

УДК 338.51

К.О. Танащук, канд. екон. наук, доц., Одес. нац. акад. зв'язку ім. О.С. Попова,
А.Г. Мартиненко, інженер, Нац. коміс. з питань регулювання зв'язку України, м. Київ,
Л.М. Мозель, інженер, Одес. нац. політехн. ун-т

ВИЗНАЧЕННЯ ДЖЕРЕЛ ВИТРАТ ОПЕРАТОРІВ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ НА ПОСЛУГИ ДОСТУПУ

Е.А. Танащук, А.Г. Мартиненко, Л.М. Мозель.
Определение источников затрат операторов телекоммуникаций на услуги доступа. Разработана классификация услуг доступа к телекоммуникационным сетям операторов. Определены элементы сети, являющиеся основными источниками затрат при обеспечении пропускной способности на соответствующих уровнях иерархии эталонных моделей реализации услуг доступа, предложен алгоритм расчета текущих эксплуатационных затрат на них.

K.O. Tanashchuk, A.G. Martynenko, L.M. Mozol
Allocation of expenditure sources of the operator of telecommunication for granting services of access. The classification of kinds of services of access to telecommunication operators networks is generated. The elements of the network which are the basic sources of charges in providing the passing of traffic at corresponding levels of reference models hierarchy of access services realization are determined. The algorithm of calculating direct costs on elements of a network is offered.

Надання операторами телекомунікацій доступу до власних мереж є необхідною умовою існування конкурентоспроможного ринку та забезпечення надання телекомунікаційних послуг суспільству [1]. В умовах монополії проблема забезпечення доступу до телекомунікаційних мереж існувала лише на рівні міждержавного взаємоз'єднання при наданні послуг міжнародного зв'язку. В межах держави національний оператор забезпечував функціонування та розвиток однієї телекомунікаційної мережі, рівнями ієрархії якої були:

місцевий — організація початку та завершення з'єднання в межах міста;

зональний — одинарний транзит навантаження в межах однієї зони нумерації, наприклад, області;

міжміський — подвійний транзит навантаження між зоною нумерації, де починається з'єднання, та зоною нумерації завершення з'єднання або зоною нумерації транзиту з'єднання;

міжнародний — транзит навантаження між телекомунікаційною мережею країни — початку з'єднання та телекомунікаційною мережею країни, де відбувається завершення з'єднання, або телекомунікаційною мережею країни транзиту з'єднання.

Лібералізація сфери телекомунікацій привела до появи операторів — конкурентів національному, які будують власні телекомунікаційні мережі на всіх або на певному рівні ієрархії мережі для надання послуг телефонного (фіксованого) зв'язку. Крім того, швидкими темпами впроваджуються високотехнологічні телекомунікаційні послуги з передачі даних та мобільного зв'язку, що приводить до технологічної необхідності забезпечення взаємоз'єднання цих мереж з існуючими та доступу з однієї технологічної мережі до іншої.

До лібералізації сфери телекомунікацій проблема взаємоз'єднання мереж операторів майже не існувала, і, як наслідок, економічні дослідження в цьому напрямку провадились повільно. Розміри тарифів на послуги міжнародного зв'язку у більшості випадків формувалися на основі політичних домовленостей про компенсацію сумарних витрат національного оператора на організацію пропуску навантаження у своїй мережі.

Інтеграційні процеси у світі, особливо в країнах-членах ЄС, спрямовані на утворення єдиної телекомунікаційної мережі, зумовили необхідність вирішення складного питання — визначення собівартості послуг доступу до телекомунікаційної мережі. Директиви ЄС та методичні рекомендації Міжнародного союзу електрозв'язку достатньо повно визначають як механізми взаєморозрахунків, так і методики визначення собівартості, а на їх основі, й тарифів на послуги доступу [2,3]. Однак пряме перенесення європейського досвіду в Україну просто неможливе,

оскільки всі документи відштовхуються від наявності двох вихідних даних: практично стовідсоткової цифровізації мереж та наявності у оператора розподілу обліку витрат за видами послуг.

Зміна економіко-організаційних відносин, що обумовлена появою в сфері телекомунікацій України більш ніж 1200 операторів, не знайшла відображення в існуючих нормативних документах, тому й досі відсутня науково обґрунтована методика визначення собівартості послуг доступу та розрахункових такс, що визначаються на основі собівартості та прибутковості цих послуг [4]. Прийняте Національною комісією з питань регулювання зв'язку України рішення не має методичного забезпечення, а встановлені у ньому розміри розрахункових такс і досі викликають суперечки між операторами [5].

