

УДК 621.391:681.5

Колченко Г. Ф., канд. техн. наук, доцент (Тел. +380 (66) 601 90 97. E-mail: galina2406@i.ua)
(Державне підприємство «Український науково-дослідний інститут зв'язку», м. Київ)

Варфоломєєва О. Г., канд. техн. наук, доцент (Тел.: +380 (99) 548 0376. E-mail: o_g_var@i.ua)
(Державний університет телекомунікацій, м. Київ)

КОРПОРАТИВНА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ОПЕРАТОРА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ ЯК ОСНОВА ЕФЕКТИВНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ

Колченко Г. Ф., Варфоломєєва О. Г. Корпоративна інформаційна система оператора телекомунікацій як основа ефективної організації управління. Розглянуті питання щодо створення комплексної інформаційної системи для операторів телекомунікацій, визначено переваги її впровадження. Досліджено особливості побудови корпоративної інформаційної системи з використанням методології NGOSS, яка надає спеціалізовану структуру підтримки ефективного оператора, забезпечуючи підприємству інструменти, що необхідні для впевненого розгортання проектів автоматизації. Визначено, що інформаційна система є складною системою, створеною для збору, аналізу та оброблення інформації з метою одержання максимального результату для підприємства.

Ключові слова: оператор телекомунікацій, телекомунікаційна мережа, NGOSS, система управління, інформаційна система, методологія

Колченко Г. Ф., Варфоломєєва О. Г. Корпоративная информационная система оператора телекоммуникаций как основа эффективной организации управления. Рассмотрены вопросы создания комплексной информационной системы для операторов телекоммуникаций, определены преимущества ее внедрения. Исследованы особенности построения корпоративной информационной системы с использованием методологии NGOSS, которая предоставляет собой специализированную структуру поддержки эффективного оператора, обеспечивая предприятию инструменты, которые необходимы для уверенного развертывания проектов автоматизации. Определено, что информационная система является сложной системой, созданной для сбора, анализа и обработки информации с целью получения максимального результата для предприятия.

Ключевые слова: оператор телекоммуникаций, телекоммуникационная сеть, NGOSS, система управления, информационная система, методология

Вступ і постановка завдання. Характерною рисою роботи операторів телекомунікацій у даний час є те, що вони діють в умовах, які постійно змінюються, pojawiaються нові технології, зростає попит на нові телекомунікаційні послуги. І щоб зберегти здатність до розвитку підприємства повинні постійно адаптуватися до змін і появи новітніх технологій. Ця обставина накладає вимоги до систем управління діяльністю підприємства.

Сьогодні операторам телекомунікацій потрібні сучасні системи управління, які базуються на інформаційних корпоративних системах, адаптуючи їх до власних умов. Розвиток і удосконалювання інформаційних систем операторів телекомунікацій базується на ретельному і глибокому знанні діяльності підприємства, що вимагає проведення дослідження систем управління діяльністю, визначення переліку необхідної інформації [1].

Аналіз літературних джерел. В даний час завдання побудови інформаційних мереж є ефективним способом покращення діяльності підприємства. Фахівці в різних сферах управління приділяють цьому питанню велику увагу. У деяких виданнях (статтях, книгах, монографіях) публікуються результати досліджень і приклади впровадження інформаційних систем. Проте повного кількісного оцінювання та обґрунтування впровадження таких систем і взаємозв'язок з існуючими системами оперативного-технічного управління телекомунікаційними мережами приведені недостатньо повно.

Наприклад, робота [1] присвячена тільки оптимізації інформаційної моделі системи управління телекомунікаційними мережами без визначення найбільш важливих моментів конкретного завдання для підприємств.

У книзі [2] приведені тільки загальні підходи до розробки і застосування інформаційних систем. Автор не дає прив'язку побудови інформаційних систем до особливостей підприємств телекомунікацій.

