

УДК 629.735.051

## МОДЕЛІ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ З ГАРАНТОВАНИМ СЕРВІСОМ

М. Г. Луцький, канд. техн. наук., проф., А. С. Муранов, О. С. Муранов

Національний авіаційний університет

int2080@ukr.net

*Відповідно до вимог ДСТУ ISO 9001 запропоновано процесний підхід до створення моделей обслуговування (МО), що мають застосовуватися в системах надання мережних послуг на інфраструктурі телекомунікаційних мереж (ТМ). Ці моделі забезпечують можливість диференційованого обслуговування клієнтських прикладних застосувань із наданням відповідних гарантій щодо якості обслуговування. Побудова МО ґрунтується на концепції так званої ТОМ-моделі структури управління телекомунікаційними мережами, яка підтримується МСЕ-Т. Виконано структурування процесів обслуговування та виявлено взаємозв'язок як між процесами, так і між службами з експлуатації ТМ, котрі ці процеси підтримують. Процеси та їхні взаємозв'язки відображено у вигляді відповідних графів, ув'язані сукупності яких відображають розроблені МО.*

**Ключові слова:** модель обслуговування, телекомунікаційна мережа, диференційоване обслуговування, гарантований сервіс, графи.

*In accordance with the State Standard of Ukraine ISO 9001, a process approach to the creation of service models intended for use in the systems providing network services on the basis of telecommunication networks is proposed. The models provide the possibility of differential servicing of client-based applications along with corresponding service quality guarantees. The created service models are based on the concept of so-called Telecommunication Service Model of telecommunication networks control structure, supported by MCE-T. The structuring of service processes has been carried out and the interrelation among both processes and telecommunication network operation services supporting these processes has been identified. The processes and their interrelations are represented in corresponding graphs, whose complexes reflect the developed service models.*

**Keywords:** service model, telecommunication networks, differentiated services, guaranteed service, graphs.

### Вступ

Технології надання інформаційних сервісів на основі використання ресурсів телекомунікаційних мереж (ТМ) не реалізують багатьох функціональних можливостей, що закладені у сучасне телекомунікаційне обладнання (ТКО).

Характерний приклад — стандартизовані на міжнародному рівні технології інтеграції та диференціації мережних послуг *DiffServ*, *RSVP* та *MPLS* зі стеку протоколів *TCP/IP*.

Механізми цих протоколів, як правило, вмонтовані в обладнання, яке широко застосовується на практиці.

Їхня інсталяція та коректне використання має забезпечити отримання суттєвих переваг для користувачів інформаційних сервісів.

Отже, унаслідок невідповідності загальноприйнятих методів експлуатації ТКО тим вимогам, що висувують нові телекомунікаційні технології, переваги цих технологій достатньою мірою поки що не використовуються.

© М.Г. Луцький, А.С. Муранов, О.С. Муранов, 2010

### Ціль та завдання дослідження

Для побудови реальних систем надання мережних послуг на інфраструктурі ТМ необхідно

мати відповідні процедурні моделі обслуговування.

**Мета** — створення таких моделей, які забезпечували можливість диференційованого обслуговування клієнтських прикладних застосувань із наданням відповідних гарантій щодо якості обслуговування, є мета даного дослідження. Іншими словами, як основний результат цієї роботи планувалося отримати моделі взаємопов'язаних між собою процесів гарантованого обслуговування індивідуалізованих запитів користувачів мережних ресурсів.

Передбачалося, що ці моделі мають слугувати реальною основою для впровадження операторами на практиці сучасних технологій надання послуг із транспортування даних, що реалізують усі якісно нові функціональні можливості сучасного ТКО.

Передусім, мається на увазі можливість забезпечення гарантованого надання послуг із транспортування даних з урахуванням тонкої структури потреб користувачів у таких послугах.

У процесі побудови моделей обслуговування послідовно вирішувалися такі завдання.