Згідно з українським законодавством та сучасним станом розвитку сфери телекомунікацій [1, 5]:

- ліцензований оператор зобов'язаний забезпечувати з'єднання з будь-яким абонентом;
- регулюванню з боку держави підлягають послуги доступу до мережі національного (домінуючого) оператора;
- національний (домінуючий) оператор — ВАТ “Укртелеком” розподіл обліку витрат за видами послуг не здійснює;
- рівень цифровізації мережі національного оператора не досягає стовідсоткового.

Таким чином, при проведенні взаєморозрахунків між операторами телекомунікацій за використання їх мереж виникає необхідність у формуванні методики розрахунку собівартості послуг доступу до мережі домінуючого оператора та, на її основі, розмірів розрахункових такс.

Серед основних задач, що мають бути вирішені при визначенні розмірів розрахункових такс на послуги доступу, слід визначити: джерела витрат на кожний вид послуг доступу, методи розподілу витрат за кожним видом послуг доступу, розміри витрат, механізми забезпечення прибутковості надання послуг доступу.

Визначимо джерела та розміри витрат, що несе оператор телекомунікацій при наданні послуг доступу на всіх рівнях власної телекомунікаційної мережі.

В країні відсутня чітка класифікація послуг доступу, що заважає розумінню техніко-економічних процесів, які відбуваються при взаємоз'єднанні, і не дозволяє вірно визначити джерела формування витрат.

Зважаючи на значну нерівномірність у техніко-технологічному стані розвитку вітчизняних телекомунікаційних мереж з метою уніфікації та спрощення подальших розрахунків розроблено Еталонні моделі реалізації послуг доступу на всіх ієрархічних рівнях Телекомунікаційної мережі загального користування України (ТМЗК). Кожна Еталонна модель враховує положення галузевих керівних нормативних документів стосовно принципів побудови телефонної мережі і супроводжується усередненою технічною специфікацією комутаційного, лінійного та каналоутворювального обладнання, задіяних в одному відповідному взаємоз'єднанні.

Розробка Еталонних моделей дозволила ввести такі поняття:

- організація наскрізного з'єднання — технічна реалізація із встановлення, підтримки протягом певного часу, визначеного абонентами, та подальший відбій одного комутованого з'єднання в телекомунікаційних мережах операторів задіяних при наданні телекомунікаційної послуги;
- елементи телекомунікаційної мережі — сукупність елементів станційного обладнання й елементів лінійного та каналоутворювального обладнання, що задіяні при наданні послуги доступу до телекомунікаційної мережі та організації наскрізного з'єднання на відповідному рівні;
- елементи лінійного та каналоутворювального обладнання — абонентська лінія (АЛ), з'єднувальна лінія (ЗЛ), міжміська з'єднувальна лінія (МЗЛ), радіоканал між базовою та рухомою станцією;

- елементи станційного обладнання — автоматична телефонна станція, комутаційна система (КС), опорна станція (ОПС), опорно-транзитна станція (ОПТС), автоматична міжміська телефонна станція (АМТС), міжнародний центр комутації, контролер базових станцій, шлюзо-

вий центр комутації мережі рухомого зв'язку, центр комутації мережі рухомого зв'язку, базова станція ;

— послуги доступу до телекомунікаційної мережі — послуги фізичного взаємоз'єднання телекомунікаційних мереж операторів телекомунікацій та послуги організації початку, завершення або транзиту тимчасового комутованого з'єднання від кінцевого обладнання абонента, що ініціює з'єднання до кінцевого обладнання абонента, якого викликають, тобто наскрізного з'єднання;

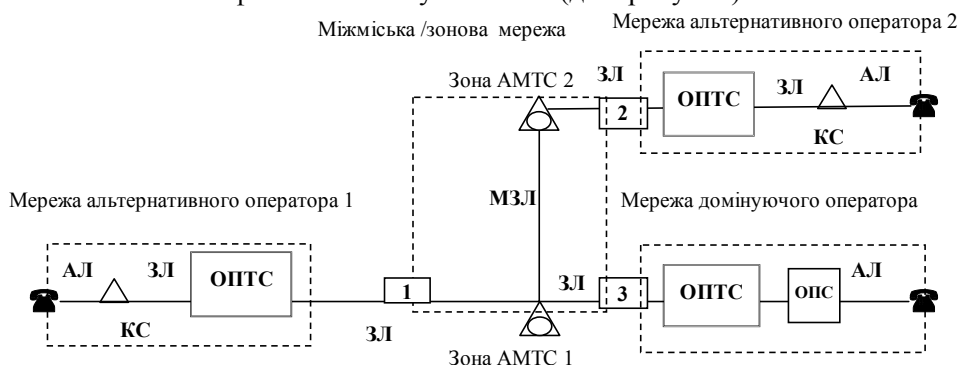
— пункт доступу — місце безпосереднього технологічного стику (взаємоз'єднання), що має відповідні технічні характеристики, визначені діючим законодавством України.

