

УДК 004.04

DOI: 10.31673/2412-9070.2022.011116

Д. Г. МАЯРАШ, інженер;

В. В. ЖЕБКА, доктор техн. наук, доцент;

В. О. КОРЕЦЬКА, канд. пед. наук, доцент;

К. О. ГОРДІЄНКО, інженер,

Державний університет телекомунікацій, Київ

## ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ДІЯЛЬНОСТІ ОПЕРАТОРА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ НА ОСНОВІ СИСТЕМ ОПЕРАЦІЙНОЇ ТА БІЗНЕС-ПІДТРИМКИ

**Основні фактори збільшення доходів операторів зв'язку — розвиток нових послуг та підвищення їхньої якості. Доходи операторів телекомунікаційних мереж залежать також від своєчасного реагування на зміни попиту та ефективності роботи мережі. Тому важливого значення набуває система підтримки операційної та бізнес-діяльності оператора, завдяки якій можна досягти більшої ефективності в процесі впровадження нових послуг. Ці системи оптимізують роботу телекомунікаційних мереж, мінімізуючи витрати та сприяючи зростанню прибутку.**

**Зараз на ринку телекомунікацій існує кілька тенденцій, які спонукають операторів до впровадження операційних систем і систем бізнес-підтримки. По-перше, ринок традиційних операторів уже насичений, тому корпоративні прибутки зростають не стрімкими темпами. Саме тому питання підвищення ефективності роботи є достатньо важливим. По-друге, оператори переходять від мереж TDM до мереж наступного покоління, побудованих на базі NGN-технології. А оскільки технології NGN є більш складними в експлуатації та наданні послуг, постає питання про важливість впровадження операційних систем і систем бізнес-підтримки на етапі планування концепції мережі з використанням NGN.**

**Сьогодні оператори також часто віддають перевагу аутсорсингу послуг із керування мережею, оскільки кожному окремому оператору не вигідно купувати одні й ті самі рішення в одних і тих самих постачальників.**

**Реалізацію систем операційної та бізнес-підтримки спрямовано на впорядкування процесів керування операторами, а саме: процесів експлуатації та обслуговування, оптимізацію процесів за критеріями, вибраними відповідно до цілей замовника. Тому невстановлення критеріїв керування й функціонування може призвести до відмови того чи іншого компонента, що істотно впливає на швидкість, якість і надійність послуги.**

**Ключові слова:** система керування; телекомунікаційна мережа; оператор телекомунікацій; операційна підтримка; бізнес-підтримка; оптимізація процесу керування.

### Вступ

Цифровізація економіки та суспільства є одним з основних пріоритетів політики держави в межах співпраці з країнами Європейського Союзу. Протягом останніх років в Україні з'являються тенденції до визнання цифрової трансформації як майбутнього рушія економіки країни. Ухвалення Закону України «Про електронні комунікації» забезпечує динамічний розвиток ринку електронних комунікацій за європейськими стандартами та водночас сприяє підвищенню якості послуг у цій сфері. По суті, Закон «Про електронні комунікації» — стратегічне вирішення для розвитку галузі й необхідний крок на шляху до євроінтеграції та входження нашої країни до Єдиного цифрового ринку ЄС.

У сучасному світі інформаційних та телекомунікаційних технологій величезного значення набувають системи OSS/BSS (*Operations Support Systems/Business Support Systems* — системи підтримки операційної та бізнес-діяльності оператора), які дають змогу досягти більшої гнучкості під час розгортання нових послуг. Забезпечувана з їх допомогою ефективна експлуатація інфокомунікаційних мереж сприяє мінімізації витрат і скороченню розміру недоотриманого прибутку.

Рішення у сфері OSS/BSS охоплюють цілий комплекс заходів, які можна умовно поділити на три категорії — консалтинг, програмні продукти, професійні послуги в сфері інтеграції рішень.

Основна властивість OSS — незалежність від типу устаткування і його виробника. Поступово цей бізнес стає все більш глобальним, а отже, дедалі менше відмінностей між постачальниками продуктів.

Сьогодні на світовому ринку спостерігається кілька тенденцій, які стимулюють операторів зв'язку до впровадження OSS/BSS-рішень. По-перше, традиційні оператори працюють на насиченому ринку, і доходи компаній зростають вже не так стрімко. Тому все більш важливого значення набувають питання підвищення ефективності експлуатації. По-друге, оператори поступово переходять від TDM-мереж до мереж наступного покоління, побудованих на базі NGN-технології. А NGN-мережі набагато складніші і в експлуатації, і з погляду процедур надання послуг. За умови одномоментного переходу на пакетну комутацію доходи операторів згідно з прогнозами мають знизитися на 20%, а експлуатаційні витрати зрости мінімум на 40%. Тому дуже важливо передбачати впровадження елементів OSS/BSS вже на етапі закладення концепції побудови мережі з використанням технології NGN.