Першим слід назвати завдання класифікації визначальних характеристик (параметрів) послуг із транспортування даних, що надаються на ос-

нові використання ресурсів сучасних мереж з пакетною комутацією, стосовно до систем гарантованого надання диференційованих послуг. Далі, на основі праць [1; 2] узагальненої бізнес-моделі надання послуг передачі даних (ПД), здійснювався порівняльний аналіз відомих систем обслуговування (зокрема систем обслуговування з максимальними зусиллями, систем обслуговування з наданням переваг та систем диференційованого обслуговування з гарантованим сервісом) і потім на основі отриманих результатів такого аналізу оцінювалась своєчасність та доцільність впровадження в експлуатаційну практику системи диференційованого обслуговування з гарантованим сервісом (ДОГС).

### **Основні підходи до побудови моделей обслуговування**

Для розроблення моделей обслуговування використано процесний (процедурний) підхід до відображення змодельованої системи, оскільки такий підхід регламентовано вимогами ДСТУ ISO 9001. При цьому структура взаємозв'язків виробничих служб оператора зв'язку (у даному випадку служб експлуатації телекомунікаційних систем) та процесів обслуговування має відповідати вимогам основних нормативних документів у сфері телекомунікацій (зокрема, [2; 3]) з урахуванням необхідності використання механізмів керування якістю обслуговування *QoS*. У даній роботі концепція рекомендацій E.800 та E.801 МСЕ-Т розвинена та деталізована стосовно до послуг ПД, що надаються з використанням ресурсів мереж із пакетною комутацією. Ключовим моментом, що привнесений у концепцію рекомендацій E.800 та E.801 МСЕ-Т, є вимога структуризації усіх процесів обслуговування відносно стадій життєвого циклу укладених сервісних угод, потік котрих має оброблюватися оператором мережі в реальному часі диференційовано, тобто з урахуванням індивідуальних особливостей кожної з укладених сервісних угод.

У процесі розробки моделей обслуговування виконано структурування елементів системи надання послуг, таких як показники якості послуг, множина контрольованих у процесі обслуговування параметрів, діапазони припустимих значень цих параметрів, характеристики сервісних вимог, на основі котрих здійснюється обслуговування, стадії життєвого циклу сервісних угод.

У рамках кожної стадії життєвого циклу сервісної угоди виконано структуризацію процесів обслуговування та виявлено взаємозв'язок між процесами, так і між службами з експлуатації ТКО, котрі ці процеси підтримують у процесі обслуговування. Процеси та їхні взаємозв'язки

відображено у вигляді відповідних графів, ув'язані сукупності яких уніфікованим шляхом відображають розроблені процедурні моделі обслуговування.

### **Структура взаємозв'язків між службами та процесами обслуговування**

Технологічні процеси надання послуг на основі використання ресурсів ТМ мають бути узгоджені між собою і оптимізовані за критерієм мінімуму експлуатаційних витрат. Запропоновані у цій роботі моделі обслуговування ґрунтуються на процесному підході (див. ДСТУ ISO 9000) і концепції так званої ТОМ-моделі структури управління телекомунікаційними мережами, що підтримується МСЕ-Т. З урахуванням вищезначеного, а також прийнятого розподілу життєвого циклу підтримуваних сервісних угод за стадіями, що визначені у праці [2], структура процесних моделей обслуговування має відтворювати взаємозв'язок служб та процесів обслуговування, що відображений на рис. 1.

Як видно з рис. 1, уся множина технологічних процесів, що у сукупності визначають технологію надання послуг на базі ТМ, за функціональною ознакою розподілена на три підмножини груп процесів:

- 1) підмножина груп процесів, пов'язаних з організаційною підтримкою надання послуг;
- 2) підмножина груп процесів, пов'язаних з технічною підтримкою надання послуг;
- 3) підмножина груп процесів, пов'язаних з технічною підтримкою мережі та управлінням ресурсами мережі.

