

УДК 338.4:519.86

**Станкевич І.В.***кандидат економічних наук, доцент,  
докторант кафедри менеджменту та маркетингу  
Одеської національної академії зв'язку імені О.С. Попова***Тігарєва В.А.***здобувач кафедри менеджменту та маркетингу  
Одеської національної академії зв'язку імені О.С. Попова*

## МОДЕЛЮВАННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ПІДПРИЄМСТВ СФЕРИ ЗВ'ЯЗКУ ТА ІНФОРМАТИЗАЦІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ UNIFIED MODELING LANGUAGE-ДІАГРАМ

### BUSINESS PROCESS MODELING OF ENTERPRISES OF THE SPHERE OF COMMUNICATIONS AND INFORMATIZATION WITH UNIFIED MODELING LANGUAGE-DIAGRAMS

#### АНОТАЦІЯ

У статті розглянуті основні типи діаграм, що використовуються Unified Modeling Language (UML), та обґрунтовано, які з них можуть бути використані для моделювання бізнес-процесів підприємств сфери зв'язку та інформатизації на прикладі операторів мобільного зв'язку. Розроблено практичні рекомендації до використання UML-діаграм, зокрема діаграми класів (Class Diagram), діаграми варіантів використання (Use Case Diagram) та діаграми діяльності (Activity Diagram) для моделювання бізнес-процесів, спрямованих на підвищення задоволеності споживачів мобільного зв'язку якістю послуг та обслуговування.

**Ключові слова:** моделювання бізнес-процесів, уніфікована мова моделювання UML, підприємства сфери зв'язку та інформатизації, оператор мобільного зв'язку, діаграма класів, діаграма варіантів використання, діаграма діяльності.

#### АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены основные типы диаграмм, используемых Unified Modeling Language (UML), и обосновано, какие из них могут быть применены для моделирования бизнес-процессов предприятий сферы связи и информатизации на примере операторов мобильной связи. Разработаны практические рекомендации к использованию UML-диаграмм, в частности диаграммы классов (Class Diagram), диаграммы вариантов использования (Use Case Diagram), диаграммы деятельности (Activity Diagram) для моделирования бизнес-процессов, направленных на повышение удовлетворенности потребителей мобильной связи качеством услуг и обслуживания.

**Ключевые слова:** моделирование бизнес-процессов, унифицированный язык моделирования UML, предприятия сферы связи и информатизации, оператор мобильной связи, диаграмма классов, диаграмма вариантов использования, диаграмма деятельности.

#### ANNOTATION

The paper discusses the main types of Unified Modeling Language (UML) diagrams and the substantiation of use them in business process modeling at the enterprises of the sphere of communication and Informatization, for example for mobile phone operators. Authors gave practical recommendations for using UML-diagrams, such as Class Diagram, Use Case Diagram and Activity Diagram for modeling business processes aimed at improved quality and customer service.

**Keywords:** business process modeling, unified modeling language UML, organizations in the sphere of communication and informatization, mobile phone operator, Class Diagram, Use Case Diagram, Activity Diagram.

**Постановка проблеми.** Моделювання бізнес-процесів є найсучаснішим і найбільш потуж-

ним інструментом для удосконалення діяльності складних підприємств, організацій та систем, до яких належать, зокрема, підприємства сфери зв'язку та інформатизації.

Модель бізнес-процесів дозволяє зрозуміти усю суть підприємства та процесів, які в ньому відбуваються, суттєво спрощує прийняття рішень в питаннях реорганізації бізнесу, розробленні, впровадженні та сертифікації різних систем управління, зокрема систем управління якістю відповідно до вимог стандартів ISO серії 9000, дозволяє виявити слабкі й сильні місця і, головне, дає можливість ефективно усунути недоліки.

Нині основним ринковим арбітром є клієнт, передусім в інфраструктурному секторі економіки, де послуги з порушенням якісних характеристик завжди доходять до споживачів. Саме задоволення потреб споживачів вважають своєю першочерговою місією більшість підприємств сфери зв'язку та інформатизації. Вирішення проблеми моделювання бізнес-процесів даних підприємств є сьогодні надзвичайно актуальним тому, що надає можливість підвищення задоволеності споживачів якістю послуг та обслуговування у контексті постійно зростаючих вимог споживачів та жорстких ринкових умов.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Загальні засади процесного підходу до управління підприємствами та організаціями описані у роботах таких авторів, як Е. Демінг, В.Г. Сліферов, В.В. Репін, А. Шеєр [1-3] та ін.