Крім того, сьогодні оператори все частіше віддають перевагу аутсорсингу послуг у сфері керування мережами, оскільки кожному оператору окремо не вигідно купувати одні й ті самі рішення в одних і тих самих виробників, будувати окремий центр керування мережею тощо.

**Постановка проблеми.** Для операторів телекомунікацій в умовах жорсткої конкуренції на ринку телекомунікаційних послуг дуже актуальним завданням є пошук шляхів ефективності функціонування системи керування діяльністю, вирішення важливого питання автоматизації, зведення до мінімуму впливу людського фактора на керування. Це дасть можливість підвищити якість послуг та обслуговування споживачів, зменшити строки та вартість розміщення нових послуг, а також скоротити витрати на технічне обслуговування.

**Мета і задачі дослідження.** Процес упровадження системи OSS досить тривалий з обов'язковим урахуванням чітких критеріїв оцінювання реалізації проєкту, інструментів керування його розвитком. Крім того, важливо сформулювати бізнес-цілі оператора та розробити ключові показники ефективності, а також метрики (зокрема прописані в рекомендаціях міжнародної асоціації операторів і постачальників телекомунікаційного устаткування TeleManagement Forum (TMForum)) для оцінювання ефективності впроваджуваної системи.

Тому важливо визначити загальні принципи побудови автоматизованої системи керування інфокомунікаційними мережами, яка дасть змогу забезпечити керування інфокомунікаційною мережею з максимальним рівнем автоматизації для гарантування задоволення різних категорій споживачів сучасним набором послуг — від базових (мова, факсимільні повідомлення, низькошвидкісні дані) до високошвидкісних послуг мультимедіа.

Метою є оптимізація процесу керування телекомунікаційною мережею з використанням систем операційної та бізнес-підтримки.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Сьогодні існує кілька моделей керування процесами діяльності операторів. Вони мають просторове уявлення про різні функції, які використовує оператор телекомунікацій; забезпечують більш детальний підхід до бізнес-процесів і підпроцесів; визначають підходи щодо детального розгляду різних факторів і чинників діяльності та керування ними, оцінювання можливостей та потреб автоматизації процесів керування, взаємодії зі споживачами телекомунікаційних послуг та з іншими операторами; дають змогу оцінити можливі межі процесів, які підлягають автоматизації, та обслуговування для них необхідних компонентів програмного забезпечення, а також напрямків їх взаємодії.

Мережа, через яку передається інформація щодо керування, потрібна для взаємодії розділених компонентів керування в єдиній системі та для реалізації цією системою функцій керування.

Основна концепція мережі керування мережами телекомунікацій — це єдина архітектура, що поєднує різні види операційних систем та пристроїв телекомунікацій і дає можливість цим системам здійснювати обмін певною інформацією.

Існує чотири підтипи архітектури, які розрізняють мережу керування телекомунікацій серед загальної мережної архітектури: функціональний, інформаційний, фізичний та логічний рівневий.

Крім того, ще три підтипи розглядаються окремо на етапі створення мережі керування.

**Функціональна архітектура** здійснює розподіл функції для створення функціональних блоків, завдяки чому можна реалізувати мережу керування телекомунікаціями будь-якої складності.

**Інформаційна архітектура** подає в мережі принцип обміну інформацією на основі еталонної моделі взаємодії відкритої мережі, використаної для об'єктно-орієнтованого підходу, та пропонує методи реалізації принципів систем керування, відкритих до мережі керування телекомунікаційними мережами. Принципи побудови архітектури мережі керування телекомунікаціями ґрунтуються загалом на концепції та моделях Рекомендації ІТУ X.500.

**Фізична архітектура** є видами фізичних елементів, які становлять мережу керування та інтерфейси.

**Логічна рівнева архітектура** визначає рівні керування, пояснює зв'язок між ними, розташування кожного з трьох названих архітектурних підтипів та пояснює зв'язок між ними.

Для ефективності експлуатації мереж інфокомунікацій, а також забезпечення надання користувачам широкого спектра послуг із високою якістю, потрібна тісна співпраця між операторами з розподілом номенклатури послуг та подальшим обміном у разі потреби цими послугами. Така співпраця вимагає забезпечення взаємодії мереж керування телекомунікаціями між собою.