У свою чергу, упорядкованість окремих процесів у рамках кожної з груп процесів відповідає структурі ТОМ-моделі, що відображена на рис. 1 у вигляді сукупності білих та темних прямокутників на білому тлі. Два темних прямокутники на білому тлі відображають білінгвові процеси — фінансовий супровід обслуговування та визначення вартості послуги. Отже, наприкінці, структура розподілу процесів організаційної підтримки надання послуг повністю відображає стадії життєвого циклу сервісних угод, відповідно до умов котрих здійснюється обслуговування.

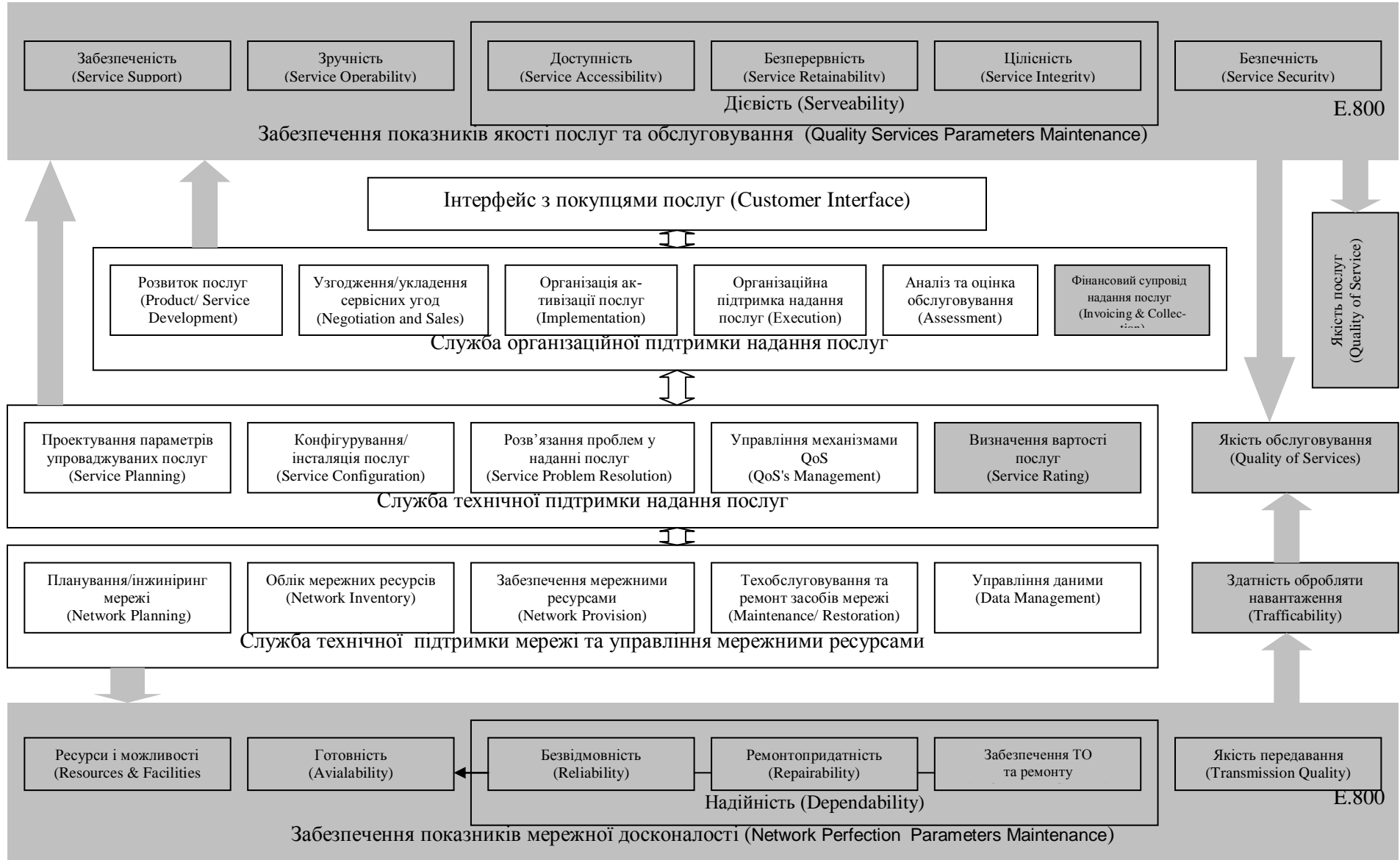


Рис. 1. Взаємозв'язок служб та процесів обслуговування

Кожна група процесів підтримується відповідною спеціалізованою експлуатаційною службою. Зокрема організаційну підтримку надання послуг, у т.ч. взаємодію з користувачами та покупцями послуг, здійснюють шість служб: функціональні обов'язки між п'ятьма із них розподілені відповідно до стадій життєвого циклу сервісних угод, а шоста служба забезпечує фінансовий супровід надання послуг і має враховуватися в процесних моделях обслуговування згідно з архітектурою ТОМ-моделі. Розподіл груп процесів технічної підтримки надання послуг, мережі та мережних ресурсів між спеціалізованими службами, що повинні реалізовувати ці процеси на практиці, здійснений відповідно до ТОМ-моделі, тобто п'ять служб на рівні управління наданням послуг і п'ять служб на рівні управління мережними ресурсами. Така структуризація груп процесів є гармонізованою із функціональною структурою характеристик властивостей якості послуг та мережної досконалості (властивостей QoS/NP), що надана в рекомендації E.800 MCE-T. Ці властивості послуг та ресурсів мережі, а також їхній зв'язок з групами процесів та службами, що ці властивості забезпечують, відображені на рис. 1 у вигляді прямокутників на темному тлі. Відображену структуру взаємозв'язків між службами підтримки обслуговування покупців послуг та групами процесів, що ці служби реалізують, використано для побудови процесних моделей обслуговування.