Питання моделювання бізнес-процесів всебічно розглянуто у роботах зарубіжних й вітчизняних авторів, таких як Г. Буч, Дж. Рамбо, А. Джекобсон, Дж. Шмуллер, Е. Всяких, Е. Сидоренко, Д. Кулябов, А. Королькова, Г. Калянов [4-8].

Проблематика моделювання бізнес-процесів в сфері зв'язку та інформатизації висвітлена у роботах таких авторів як К.П. Аветісян [9], М.О. Боков [10], І.А. Кораблінова [11],

О.В. Корзаченко [12], Н.В. Нурмагомедова [13], В.Ж. Чаадаєв [14] та ін. Цими науковцями проведено низку важливих теоретичних і прикладних досліджень, присвячених тематиці моделювання бізнес-процесів. Але, незважаючи на досить широку наукову розробленість даної проблематики, у дослідженнях наведених авторів не висвітлено проблему вибору та застосування діаграм, що забезпечують саму методологію моделювання, зокрема Unified Modeling Language (далі – UML).

**Формування цілей статті (постановка завдання).** Метою статті є визначення та обґрунтування вибору основних типів діаграм, які можуть бути застосовані для моделювання бізнес-процесів підприємств сфери зв'язку та інформатизації із використанням Unified Modeling Language з розробкою практичних рекомендацій на прикладі операторів мобільного зв'язку.

**Викладення основного матеріалу дослідження.** Відповідно до досліджень авторів [3-8], у переважній більшості для моделювання бізнес-процесів використовуються такі методології, як: IDEF, BPMN, ARIS та Unified Modeling Language. У ході узагальнення переваг та недоліків даних методологій нами вважається за доцільне для застосування при моделюванні бізнес-процесів саме підприємств сфери зв'язку та інформатизації використовувати уніфіковану мову UML через низку переваг, що вона забезпечує, а саме:

- відображає об'єктно-орієнтований підхід;
- дозволяє описати систему практично з усіх можливих точок зору, а також описати різні аспекти поведінки системи;
- дозволяє вводити власні текстові та графічні стереотипи, що сприяє її застосуванню у різних сферах діяльності;
- дозволяє визначити ефективність і надійність процесу, що дуже важливо для усунення тих недоліків у роботі підприємств, які негативно впливають на лояльність клієнтів;
- через графічну наочність діаграм, UML можна використовувати для навчання персоналу, знайомства з оргструктурою підприємства та безпосередніми посадовими обов'язками співробітників;
- дозволяє виявити та знищити «вузькі» місця виробництва та уникнути дублювання функцій.

Unified Modeling Language – уніфікована мова моделювання, яка являє собою загальноноцільову мову візуального моделювання, що розроблена для специфікації, візуалізації, проектування і документування компонентів програмного забезпечення, бізнес-процесів тощо [4, с. 72].

Створення мови UML є результатом спільної роботи Г. Буча (G. Booch), Д. Рамбо (J. Rumbaugh) та І. Якобсона (I. Jacobson) [5, с. 8].

