

МОДЕЛЮВАННЯ РИНКОВИХ СТРАТЕГІЙ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

© 2018 СОКОЛОВСЬКА З. М.

УДК 658.012.2

Соколовська З. М.

Моделювання ринкових стратегій підприємств в умовах невизначеності

Метою статті є розгляд можливостей застосування багатопідхідної парадигми імітації в моделюванні ринкових стратегій підприємств (на прикладі ІТ-компаній). Узагальнюючи праці багатьох фахівців, визначено особливості функціонування ІТ-компаній на ринку інформаційних технологій та комунікацій, а також проблеми формування та актуалізації їх стратегій. Наголошено на необхідності використання спеціальних інструментів аналізу та прогнозування із забезпеченням попереджувального моделювання та багатоваріантного дослідження різних сценаріїв реалізації ринкових стратегій ІТ-компаній. Обґрунтовано відповідність наведеним умовам методу імітаційного моделювання. Запропоновано імітаційну модель формування ринкової стратегії ІТ-компанії, побудовану з використанням багатопідхідної парадигми імітації на платформі системи AnyLogic. Як базові застосовані системно-динамічний та агентний підходи. Роботу моделі проілюстровано фрагментами імітаційних експериментів, проведених на прикладі міжнародної ІТ-компанії «NetCracker Technology». Продемонстровано можливості параметричного налаштування експериментів, окреслено напрямки подальшого удосконалення моделі-тренажера.

Ключові слова: підприємство, ІТ-компанія, ринкова стратегія, імітаційне моделювання, багатопідхідне моделювання, системна динаміка, агентний підхід, імітаційний експеримент.

Рис.: 4. **Табл.:** 2. **Бібл.:** 27.

Соколовська Зоя Миколаївна – доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри економічної кібернетики та інформаційних технологій, Одеський національний політехнічний університет (просп. Шевченка, 1, Одеса, 65044, Україна)

E-mail: nadin_zs@te.net.ua

УДК 658.012.2

UDC 658.012.2

Соколовская З. Н. Моделирование рыночных стратегий предприятий в условиях неопределенности

Sokolovska Z. M. The Modeling of Enterprise Market Strategies under Uncertainty

Целью статьи является рассмотрение возможностей применения многоподходной парадигмы имитации в моделировании рыночных стратегий предприятий (на примере ИТ-компаний). Обобщая работы ряда специалистов, определены особенности функционирования ИТ-компаний на рынке информационных технологий и коммуникаций, а также проблемы формирования и актуализации их стратегий. Акцентируется необходимость использования специальных инструментов анализа и прогнозирования с обеспечением упреждающего моделирования и многовариантного исследования различных сценариев реализации рыночных стратегий ИТ-компаний. Обосновано соответствие приведенным условиям метода имитационного моделирования. Предложена имитационная модель формирования рыночной стратегии ИТ-компания, построенная с использованием многоподходной парадигмы имитации на платформе системы AnyLogic. В качестве базовых применены системно-динамический и агентный подходы. Работа модели проиллюстрирована фрагментами имитационных экспериментов, проведенных на примере международной ИТ-компания «NetCracker Technology». Продемонстрированы возможности параметрической настройки экспериментов, обозначены направления дальнейшего усовершенствования модели-тренажера.

The aim of the article is to consider the possibilities of applying a multimethod simulation paradigm in the modeling of enterprise market strategies (using the example of IT companies). By summarizing the works of a number of specialists, there identified the specific features of the functioning of IT companies in the market for information technologies and communications, as well as the problems of the formation and actualization of their strategies. The necessity of using special analysis and forecasting tools with ensuring anticipatory modeling and multivariate research of various scenarios for implementing market strategies of IT companies is emphasized. The correspondence to the given conditions of the method of simulation modeling is substantiated. A simulation model for the formation of a market strategy for an IT company, built using a multimethod simulation paradigm on the AnyLogic system platform, is proposed. System dynamics and agent-based approaches are used as the basic ones. The work of the model is illustrated by fragments of simulation experiments conducted based on the international IT company «NetCracker Technology». The possibilities of parametrization of the experiments are demonstrated, directions for further improvement of the simulator model are indicated.

Keywords: enterprise, IT company, market strategy, simulation modeling, multimethod modeling, system dynamics, agent-based approach, simulation experiment.

Fig.: 4. **Tbl.:** 2. **Bibl.:** 27.

Sokolovska Zoia M. – Doctor of Sciences (Economics), Professor, Head of the Department of Economic Cybernetics and Information Technologies, Odesa National Polytechnic University (1 Shevchenko Ave., Odesa, 65044, Ukraine)

E-mail: nadin_zs@te.net.ua

Ключевые слова: предприятие, ИТ-компания, рыночная стратегия, имитационное моделирование, многоподходное моделирование, системная динамика, агентный подход, имитационный эксперимент.

Рис.: 4. **Табл.:** 2. **Библ.:** 27.

Соколовская Зоя Николаевна – доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономической кибернетики и информационных технологий, Одесский национальный политехнический университет (просп. Шевченко, 1, Одесса, 65044, Украина)

E-mail: nadin_zs@te.net.ua

Вступ. Динамічні зміни конкурентного ринкового середовища функціонування підприємств призводять до необхідності постійного перегляду й актуалізації їх ринкових стратегій. Головна мета при цьому полягає у зменшенні ступеня невизначеності та ризику реалізації відповідних господарчих процесів, а також концентрації зусиль на обраних пріоритетних напрямках розвитку.

Процес формування стійких конкурентних переваг підприємства на ринку напряму залежить від специфіки галузі, еволюційних і кризових аспектів її динаміки. Зокрема, існують суттєві відмінності у стратегіях на ринках звичайних товарів і продуктів інтелектуальної власності.

Ринок інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) сьогодні відрізняється високим і постійно зростаючим рівнем конкуренції, ризикованістю і підвищеною ентропією функціонування його суб'єктів. Ситуація ускладнюється внаслідок зближення та взаємопроникнення різних секторів ринку. За визначенням експертів, у цей час спостерігається очевидне розмивання продуктових меж ринку – між стільниковим і фіксованим зв'язком, у сфері «голосу», в плані інтернет-послуг та ін. Компанії, які раніше працювали тільки в традиційному секторі мобільного зв'язку, що демонструє зниження темпів приросту, вже є повноправними гравцями на ринку інтернет-послуг, IP-телефонії, телебачення [1; 2]. Джерела зростання ринку часто знаходяться на стику галузей телекомунікацій та інформаційних технологій. Телекомунікаційні компанії виступають безпосередніми споживачами послуг і програмних продуктів ІТ-компаній.

