемом объекте, то его можно описать при помощи вектора Пойнтинга. В частности, концепция вектора