UML у різних версіях використовувалась для моделювання і документування різних

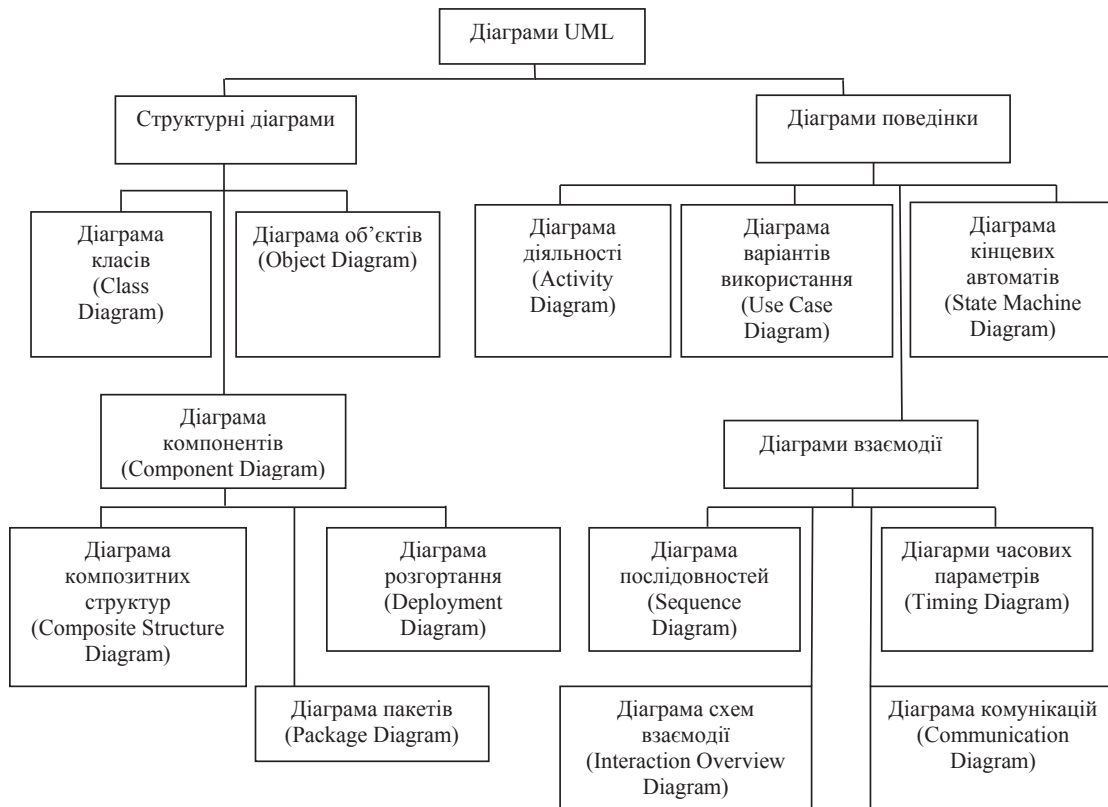


Рис. 1. Класифікація діаграм UML

Джерело: складено авторами відповідно до даних [4-6; 14]

бізнес-процесів. У 2005 році версія UML 1.4.2 була прийнята в якості міжнародного стандарту ISO/IEC 19501:2005 «Information technology – Open Distributed Processing – Unified Modeling Language (UML) Version 1.4.2», відповідно якого процес послідовної декомпозиції об'єктно-орієнтованого аналізу і проектування, за використання мови UML, отримав назву раціональний уніфікований процес (Rational Unified Process, RUP) [15].

RUP передбачає послідовне розбиття аналізу та проектування на окремі етапи з побудовою відповідних канонічних діаграм моделі системи. За допомогою цих графічних конструкцій фіксуються усі уявлення про модель складної системи.

Розроблений такий порядок етапів побудови моделі [4, с. 75]:

- 1) логічні представлення статичної моделі структури системи;
- 2) логічні представлення моделі поведінки;
- 3) фізичні представлення моделі системи.

У рамках методології UML всі уявлення про модель складної системи фіксуються у вигляді

спеціальних графічних конструкцій – діаграм. Види діаграм, визначені в термінах UML, зображені на рисунку 1.

Для UML-діаграм існують три основні типи візуальних позначень:

- зв'язки, які позначаються різноманітними лініями на площині;
- текст, що міститься в межах окремих геометричних фігур;
- графічні символи, які відображаються поблизу візуальних елементів діаграм [5, с. 20].

Процес побудови окремих типів діаграм має свої особливості, які тісно пов'язані з семантикою елементів цих діаграм. Основні графічні елементи представлені в керівництві користувача мови UML, розробленому Г. Бучем, Д. Рамбо, А. Джекобсоном [5].

Через наявність низки причин, що викликають сьогодні незадоволеність у споживачів якістю послуг та обслуговування підприємствами сфери зв'язку та інформатизації, застосування UML-діаграм при моделюванні бізнес-процесів даних підприємств є вкрай важливим, тому що дозволить знайти й усунути недоліки, які впливають на роботу підприємств та, відповідно, лояльність клієнтів.

Розглянемо побудову UML-діаграм на прикладі вирішення проблеми підвищення задоволеності споживачів якістю послуг та обслуговування операторів мобільного зв'язку як таких, що розвиваються сьогодні на ринку послуг зв'язку та інформатизації України найбільш динамічно.