В останні роки швидкими темпами розвиваються системи класу OSS (системи підтримки експлуатації) / BSS (системи підтримки бізнесу), ІТ-рішення для яких пропонує безліч ІТ-компаній. Загалом OSS / BSS-рішення призначені для комплексної автоматизації операційної діяльності телекомунікаційних компаній у рамках бізнес-процесів, послуг і функцій управління [3]. OSS / BSS-системи містять модулі та підсистеми, спрямовані на розв'язання різноманітних бізнес-задач, що у поєднанні з корпоративними інформаційними системами (CRM, HelpDesk, ERP) забезпечує функціональність, необхідну конкретним замовникам [4]. Водночас аналітики стверджують, що рішення наведеного класу не завжди є пріоритетними напрямками бізнесу для найпотужніших суб'єктів ринку, які зорієнтовані на збільшення диверсифікації з наданням замовникам широкого спектра послуг. Невеликі компанії при значно меншому спектрі продуктового ряду відрізняє прагнення до підвищення гнучкості настройки у пропозиції програмних рішень [5].

Таким чином, інфраструктурні характеристики галузі та технології ведення глобального ІТ-бізнесу формують стратегії ІТ-компаній, висувають нові методи роботи на корпоративному ринку ІКТ, що знаходять відображення у багатьох літературних джерелах [6–12].

Підвищення прозорості та відкритості ринку змушує компанії активно використовувати специфічні інструменти аналізу та прогнозування. Це стосується визначення можливостей функціонування підприємств як на внутрішньому, так і на зовнішніх ІТ-ринках. Своєю чергою, обгрун-

тований і достовірний прогноз передбачає проведення попереджувального моделювання та багатоваріантного дослідження різних сценаріїв реалізації ринкових стратегій ІТ-компаній, чому відповідають можливості та наявний інструментарій сучасного імітаційного моделювання.

Пріоритетним напрямком застосування цього математичного апарату здається створення гнучких за настроюваністю та можливостями адаптації моделей-тренажерів для відпрацювання конкретних ринкових стратегій на різноманітну перспективу. Наявність засобів врахування динаміки процесів, що протікають у системі; зворотних зв'язків; впливів стохастичних факторів для імітації невизначеності оточення; різного ступеня агрегування досліджуваних систем тощо складають математичну базу побудови таких моделей.

Теоретичні та прикладні аспекти імітаційного моделювання дістали значного розвитку за останні десятиліття, що наведено у спеціальній літературі, зокрема у [13–15]. Результати впровадження методу в практику роботи складних економічних систем різного рівня агрегації та галузевого спрямування, зокрема, у сфері моделювання ринкових стратегій, наведені на таких форумах, як International System Dynamics Conference [16], європейський конгрес EUROSIM [17], ИММОД [18] («Имитационное моделирование. Теория и практика»); у вебінарах та публікаціях одного з провідних розробників галузі – The AnyLogic company [19].

Незважаючи на наявні розробки, додатків, які б реалізовували необхідні підходи до розв'язання проблеми моделювання ринкових стратегій підприємств, явно недостатньо. Особливо це стосується галузі ІКТ – відносно молодій, з вираженою специфікою та стрімким розвитком. З іншого боку, один із головних позитивів методу – його гнучкість і відкритість – створює складності на шляху прикладного застосування. Зокрема, це стосується відсутності системного підходу реалізації імітаційних досліджень на більшості програмних платформ, тобто наявності так званих інформаційних і технологічних розривів.

На сучасному етапі метод швидко розвивається, в тому числі і в результаті появи нових методологічних парадигм моделювання та програмних платформ реалізації імітаційних експериментів. Однак різноманіття поставлених задач і вимог користувачів попереджає наданий інструментарій.

Відповідно до цього в останні роки спостерігається розповсюдження додатків, створених із використанням багатопідхідної парадигми моделювання та потужних програмних платформ імітації (інтегрованих систем), які підтримують всі її складові із забезпеченням гнучкого та простого інтерфейсу користувача на базі сучасних інформаційних технологій (зокрема, хмарних технологій) [13].

Метою статті є розгляд можливостей застосування багатопідхідної парадигми імітації в моделюванні ринкових стратегій підприємств (на прикладі ІТ-компаній).

Основні результати дослідження. Моделювання ринкових стратегій розглянемо на прикладі міжнародної ІТ-компанії «NetCracker Technology» (скорочено «NetCracker») – одного з лідерів у розробці BSS / OSS-рішень для телекомунікаційних операторів.

Компанія спеціалізується на створенні, впровадженні та супроводі систем OSS / BSS для операторів зв'язку, великих підприємств і державних установ, а також пропонує послуги у галузі професійного обслуговування (включаючи консалтинг, впровадження та підтримку) та сервіси з управління телекомунікаційними процесами. Продуктові модулі компанії докладно розглянуті у [20], а послуги та сервіси – у [21].

У число клієнтів «NetCracker» входять 250 найбільших компаній на ринку телекомунікаційної індустрії Америки, Європи та Азії, серед яких ВТ «МТС», ВТ «Вимпел-Ком», «Advanced Info Service», «América Móvil», «Allstream», «Andorra Telecom», «AT&T», «Bell Canada» та ін.

За оцінками аналітиків, ринок постачальників наведеного класу систем є висококонкурентним, динамічним і представлений такими провідними ІТ-розробниками, як «Hewlett Packard», «Alcatel-Lucent», «IBM» («Tivoli»), «Amdocs» («Cramer»), «Comarch», «Oracle» («MetaSolv»), «NetCracker Technology», Асоціація «CBOSS», «SITRONICS» («FORIS NG»), «Agilent Technologies», «Naumen», «Telecordia» та ін.

В своїй діяльності «NetCracker» використовує не тільки провідні технології галузі – SDN (Software Defined Network) та NFV (Network Functions Virtualization), але і сучасні методи стратегічного аналізу та конкурентної боротьби, а також новітні стратегії виходу на ринок (англ. Go-To-Market – GTM).

Коротко: сутність технологій SDN / NFV згідно з [22] полягає у такому. Програмно-обумовлена мережа SDN – метод адміністрування комп'ютерних мереж, що дозволяє управляти послугами мережі, коли функціонал управління відділений від нижчого рівня пересилання пакетів. Планування мережі й управління трафіком при цьому відбувається програмним шляхом. Віртуалізація мережевих функцій NFV – технологія віртуалізації фізичних мережевих елементів телекомунікаційної мережі, коли мережеві функції виконуються програмними модулями. Сутність NFV полягає в тому, щоб реалізувати функції управління мережами і надання послуг програмним шляхом, замість того, щоб використовувати спеціалізоване обладнання.