### Мова відображення процесів обслуговування

Процесні моделі обслуговування відображають функціонально самодостатні технологічні ланцюги, що реалізують обрану технологію обслуговування. Уся множина процесів обслуговування охоплюється такими видами процесних моделей:

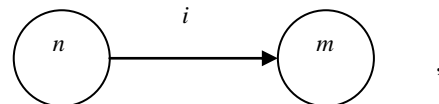
- 1) модель підтримки створення та розвитку послуг;
- 2) модель підтримки продажу послуг;
- 3) модель опрацювання замовлень;
- 4) модель опрацювання проблем;
- 5) модель підтримки розрахунків за обслуговування;
- 6) модель підтримки аналізу та оцінки якості обслуговування.

Як основний складовий елемент процесної моделі обслуговування обрано відображення одиничного вектора інформаційного потоку, що генерується певною однією службою і використовується іншою службою підтримки обслуговування. Іншими словами, кожен одиничний вектор має початок і кінець.

Початок вектора пов'язується з групою процесів, що підтримуються якоюсь однією службою, а кінець — з групою процесів, що підтримуються будь-якою іншою службою.

Упорядковану послідовність одиничних векторів у вигляді ланцюгоподібного графа, що відображає один з процесів обслуговування, назвемо процесною моделлю обслуговування.

Якщо за цих умов здійснити нумерацію служб, що входять до складу ТОМ-моделі, відображеної на рис. 1, і нумерацію можливих інформаційних потоків за їхніми видами, то позначка одиничного вектора буде мати такий вигляд:



де  $n$  — порядковий номер служби — джерела даних інформаційного потоку;  $m$  — порядковий номер служби — отримувача даних інформаційного потоку;  $i$  — номер виду інформаційного потоку.

Нумерація служб згідно із їхніми порядковими номерами наведено у таблиці.

Дані щодо порядкових номерів, присвоєних службам підтримки обслуговування, відображені на рис. 1. Нумерація видів інформаційних потоків надається під час опису процесних моделей обслуговування. При цьому взято такі позначення:

$\Pi_x$ , де  $x$  — порядковий номер виду інформаційного потоку ( $\Pi$ );  $C_y$  — служба підтримки надання послуг ( $C$ ) із порядковим номером  $y$ .