Відповідно до даних Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сфері зв'язку та інформатизації України (далі – НКРЗІ), основними причинами незадоволеності споживачів (абонентів) роботою операторів мобільного зв'язку є [16]:

- зняття коштів з рахунків абонентів мобільного зв'язку, яке є безпідставним або проведене з порушенням з боку операторів, у разі надання оператором абоненту додаткових послуг, які абонент не замовляв;

- порушення оператором права абонента на вільний доступ до послуг і права на вибір тарифного плану, безпідставне скорочення переліку послуг або припинення послуг, вимкнення кінцевого обладнання абонента;

- надання послуг мобільного зв'язку і доступу до мережі Інтернет з показниками якості, які не відповідають належному рівню;

- ненадання операторами вичерпної інформації про зміну умов надання послуг мобільного зв'язку, які були раніше замовлені абонентом;

- розповсюдження спаму.

Для усунення операторами вище-

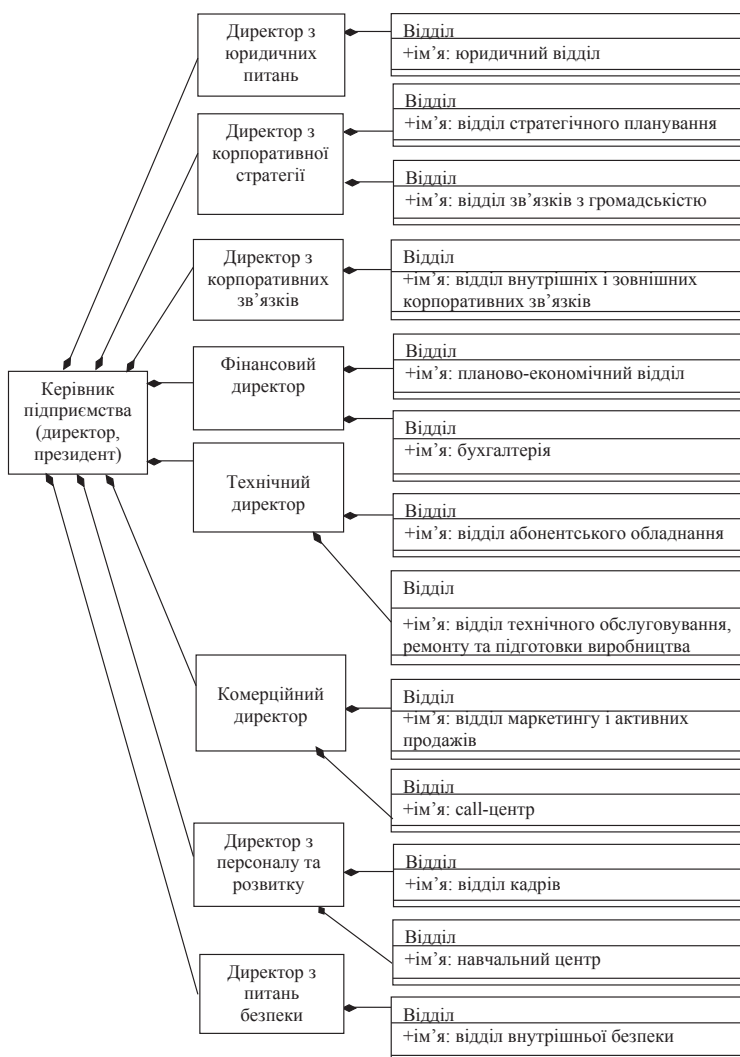


Рис. 2. Діаграма класів оператора мобільного зв'язку

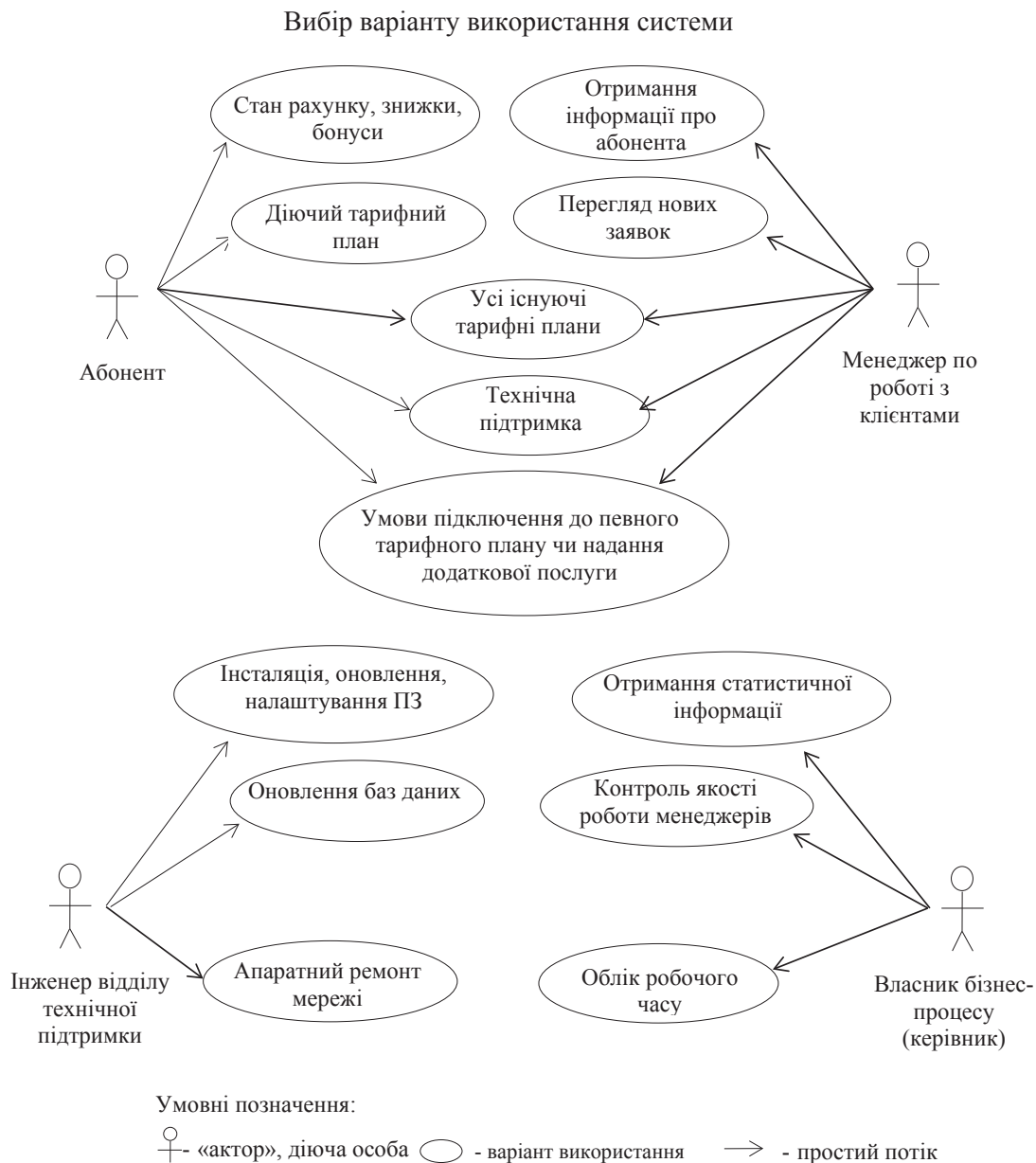
Джерело: складено авторами

перелічених причин ми вважаємо за доцільне здійснити моделювання основних бізнес-процесів із застосуванням комплексу діаграм UML, що забезпечить підвищення задоволеності споживачів якістю послуг та обслуговування.