Проведені дослідження дозволили чітко визначити усі можливі на сьогодні види послуг доступу (див. таблицю). Знаком “+” позначена наявність послуг доступу до взаємоз'єднання.

Класифікація послуг доступу в Україні

Рівень взаємоз'єднання	Експлуатація пункту доступу	Організація наскрізного з'єднання	
		Транзит навантаження	Завершення з'єднання
Міський	+	+	+
Міжміський (зоновий з одинарним транзитом)	+	+	
Міжміський (зоновий з подвійним транзитом)	+	+	
Міжнародний рівень	+	+	
Рівень мобільного (рухомого) зв'язку	+	+	+

При організації доступу до своєї мережі будь-який оператор виходить з того, що він має врахувати всі витрати, що будуть ним понесені при організації пропуску навантаження на відповідному рівні ієрархії мережі. Отже, необхідно визначити вартість пропуску навантаження в одиницю часу, наприклад, при завершенні з'єднання на міжміському рівні. Еталонна модель реалізації послуги доступу до телефонної мережі домінуючого оператора при наданні послуг зонового і міжміського телефонного зв'язку показана (див. рисунок).



Еталонна модель реалізації послуги доступу до телефонної мережі домінуючого оператора для зонового та міжміського з'єднання

Моделювання дозволяє розбити будь-яку телекомунікаційну мережу на елементи, що задіяні в організації пропуску навантаження. Розглянемо приклад організації наскрізного з'єднання на міжміському рівні.

При організації наскрізного з'єднання можливі такі варіанти надання послуг доступу:

— з'єднання абонента мережі альтернативного оператора 1 з абонентом мережі домінуючого оператора — відбувається надання послуги доступу з одинарним транзитом через пункти доступу 1 та 3, а також завершення з'єднання на місцевому рівні мережі домінуючого оператора;

— з'єднання абонента мережі альтернативного оператора 1 з абонентом мережі альтернативного оператора — відбувається надання послуги доступу з подвійним транзитом через зонові АМТС 1 та АМТС 2 через пункти доступу 1 та 2, а також завершення з'єднання на місцевому рівні мережі альтернативного оператора 2.

Порт — одиниця виміру кількості станційного обладнання (включно з кросом, обладнанням живлення тощо), яка включає все пов'язане з однією умовною лінією (АЛ чи ЗЛ) обладнання, яке в сукупності забезпечує встановлення, підтримку і роз'єднання з'єднання.

Канало-кілометр (кан-км) з'єднувальної лінії — одиниця виміру кількості лінійного і каналоутворювального обладнання, яка включає лінійно-кабельні споруди та обладнання передачі, задіяні в рамках одного взаємоз'єднання, в перерахунку на один канал протяжністю один кілометр.

Можна визначити кількість задіяних елементів телекомунікаційної мережі для кожного виду послуг доступу. При першому варіанті задіяні (зліва направо):

— елементи станційного обладнання: 2 порти КС, 2 порти ОПТС, 2 порти АМТС 1, 2 порти АМТС 2, 2 порти ОПТС, 2 порти КС;

— елементи лінійного та каналоутворювального обладнання: 1 АЛ, 2 ЗЛ, 1 МЗЛ, 2 ЗЛ, 1 АЛ.

За поданим принципом можна визначити елементи телекомунікаційної мережі для варіанту 2, а також для випадків організації транзиту з'єднання, експлуатації пункту доступу тощо.

Поточні експлуатаційні витрати на кожний елемент телекомунікаційної мережі формуватимуть частку вартості пропуску навантаження. При цьому необхідно враховувати, що витрати на елементи мережі повинні бути приведені до вартості експлуатації 1 порту для станційного обладнання та 1 кан-км — лінійного та каналоутворювального обладнання.

Таким чином, розроблено алгоритм визначення джерел та розмірів поточних витрат на послуги доступу.

Визначення джерел витрат на послуги доступу до мереж різних операторів телекомунікацій здійснюється за елементами телекомунікаційної мережі, що задіяні на кожному відповідному рівні.

Для кожного виду послуг доступу в залежності від рівня телекомунікаційної мережі визначається кількість типів задіяного станційного обладнання, лінійного та каналоутворювального обладнання, при цьому:

— витрати на елементи станційного обладнання визначаються як частка витрат на експлуатацію 1 порту;

— витрати на елементи лінійного та каналоутворювального обладнання визначаються як частка витрат на експлуатацію 1 кан-км.