### Модель підтримки створення та розвитку послуг

Як типовий приклад застосування процесного підходу до побудови моделей обслуговування розглянемо модель підтримки створення та розвитку нових послуг, що створюються з використанням ресурсів ТМ.

Організаційно-технологічна схема відображення процесів, що мають виконуватися технологічними підрозділами оператора ТМ на стадії створення нової або розвитку вже існуючої послуги (тобто технологічний ланцюг потоків і процесів створення/модернізації послуги), показана у вигляді графа на рис. 2.

1. Джерело  $\Pi 1$  — **інтерфейс споживачів послуг (ІПК)**.

2.  $\Pi 1$  — це інформаційний потік із побажаннями та вимогами споживачів щодо характеристик вже існуючих послуг та розробки нових послуг: функціональні характеристики послуг, параметри продуктивності, параметри  $QoS$ , точки доступу до послуг ( $SAP$ ), технології доступу тощо.

Назва функцій служби	Порядковий номер служби	Назва функцій служби (подовження)	Порядковий номер служби
Розвиток послуг	1	Розв'язання проблем у наданні послуг	9
Узгодження/укладення сервісних угод	2	Управління механізмами <i>QoS</i>	10
Організація активізації послуг	3	Визначення вартості послуг	11
Організація підтримки надання послуг	4	Планування / інженерія мережі	12
Аналіз та оцінка обслуговування	5	Облік мережних ресурсів	13
Фінансовий супровід надання послуг	6	Забезпечення мережними ресурсами	14
Проектування параметрів упроваджуваних послуг	7	Техобслуговування та ремонт засобів мережі	15
Конфігурування та інсталяція послуг за сервісними угодами	8	Управління даними	16

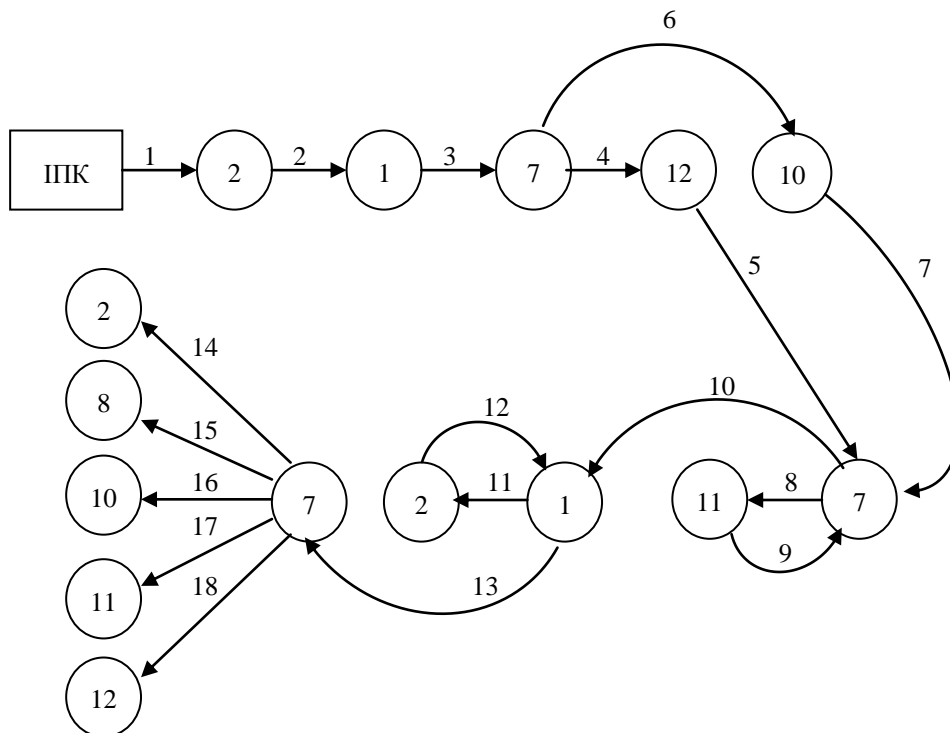


Рис. 2. Модель створення та розвитку послуги

3. Отримувач даних П 1 — **служба узгодження / укладання сервісних угод (С2)**. Ця служба збирає та здійснює попередню агрегацію даних П 1.