Побудова діаграми класів (Class Diagram), діаграми варіантів використання (Use Case Diagram) і діаграми діяльності (Activity Diagram) дозволить отримати у простій для сприйняття формі інформацію про загальну структуру управління оператором мобільного зв'язку. З'явиться можливість визначити функціональні вимоги до інформаційної системи з боку різних груп споживачів і розробити алгоритм діяльності та взаємодії структурних підрозділів та споживачів (абонентів) для запобігання порушенню їхніх прав.

На рисунку 2 (діаграма класів (Class Diagram)) відображена у загальному вигляді організаційна структура оператора мобільного зв'язку та визначені повноваження, які делеговані структурним підрозділам, тобто розроблена статична структура моделі.

На діаграмі класів присутній суперклас «Президент компанії» та пов'язані з ним класи, що носять назви посад директорів функціональних підрозділів та назви відділів, які входять до їх складу. Також на діаграмі відображено зв'язок між суперкласами і класами як «частини» і «цілого». Цей зв'язок настільки сильний, що при знищенні суперкласу («цілого») знищені будуть і класи («частини»). Така форма зв'язку має назву композитної асоціації і позначається прямою лінією із



**Рис. 3. Діаграма варіантів використання інформаційної системи підприємства**  
 Джерело: складено авторами

зафарбованим ромбом на кінці з боку класу «цілого».