Переваги SDN та NFV для операторів зв'язку [22]:

- спрощення та централізація управління, адміністрування і обслуговування, підвищення ефективності бізнесу, зниження операційних витрат;
- більш швидке розгортання нових послуг, зниження показника TTM (Time-To-Market);
- створення нових ринків шляхом переходу до хмарним послуг;
- зміна операторського бізнесу від надання каналів зв'язку до надання хмарних послуг;
- більш ефективне використання ресурсів телекомунікаційної мережі шляхом централізації управління ресурсами, віртуалізації ресурсів дата-центрів.

Метою ринкових стратегій є створення організаційного процесу, який доведе клієнта від першого контакту з компанією до повного задоволення його потреб. GTM – це план дій, що визначає, яким чином компанія буде залучати клієнтів і досягати конкурентних переваг, зокрема, на нових ринках [23].

На думку експертів [24; 25], поєднання тенденцій – економічного зростання, споживчого попиту і змін нормативно-правової бази – змушує країни продовжувати інвестувати та застосовувати інновації для задоволення комунікаційних потреб споживачів і підприємств. У більшості країн мобільний і широкосмуговий зв'язок пропонує великі можливості та збільшують конкуренцію не тільки між місцевими, але й зарубіжними операторами.

Розроблена імітаційна модель призначена для моделювання ринкової стратегії ІТ-компанії з урахуванням теорії споживчого вибору. Концептуальну структуру моделі із взаємодією її елементів у спрощеному вигляді наведено на рис. 1.

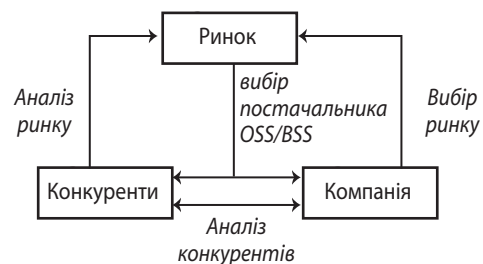


Рис. 1. Концептуальна структура моделі

Модель умовно можна розділити на три сектори:

- «Ринок». Цей блок для об'єкта дослідження наведений у вигляді трьох ринків: Європи, Латинської та Північної Америки. Він відображає характеристику телекомунікаційних операторів, які є потенційними клієнтами компанії «NetCracker». Цей блок використовується для моделювання поведінки телеком-компаній щодо вибору програмних рішень конкурентів або «NetCracker» на основі визначених критеріїв;
- «Компанія» – блок для моделювання діяльності компанії та заходів щодо вибору нового ринку, визначення основних показників і кінцевих результатів роботи компанії. Детальний аналіз кожного з ринків трьох різних континентів допомагає компанії дослідити зовнішнє середовище (економічний та політичний стан країн) на наведених континентах та вирішити, на який ринок вигідніше виходити, де більший попит на програмні продукти «NetCracker», а також де менший ризик виникнення високої конкуренції;
- «Конкуренти» – моделювання поведінки конкурентів, яке полягає у встановленні їх майбутньої стратегії, визначенні цілей, сильних і слабких сторін, а також прогнозуванні поведінкової реакції. Зокрема, до конкурентів «NetCracker» можна віднести: корпорації «Hewlett Packard», «Alcatel-Lucent», «IBM», «Amdocs», «Comarch», «Oracle». Цей блок відображає основних конкурентів загалом, а також в ньому порівнюються кінцеві показники роботи конкурентів і «NetCracker».

В рамках моделі основний акцент зроблено на дослідженні ринкової стратегії продуктової ІТ-компанії та логіки поведінки споживачів її програмних продуктів. Імі-

таїйна модель охоплює досить велику предметну область. Тому необхідно абстрагуватися від великого числа факторів, що можуть впливати на точність збігу результату з реальними даними.

Згідно з цим узагальнена схема взаємодії трьох блоків моделі виглядає так: вибір ринку – аналіз конкурентів – вибір постачальника OSS / BSS («NetCracker» або конкурентів).

Моделювання використовує багатопідхідну парадигму моделювання – комбінацію системно-динамічного та агентного підходів – та реалізована на платформі системи AnyLogic. Загальний вигляд моделі у графічному редакторі системи наведено на рис. 2.

Блок «Ринок» містить такі структурні елементи (параметри):

- потреба у продукті;
- рейтинг постачальників (рейтингН і рейтингК);
- гнучкість налаштування (гнучкістьН і гнучкістьК);
- терміни виконання (терміниН і терміниК);
- оцінка ступеня інноваційності рішення (інов_рішН, інов_рішК).

Структурні елементи моделі (рейтинг постачальників, гнучкість налаштування, терміни виконання і оцінка ступеня інноваційності рішення) створені у двох екземплярах – для оцінки компанії «NetCracker» та її конкурентів. Це дозволяє моделювати поведінку телеком-операторів та проаналізувати, які з параметрів мають найбільший вплив на споживчий вибір.

Розшифруємо зміст структурних елементів блоку «Ринок».

Під постачальником мається на увазі компанія «NetCracker» або один з її конкурентів. Рейтинг постачальників – параметр, що вказує, яке місце в ІТ-сфері займають компанії, що розробляють BSS / OSS-рішення для телекомунікаційних компаній. Рейтинг постачальників коливається від 1 до 10 місця та визначений експертним шляхом згідно з щорічним рейтингом аналітиків компанії «Gartner» [25; 26].

Потреба у продукті демонструє кількість телекомунікаційних компаній, які хочуть замовити для себе розробку програмного продукту (BSS / OSS-рішення). У моделі параметр «потреба у продукті» виражений як початкова кількість агентів (клієнти). Гнучкість налаштування означає ступінь коригування рішення, тобто наскільки можна доповнювати та змінювати систему відповідно до потреб замовників.

Оцінка ступеня інноваційності рішення (у %) визначає, наскільки програмне рішення здатне використовувати SDN та NFV для зменшення витрат операторів зв'язку на розвиток мереж. Чим більше OSS/BSS-рішень підтримують та працюють на основі SDN та NFV, тим привабливішими ці рішення стають для телеком-компаній. Саме цю ідею було вкладено в показник – оцінка ступеня інноваційності рішення.