За кожним рівнем телекомунікаційної мережі для кожного виду послуг доступу із організації наскрізного з'єднання визначається загальний обсяг послуг доступу у тарифохвилинах (навантаження), що можуть бути надані операторами один одному протягом визначеного періоду часу, з ідентифікацією:

— для оператора початку з'єднання згідно з робочим проектом визначається обсяг навантаження (вихідний трафік) у власній мережі від вихідного абонента до пункту доступу оператора транзиту з'єднання або оператора завершення з'єднання;

— для оператора транзиту з'єднання визначається обсяг навантаження (транзит трафіка) між власними пунктами доступу оператора початку з'єднання або оператора транзиту з'єднання;

— для оператора завершення з'єднання визначається обсяг навантаження (вхідний трафік) у власній мережі від пункту доступу до вхідного абонента, оператора початку з'єднання або оператора транзиту з'єднання.

Приведені витрати за визначений період часу на елементи станційного обладнання і-го рівня телекомунікаційної мережі визначаються як

$$Z_{iCT} = \left[\frac{Z_{ij}}{N_{jпорт}} \right] n_{ij} \quad (1)$$

де Z_{iCT} — сумарні витрати протягом визначеного періоду часу на станційне обладнання, що задіяне при наданні виду послуг взаємоз'єднання на i -му рівні телекомунікаційної мережі;

Z_{ij} — витрати протягом визначеного періоду часу на станційне обладнання j -го типу, що задіяне при наданні виду послуг взаємоз'єднання на i -му рівні телекомунікаційної мережі;

$N_{jпорт}$ — загальна ємність j -го типу станційного обладнання, що задіяне при наданні виду послуг взаємоз'єднання на i -му рівні телекомунікаційної мережі;

n_{ij} — кількість портів j -го типу станційного обладнання, що задіяне при наданні виду послуг взаємоз'єднання на i -му рівні телекомунікаційної мережі.

Приведені витрати на елементи лінійного та каналоутворювального обладнання i -го рівня телекомунікаційної мережі визначаються як

$$Z_{iКАН} = \left[\frac{Z_{ik}}{(L_k N_k)} \right] n_{ik}, \quad (2)$$

де $Z_{iКАН}$ — сумарні витрати протягом визначеного періоду часу на лінійне та каналоутворювальне обладнання, задіяне при наданні виду послуг взаємоз'єднання на i -му рівні телекомунікаційної мережі;

Z_{ik} — витрати на лінійне та каналоутворювальне обладнання k -го типу, що задіяне при наданні виду послуг взаємоз'єднання на i -му рівні телекомунікаційної мережі;

L_k — довжина лінії k -го типу, що задіяна при наданні виду послуг взаємоз'єднання на i -му рівні телекомунікаційної мережі;

N_k — кількість каналів зв'язку лінії k -го типу, що задіяна при наданні виду послуг взаємоз'єднання на i -му рівні телекомунікаційної мережі;

n_{ik} — кількість ліній k -го типу, що задіяна при наданні виду послуг взаємоз'єднання на i -му рівні телекомунікаційної мережі.

Таким чином, розроблений алгоритм дозволяє за “принципом конструктора” визначати будь-які комбінації елементів мережі, задіяні для надання послуги доступу на будь-якому рівні телекомунікаційної мережі, з обов'язковим відображенням технології надання послуг: фіксований зв'язок або мобільний (рухомий). Саме комбінації типів та видів обладнання, їх кількісний вимір дозволяють ідентифікувати вид послуги доступу: початок, транзит або завершення з'єднання. Застосування “принципу конструктора” дає можливість чітко визначити елементи телекомунікаційної мережі, а їх комбінація — ідентифікувати вид послуги доступу. Отримані дані про техніко-технологічні кількісні показники кожного типу та виду елементів телекомунікаційної мережі дозволяють розрахувати стовідсоткові експлуатаційні витрати на їх використання при наданні послуг доступу.

Література

1. Правила надання телекомунікаційних послуг: Постанова КМУ від 09.08.2005 р. № 720. — <http://www.nkrz.gov.ua/normative-base/regulations/> — 09.06.2007.
2. Interconnection Recommendation of 8 January 1998 on Interconnection in a liberalised telecommunications market. P. 1. Interconnection Pricing (98/195/EC; OJ L73/41, 12.03.98). — <http://www.ispo.cec.be/infosoc/telecompolicy/en/intconen.doc> — 09.06.2007.
3. Interconnection Recommendation of 8 April on interconnection in a liberalised telecommunication market. P. 2. Accounting separation and cost accounting. (98/322/EC; OJ L 141/41, 13.05.98): — <http://www.ispo.cec.be/infosoc/telecompolicy/en/c98160en.doc> — 09.06.2007.

4. Звіт щодо діяльності НКРЗ. — К.: НКРЗ, 2006. — 60 с.
5. Порядок взаєморозрахунків між операторами телекомунікацій за послуги доступу до телекомунікаційних мереж при наданні послуг телефонного зв'язку: Рішення НКРЗ від 06.09.2006 р. № 351. — <http://www.nkrz.gov.ua/normative-base/regulations/> — 09.06.2007.

Надійшла до редакції 11 червня 2007 р.