#### **Основна частина**

Керування основними системами підтримки інформаційних технологій, на основі яких здійснюється автоматизація, може забезпечувати сам оператор телекомунікацій або інша організація. Автоматизація процесів діяльності має гарантувати оператору таке керування, під час якого вдалося б максимально задовольнити потреби користувачів і, отже, бути конкурентоспроможним.

Системи підтримки операцій (*Operation Support Systems, OSS*) забезпечують керування мережею, зокрема керування продуктивністю і збоями, облік

і створення сервісів, планування мережних ресурсів і сервісів, моніторинг процесів, що відбуваються в мережі та низку інших функцій. Крім того, до функцій таких систем можна віднести керування якістю послуг і рівнем обслуговування клієнтів.

До систем підтримки бізнесу (*Business Support Systems, BSS*) належать білінг, CRM (системи керування взаєминами з клієнтами). Для надання нових послуг, забезпечення потрібного рівня якості, правильного розподілу трафіку в мережі дуже важливо мати в наявності всі необхідні дані, незалежно від використовуваної технології і типу устаткування. Для системи моніторингу і контролю мереж використовуються засоби діагностики, аналізу і керування, тісно інтегровані в межах єдиного комплексу OSS/BSS.

Використання систем моніторингу і керування IT- і телекомунікаційною інфраструктурою дасть змогу максимально прискорити всі процеси, що відбуваються в компанії:

- оптимізувати використання інформаційних ресурсів;
- прискорити підключення нових абонентів;
- підвищити якість надавання сервісів і послуг, а також швидкість усунення збоїв у роботі програмно-апаратного забезпечення;
- забезпечити надійність, безпеку і погоджене функціонування всіх компонентів IT- і телекомунікаційної інфраструктури;
- полегшити модернізацію IT- і телекомунікаційної інфраструктури;
- підвищити ефективність роботи IT-підрозділів.

Першим кроком на шляху впровадження рішення OSS/BSS є визначення сфер діяльності компанії, в яких потрібна автоматизація. Необхідно оцінити ризики, пов'язані з впровадженням системи, і переконатися, що впровадження окупить себе і зумовить підвищення якості роботи компанії. Після виявлення сфер загалом слід розставити пріоритети введення модулів. Річ у тім, що застосування OSS/BSS вимагає, як мінімум, детального опрацювання технічних та функціональних аспектів роботи системи, а також великих фінансових витрат, тому одночасна автоматизація кількох різних сфер діяльності підприємства є дуже трудомістким завданням.

Крім того, необхідно досягти узгодженості в поданні процесів серед постачальників обладнання, розробників прикладних програм і системних інтеграторів, що дасть можливість створювати системи керування за допомогою об'єднання сторонніх і власних розробок.

Розробка методології Enhanced Telecom Operations Map® (eTOM) — це ініціатива організації TM Forum з метою створення моделі бізнес-процесів для операторів послуг й інших представників ін-

дустрії інформаційно-комунікаційних технологій. Ця методологія спрямована на формування умов для успішної конкуренції завдяки використанню процесного підходу до керування підприємством і інтеграції всіх найважливіших інформаційних систем підприємства, пов'язаних із наданням послуг і їх підтримкою. Її зорієнтовано на бізнес-процеси операторів послуг, опис зв'язків і інтерфейсів між цими процесами, на організацію спільного використання інформації про замовників, послуги, що надаються, наявні ресурси, постачальників/партнерів й іншу інформацію в межах багаточисельних процесів.

Важливо зауважити, що eTOM — це модель, а не готова специфікація реалізації. Вона адаптуватиметься і розширюватиметься користувачами відповідно до їх власних бізнес-потреб. Ця модель забезпечує дуже важливу загальну точку відліку, яка визнана в індустрії і є стандартом де-факто, а тепер завдяки визнанню в ITU-T модель eTOM є офіційним стандартом щодо опису бізнес-процесів, який використовується всередині компаній і в процесі організації їх взаємодії.

Загальну структуру карти бізнес-процесів eTOM можна розглянути на рис. 1.



Рис. 1. Карта бізнес-процесів eTOM: процеси на рівні 0

У роботі будь-якої компанії можна виокремити бізнес-процеси, що стосуються операційної діяльності та стратегічного планування й розвитку. Це підтверджує і карта eTOM, в якій уже на найвищому рівні ієрархії визначено блоки бізнес-процесів «Операційна діяльність» та «Стратегія, інфраструктура та продукт». Водночас операційна діяльність компанії зазвичай більше формалізована, процеси цієї сфери більш усталені, а функції — налагоджені, тоді як процеси «стратегічного» блоку відрізняються нижчою повторюваністю операцій і формалізовані значно меншою мірою.