Наступним кроком має бути створення діаграми варіантів використання (Use Case Diagram). На діаграмі (див. рис. 3) представлено схему взаємодії з системою з точки зору абонента, працівника (менеджера по роботі з клієнтами), інженера технічної підтримки та керівника структурного підрозділу.

На діаграмі варіантів використання (Use Case Diagram) відображені функціональні вимоги абонента до системи, а саме:

- отримання інформації про стан рахунку, знижки, бонуси;
- отримання інформації про задіяний на даний момент тарифний план;

- отримання інформації про усі існуючі тарифні плани;

- отримання інформації про умови підключення до певного тарифного плану або надання додаткової послуги для конкретного абонента;
- отримання консультацій, технічної підтримки.

З точки зору працівника (менеджера по роботі з клієнтами) на діаграмі мають визначатися запити до системи з приводу:

- отримання інформації про абонента;
- отримання інформації про усі існуючі тарифні плани;
- отримання інформації про умови підключення до певного тарифного плану або надання додаткової послуги для різних груп абонентів;

- надання технічної підтримки користувачеві;
- перегляд нових заявок.

З точки зору відділу технічної підтримки система використовується для:

- інсталяцій, оновлення, налаштування програмного забезпечення;
- оновлення баз даних;
- апаратного ремонту мережі.

З точки зору керівництва система необхідна для:

- отримання статистичної інформації;
- контролю якості роботи менеджерів (операторів);
- обліку робочого часу співробітників.

Наступним кроком є розробка діаграми діяльності (Activity Diagram). На рисунку 4 зображено діаграму діяльності при повідомленні абонентів про проведення профілактичних робіт з тимчасовим вимкненням абонентського обладнання. З діаграми видно, що при реалізації цього бізнес-процесу задіяні технічний відділ і відділ по роботі з клієнтами.

Перехід потоку керування зображено пунктирною стрілкою і об'єктом «Повідомлення». Якщо у процесі надання інформації або реалізації послуги братимуть участь суміжні підрозділи (наприклад, при наданні послуг підключення до кабельної мережі Інтернет або ремонту лінії), перехід процесу управління також має