Блок «Компанія» містить наступні структурні елементи (рис. 2):

- вартість одиниці рішення;

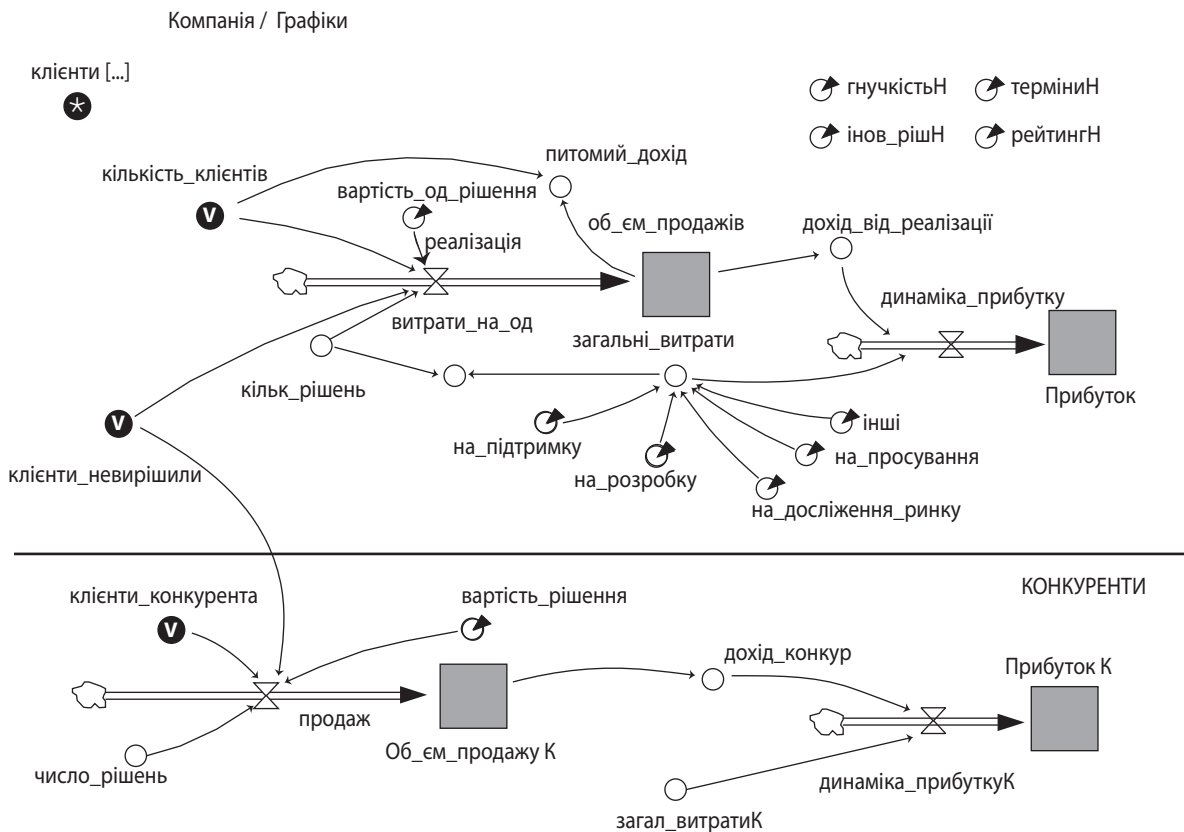


Рис. 2. Загальний вигляд моделі у графічному редакторі системи AnyLogic

- кількість рішень (число програмних BSS/OSS-рішень, що пропонує компанія «NetCracker»);
- кількість клієнтів;
- витрати на одиницю рішення;
- загальні витрати, що включають витрати на дослідження ринку, розробку, просування, підтримку та інші;
- реалізація;
- об'єм продажів;
- дохід від реалізації;
- питомий дохід (дохід від одного клієнта);
- динаміка прибутку;
- прибуток.

Перелік змінних та алгоритми їх розрахунку представлені у табл. 1.

Блок «Конкуренти» містить наступні структурні елементи (рис. 2):

- клієнти конкурента;
- число рішень;
- вартість рішення;
- продаж (потік);
- об'єм продажу конкурентів (резервуар-накопичувач);
- дохід конкурента;
- загальні витрати конкурента;
- динаміка прибутку конкурента (потік);
- прибуток конкурента (резервуар-накопичувач).

Методи розрахунку змінних аналогічні блоку «Компанія» (табл. 1). Блоки «Компанія» та «Конкуренти» змодельовані з використанням інструментарію системної динаміки.

Таблиця 1

Елементи модельного блоку «Компанія» в AnyLogic

Назва елементу	Тип елементу	Алгоритм визначення (початкове значення)	Призначення елементу
Реалізація	Потік	(кількість_клієнтів + клієнти_невирішили)*кільк_рішень *вартість_од_рішення	Інтенсивність надходження платежів за продаж програмного рішення
Об_єм_продажів	Резервуар	Початкове значення = 150000	Характеризує сумарний об'єм продажу у грошову вираженні
Дохід_від_реалізації	Динамічна змінна	Об_єм_продажів	Дохід від продажу програмних рішень за звітний період
Питомий_дохід	Динамічна змінна	Об_єм_продажів/кількість_клієнтів	Дохід, отриманий від одного клієнта
Витрати_на_од	Динамічна змінна	загальні_витрати/ кільк_рішень	Витрати компанії в розрахунку на 1 програмне рішення
Загальні_витрати	Динамічна змінна	на_дослідження_ринку + на_підтримку + на_розробку + на_просування + інші	Сумарні витрати компанії за звітний період
Динаміка_прибутку	Потік	дохід_від_реалізації - загальні_витрати	Інтенсивність загальних фінансових надходжень за вирахуванням витрат
Прибуток	Резервуар	Початкове значення = 100000	Характеризує фінансовий результат діяльності компанії за вирахуванням загальних витрат за звітний період

Ринкові процеси, зокрема, процес вибору клієнтами програмних рішень «NetCracker» або його конкурентів, моделюються із залученням агентної парадигми. Телекомунікаційні оператори виступають як популяція з заданою експериментатором кількості агентів – клієнти. Поведінка телеком-операторів відтворюється діаграмою станів – рис. 3.

Діаграма станів (statechart) дозволяє графічно задати простір станів алгоритму поведінки об'єкта, а також події, які є причинами спрацьовування переходів з одних станів в інші, і дії, що відбуваються при зміні станів. За допомогою діаграм станів можна графічно задати дискретні поведінки об'єктів будь-якої складності.

На діаграмі станів «Вибір_BSS_OSS» початковий стан носить назву «Потенційний_клієнт». Отже, телеком-компанії (агенти) є потенційними клієнтами як «NetCracker», так і його конкурентів. На діаграмі використовуються лише два види переходу – при ви-

конанні умови та із заданою інтенсивністю (константа або випадкова змінна). Так, перехід при виконанні умови відтворює вибір клієнтом програмного рішення конкурента чи «NetCracker», на якій впливають: вартість рішення, гнучкість налаштування (не менше 45%), терміни виконання (від 3 до 18 місяців), ступінь інноваційності рішення (не менше 50 %) та рейтинг компаній-розробників (привабливішою буде компанія з рейтингом вище 5-го місця).