4. **П 2** — інформаційний потік з агрегованими даними щодо характеристик вже існуючих або нових послуг, що є бажаними для потенційних користувачів.

5. Отримувач даних П 2 — **служба розвитку послуг (С1)**. Ця служба оцінює дані П 2 під кутом зору економічної доцільності модернізації існуючих або розробки нових послуг: бізнес-потенціал нової послуги, можливі додаткові прибутки від модернізації послуги і т. ін.

6. **П 3** — інформаційний потік з результатами оцінки бізнес-потенціалу нових послуг та додатковими зисками від модернізації вже існуючих послуг, часу життя послуг та інших характеристик бізнес-плану впровадження послуг.

7. Отримувач даних П 3 — **служба проектування параметрів упроваджуваних послуг (С7)**. Ця служба на основі даних П 3 здійснює проектування параметрів послуг: нових або тих, що мають бути модернізованими.

У процесі проектування, як правило, досліджується кілька варіантів архітектури послуги, їхній вплив на рівень якості послуги. При цьому намагаються узгодити (оптимізувати) між собою вимоги до сервіс- та мережно-орієнтованих параметрів, а також до сервіс/мережнезалежних параметрів, тобто знайти компромісне рішення щодо вибору параметрів послуги. Компромід полягає в тому, щоб, з одного боку, забезпечити високий рівень надання нової/модернізованої послуги, а з другого боку, суттєво не знизити при цьому коефіцієнт використання мережних ресурсів та (або) не підвищити ймовірність виникнення перенавантажень трафіку.

У процесі проектування параметрів послуги служба С7, як правило, взаємодіє із службою С10 і С12, надсилаючи відповідні запити (П4 і П5) на адресу цих служб. Служба С12 отримує запити щодо можливостей мережної інфраструктури підтримати запроєктовані параметри нової/модернізованої послуги, а служба С10 — щодо можливостей механізмів QoS забезпечити необхідну якість надання нової/модернізованої послуги. Опрацювавши такі запити, служби С10 та С12 надсилають необхідні відповіді на адресу служби С7 (П5 та П7).

Процес інформаційного взаємного обміну між службами С7 — С10 та С7 — С12 триває в ітеративному режимі доти, доки служба С7 отримає кінцеві результати проектування параметрів нової/модернізованої послуги.

8. **П 4** — потік запитів служби С7 на адресу служби С12 з попередніми (проміжними) оцінками параметрів упроваджуваної послуги щодо можливості мережної інфраструктури підтримати ці варіанти параметрів.

Цей потік містить дані щодо усіх технічних параметрів послуги (як сервіс-орієнтованих, так і мережно-орієнтованих), необхідних для її надання, включаючи QoS-параметри, географічні та часові обмеження тощо. В запитах може міститися інформація про можливі варіанти рішень під час проектування послуги із визначеними пріоритетами або перевагами в альтернативних рішеннях.

9. Отримувач даних П 4 — **служба планування/інженерії мережі (С12)**.

Ця служба, взявши до уваги дані П 4, намагається розробити детальні вимоги щодо кількості та якості мережних ресурсів, які є необхідними для впровадження послуги із визначеними в П 4 характеристиками. Аналізуються вимоги, які висувуються новою послугою до параметрів мережної досконалості, порівняно з існуючою структурою мережних ресурсів та навантажень мережних елементів. Проводиться інженерія додаткових потоків. Оцінюється вартість необхідних додаткових мережних ресурсів, вартість їхньої інсталяції, проміжок часу, потрібний для впровадження нової або модернізованої послуги на ТМ і т.ін. Визначається також порядок дій персоналу під час упровадження послуги. Якщо в процесі дослідження можливостей мережі щодо впровадження/модернізації послуги виявиться, що існуючі технології не дають змоги з достатньою ефективністю здійснити таке впровадження, то служба С12 має надати рекомендації щодо доцільності і шляхів здійснення модернізації мережної інфраструктури з відповідними оцінками вартості модернізації та її терміну.