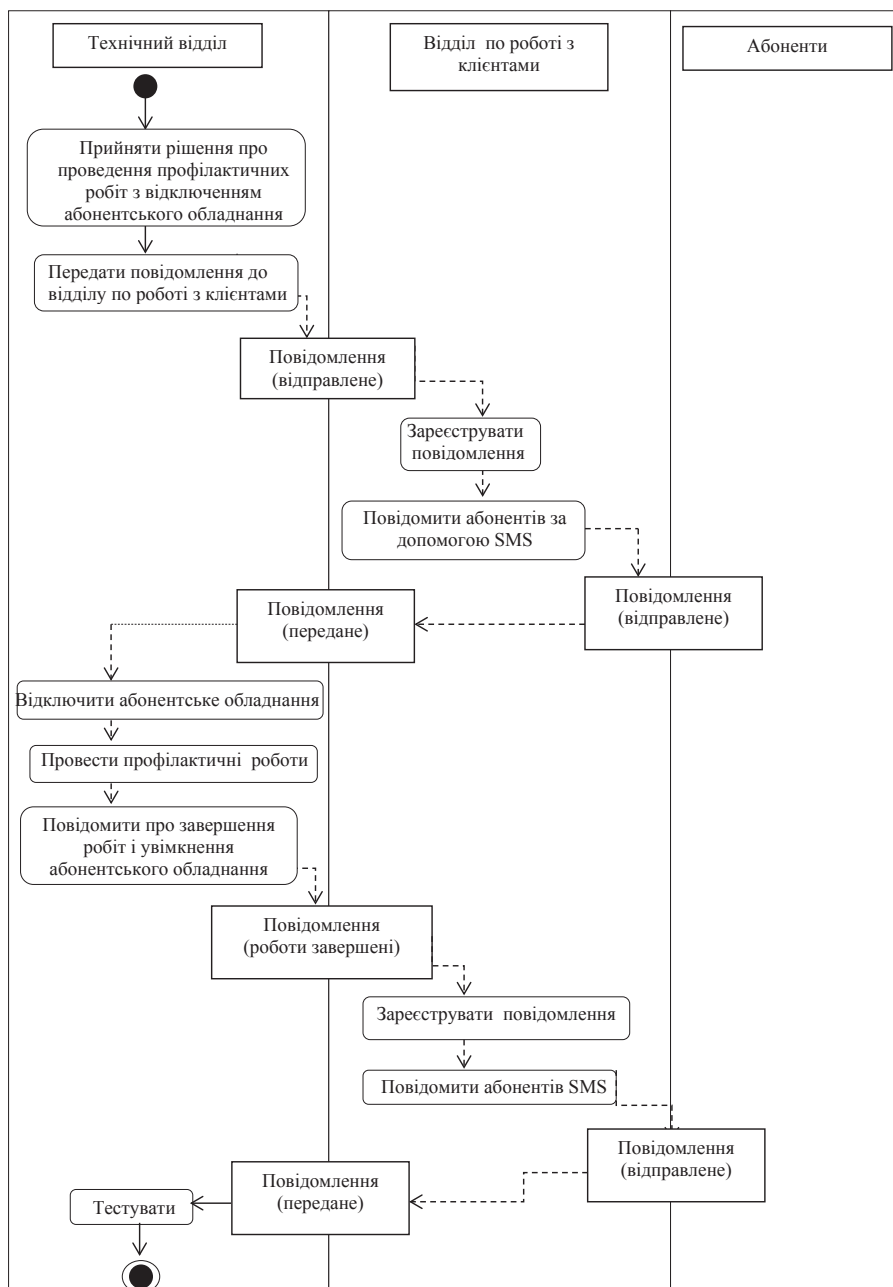


Рис. 4. Діаграма діяльності «Повідомлення абонентів про зміни»

Джерело: складено авторами

бути продемонстрований на діаграмі діяльності.

Початок процесу – це прийняття технічним відділом рішення по необхідності проведення профілактичних робіт з тимчасовим вимкненням абонентського обладнання, далі про це рішення повідомляється відділ по роботі з клієнтами, працівники якого реєструють повідомлення і здійснюють sms-інформування абонентів. Після того як виконано сповіщення абонентів, технічний відділ приступає до проведення робіт. Про завершення робіт знову-таки має бути проінформований відділ по роботі з клієнтами, який у свою чергу інформує абонентів про закінчення робіт. Завершальний крок бізнес-процесу – тестування після увімкнення обладнання.

Аналогічно розробленій діаграмі діяльності на рисунку 4 можна створити діаграми і для реалізації інших бізнес-процесів, наприклад процес прийому, обробки замовлення, вибору тарифного плану або надання інформації про зміну умов надання певних послуг, процесу надання послуги.

Головним елементом, на який потрібно звернути увагу на розробленій діаграмі діяльності, є об'єкт «Повідомлення», застосування якого буде сприяти підвищенню лояльності абонентів, тоді як відсутність у бізнес-процесі ланки інформування абонентів про тимчасові або довготривалі зміни призводить до зниження лояльності абонентів, появи у них претензій щодо прихованих платежів, відсутності права вільного доступу до послуг, безпідставного скорочення переліку послуг або припинення їх надання.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Виходячи з проведених досліджень можна зробити висновок, що низку діаграм уніфікованої мови моделювання UML може бути успішно використано для моделювання бізнес-процесів підприємств сфери зв'язку та інформатизації. Розроблені у роботі практичні рекомендації щодо використання UML-діаграм для моделювання основних бізнес-процесів на прикладі операторів мобільного зв'язку дозволять усунути незадоволеність абонентів від роботи операторів та сприятимуть підвищенню задоволеності споживачів якістю послуг та обслуговування. Організаційна структура підприємства зображена у вигляді діаграми класів, діаграма варіантів використання відображає функціональні вимоги до інформаційної системи підприємства з точки зору різних груп споживачів – абонентів, менеджерів по роботі з клієнтами, працівників технічного відділу та керівництва компанії. Розроблена діаграма діяльності є легкозмінюваною основою для моделювання інших бізнес-процесів, при реалізації яких задіяні декілька відділів та є необхідність введення інформування абонентів або працівників. Саме виконання умови організації sms-інформування абонентів дозволить запобігти виникненню в абонентів незадоволення роботою оператора і сприятиме збільшенню лояльності.