Діаграма станів містить також стан «Будь_який_продукт» (стан байдужості), необхідний у тому випадку, коли клієнти не можуть остаточно обрати, у кого замовити програмне рішення. При виконанні statechart певна кількість агентів «Клієнти» перерозподіляється у змінні кількість_клієнтів, клієнти_конкурента або клієнти_невирішили. Яким чином перерозподілятимуться агенти та під впливом якого з факторів найбільше, аналізується під час прогонів моделі.

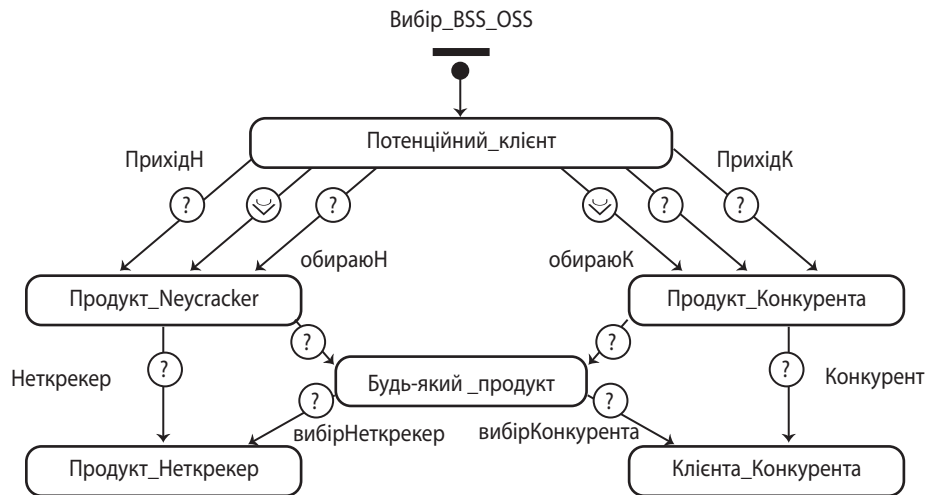


Рис. 3. Діаграма станів «Вибір_BSS_OSS»

На моделях, побудованих в середовищі AnyLogic, можливо проведення різноманітних експериментів із налаштуванням на конкретні параметри, що задаються користувачами. Наприклад, стосовно наведеного фрагмента моделі йдеться про налаштування параметрів блоку «Ринок» (у класі з описом експерименту Simulation за допомогою відповідних модельних елементів визначаються початкові значення основних параметрів моделі перед її запуском). Скриншот з налаштуванням декількох параметрів експериментів і графічного представлення результатів прогонів моделі наведено на рис. 4.

Роботу моделі продемонструємо у спрощеному вигляді на декількох фрагментах імітаційних експериментів. Як об'єкт обрано ринок Латинської Америки (результати показані на умовних даних згідно із забороною розголошення конфіденційної інформації компанії).

Імітаційні експерименти ставили за мету визначення параметрів стратегії компанії на ринку телекомунікацій Латинської Америки. Тривалість кроку імітації – один місяць; термін імітації – три роки.

Загальні умови експериментів полягали у такому.

Експеримент 1.

Встановлена початкова кількість клієнтів для компанії «NetCracker» та для її конкурентів – по 3 клієнти. Початкова кількість агентів – десять телеком-операторів Латинської Америки.

Параметри: терміни виконання замовлення (від 3 до 18 місяців), ступінь інноваційності рішення (не менше 50 %) і рейтинг постачальників OSS / BSS (привабливішою буде компанія з рейтингом вище 5-го місця) для конкурентів визначений у межах нормованих значень, але вони нижче, ніж параметри, встановлені для «NetCracker». Вартість рішення конкурентів значно вища за вартість програмних продуктів «NetCracker», а гнучкість налаштування менше 45 %.

Експеримент 2.

Початкова кількість клієнтів та агентів залишається незмінною. Збільшуються параметри витрат на просування, дослідження ринку та підтримку. Вартість одного програмного рішення конкурентів встановлюється нижчою, ніж вартість продукту «NetCracker». Головні параметри ринку

телекомунікаційних операторів налаштовуються на користь конкурентів: терміни виконання, ступінь інноваційності рішення, рейтинг постачальників OSS / BSS, гнучкість налаштування встановлені для «NetCracker» у межах нормованих значень, але нижчими за параметри конкурентів.

Експеримент 3.

У третьому експерименті ціни на програмні рішення конкурентів дорівнювали цінам «NetCracker». Вхідні параметри моделі залишалися незмінними порівняно з попереднім експериментом, окрім параметрів ринку. Для досліджуваної компанії та конкурентів встановлено однакові показники на ринку: терміни виконання – 7 місяців, ступінь інноваційності рішення – 90%, гнучкість налаштування – 80%, перше місце в рейтингу «Gartner» у обох компаній.

Експеримент 4.

Цінова політика конкурентів більш приваблива за ціну програмного забезпечення «NetCracker». Вхідні параметри моделі залишилися незмінними порівняно з попереднім експериментом, окрім параметрів ринку. Встановлено такі показники на ринку для «NetCracker» і конкурентів: терміни виконання – 12 місяців і 16 місяців, ступінь інноваційності рішення – 90 % і 85 %, гнучкість налаштування – 95 % і 70 %, третє і шосте місця в рейтингу «Gartner».

Експеримент 5.

Величина початкової кількості клієнтів та агентів залишена незмінною. Ціни на програмне забезпечення, як і у передньому експерименті, нижчі у конкурентів, ніж у «NetCracker». Параметри ринку є такими.

Гнучкість налаштування у «NetCracker» – 90 %, але при цьому терміни виконання – 15 місяців. У конкурентів гнучкість налаштування дорівнює 70%, але терміни виконання всього 12 місяців. Ступінь інноваційності рішення у NetCracker – 100 % при третьому місці у рейтингу, а у конкурентів – 85 % при другому місці у рейтингу.

Узагальнені результати експериментів наведені у табл. 2.