10. **П 5** — потік відповідей служби С12 на запити служби С7 з результатами планування та інженерії мережі, що здійснювались у зв'язку із впровадженням нової послуги або модернізацією вже існуючої послуги за наданими у запитах специфікаціями послуги. Цей інформаційний потік містить дані з оцінками ресурсних та часових витрат на модифікацію мережної інфраструктури, які доведеться нести, якщо буде прийнято рішення про впровадження або модернізацію досліджуваної послуги за наданими специфікаціями.

11. **П 6** — потік запитів служби С7 на адресу служби С10 з попередніми (проміжними) оцінками параметрів упроваджуваної послуги щодо можливості підтримки наданих варіантів параметрів послуги механізмами QoS. Цей потік

містить дані щодо усіх технічних параметрів послуги (як сервіс-орієнтованих, так і мережно-орієнтованих), необхідних для її надання, включаючи параметри мережної досконалості, географічні та часові обмеження тощо. В запитах може міститися інформація про можливі варіанти рішень під час проектування послуги із визначеними пріоритетами або перевагами в альтернативних рішеннях.

12. Отримувач даних ПП6 — **служба управління механізмами QoS (C10)**.

Ця служба, взявши до уваги дані ПП6, намагається розробити процедури управління якістю надання нової/модернізованої послуги, що є необхідною для впровадження послуги з визначеними в ПП6 характеристиками.

Аналізуються вимоги, що надаються новою послугою до служби QoS порівняно із існуючою архітектурою механізмів цієї служби. Оцінюються можливості щодо рівнів надання досліджуваної послуги, проміжок часу, потрібний для інсталяції нових процедур керування механізмами QoS і т. ін.

13. ПП7 — потік відповідей служби C10 на запити служби C7 з результатами розробки процедур управління механізмами QoS та оцінювання можливих рівнів надання нової/модернізованої послуги за наданими в запитах специфікаціями цієї послуги.

14. Отримувач даних ПП5 та ПП7 — **служба проектування параметрів упроваджуваних послуг (C7)**. Ця служба, взявши до уваги дані потоків ПП5 та ПП7, оцінює здійснюваність нової/модернізованої послуги за досліджуваними варіантами специфікацій цієї послуги. Якщо результат оцінки позитивний, то ця служба здійснює техноробоче проектування послуги, включаючи створення її трафаретів.

Розроблюється також бізнес-план впровадження нової/модернізованої послуги в експлуатаційну практику сервіс-провайдера, включаючи розробку моделі ризиків, пов'язаних з цим впровадженням. У процесі проектування служба C7 взаємодіє в ітеративному режимі зі службою C11 щодо визначення вартості послуги та розробки тарифної політики (потіки ПП8 та ПП9), а також через службу C2 взаємодіє зі службою C3 щодо визначення потоків матеріальних ресурсів, що необхідно акумулювати для забезпечення впровадження нової/модернізованої послуги (потіки ПП10, ПП11, ПП12 та ПП13).

15. ПП8 — потік запитів служби C7 на адресу служби C11 з характеристиками нової/модернізованої послуги, що є необхідними для визначення вартості послуги та тарифної політики, пов'язаної з її продажем.

16. Отримувач даних ПП8 — **служба визначення вартості послуг (C11)**. Ця служба на основі даних ПП8 надає рекомендації проєктувальникам послуги з проблем ціноутворення та розробки тарифної політики.

17. ПП9 — потік відповідей служби C11 на запити служби C7 з рекомендаціями щодо визначення ціни нової/модернізованої послуги та відповідної тарифної політики.

18. ПП10 — потік запитів служби C7 на адресу служби C1 щодо обсягів та динаміки забезпечення матеріальними ресурсами процесу надання нової/модернізованої послуги.