У роботах [3, 4] розглянуто з позиції менеджера проблеми і можливості підприємств у зв'язку з появою новітніх інформаційних технологій, які можуть використовуватися

операторами телекомунікацій. Наведена роль інформаційних технологій, що постійно змінюються, для бізнесу з погляду стратегічних завдань і забезпечення процвітання організації. Приведені деякі методи управління підприємством – загальне управління якістю (Total Quality Management), а потім перетворення підприємств – реінжиніринг процесів бізнесу (Business Process Reengineering).

На основі аналізу літературних джерел можна дійти висновку, що зміст приведених джерел мають описовий характер і можуть служити тільки основою для визначення підходів до створення інформаційних систем на підприємствах телекомунікацій. Інтерес до дослідження питань створення інформаційних систем має не тільки теоретичний, але і практичний характер.

В статті досліджуються напрямки розвитку системи управління телекомунікаційними мережами з врахуванням існуючої інфраструктури інформаційної корпоративної системи.

Інформаційні системи і процеси управління телекомунікаціями. Система управління є складною системою, створеною для збору, аналізу та оброблення інформації з метою одержання максимального результату за певних обмежень.

Системі управління притаманні відповідні концептуальні рішення, до її складу входить: математичне забезпечення, програмне забезпечення, мережне забезпечення, технічне (комп'ютерне) забезпечення та організаційне забезпечення [1, 5].

Концептуальні рішення визначають мету, завдання, та стратегію системи управління, ступінь автоматизації, етапи і перспективи реалізації, необхідну реконфігурацію організаційної структури, ієрархію рівнів прийняття рішень.

Математичне забезпечення дозволяє підготувати різні варіанти рішень відповідно до мети, завдань, стратегії та постійних чи тимчасових пріоритетних і граничних умов.

Програмне забезпечення реалізує вимоги, закладені математичним забезпеченням, а також автоматизує операції збирання (введення), оброблення, збереження, формування та відображення або виведення інформації.

Мережне забезпечення є технічним засобом організації високошвидкісного обміну інформацією між територіально розподіленими об'єктами та зовнішніми системами, джерелами даних тощо.

Технічне (комп'ютерне) забезпечення містить всі засоби введення, збереження, оброблення і виведення інформації.

Організаційне забезпечення враховує не тільки наявність штату, що обслуговує всі складові системи управління підприємством, але передбачає й обґрунтовану оптимізацію всієї організаційної структури підприємства для найбільш ефективного використання можливостей системи.

Сучасні інформаційні системи (ІС) можна класифікувати за такими ознаками:

- тип об'єкта управління (технологічний процес, організаційне управління);
- ступінь інтеграції (локальні, інтегровані);
- рівень автоматизації управління (інформаційно-довідкові системи, системи оброблення даних, системи підтримки прийняття рішень, експертні системи);
- рівень управління (ІС управління підприємством, корпорацією, галуззю);
- характер технологічних процесів на об'єкті управління.

Відповідно до вимог стандартів міжнародних організацій виділяють такі типи ІС:

- виконавчі системи підтримки керівництва (Executive Support Systems, ESS) на стратегічному рівні;
- управляючі інформаційні системи (Management Information Systems, MIS) і системи підтримки прийняття рішень (Decision Support Systems, DSS) на рівні управління;
- системи управління знаннями (Knowledge Work System, KWS) і системи автоматизації діловодства (Office Automation Systems, OAS) на рівні знань;

– системи оброблення транзакцій (Transaction Processing Systems, TPS) на експлуатаційному рівні.

Кожна з зазначених систем може мати компоненти, що використовуються на різних рівнях управління одночасно.

Найбільш ефективними є інтегровані корпоративні інформаційні системи, що поєднують функції усіх функціональних підсистем і різних рівнів управління.

Цільове призначення кожної з цих систем – забезпечення управління підприємством. ІС призначені для управління практично будь-яким підприємством, а відома концепція управління TMN має досить конкретне застосування – телекомунікаційна мережа.

Серед ІС доцільно виділити два види: фінансово-управлінські та виробничі. TMN, як відомо, визначає чотири рівні управління: управління бізнесом (діяльністю), управління послугами, управління мережею, управління елементами мережі. Вищий рівень TMN – фінансово-управлінська інформаційна система, три інших рівні TMN (управління послугами, мережею та її елементами) – виробнича інформаційна система [6].