Найзагальнішу концептуальну карту eTOM зображено на рис. 2. Вона дає загальне уявлення про основні принципи цієї структури.

Карта бізнес-процесів eTOM (див. рис. 2) демонструє, як саме три основні категорії процесів, звані процесами рівня 0 структур бізнес-процесів eTOM, можна розділити на складові їх групи процесів рівня 1. Інакше кажучи, тут подано розкладання процесів рівня 0 на процеси рівня 1, а також унаочнено загальний вигляд карти eTOM.

з окремих компонентів. Крім того, не завжди операторам потрібно впроваджувати повний комплекс модулів і вимоги компанії до автоматизації діяльності можуть бути різними. З огляду на це перед постачальниками програмних продуктів зазвичай постає завдання скласти рішення з тих модулів, які необхідні замовнику, та зінтегрувати їх у вже наявне інформаційне середовище компанії для забезпечення її функціонування як єдиної системи.

КЛІЄНТ						
Стратегія, інфраструктура та продукт			Операційна діяльність			
Вибір стратегії та її розвиток	Керування життєвим циклом інфраструктури	Керування життєвим циклом продукту	Операційна підтримка і готовність	Реалізація	Вирішення проблем і забезпечення якості	Білінг
Маркетинг та керування пропозицією				Керування взаємовідносинами з клієнтом		
Керування системами і ресурсами				Керування системами і ресурсами		
Керування розвитком ланцюга постачань				Керування відносинами з постачальником і партнерами		
Керування підприємством						
Стратегічне бізнес-планування	Керування корпоративними ризиками		Керування корпоративною ефективністю	Керування знаннями і дослідницькою діяльністю		
Керування фінансовими та іншими активами	Керування відносинами із зацікавленими людьми			Керування персоналом		

Рис. 2. Карта бізнес-процесів eTOM: процеси на рівні 1

Карту бізнес-процесів eTOM на рівні 2 наведено на рис. 3.

Звідси випливає, що процеси операційної діяльності легше піддаються автоматизації, тож позитивний ефект від їхньої автоматизації виявляється значно швидше. Тому на етапі впровадження в компанії модулів OSS/BSS рекомендується починати з автоматизації процесів сфери операційної діяльності, а потім переходити до процесів стратегічного розвитку.

Вибір типу системи OSS/BSS залежить від таких факторів, як час та кошти, що виділяються на її впровадження, наявність уже існуючих систем та вимог до функціональності. Проте чим більша телекомунікаційна компанія, тим значніша ймовірність того, що їй доведеться «збирати» рішення

Під час побудови моделі діяльності конкретно-го оператора потрібно враховувати чимало різних аспектів та чинників, до яких, зокрема, належать:

- вид (види) телекомунікаційних послуг, що надаються оператором;
- особливості організаційної структури конкретного оператора;
- особливості технології, використаної в процесі побудови мережі оператора (широкосмугове передавання даних, мобільний зв'язок тощо);
- особливості технологічних платформ та складних систем, що застосовуються в системах керування;
- особливості ринку телекомунікацій у конкретному регіоні (кількість операторів, специфічні особливості взаємоз'єднань мереж тощо).

КЛІЄНТИ					
Операційна підтримка і готовність	Реалізація	Вирішення проблем і забезпечення якості		Бізнес	
Керування взаємовідносинами з клієнтом					
Інтерфейс взаємовідносин із клієнтом					
Забезпечення готовності і доступності продуктів та замовлень	Продаж		Вирішення проблем клієнтів	Забезпечення якості послуг	Виставляння рахунків
	Підтримка продажу маркетинговими акціями	Реєстрація й оброблення замовлень			
	Збір та аналіз інформації про клієнта				
Керування забезпеченням послуг та операцій					
Забезпечення готовності і доступності послуг та операцій	Конфігурація та активація послуг	Вирішення проблем із послугами	Аналіз якості послуг	Оцінювання показаних послуг і формування даних	
Керування системами та ресурсами					
Забезпечення готовності і доступності ресурсів	Пошук і виділення ресурсів	Реєстрація і вирішення проблем із ресурсами		Керування продуктивністю ресурсів	
		Збір даних про завантаження ресурсів			
Керування відносинами з постачальниками і партнерами					
Керування відносинами з постачальниками і партнерами	Керування заявками постачальників	Виявлення й усунення проблем з партнерами	Керування ефективністю взаємодії з постачальниками і партнерами	Керування взаєморозрахунками і рахунками партнерів	
		Інтерфейс взаємовідносин із постачальниками і партнерами			

Рис. 3. Карта бізнес-процесів eTOM: процеси на рівні 2

### Висновки

Розглянуто досить важливі аспекти для оптимізації процесу керування телекомунікаційною мережею та підвищення ефективності роботи оператора телекомунікацій.