19. Отримувач даних ПП10 — **служба розвитку послуг (C1)**. Ця служба, консультуючись з службою узгодження/укладання сервісних угод (C2) шляхом організації потоків ПП11 та ПП12, на основі даних потоку ПП10 розроблює варіанти постачання матеріальними ресурсами, необхідними для впровадження нової/модернізованої послуги.

20. ПП13 — потік відповідей служби C1 на адресу служби C7 з розробленими варіантами забезпечення впровадження нової/модернізованої послуги матеріальних ресурсів.

21. Отримувач даних ПП9 та ПП13 — **служба проектування параметрів упроваджуваних послуг (C7)**. У результаті проектування на основі даних ПП5, ПП7, ПП9 та ПП13 служба C7 визначає усі параметри (точніше — області припустимих значень усіх параметрів) нової/модернізованої послуги, що дозволяється використовувати як параметр SLA під час укладання сервісних угод. Дані щодо функціональності нової/модернізованої послуги, областей припустимих значень параметрів SLA, цін та тарифної політики, усієї множини умов та обмежень, що мають супроводжувати процес її надання (зокрема зони географічного покриття обслуговуванням, часові обмеження і т.ін.), за допомогою потоків ПП14, ПП15, ПП16, ПП17 та ПП18 надсилаються на адресу служб C2, C8, C10, C11, C12 для того, щоб перелічені служби мали змогу підготуватися до надання нової/модернізованої послуги.

22. ПП14, ПП15, ПП16, ПП17, ПП18 — потоки з кінцевими результатами проектування нової/модернізованої послуги, що надсилаються службою C7 на адресу служб, що мають безпосереднє відношення до процесу впровадження послуг. Це служби C2, C8, C10, C11, C12.

## Висновки

1. Розроблено основні підходи до побудови моделей обслуговування, що мають застосовуватися в системах надання мережних послуг на інфраструктурі ТМ.

Ці моделі забезпечують можливість диференційованого обслуговування клієнтських прикладних застосувань із наданням відповідних гарантій щодо якості обслуговування. Для розробки моделей обслуговування використано процесний (процедурний) підхід до відображення змодельованої системи відповідно до вимог ДСТУ ISO 9001, а також концепція так званої ТОМ-моделі структури управління телекомунікаційними мережами, що підтримується МСЕ-Т. Концепція рекомендацій E.800 та E.801 МСЕ-Т розвинена та деталізована стосовно до послуг ПД, що надаються з використанням ресурсів мереж з пакетною комутацією.

2. Виконано структурування процесів обслуговування та виявлено взаємозв'язок як між процесами, так і між службами з експлуатації ТКО, котрі ці процеси підтримують під час обслуговування.

Процеси та їхні взаємозв'язки відображено у вигляді відповідних графів, ув'язані сукупності котрих уніфікованим шляхом відображають розроблені процедурні моделі обслуговування.

3. Уся множина процесів обслуговування охоплюється такими видами процесних моделей: підтримки створення та розвитку послуг; підтримки продажу послуг; опрацювання за-мовлень;

опрацювання проблем; підтримки розрахунків за обслуговування; модель підтримки аналізу та оцінювання якості обслуговування.

Процесні моделі обслуговування подано у вигляді графів та відображають функціонально самодостатні технологічні ланцюги, що реалізують обрану технологію обслуговування.

4. Як типовий приклад застосування процесного підходу до побудови моделей обслуговування розглянуто модель підтримки створення та розвитку нових послуг, що створюються з використанням ресурсів ТМ.

#### **ЛІТЕРАТУРА**

1. *ITU-T Recommendation M.3010(05/96) Principles for a Telecommunication management network.*

2. *ITU-T Recommendation E.801 (06/96). Framework for service quality Agreement. ITU-T Recommendation E.800(08/94) Terms and definition related to quality of service and network performance including dependability.*

3. *Муранов А. С.* Синтез моделей диференційованого обслуговування з гарантованим сервісом на базі використання ресурсів комп'ютерних мереж: зб. наук. праць // Проблеми інформатизації та управління. — Вип. 1(23), К., 2008. — С. 130—135.

Стаття надійшла до редакції 15.03.2011.