Інформаційну систему можна визначити як одне з можливих рішень завдань управління в TMN. Тим більше, що TMN має на увазі певний взаємозв'язок усіх рівнів піраміди управління, де кожний більш високий рівень базується на нижньому рівні.

Системи управління підприємствами телекомунікацій у першу чергу призначені для управління виробничим процесом і процесом його планування. Така спеціалізація визначає набір функцій для системи управління та для бізнес-моделей даного типу підприємств. Наявність тих чи інших убудованих моделей для різних типів мереж та обладнання відрізняє системи управління одну від іншої, оскільки в кожній з них є свої опрацьовані напрямки та функції, їхня реалізація в створюваних системах управління ведеться по-різному, ступінь врахування окремих напрямків і функцій може значно відрізнятися.

Вимоги до систем управління телекомунікаціями за багатьма параметрами значно жорсткіші, ніж до фінансово-управлінських систем. Телекомунікаційна мережа повинна, у першу чергу, забезпечувати надання послуг з належною якістю, тому основними механізмами управління є планування й оптимальне управління процесом функціонування у реальному масштабі часу [7].

У разі збільшення складності та широти охоплення функцій підприємства телекомунікацій вимоги до технічної інфраструктури і до комп'ютерної платформи зростає. Усі без винятку системи управління мережами використовують бази даних. У більшості випадків застосовується технологія клієнт-сервер, що припускає розподіл обробки даних між виділеним сервером і робочою станцією. Технологія клієнт-сервер виправдує себе при частому обробленні великих обсягів даних і запитів, тому що дозволяє оптимізувати інтенсивність передачі даних в мережі.

Об'єднання всього масиву даних, що використовуються в усіх бізнес-процесах підприємства телекомунікацій, у єдиний інформаційний простір, і формування на його основі рекомендацій щодо планування ресурсів і прийняття рішень, суттєво підвищить ефективність діяльності підприємства.

Для ефективної роботи оператора телекомунікацій уже не досить набору програмних компонентів, що забезпечують автоматизацію окремих завдань. У повсякденній діяльності в оператора телекомунікацій виникає потреба ведення бухгалтерського обліку, матеріально-товарного обліку, обліку кадрів і розрахунку заробітної плати, а, крім того, роботи з замовленнями, заявками і скаргами споживачів, вирішення завдань документообігу, економічного аналізу, планування, управління та багато іншого. Інакше кажучи, сьогодні оператору телекомунікацій необхідна комплексна інформаційна система, що дозволяє автоматизувати всю його діяльність.

Створення комплексної інформаційної системи для операторів телекомунікацій надає такі переваги:

– широкі функціональні можливості в забезпеченні розрахунків за надання телекомунікаційних послуг;

- єдина база даних, побудована на принципах ієрархічної системи, дозволить одержувати в режимі реального часу й у зручній формі будь-яку оперативну інформацію про діяльність підприємства та його підрозділів;

- оперативний контроль діяльності всіх підрозділів і можливість більш ефективного планування та управління функціонуванням підприємства;

- використання єдиного апаратно-програмного комплексу для оброблення даних усіх підрозділів (у тому числі регіональних) підприємства;

- відсутність пересилань даних між підрозділами, ніякого збереження даних на клієнтських комп'ютерах, усі користувачі працюють з єдиною базою даних з мінімальними вимогами до каналів зв'язку;

- додатки встановлюються в єдиному центрі, всі користувачі на віддалених робочих місцях завжди працюють з останньою версією програми, що не вимагає систематичного оновлення програмного забезпечення на всіх робочих місцях;

- персонал має право доступу тільки до визначеної частини інформації, необхідної для виконання його службових обов'язків; всією повнотою доступу до інформації володіє обмежене коло персоналу;

- значна економія коштів на утримання, адміністрування та супроводження елементів інформаційної системи кожного підрозділу (це економія, помножена на кількість клієнтських робочих місць);

- мінімальні вимоги до каналів зв'язку, оскільки для повноцінного функціонування будь-якого підрозділу підприємства буде потрібно тільки підключення до корпоративної мережі (Intranet) або Internet.