Проведені експерименти визначили такі тенденції:

- абсолютний відтік клієнтів від конкурентів до компанії «NetCracker» в разі її більш привабливої цінової політики спостерігається за умов підтримки головних параметрів роботи фірми на

МОДЕЛЮВАННЯ РИНКОВОЇ СТРАТЕГІЇ

Параметри ринку телекомунікаційних операторів Латинської Америки

Терміни виконання

NetCracker 3
3 місяця
Конкуренти 3
18 місяців

Оцінка ступеня інноваційності рішення

100 % NetCracker 10
100 % Конкуренти 10

Рейтинг постачальників OSS/BSS

NetCracker 1
10
Конкуренти 1

Гнучкість налаштування

100 % NetCracker 1
100 % Конкуренти 1

Запустити

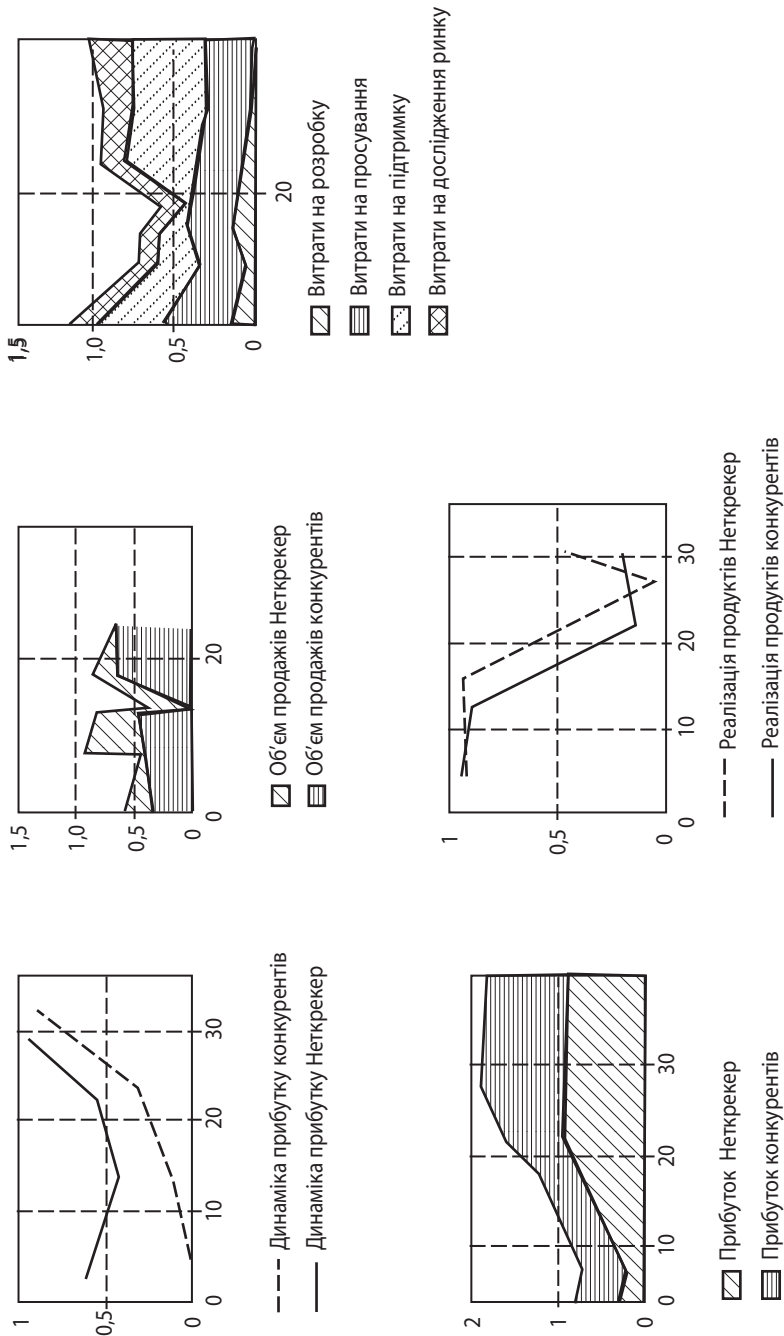


Рис. 4. Скриншот з фрагментами налаштування параметрів експериментів і графічного подання результатів

Узагальнені результати імітаційних експериментів на моделі

Показники	Експерименти									
	№ 1		№ 2		№ 3		№ 4		№ 5	
	N	K	N	K	N	K	N	K	N	K
Дохід від реалізації (тис. грн)	75181	14030	16320	56098	40050	39962	70092	17600	63382	22538
Загальні витрати (тис. грн)	33481	7196	9831	29493	17879	19073	32240	9263	30918	11800
Прибуток (тис. грн)	41400	6900	6489	26605	22183	21061	37852	8441	32551	10752
Питомий дохід (тис. грн)	5783	4676	5440	4315	5006	4995	5841	4400	5762	4508
Рух клієнтів	притік клієнтів	на початковому рівні	на початковому рівні	притік клієнтів	стан байдужості	стан байдужості	значний притік клієнтів	дуже незначний притік клієнтів	значний притік клієнтів	дуже незначний притік клієнтів

Примітка: N – фірма «NetCracker»; K – конкуренти.

нормативному рівні; більш високому рейтингу постачальників OSS/BSS порівняно з конкурентами та гнучкості налаштування програмних рішень не меншій 45–50 %. Потенційні користувачі переходять у розряд фактичних клієнтів досліджуваної компанії, що відбивається на кінцевих показниках її діяльності (експеримент 1);

- попередній висновок на користь конкурентів «NetCracker» підтверджується дзеркальним відображенням умов експерименту (експеримент 2);
- поведінка та потреби споживачів є визначальними параметрами моделі, що доводять результати експерименту 3. За умов приблизно однакових, але значно підвищених (відносно попередніх експериментів) параметрів всіх гравців ринку та погодженої цінової політики суттєво підвищується перебування клієнтів у стані «байдужості». Перехід потенційних користувачів послуг до клієнтів «NetCracker» і конкурентів відбувається приблизно рівномірно.
- ціни на програмне забезпечення не мають вирішального значення. Якщо BSS / OSS-рішення буде відносно дешевим порівняно з конкурентами, але воно не буде вирішувати всі поточні проблеми й відповідати особливостям роботи телеком-компанії, то оператори зроблять свій вибір на користь більш дорогого, але якісного і інноваційного рішення (експеримент 4);
- клієнти менш чутливі до термінів виконання та до рейтингу, а найбільший вплив на них має ступінь інноваційності рішення та гнучкість налаштування BSS / OSS-системи, про що свідчать результати експерименту 5.

Висновки. Імітаційні експерименти, проведені з метою формування стратегії досліджуваної ІТ-компанії на ринку телекомунікацій Латинської Америки, довели, що найбільший вплив на вибір телеком-операторів мають такі

показники: ступінь інноваційності рішення та гнучкість налаштування. Середній вплив має вартість програмного рішення та найменший вплив демонструють терміни виконання проекту та рейтинг ІТ-компаній.