Під час теоретичного аналізу зроблено висновок, що максимальний позитивний ефект досягається на етапі побудови комплексного вирішення, в якому тісно інтегровані різні модулі OSS/BSS. Переваги інтеграції виявляються у зниженні сукупної вартості володіння інформаційною системою та зменшенні витрат на її експлуатацію та обслуговування. Однак інтеграція систем різних виробників є завданням нетривіальним і потребує детального опрацювання сфери завдань, на вирішення яких спрямований кожен із інтегрованих модулів.

Також основний ефект від переходу на комплексні системи класу OSS/BSS полягає в істотному скороченні часу, що витрачається на рутинні операції, завдяки введенню автоматизованих процесів керування.

Загалом же можна сказати, що за умов швидкої зміни технологій, появи нового досконалішого обладнання та загальної мінливої ситуації на ринку телекомунікацій процеси дослідження підвищення якості обслуговування та реалізації ефективних систем керування завжди залишатимуться актуальними напрямками наукової та практичної діяльності в галузі телекомунікацій.

### Список використаної літератури

1. *Системы следующего поколения для поддержки операционной деятельности инфокоммуникационной компании: учеб. пособие / К. Е. Самуйлов, Н. В. Серебренникова, А. В. Чукарин, Н. В. Яркина М.: РУДН, 2008. 123 с.*

2. *Стеклов В. К., Кільчицький Є. В. Основи керування мережами та послугами телекомунікацій: підруч. для студ. вищ. навч. закл. за напрямком «Телекомунікації». Київ: Техніка, 2002. 438 с.*

3. *Стеклов В. К., Беркман Л. Н. Проектування телекомунікаційних мереж: підруч. для студ.*

вищ. навч. закл. за напрямком «Телекомунікації». Київ: Техніка, 2002. 792 с.

4. Кільчицький Є. В. Властивості та критерії оцінювання ефективності сучасної автоматизованої системи керування телекомунікаціями // Зв'язок. 2003. №1. С. 9–12.

5. Кільчицький Є. В. Властивості та критерії оцінювання ефективності сучасної автоматизованої системи керування телекомунікаціями (Закінчення) // Зв'язок. 2003. №2. С. 15–18.

6. Кільчицький Є. В. Якість керування – якість послуг: основні положення концепції ефективного

керування телекомунікаціями // Зв'язок. 2003. №3. С. 20–23.

7. Гребешков А. Ю. Стандарты и технологии управления сетями связи. М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 2003. 287 с.

8. ДСТУ ISO/IEC 13236: 2003 Інформаційні технології. Якість послуг. Основні положення.

9. ITU – T Recommendation M.3010. Principles for a telecommunications management network.

10. ITU – T Recommendation M.3400. TMN management functions.

*D. G. Maiaresh, V. V. Zhebka, V. O. Koretska, K. O. Hordiienko*

#### **DIGITAL TRANSFORMATION OF THE OPERATOR'S ACTIVITY TELECOMMUNICATIONS BASED ON OPERATIONAL AND BUSINESS SUPPORT SYSTEMS**

*The main factors increasing the income of telecom operators — the development of new services, improving the quality of services. Revenues of telecommunications network operators also depend on timely response to changes in demand and network efficiency. Therefore, the system of support of operational and business activities of the operator is important, thanks to which it is possible to achieve greater efficiency in the implementation of new services. These systems optimize the operation of telecommunications networks, helping to minimize costs and increase profits.*

*There are currently several trends in the telecommunications market that encourage operators to implement operating systems and business support systems. First, the market for traditional operators is already saturated, so corporate profits are not growing as fast. That is why the issue of improving efficiency is much more important. Second, operators are moving from TDM networks to next-generation networks based on NGN technology. And because NGN technologies are more complex in the operation and delivery of services, the question arises about the importance of implementing operating systems and business support systems at the planning stage of the network concept using NGN.*

*Today, operators also often prefer to outsource network management services, as it is unprofitable for each individual operator to purchase the same solutions from the same providers.*

*Implementation of operational and business support systems is aimed at streamlining the management processes of operators, namely the processes of operation and maintenance, optimization of processes according to criteria selected in accordance with the objectives of the customer. Therefore, failure to establish criteria for management and operation can lead to the failure of a component and significantly affect the speed, quality or reliability of the service.*

**Keywords:** management system; telecommunication network; telecommunication operator; operational support; business support; management process optimization.