Необхідно особливо відзначити, що застосування технологій мережі Інтернет є невід'ємною рисою сучасних інформаційних систем, що визначає необхідність вирішення такої важливої проблеми, як забезпечення інформаційної безпеки. Для запобігання несанкціонованого доступу до документів і виключення можливості спотворення даних стандартних засобів, як правило, недостатньо. Тому інформаційні системи обов'язково повинні містити спеціальні програмно-апаратні засоби захисту, щоб гарантувати достовірність і цілісність інформації.

Інформаційні системи і методологія NGOSS. Єдина уніфікована ІС є еталонною моделлю даних, що забезпечує єдину мову описання об'єктів управління, що, в свою чергу, дозволить здійснити процес інтеграції програмних прикладень для системи підтримки операційної та бізнес діяльності операторів телекомунікацій від різних постачальників [8].

За ініціативою всесвітньої некомерційної організації TeleManagement Forum (TM Forum) було розроблено методологію NGOSS, скорочено від New Generation Operations Systems and Software (нове покоління операційних систем і програмного забезпечення) [2]. Вона надає спеціалізовану структуру підтримки ефективного оператора, забезпечуючи підприємству інструменти, необхідні для впевненого розгортання проектів автоматизації. В рішеннях на базі NGOSS використовуються прийняті в галузі ІТ-концепції та технології, які сприяють створенню продуктивного середовища розвитку та більш ефективному управлінню інфраструктурою. NGOSS є набором інструментів, які складаються зі структур, специфікацій та керуючих принципів, узгоджених в межах галузі та які охоплюють ключові зони бізнесу і технології. Основне її призначення – забезпечення суттєвого покращення середовища розроблення та інтеграції програмного забезпечення.

Якщо розглядати NGOSS в узагальненій формі, то можна сказати, що вона складається з чотирьох ключових структур та методології підтримки використання цих структур:

- *Структура бізнес-процесу eTOM* (Enhanced Telecom Operations Map, Розширена карта телекомунікаційних бізнес-процесів), яка визначає всі головні бізнес-процеси всередині компанії і ззовні.

- *Структура інтеграції систем TNA* (Technological Neutral Architecture, Технологічно нейтральна архітектура), яка описує основні принципи розроблення рішень на базі NGOSS.

– Структура додатків ТАМ (Telecom Application Map, Карта телекомунікаційних додатків), яка забезпечує представлення структури програмних додатків.

Загальнокорпоративне інформаційне середовище SID. SID (Shared Information and Data Model), яке забезпечує загальну універсальну інформаційну модель для повноцінної телекомунікаційної діяльності підприємства, надає “загальну мову” для розробників і компаній-інтеграторів, яка використовується для опису інформації управління, що забезпечує більш легку та ефективну інтеграцію програмних додатків OSS/BSS від різних постачальників. SID надає концепції і принципи, необхідні для визначення єдиної інформаційної моделі, елементи та сутності моделі, бізнес-орієнтовані моделі класів UML (універсальна мова моделювання), а також концептуально-орієнтовані моделі класів UML та діаграми послідовностей, щоб забезпечити системний ракурс інформацією та даними. Інформаційні моделі являються складними та проблемними концептуальними моделями.

В поєднанні з eTOM модель SID забезпечує операторам телекомунікацій не тільки наочне уявлення їх бізнесу як процесу, але також і наочне представлення їх моделей інформаційних потоків. Отже, SID забезпечує визначення об'єктів, які знаходяться під впливом бізнес-процесів, визначених в eTOM. В межах NGOSS, SID в поєднанні з eTOM забезпечують розуміння того, як слід стикувати об'єкти між собою, щоб задовольнити конкретну бізнес-потребу.

Бізнес-ракурс SID фокусує увагу на описі бізнес-сутності та її атрибутів.