На базі наведеної моделі-тренажера можуть бути сплановані та проведені імітаційні експерименти по визначенню впливу різноманітних стохастичних і детермінованих факторів на кінцеві показники діяльності компанії. Імітація дій суб'єктів ринку телекомунікаційних послуг дозволяє дослідити та спрогнозувати процес вибору операторами ІТ-компанії як розробника BSS / OSS-систем або постачальників інших програмних продуктів і сервісів.

Компаніям, що працюють у галузі інформаційних технологій, завжди корисно скласти уявлення про можливі дії потенційних клієнтів і конкурентів галузі. Модульний та відкритий характер імітаційної моделі дозволяє враховувати специфічні особливості ринкового оточення та налаштовувати імітаційні експерименти за різними ознаками та параметрами.

Платформа AnyLogic дозволяє проведення, окрім розглянутих стандартних експериментів, різноманітних досліджень на загальній модельній базі – оцінку ризиків, чутливості, оптимізацію конкретних показників за встановленими обмеженнями тощо.

Подальше удосконалення імітаційної моделі спрямовується на більш ретельне відтворення тенденцій ринку ІКТ та динаміки функціонування його суб'єктів. Підвищення адекватності моделі реальним процесам сприятиме створенню дієвого інструменту в ході розробки та прийняття актуальних ринкових стратегій ІТ-компаніями.

ЛІТЕРАТУРА

1. Думіян М. М. Особливості функціонування світового ринку телекомунікаційних послуг. *Економічний простір*. 2015. № 94. С. 5–18.

2. Тренды развития рынка телекоммуникаций. URL: nag.ru/articles/article/29465/trendyi-razvitiya-ryinka-telekom-munikatsiy-cto-nas-jdet-v-2016-godu
3. Кот Т. М. Метод проектування потоків завдань в системі OSS/BSS : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.13.12. Київ, 2012. 20 с.
4. Пути ИТ-стандартизации – исповедимы. На примере логики развития OSS. 2016. URL: www.snt.ua/news/76335.ua.php
5. Делицын Л. Л. Научные основы разработки и применения количественных моделей распространения новых информационных технологий : дис. ... д-ра техн. наук : 05.25.05. М., 2015. 299 с.
6. Бакушев І., Мартиняк І. Маркетингові технології у сфері інформаційно-комунікаційних послуг та їх вплив на зміни кон'юнктури транскордонних ринків. *Маркетинг в Україні*. 2013. № 3. С. 18–27.
7. Баширов І. Х., Маковейчук К. О., Ануфрієва В. В. Методика моделювання маркетингової діяльності з продажу програмної продукції. *Бізнес Інформ*. 2013. № 11. С. 367–371.
8. Маркетинг в ІТ-індустрії на Україні. URL: b2blogger.com/articles/review/149.html
9. Маркетинг в ІТ: новые эффективные инструменты и приемы. 2013. URL: www.pcweek.ua/themes/detail.php?ID=141983
10. Особенности маркетинга рынка B2B в сфере сложнотехнической продукции и услуг. 2015. URL: www.marketologi.ru/publikatsii/stati/osobennosti-marketinga-rynka-b2b-na-primera-rossijskogo-biznesa-v-sfere-slozhnotekhnicheskoi-produktsii-i-uslug
11. Сокол К. М. Формування маркетингової стратегії виходу ІТ-компанії на світовий ринок інформаційних технологій. *Зовнішня торгівля: економіка, фінанси, право*. 2014. № 5–6. С. 80–92.
12. Степанова І. С. Особенности маркетинга на рынке телекоммуникационных услуг. *Вестник Омского университета*. 2011. № 4. С. 261–265.
13. Борщев А. Имитационное моделирование: состоящие области на 2015 год, тенденции и прогноз // Имитационное моделирование. Теория и практика : материалы конф. ИММОД-2015. URL: http://www.anylogic.ru/upload/pdf/immod15_borshchev_statia.pdf
14. Борщев А. В. Как построить простые, красивые и полезные модели сложных систем // Имитационное моделирование. Теория и практика : материалы конф. ИММОД-2013. URL: <https://www.anylogic.ru/upload/iblock/e93/e93d42155672af376502dc4022515a22.pdf>
15. Каталевский Д. Ю., Солодов В. В., Кравченко К. К., Павнов Р. А. Моделирование поведения потребителей. URL: <http://www.anylogic.ru/upload/iblock/cc3/cc3ef664905f3a5cbcaac4f6b5956a75.pdf>
16. International System Dynamics Conference. URL: conference.systemdynamics.org
17. Матеріали європейського конгресу EUROSIM. URL: www.eurosim.info
18. Матеріали науково-практичної конференції по імітаційному моделюванню і його застосуванню в науці і промисловості «Імітаційне моделювання. Теорія і практика». (ІММОД-2011, 2013, 2015, 2017). URL: <http://simulation.su/static/ru-immod-2017> (2015, 2013, 2011). html
19. The AnyLogic company. URL: <http://www.anylogic.ru/>
20. Netcracker Product Overview Brochure. 2016. URL: www.netcracker.com/products/products-overview.html
21. Netcracker Service Overview Brochure. 2016. URL: www.netcracker.com/products/services-overview.html
22. SDN и NFV: облачная виртуализация операторских сетей. 2015. URL: shalaginov.com/2015/10/09/sdnsdn-и-nfv-облачная-виртуализация-операторс
23. Go-to-market strategy (GTM strategy). 2015. URL: searchitchannel.techtarget.com/definition/go-to-market-strategy-GTM-strategy
24. Ten Marketing Strategies Your Company Needs in 2016. 2016. URL: www.forbes.com/sites/johnrampton/2016/02/05/10-marketing-strategies-your-company-needs-in-2016
25. Стець О. В., Скворцова Л. І. Моделювання динаміки поведінки абонентів на ринку телекомунікацій України. *Моделювання та інформаційні системи в економіці*. 2013. Вип. 89. С. 169–178.
26. Magic Quadrant for Operations Support Systems. URL: www.gartner.com/doc/3153824/magic-quadrant-operations-support-systems
27. Magic Quadrant for Integrated Revenue and Customer Management for CSPs. URL: www.gartner.com/doc/3152918/magic-quadrant-integrated-revenue-customer

REFERENCES

Bakushevych, I., and Martyniak, I. "Marketynhovi tekhnolohii u sferi informatsiino-komunikatsiinykh posluh ta yikh vplyv na zminy koniunktury transkordonnykh rynkiv" [Marketing technologies in the field of information and communication services and their influence on changes in the state of the cross-border markets]. *Marketynh v Ukraini*, no. 3 (2013): 18-27.