Перспективи подальших досліджень за даною тематикою полягають у дослідженні особливостей використання діаграми комунікації, діаграми розгортання і діаграми компонентів для здійснення комунікацій між різними групами розробників програмного забезпечення, для контролю роботи апаратних вузлів системи та контролю над роботою незалежних модулів програмного забезпечення.

Аналіз усіх можливих діаграм дозволить визначити, на яких етапах роботи процесу відбуваються події, які призводять до незадоволеності абонентів, у зоні чієї відповідальності лежать ці процеси, а головне – відкриється шлях для подальшої модернізації та оптимізації бізнес-процесів.

#### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Deming, W. Edwards. The New Economics for Industry/ Deming, W. Edwards – Government, Education (2nd ed.), MIT Pres, 2000. – 265 p.
2. Репин В.В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов / Репин В.В., Елиферов В.Г. – М. : РИА «Стандарты и качество», 2004 – 408 с.: илл. (Серия «Практический менеджмент»).
3. Sheer, A. ARIS-Business Process Modelling / Sheer A. – Springer-Verlag, Berlin, 1998. – 224 p.
4. Кулябов Д.С. Введение в формальные методы описания бизнес-процессов : [учеб. пособ.] / Кулябов Д.С., Королькова А.В. – М. : РУДН, 2008 – 173 с., илл.
5. Booch, G. The Unified Modeling Language User Guide / Booch, G., Rumbaugh, J., Jacobson, I. – Second Edition, Addison-Wesley, 2005.
6. Schuller J. Sams Teach Yourself UML in 24 Hours 3rd Edition / Schuller Joseph – Sams Publishing, 2004. – 504 p.
7. Практика и проблематика моделирования бизнес-процессов / [Всяких Е.И., Сидоренко Е.В., Носков Б.В., Киселев С.П., Зуева А.Г.]. – М. : ДМК «Пресс» ; Компания ИТ-Экономика, 2008. – 246 с.
8. Калянов Г.Н. Моделирование, анализ, реорганизация и автоматизация бизнес-процессов : [учеб. пособ.] / Калянов Г.Н. – М. : Финансы и статистика, 2006 – 240 с.: ил.
9. Аветисян К.П. Бізнес-процесна організація надання інтернет-послуг підприємствами телекомунікації : автореф. дис. ... на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук : спец. 08.06.01 «Економіка, організація і управління підприємствами» / К.П. Аветисян. – Одеса, 2006. – 24 с.
10. Боков Н.А. Системный анализ и моделирование бизнес-процессов при разработке и внедрении информационных систем телекоммуникационных компаний : автореф. дис. ... на присвоение научн. степени канд. техн. наук : спец 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям)» / Н.А. Боков. – М. : МАИ, 2009. – 22 с.
11. Кораблинова И.А. Необходимость перехода к компетентностному управлению инфокоммуникационных компаний в современных условиях / Кораблинова И.А. // Научный журнал «БІЗНЕС ІНФОРМ». – 2014. – № 8. – С. 8-13.
12. Корзаченко О.В. Концепція моделювання й оптимізації бізнес-процесів телекомунікаційних підприємств / Корзаченко О.В. // Науково-теоретичний журнал Хмельницького економічного університету «Наука й економіка». – 2013. – № 4(32). – Т. 2. – С. 247-253.

13. Нурмагомедова Н.В. Методика оптимизации бизнес-процессов управления предприятиями отрасли связи и информатизации : автореф. дис. ... на присвоение научн. степени канд. экон. наук : спец. 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством. Экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами связи информатизации» / Н.В. Нурмагомедова. – М. : ВНИИ ПВТИ, 2010. – 21 с.
14. Чаадаев В.К. Бизнес-процессы в компаниях связи / Чаадаев В.К. – М. : Эко-Трендз, 2004 – 176 с.: илл.
15. Information technology – Open Distributed Processing – Unified Modeling Language (UML) Version 1.4.2, ISO/IEC 19501:2005 [Electronic recourse]. – 2005. – Accessed mode : <http://www.iso.org>.
16. Надання послуг рухомого мобільного зв'язку [Електронний ресурс] / Національна комісія, що здійснює регулювання у сфері зв'язку та інформатизації – Режим доступу : <http://nkrzi.gov.ua/index.php?r=site/index&pg=79&id=4175&language=uk>.