Бізнес-сутність – предмет, який представляє інтерес для бізнесу. Атрибути бізнес-сутності – це деякі факти, які дозволяють детально її описати. В сукупності їх описи забезпечують цілісну картину інформації даних, орієнтовану на бізнес-потреби. В поєднанні з моделями класів UML, які орієнтуються на вимоги бізнесу, і схемою XML, ці визначення формують бізнес-ракурс (Business view) моделі даних.

Бізнес-ракурс (Business view) SID забезпечується структурою SID (SID Framework). Структура SID була розроблена на основі використання концепцій одноманітності даних для однотипних процесів різних операторів телекомунікацій. В результаті була отримана схема, яка забезпечує розділ даних. У верхньому шарі ідентифікується декілька доменів, які в грубому наближенні відповідають карті бізнес-процесів eTOM.

Домен – це підбір бізнес-сутностей, які відповідають визначеній зоні управління. Домени, які представляють структуру SID, сумісні з поняттям eTOM на рівні 0.

Домени визначаються на основі структур процесів та інформації і характеризуються такими властивостями:

- містять бізнес-сутності, які включають дані і операції над ними;
- є відносно стійкими наборами даних і відповідних операцій (у порівнянні з процесами);
- забезпечують надійність форматів корпоративних даних;
- забезпечують чітке розподілення відповідальності і прав власності.

Узагальнена бізнес-сутність — це чітко визначений набір інформації і операцій, які характеризують стійку, проте вільно формовану сукупність бізнес-сутностей.

Бізнес-сутність представляє інтерес з точки зору бізнесу, який може бути матеріальним (наприклад, клієнт), активним (наприклад, замовлення клієнта) або концептуальним (наприклад, рахунок клієнта). Бізнес-сутності мають визначені ознаки (атрибути) і вступають в відносини з іншими бізнес-сутностями. Конкретні бізнес-сутності розвиваються у відповідності зі своїми життєвими циклами.

Атрибут – це деякий факт, який характеризує бізнес-об'єкт, наприклад, номер рахунку клієнта. Відношення – це зв'язок між двома бізнес-сутностями, наприклад клієнтами з визначеними адресами чи бізнес-сутності з самою собою.

В межах кожного домену існує висока вірогідність зв'язності між бізнес-сутностями, а самі домени слабо пов'язані між собою. Це дозволяє сегментувати бізнес-проблеми та концентрувати зусилля на конкретному домені. Використання результуючих описів бізнес-

сутностей в межах кожного домену, в поєднанні з картою бізнес процесів eTOM, забезпечує бізнес-ракурс (Business view) уніфікованою інформацією та даними. Подальше дроблення інформації в межах кожного домену виконується шляхом ідентифікації агрегованої (узагальненої) бізнес-сутності (ABE).

Бізнес-сутності – це найнижчий рівень декомпозиції в рамках моделі SID, тобто, бізнес-сутність є деякою елементарною інформаційною структурою, за допомогою якої можна описати бізнес-модель. Як мова опису моделі використовується універсальна мова моделювання UML. Існує множина моделей SID, запропонованих організаціями – членами TM Forum. Бізнес-сутності разом з атрибутами і відносинами, які їх характеризують, забезпечують представлення моделі, яка добре зрозуміла з точки зору бізнесу. Бізнес-сутності, атрибути і відносини прогресивно розвиваються за допомогою текстових описів в кожному додатку SID і в консолідованій моделі на базі UML. Модель UML забезпечує архітектурно-орієнтований бізнес-ракурс (Business view) бізнес-сутності, її атрибутів і відносин з іншими бізнес-сутностями.

Джерела для моделі SID містять безліч галузевих моделей, а також моделей, запропонованих організаціями – членами TM Forum. Коли дозволяв час, початкові моделі зіставлялися з SID. Повна інтеграція всіх моделей в одну виявилася неможливою. Найбільш вдалою була спроба скласти список перехресних посилань на початкові моделі і синоніми для термінів в рамках визначення бізнес-об'єктів SID.