Bashyrov, I. Kh., Makoveichuk, K. O., and Anufrieva, V. V. "Metodyka modeliuвання marketynhovoї diialnosti z prodazhu prohramnoi produktsii" [Method of modeling marketing activities for the sale of software products]. *Biznes Inform*, no. 11 (2013): 367-371.

Borshchev, A. "Imitatsionnoye modelirovaniye: sostoyaniye oblasti na 2015 god, tendentsii i prognoz" [Simulation modeling: the state of the region for 2015, trends and forecast]. *Imitatsionnoye modelirovaniye. Teoriya i praktika : materialy konf. IMMOD-2015*. http://www.anylogic.ru/upload/pdf/immod15_borshchev_statia.pdf

Borshchev, A. V. "Kak postroit prostyye, krasivyye i poleznyye modeli slozhnykh sistem" [How to build simple, beautiful and useful models of complex systems]. *Imitatsionnoye modelirovaniye. Teoriya i praktika : materialy konf. IMMOD-2013*. <https://www.anylogic.ru/upload/iblock/e93/e93d42155672af376502dc4022515a22.pdf>

Delitsyn, L. L. "Nauchnyye osnovy razrabotki i primeniya kolichestvennykh modeley rasprostraneniya novykh informatsionnykh tekhnologiy" [Scientific basis for the development and application of quantitative models for the diffusion of new information technologies]: *dis. ... d-ra tekhn. nauk : 05.25.05*, 2015.

Dumikian, M. M. "Osoblyvosti funktsionuvannya svitovoho rynku telekomunikatsiinykh posluh" [Features of functioning of the world market of telecommunication services]. *Ekonomichnyi prostir*, no. 94 (2015): 5-18.

"Go-to-market strategy (GTM strategy). 2015" searchitchannel.techtarget.com/definition/go-to-market-strategy-GTM-strategy International System Dynamics Conference. conference.systemdynamics.org

Katalevskiy, D. Yu. "Modelirovaniye povedeniya potrebitel'ey" [Modeling of consumer behavior]. <http://www.anylogic.ru/upload/iblock/cc3/cc3ef664905f3a5cbcaac4f6b5956a75.pdf>

Kot, T. M. "Metod proektuvannya potokiv zavdan v systemi OSS" [The method of designing thread flows in the OS system]: *avtoref. dys. ... kand. tekhn. nauk* : 05.13.12, 2012.

"Magic Quadrant for Integrated Revenue and Customer Management for CSPs" www.gartner.com/doc/3152918/magic-quadrant-integrated-revenue-customer

"Magic Quadrant for Operations Support Systems" www.gartner.com/doc/3153824/magic-quadrant-operations-support-systems

"Marketing v IT: novyye effektivnyye instrumenty i priyemy. 2013" [Marketing in IT: new effective tools and techniques. 2013]. www.pcweek.ua/themes/detail.php?ID=141983

"Marketing v IT-industrii na Ukraine" [Marketing in the IT industry in Ukraine]. b2blogger.com/articles/review/149.html

"Materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii po imitatsionnomu modelirovaniyu i yego primeneniyu v nauke i promyshlennosti «Imitatsionnoye modelirovaniye. Teoriya i praktika»" [Materials of the scientific-practical conference on simulation and its application in science and industry «Simulation modeling. Theory and practice»]. [http://simulation.su/static/ru-immod-2017-\(2015,2013,2011\).html](http://simulation.su/static/ru-immod-2017-(2015,2013,2011).html)

Materialy yevropeiskoho konhresu EUROSIM. www.eurosim.info

Netcracker Product Overview Brochure. 2016. www.netcracker.com/products/products-overview.html

Netcracker Service Overview Brochure. 2016. www.netcracker.com/products/services-overview.html

"Osobennosti marketinga rynka B2B v sfere slozhnotekhnicheskoy produktsii i uslug. 2015" [Features of marketing the B2B market in the field of complex products and services. 2015]. [www.marketologi.ru/publikatsii/stati/osobennosti-marketinga-rynka-](http://www.marketologi.ru/publikatsii/stati/osobennosti-marketinga-rynka-b2b-na-primerakh-rossijskogo-biznesa-v-sfere-slozhnotekhnicheskoy-produktsii-i-uslug)

[b2b-na-primerakh-rossijskogo-biznesa-v-sfere-slozhnotekhnicheskoy-produktsii-i-uslug](http://www.marketologi.ru/publikatsii/stati/osobennosti-marketinga-rynka-b2b-na-primerakh-rossijskogo-biznesa-v-sfere-slozhnotekhnicheskoy-produktsii-i-uslug)

"Puti IT-standartizatsii - ispovedimy. Na primere logiki razvitiya OSS. 2016" [The ways of IT-standardization are confessional. On the example of the logic of development of OSS. 2016]. www.snt.ua/news/76335.ua.php

"SDN i NFV: oblachnaya virtualizatsiya operatorskikh setey. 2015" [SDN and NFV: cloud-based operator network virtualization. 2015]. shalaginov.com/2015/10/09/sdnsdn-i-nfv-oblachnaya-virtualizatsiya-operatorc

Sokol, K. M. "Formuvannya marketynhovoї stratehii vykhodu IT-kompanii na svitovy rynek informatsiinykh tekhnolohii" [Formation of an IT marketing strategy for the global IT market]. *Zovnishnia torhivlia: ekonomika, finansy, pravo*, no. 5-6 (2014): 80-92.

Stepanova, I. S. "Osobennosti marketinga na rynke telekommunikatsionnykh uslug" [Features of marketing in the market of telecommunication services]. *Vestnik Omskogo universiteta*, no. 4 (2011): 261-265.

Stets, O. V., and Skvortsova, L. I. "Modeliuvannya dynamiky povedinky abonentiv na rynku telekomunikatsii Ukrainy" [Modeling the dynamics of subscribers' behavior in the telecommunication market of Ukraine]. *Modeliuvannya ta informatsiini systemy v ekonomitsi*, no. 89 (2013): 169-178.

"Ten Marketing Strategies Your Company Needs in 2016. 2016" www.forbes.com/sites/johnrampton/2016/02/05/10-marketing-strategies-your-company-needs-in-2016

"Trendy razvitiya rynka telekommunikatsiy" [Trends in the development of the telecommunications market]. nag.ru/articles/article/29465/trendyi-razvitiya-ryinka-telekommunikatsiy-chtosna-jdet-v-2016-godu

The AnyLogic company. <http://www.anylogic.ru/>.