З розвитком моделі SID ідентифікуються наступні рівні агрегованої бізнес-сутності, також як з розвитком eTOM ідентифікуються наступні рівні процесів. Для прикладу на Рис.1 зображені агреговані бізнес-сутності рівня 2, ідентифіковані в межах домену *Послуга* (Service).



Рис. 1. Агреговані бізнес-сутності рівня 2, ідентифіковані в межах домену “Послуги”

Висновки. Напрямки розвитку системи управління телекомунікаційними мережами доцільно визначати з врахуванням існуючої інфраструктури інформаційної корпоративної системи, а саме:

- створення єдиної комплексної інформаційної системи оператора телекомунікацій, що забезпечує автоматизацію всіх сфер діяльності підприємства;
- використання сучасної архітектури інформаційної системи. Для забезпечення оптимізації інформаційних потоків і підвищення надійності інформаційної системи повинні будуватися на основі найбільш перспективної архітектури (наприклад, клієнт – сервер додатків – сервер бази даних);
- інтеграція інформаційної системи з новітніми телекомунікаційними технологіями, що дозволяє створювати так звані геонезалежні автоматизовані робочі місця, що дозволяють співробітникам працювати з інформаційною системою практично з будь-якої точки. Цей принцип особливо є актуальним для забезпечення діяльності структур регіонального підрозділу оператора телекомунікацій з єдиною інформаційною системою;
- упровадження концепції єдиної бази даних, що передбачає концентрацію апаратно-програмних ресурсів у єдиному центрі оператора телекомунікацій, засобами якого буде проводитися оброблення даних усіх структур і підрозділів, що входять до складу підприємства, за єдиними правилами та алгоритмами. Для всіх суб'єктів повинний бути сформований загальний інформаційний простір, основою якого є єдина ієрархічна база даних, що містить усю необхідну інформацію про діяльність оператора телекомунікацій та яка розміщена на серверах. Це дозволить усі запити на виконання необхідних операцій направляти до єдиної бази даних, не зберігати ніякої іншої інформації про діяльність підприємства на видалених робочих місцях. Отже, буде вирішено завдання оперативного управління та стандартизація функціонування всіх підрозділів оператора телекомунікацій;
- визначення вимог до захисту та забезпеченню надійності, живучості та безпеки інформаційної системи (розмежування доступу до даних для різних категорій співробітників підприємства, захист від несанкціонованого проникнення до системи тощо).

Література

1. Хиленко В. В. Методи підвищення показників якості системи управління телекомунікаційними мережами : монографія / В. В. Хиленко, Л. Н. Беркман, Г. Ф. Колченко, О. Г. Варфоломеева. – К.:Норіта-плюс, 2007. – 236 с.
2. Райли Дж. NGOSS: Построение эффективных систем поддержки и эксплуатации сетей для оператора связи / Джон Райли, Мартин Кринер ; пер. с англ. – Москва : Бизнес Букс, 2007. – 192 с.
3. Грабауров В. А. Информационные технологии для менеджеров / В. А. Грабауров. – Москва: Финансы и статистика, 2001.– 368 с.
4. Федорова Г. Н. Информационные системы / Г. Н. Федорова. Москва: Издательский центр "Academia", 2013, 208 с.
5. Комаров В. А. Современные принципы построения хранилищ данных / В. А. Комаров //Connect Мир связи. – 2008. – № 11. – С.150-153.
6. Principles for a Telecommunications Management Network (Принципи управління телекомунікаційними мережами) // ITU-T Recommendation M.3010. –2010.
7. Система управління якістю. Основні положення та словник термінів // ДСТУ ISO 9000-2007 (ISO 9000:2005, IDT).
8. Колченко Г.Ф. Построение модели оптимального проектирования системы управления телекоммуникационными сетями / Г. Ф. Колченко, О. Г. Варфоломеева // Праці 2 міжнародної конференції «Проблеми управління мережами та послугами телекомунікацій в умовах конкурентного ринку // Вісник УБЕНТЗ. – 2006. – №2. – С.15-18.

Дата надходження в редакцію: 4.12.2014 р.

Рецензент: д.т.н., проф. А. І. Семенко